

**UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS  
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË SË INFORMACIONIT**

**Sistem i bazuar në IoT dhe P2P për të ndihmuar fëmijët  
me autizëm**

**ARDIANA SULA**

**Udhëheqës shkencorë**

**Prof. ROZETA MIHO**

**Prof. LEONARD BAROLLI**

**2014**

## Tabela e Përmbajtjes

<b>Lista e Tabelave</b> .....	iv
<b>Lista e Figurave</b> .....	v
<b>Kapitulli 1: Përmbledhja e studimit</b> .....	2
Sfondi i përgjithshëm i studimit.....	2
<b>1.1 Hyrje</b> .....	3
<b>1.2 Parashtrimi i Problemit</b> .....	4
<b>1.3 Qëllimi i Punimit dhe Kontributi</b> .....	5
<b>1.4 Struktura e organizimit të punimit</b> .....	6
<b>Kapitulli 2: Platformat <i>JXTA- Overlay</i></b> .....	9
JXTA për zhvillimin e sistemeve P2P .....	9
2. 1 Sistemet P2P .....	9
2.2 Sistemet P2P bazuar në JXTA ( <i>JXTA-Overlay</i> ) .....	13
2. 3 JXTA-Overlay dhe aplikacionet ndihmuese bazuar në sistemet e P2P dhe JXTA .....	21
<b>Kapitulli 3: Internet of Things (IoT)</b> .....	23
Interneti i Gjërave- <i>Internet of Things</i> .....	23
3.1 Historia e <i>Internet of Things</i> (IoT).....	24
3.2 Zhvillimet në fushën e <i>Internet of Things</i> .....	25
3.3 <i>Internet of Things</i> dhe internet në të ardhmen .....	29
3.4 Përkufizimet kryesore të <i>Internet of Things</i> .....	30

3.5 Fushat kryesore të aplikimit të <i>Internet of Things</i> .....	34
3.6 Teknologjitë mbështetëse të vizionit të Internet of Things.....	37
3.7 Teknologjitë e marrëdhënieve të menaxhimit të rrjetave .....	44
Figura 3.6: Siguria dhe Privatësia në IoT	
<b>Kapitulli 4: Problem Mjekësore dhe Zgjidhje</b> .....	45
Çrregullimet a spektrit të autizmit dhe teknologjitë ndihmuese .....	46
4.1 Çrregullimet e spektrit të autizmit ( <i>Autism Spectrum disorder</i> ).....	47
4.2 Mbledhja e të dhënave dhe rritja e ndërgjegjësimit ndaj autizmit .....	52
4.3 Teknologjitë Ndihmuese dhe ASD .....	54
4.4 Zgjidhjet nëpërmjet teknologjisë të disa problemeve të lidhura me autizmin dhe kujdesin ndaj pacientit.....	59
4.5 Zhvillimi i një mjedisi asistues akademik inteligjent për të mbështetur fëmijët me autizëm gjatë mësimnxënjes .....	61
<b>Kapitulli 5: Sistemi i Propozuar</b> .....	63
Sistemi i bazuar në IoT dhe P2P.....	63
5.1 Arkitektura e Sistemit të propozuar .....	65
5.2 Karakteristikat e sistemit.....	76
5.3 Robotët.....	87
5.4 Modifikimi i mjedisit inteligjent të nxënësit bazuar në principet e HDT ( <i>Heuristic diagnostic Teaching</i> ) .....	87
<b>Kapitulli 6: Rezultatet</b> .....	92
Rezultatet dhe vlerësimi i efektivitetit të sistemit.....	92

6.1 Rezultatet Eksperimentale – Zhvillimi sistemeve të bazuar në IoT dhe P2P për të mbështetur fëmijët me autizëm gjatë mësimnxënies.....	93
6.2 Rezultatet Eksperimentale - Përdorimi i disa karakteristikave të <i>SmartBox</i> në zbatime mjekësore.....	100
<b>Kapitulli 7: Përfundime dhe Rekomandime.....</b>	<b>106</b>
Përfundime dhe puna në të ardhmen.....	106
<b>Literatura.....</b>	<b>111</b>
Shtojca A: “Abetare”-krahasimi me komponentët e modelit UDL .....	118
Shtojca B: Implementimi i karakteristikave të një programi të strukturuar internvenimi nëpërmjet mjedisit smart të implementuar .....	119
<b>Lista e publikimeve.....</b>	<b>122</b>
<b>Lista e shkurtimeve.....</b>	<b>124</b>

## **Lista e Tabelave**

Tabela 1. Karakteristikat e UID .....	38
Tabela 2. Matjet e kohës së studimit dhe intervaleve të përgjigjes së sensorëve. ....	97
Tabela 3. Numri i reagimit të sensorëve të lëvizjes së dorës kur përdoret SmartBox dhe në rastin kur nuk përdoret. ....	98
Tabela 4. Karakteristikat e një programi të strukturuar internvenimi.....	119

## Lista e Figurave

Figura 1.1: Organizimi i punimit .....	8
Figura 2.1: Arkitektura softuerike.....	14
Figura 2.2: <i>Firewalls</i> dhe NAT.....	19
Figura 2.3: Skenari i <i>rutimit</i> të një mesazhi nëpërmjet një <i>Firewall</i> .....	20
Figura 3.1: Modeli i <i>Internet of Things</i> .....	23
Figura 3.2: Zhvillimet teknologjikë në fushën e <i>Internet of Things</i> (Nga: <i>SRI Consulting Intelligence</i> ). .....	30
Figura 3.3: Mjetet “smart” në mjedisin e fëmijës .....	33
Figura 3.4: Fushat e zbatimit të IoT.....	34
Figura 3.5: Mjetet IoT.....	43
Figura 3.6: Siguria dhe Privatësia në IoT .....	45
Figura 4.1: Modeli Ziggurat për të zhvilluar një plan internvenimi .....	61
Figura 5.1: Mjedi i inteligjent në dhomën e përdoruesit .....	66
Figura 5.2: Sistemi i propozuar dhe i zbatuar .....	68
Figura 5.3: Struktura e sistemit <i>JXTA-overlay</i> .....	69
Figura 5.4: Një pamje nga <i>SmartBox</i> i zbatuar .....	72
Figura 5.5: Struktura e <i>SmartBox</i> për <i>e-learning</i> .....	73
Figura 5.6: Struktura e <i>SmartBox</i> për mjedisin inteligjent mbështetës.....	73
Figura 5.7: Kontrolli i <i>SmartBox</i> nëpërmjet përdorimit të sigurtë të Primitivëve Discovery. ....	74

Figura 5.8: Sistemi i enkriptuar i komunikimit ndërmjet kolegëve .....	78
Figura 5.9: transmetimi i sigurtë i komandave të kontrollit në JXTA-Overlay .....	80
Figura 5.10: Sistemi ndërfaqes së kontrollit të karakteristikave të SmartBox.....	80
Figura 5.11: Zbatimi i kontrollit automatik në <i>JXTA-Overlay</i> .....	81
Figura 5.12 Dërgimi i mesazheve nëpërmjet gypave ( <i>Pipe</i> ).....	82
Figura 5.13: Qarku elektrik i SmartBox .....	83
Figura 5.14: Kontrolli i motorëve dhe RFID .....	83
Figura 5.15: RFID dhe USB Devices .....	83
Figura 5.16: Funkcionet dhe ndërfaqja në <i>SmartBox</i> .....	85
Figura 5.17: Skema e stimulimit të nxënësit.....	86
Figura 6.1: Etiketat IC Tag dhe lexuesi i etiketave IC.....	94
Figura 6.1: Etiketat IC Tag dhe lexuesi i etiketave IC.....	94
Figura 6.1: Etiketat IC Tag dhe lexuesi i etiketave IC.....	95
Figura 6.3: Ndërfaqja e sistemit-GUI.....	95
Figura 6.4: Ruajtja e informacionit në etiketat e kartave IC.....	95
Figura 6.5: Numri i reagimeve vs. vlerave të përgjigjes në sensorin e dorës .....	97
Figura 6.6: Koha mesatare e përgjigjes vs. kohës matëse në sensorin e dorës ( $y = 0.046x^2 - 1.162x + 7.818$ ) .....	98
Figure 6.7: Koha e reagimit të lëvizjes së dorës së fëmijës gjatë kohës së studimit (në sekonda) pa përdorur SmartBox .....	99
Figure 6.8: Koha e reagimit të lëvizjes së dorës së fëmijës gjatë studimit (në sekonda) duke përdorur <i>SmartBox</i> .....	99

Figura 6.9: Matjet e lëvizjes së trupit: krevat normal dhe temperaturë e dhomës .....	100
Figura 6.10: Matjet e lëvizjes së trupit: krevat normal dhe temperature e dhomës 25°C	101
Figura 6.11: Matjet e lëvizjes së trupit: krevat i butë dhe temperaturë e dhomës 22°C .	102
Figura 6.12: Koha kur sensori nuk reagon (gjatë gjumit) .....	102
Figura 6.13: Koha kur sensori nuk reagon (rast jo normal).....	103
Figura 6.14: Numri i lëvizjeve të trupit (në gjumë).....	104
Figura 6.15: Numri i lëvizjeve të trupit (rast jo normal) .....	104



## **Falënderimet**

Në fillim dua të falënderoj udhëheqësit shkencorë, të cilët më kanë këshilluar dhe mbështetur në këtë punim. Falënderoj Prof. L. Barolli, Instituti i Teknologjisë në Fukuoka, Japoni, për mbështetjen dhe drejtimin gjatë kërkimit shkencor në këtë punim, si dhe për mundësinë për të bërë punë kërkimore në lidhje me punimin në Laboratorin INA, IT, Fukuoka. Falënderoj, gjithashtu, Prof. R. Miho, Fakulteti i Teknologjisë së Informacionit, Universiteti Politeknik i Tiranës për mbështetjen e vazhdueshme, këshillimin dhe nxitjen gjatë kohës së studimit në shkollën e doktoratës. Dr. E. Spaho, Dr. E. Kulla dhe Dr. K. Matsuo, IT, Fukuoka, Japoni, më këshilluan dhe mbështetën gjatë punës eksperimentale të kryer në lidhje me këtë punim në Laboratorin INA. Prof. F. Xhafa, Universiteti Teknik i Catalonia, Spanjë, më ka dhënë mbështetje gjatë punës dhe mundësi për bashkëpunimi.

Dua të falënderoj, gjithashtu, të gjithë profesorët e shkollës së doktoratës së FTI, UPT, dhe kolegët për mbështetjen dhe kurajën gjatë kohës së studimit.

Jam shumë mirënjohëse për familjen time për mbështetjen dhe nxitjen për të mbaruar punimin.

## Abstrakti

Kërkimi shkencor në ditët e sotme është fokusuar në projektimin, zbatimin dhe implementimin e rrjetave P2P (*Peer to Peer*) të cilat integrojnë plotësisht pajisjet fundore dhe ofrojnë disa avantazhe në krahasim me rrjetat Klient/Server për shkak të përshkallëzimit të lartë të tyre dhe tolerancës së gabimit. Gjithashtu, përparimet në fushën e teknologjisë së mbledhjes së të dhënave, të tilla si pajisjeve të ngulitura dhe të teknologjisë RFID kanë mundësuar rritjen e numrit të pajisjeve inteligjente që lejojnë përdoruesit për të kontrolluar dhe monitoruar ngjarjet në pajisje ndryshme të konsumit, pajisjet shtëpiake elektronike si dhe sistemet e sigurisë së ambjenteve. Tashmë, ekziston një nevojë për të zhvilluar aplikacione të rrjeteve shtëpiake që mund të procesojnë, menaxhojnë, transportojnë dhe ruajnë informacion dhe që mundësojnë lidhjen dhe integrimin e shumëfishtë të pajisjeve kontrolluese monitoruese dhe të komunikimit në shtëpi. Sistemet e bazuara në P2P dhe IOT janë një qasje shumë e mirë për të zhvilluar platforma efikase për fushat e *e-learning*, zhvillimin e sistemeve inteligjente asistuese si dhe për fushat që kërkojnë kontrollimin e aktiviteteve të subjekteve të kontrollit. Në këtë punim, ne kemi paraqitur studimin kërkimor dhe rezultate eksperimentale të zhvillimit të një mjedisi inteligjent akademik të bazuar në teknologjitë e fushave Internet e Gjërave (*Internet of Things*) dhe P2P për të mbështetur individët me autizëm gjatë procesit të të mësuarit. Disa nga karakteristikat e vecanta të këtij sistemi si stimulimi dhe monitorimi mund të përdoren për të zhvilluar aplikacione në fushën e edukimit si dhe në fushat e mjekësisë. Interesi i veçantë që fëmijët me autizëm tregojnë për kompjuterat dhe pajisje të tjera inteligjente si dhe aftësitë e tyre të forta vizuale të mësuarit dhe procesimit të informacionit do të jenë baza e sistemit të propozuar në këtë punim. Sistemi i propozuar bazohet në karakteristikat e pajisjes SmartBox i cili është një aplikacion i bazuar në platformën *JXTA Overlay*. Karakteristikat e këtij sistemi ne do të përdorim për të stimuluar përqëndrimin e fëmijëve në veprimtaritë akademike, monitoruar aktivitetin akademik të fëmijëve dhe për të krijuar komunikim P2P mes fëmijëve, prindërve dhe terapistëve. Gjithashtu, karakteristikat e monitorimit dhe të kontrollit të këtij sistemi mund të jenë pjesë e zgjidhjeve për të kapërcyer disa nga sfidat që lidhen me shërbimet e kujdesit të pacientve në spitale ose për të moshuarit që dëshirojnë të jetojnë në shtëpitë e tyre. Rezultatet eksperimentale tregojnë se sistemi ynë mbështet të mësuarit aktiv të fëmijëve me autizëm dhe se karakteristikat e këtij sistemi janë të dobishëm për kontrollimin dhe monitorimin e aktivitetit të objektivave të kontrollit. Kombinimi i teknologjive P2P dhe IoT është një zgjidhje shumë e mirë për zhvilluar aplikacione të ndryshme në fushat e edukimit dhe ato të mjekësisë me fokus aktivizimin në mësim si dhe monitorimin dhe kontrollin e objekteve të kontrollit.

## Kapitulli 1: Përmbledhja e studimit

### Sfondi i përgjithshëm i studimit

Përparimi në fushën e teknologjisë po krijon gjithnjë ë më shumë mundësi për zhvillimin e shërbimeve të reja dhe zgjidhje të bazuara në teknologji për disa nga sfidat e shoqërisë së sotme. Fokusi i këtij punimi është që të ofrojë disa zgjidhje të bazuara në teknologjitë më të reja për disa nga sfidat që individët me autizëm hasin gjatë të mësuarit. Gjithashtu, disa nga karakteristikat e sistemit të propozuar mund të përdoret si pjesë e integruar e shërbimeve të kujdesit shëndetësor për monitorimin dhe kontrollin e gjendjes shëndetësore të pacientëve në spitale apo / dhe aktiviteteve të të moshuarve që jetojnë në mënyrë të pavarur në shtëpitë e tyre.

Për autizmin nuk ka akoma një kurë shëruese, prandaj qëllimi kryesor i kujdesit ndaj individëve autikë mbetet krijimi i mjediseve mbështetëse si në shtëpi ashtu dhe në shkollë. Për shkak të kombinimit të pazakontë të dobësive të tyre në sjellje si dhe mungesa e modeleve biologjike për këtë çrregullim neuro-biologjik, autizmi mbetet një situatë e pakuptueshme [1]. Interesi i veçantë që fëmijët me autizëm tregojnë për kompjuterë dhe pajisje të tjera inteligjente dhe aftësitë e tyre të fortë vizuale gjatë të mësuarit do të jenë baza e sistemit tonë të propozuar. Mënyrë aktive e të angazhuarit të individëve në këtë këto mjedise të të mësuarit mund të rrisë vëmendjen dhe mund të zvogëlojë sjelljet negative të fëmijëve të lidhura me autizmin [2]. Mjedisi inteligjent i propozuar bazohet në *Internet of Things* (IoT) dhe teknologjinë P2P dhe ka për qëllim për të mbështetur studentët me autizëm gjatë të mësuarit nëpërmjet tërheqjes së vëmendjes së tyre si dhe zgjatjen e kohës së përqendrimit të tyre.

Në ditët e sotme, shkencëtarët dhe zhvilluesit janë të përqendruar në zhvillimin e pajisje të ndryshme inteligjente që lejojnë përdoruesit për të kontrolluar dhe monitoruar ndryshimet në pajisje të ndryshme elektronike në shtëpi, si dhe sistemet e sigurisë në shtëpi. Progresi në fusha të ndryshme të teknologjisë po bën të mundur që objektet inteligjente (*smart objects*) të jenë të afta për të identifikuar, përcaktuar vendndodhjen, për të ndjerë dhe për të komunikuar duke çuar kështu në forma të reja të komunikimit midis njerëzve dhe gjërave dhe vetë gjërave ndërmjet tyre. Kur këto lloj pajisjesh inteligjente do të bëhen më të zakonshme, do të rritet nevoja për strategji të rrjeteve në shtëpi e cila do të mundësojë që të gjitha të dhënat, zërat, dhe pajisjet *smart* të arrihen në çdo kohë dhe nga çdo vend [3]. Interneti i Gjërave (*Internet of Things*) do të jetë një pjesë e rëndësishme e internetit të së ardhmes (*Internet of Future*) dhe etiketimet *Radio Frequency Identification* (RFID) do të mundësojnë që objektet të identifikohen në mënyrë unike, për të përcaktuar vendndodhjen e tyre, të ndjejnë ndryshimet në të dhënat fizike të pajisjes si dhe të lidhen dhe të komunikojnë me një transmetues.

Në këtë punim, ne paraqesim implementimin e sistemit inteligjent të propozuar, sistem i cili është ndërtuar bazuar në kombinimin e kompjuterëve, sensorëve, lexuesve RFID s dhe

pajisjes *SmartBox*. *SmartBox* është një sistem i bazuar në P2P dhe IOT dhe karakteristikat e tij mund të ndryshohen lehtë për të krijuar një mjedis inteligjent për të mbështetur individët me autizëm gjatë procesit të të mësuarit dhe përmirësimit të cilësisë së jetës në përgjithësi të fëmijëve me autizëm dhe fëmijëve me çrregullime të tjera. Në përgjithësi, të gjithë individët me aftësi të kufizuara mund të përfitojnë nga sistemi i propozuar në kontekstin e ndërhyrjes, arsimimit të veçantë të këtyre fëmijëve, gjatë terapisë, dhe gjatë trajnimit të tyre. Gjithashtu, karakteristikat e sistemit të propozuar mund të përdoren në aplikime të ndryshme mjekësore dhe aplikimet mbështetëse të jetesës për të kontrolluar dhe monitoruar gjendjen shëndetësore dhe aktivitetet e subjekteve të kontrollit.

## 1.1 Hyrje

Fëmijët me autizëm shpesh përballen me disa sfida për shkak të mungesës ose dëmtimit të aftësive të komunikimit, socializimit me të tjerët, si dhe problemet me të folurën dhe procesimit të informacionit. Për të kapërcyer këto sfida, fëmijët me autizëm duhet të mbështeten gjatë gjithë jetës së tyre nga programe të veçanta të strukturuar të bazuara në kërkime shkencore. Pjesëmarrja e fëmijëve autikë në këto programe synon kapërcimin e disa problemeve që ata ndeshin gjatë të mësuarit për shkak të autizmit.

Shumica e kërkimeve në krijimin e platformave komunikuese sociale të veçanta për të ndihmuar individët me aftësi të kufizuara deri më sot është më shumë e përqendruar në krijimin e këtyre platformave për të mbështetur individët me autizëm. Autizmi është një çrregullim neurologjik që ndikon në mundësinë për të komunikuar dhe ndërvepruar me të tjerët. Një mënyrë për të përballuar këtë problem është përdorimi i teknologjive ndihmëse (*assistive technology*) si dhe gjetja e mënyrave ndihmëse se si fëmijët me autizëm të përfitojnë nga përdorimi i këtyre teknologjive. Individët me aftësi të kufizuara kognitive, çrregullime të zhvillimit dhe çrregullime sociale, si dhe të moshuarit përbëjnë një tjetër popullsi në rritje që mund të përfitojnë nga aplikimet ndihmëse në kontekstin e arsimimit të veçantë, terapisë, trajnimit dhe shërbimeve të kujdesit. Shkaku i rritjes së numrit të fëmijëve me autizëm nuk është ende e njohur, megjithatë ndërhyrja e hershme është e rëndësishme për të bërë të mundur një rezultat pozitiv afat-gjatë, dhe madje edhe me ndërhyrjen e hershme, për shumë individë do të duhen nivele të larta të mbështetjes dhe kujdesit gjatë gjithë jetës së tyre.

Një mjedis ndihmëse inteligjent ka potencialin për të rritur cilësinë e jetës për popullsinë e gjerë të përdoruesve: të moshuarit, individët me dëmtime fizike dhe atyre në terapi rehabilitimi dhe individëve me aftësi të kufizuara kognitive dhe çrregullime të zhvillimit dhe çrregullime sociale [4].

Për autizmin nuk është gjetur akoma shkaku ose shërimi, por të gjithë studiuesit bien dakord që një diagnostikim i hershëm i autizmit, një vlerësim i kujdesshëm i për të diagnostikuar pikat e forta dhe të dobëta njohëse kognitive, një ndërhyrje e hershme e strukturuar dhe bazuar në praktikatat e suksesshme kërkimore është mënyra më e mirë për të

mbështetur fëmijët me autizëm për të fituar aftësi të reja, të kenë sukses në shkollë, si dhe të marrin një drejtim karriere dhe të jetojnë të pavarur. Strategjitë e suksesshme të ndërhyrjes janë ato strategji që krijojnë programe edukimi të bazuara në interesat e veçanta të individëve me autizëm me qëllim për të rritur pjesëmarrjen e tyre në program. Për shkak të interesit të tyre të veçantë ndaj pajisjeve inteligjente përdorimi i teknologjive të ndryshme ndihmëse ka qenë i suksesshëm për të mbështetur fëmijët autikë gjatë procesit të të mësuarit.

## 1.2 Parashtrimi i Problemit

Sistemet P2P u shfaqën si një paradigmë e re pas sistemeve klient-server dhe u bënë mjaft të njohura për shkak të *file-sharing* ndërmjet përdoruesve të internetit si dhe për shkak të integritit plotësisht të pajisjeve fundore. Sistemet e tilla përfitojnë nga përshkallëzimi i lartë dhe tolerancës së gabimit. Gjithashtu, zhvillimet e fuqishme në fushën e *Internet of Things* (IoT) si dhe të disa teknologjive kryesore mbështetëse në këtë fushë si RFID kanë mundësuar rritjen e numrit të pajisjeve inteligjente që lejojnë përdoruesit për të kontrolluar dhe monitoruar ngjarjet në pajisje ndryshme të konsumit, pajisjet shtëpiake elektronike si dhe sistemet e sigurisë së mjediseve. Tashmë, ekziston një nevojë për të zhvilluar aplikacione të rrjeteve shtëpiake që mund të procesojnë, menaxhojnë, transportojnë dhe ruajnë informacion dhe që mundësojnë lidhjen dhe integrimin e shumëfishtë të pajisjeve kontrolluese monitoruese dhe të komunikimit në shtëpi. Sistemet e bazuara në P2P dhe IOT janë një qasje shumë e mirë për të zhvilluar platforma efikase për fushat e e-learning dhe fushat që kërkojnë kontrollimin e aktiviteteve të subjekteve të kontrollit.

Platforma të ndryshme të menaxhimit të të mësuarit në kombinim me pajisjet inteligjente si dhe programeve arsimore mund të vendosen në mjedise të ndryshme si shtëpi dhe shkollë për të mbështetur dhe për të menaxhuar të mësuarit e tyre. Këto mjete të fuqishme multimediale krijojnë mundësinë e ruajtjes dhe zgjerimit të njohurive dhe në të njëjtën kohë krijojnë mundësinë e zbatimit të këtyre njohurive në situata të ndryshme me synimin që ti aplikojnë njohuritë e mësuara kur është e nevojshme në jetën e përditshme. Përdorimi i teknologjive ndihmëse mund të nxisë zhvillimin e aftësive gjuhësore dhe ka potencialin që të mbështetë fëmijët të arrijnë sukses akademik, lexojnë në të njëjtin nivel si moshatarët e tyre, fitojnë aftësi të reja komunikuese dhe bëhen dhe të bëhen më të pavarur ndaj mbështetjes së vazhdueshme të prindërve.

Një nga problemet kryesore me të cilat përballen individët me autizëm është dritarja vogël e fokusit dhe është shumë e rëndësishme që kjo dritare fokusi të zgjerohet si gjatë të mësuarit por dhe gjatë kohës së vlerësimit për të gjetur diagnozën e tyre. Sistemi i propozuar në këtë punim është i bazuar në teknologjitë e *Internet of Things* (IoT) dhe P2P (*Peer-to-Peer*) dhe synon të krijojë një mjedis që mbështet fëmijët me autizëm për të ruajtur fokusin e tyre gjatë kohës së vlerësimit si dhe mbështet këta fëmijë gjatë pjesëmarrjes së tyre në programet e ndërhyrjes. Sistemi i propozuar nuk ka si qëllim të zëvendësojë komunikim në person të

fëmijëve me prindërit dhe specialistët por synon të mbështesë fëmijët me autizëm me metoda shtesë interaktive të të mësuarit.

Gjithashtu, karakteristikat e *SmartBox* si ajo e kontrollit dhe monitorimit mund të integrohen dhe përdoren në aplikacione të ndryshme në fushën e mjekësisë si një mjet monitorimi dhe kontrolli i aktiviteteve dhe gjendjes së pacientëve.

Përfitimi kryesor i përdorimit të mjedisit inteligjent të propozuar është se krijon mundësinë e prezantimit të informacionit nëpërmjet një qasje interaktive multi-ndjesore.

### 1.3 Qëllimi i Punimit dhe Kontributi

Në këtë punim ne do të paraqesim zhvillimin e një mjedisi akademik inteligjent të bazuar në sistemet P2P dhe IoT dhe që mund të përdoret si mjedis ndihmës gjatë të mësuarit. Tiparet e sistemit mund të ndryshohen për të përshtatur nevojat e veçanta ndjesore të fëmijës autik si dhe mënyrës së tyre të të mësuarit. Ky është një mjedis i sigurt për fëmijët dhe ata mund të përdorin këtë mjedis për të praktikuar aftësitë e tyre komunikuese, gjuhësore dhe sociale nëpërmjet përdorimit të mënyra të ndryshme të përfaqësimit të informacionit. Karakteristikat e komunikimit dhe të monitorimit të sistemit krijojnë mundësinë e komunikimit midis fëmijëve, prindërve dhe specialistëve. Këto karakteristika mund të përdoren për të monitoruar progresin e bërë nga fëmijët në njohuri të ndryshme.

Duke punuar ngushtë me specialistët dhe prindërit e fëmijës me çrregullime të spektrit autizëm (ASD) ne modifikuar karakteristikat e mjedisit inteligjent për t'ju përshtatur ndjesive pranuese të fëmijës si dhe zbatuam këtë sistem në mjedisin ku mësonte fëmija me qëllim vlerësimin e performancës së sistemit tonë të propozuar.

Sistemi i propozuar krijon një mjedis për të mësuar, i cili është lehtësisht i modifikueshëm dhe që nxit përpunimin e informacionit pamor në një mënyrë të përshtatshme për fëmijën.

Kontributet e përmbledhura të punës kërkimore në lidhje me punimin janë:

- Studimi i sistemeve *e-learning* bazuar në teknologjitë P2P *JXTA Overlay* dhe përshtatja e këtyre sistemeve për të zhvilluar një aplikacion me kosto të lirë për të krijuar një mjedis inteligjent.
- Propozimi, zhvillimi dhe zbatimi i një mjedisi ndihmës inteligjent i bazuar në teknologjitë P2P (*Peer to Peer*) dhe IoT (*Internet of Things*).
- Studimi i karakteristikave të sistemit *SmartBox* dhe modifikimi i tyre bazuar në nivelet e pranueshmërisë së fëmijës për disa karakteristika të mjedisit, si dritat, zhurmat, aromat.

- Propozimi dhe zbatimi i një sistemi inteligjent në ambientet e fëmijës i bazuar në kombinimin e sistemit tonë të propozuar dhe elementet efektive të programeve mbështetëse të ndërhyrjes shumë të strukturuar.
- Tiparet lehtësisht të modifikuara të *SmartBox* janë përdorur për të tërhequr vëmendjen e fëmijëve dhe për të rritur dritaren e fokusit të tyre gjatë vlerësimit të çrregullimeve dhe gjatë programit mbështetës të ndërhyrjes.
- Testimi dhe vlerësimi i performancës së këtij sistemi me fëmijë, të cilët janë diagnostifikuar me autizëm.
- Paraqitja e efekteve pozitive të përdorimit të një mjedisi akademik ndihmës për të mbështetur fëmijët me ASD gjatë procesit të të mësuarit.
- Njohuritë në fushën e kërkimit shkencor që lidhen me teknologjitë ndihmuese.

Programe trajtimi afatgjata të specializuara mund të zbatohen nëpërmjet këtyre mjediseve inteligjente në kombinim me teknologji ndihmuese për të mbështetur individët me autizëm të kapërcejnë barrierat e komunikimit dhe të zhvillojnë aftësi të reja gjuhësore dhe të komunikimit social. Në përgjithësi, të gjithë individët me aftësi të kufizuara mund të përfitojnë nga përdorimi i aplikimeve dhe programeve të ndryshme ndihmuese në kontekstin e trajtimit, programit akademik të specializuar, terapisë dhe trajnimit të tyre.

#### 1.4 Struktura e organizimit të punimit

Ky punim është e organizuar në shtatë kapituj. Struktura e organizimit të punimit është paraqitur në figurën 1.1.

**Kapitulli 1** paraqet një hyrje të përgjithshme të punimit, sfondin shkencor, qëllimin dhe kontributin që ky punim sjell në lidhje me krijimin e mjediseve ndihmuese për individët me autizëm gjatë procesit të mësimnxënies, gjithashtu, dhe për krijimin e mjediseve ndihmuese *smart* për të moshuarit të cilët dëshirojnë të jetojnë të pavarur nga kujdesi i të tjerëve në shtëpitë e tyre.

**Kapitulli 2** paraqet një hyrje në platformën *JXTA-Overlay* dhe sistemet e bazuara në P2P si dhe paraqiten disa nga përparësitë e sistemeve dhe aplikacioneve të realizuara mbi *JXTA* dhe P2P. Në këtë kapitull paraqiten zhvillimet më të fundit të sistemeve P2P me bazë *JXTA* (që quhen *JXTA-Overlay*) si dhe karakteristikat e tyre unike dhe shumë premtues për zhvillimet e reja që kanë lidhje me aplikacionet e decentralizuara të *e-learning* dhe aplikacionet grup-ware. Gjithashtu, paraqiten përparësitë kryesore të zhvillimit të sistemeve P2P në fushën e të mësuarit elektronik në distancë, si dhe veçoritë e komunikimit të këtyre platformave duke mundësuar komunikimin mes kolegëve (grupeve të nxënësve) ose në mes mësuesve dhe nxënësve.

**Kapitulli 3** i punimit paraqet një hyrje në IoT (*Internet of Things*), teknologjitë kryesore të cilat do të mbështesin vizionin dhe zhvillimin e mëtejshëm në fushën e IoT. RFID është një nga teknologjitë do të luajë rol kyç në zhvillimin në të ardhmen të IoT dhe është një nga teknologjitë ku bazohet sistemi ynë inteligjent i paraqitur në këtë punim. Gjithashtu, në këtë kapitull do të paraqesim shkurtimisht vizionin e IoT si dhe disa fusha të aplikimit.

**Kapitulli 4** paraqet disa nga sfidat kryesore që fëmijët me autizëm ose në spektrin e autizmit përballen gjatë mësimnxënies për shkak të çrregullimeve që lidhen me autizmin. Gjithashtu, janë paraqitur dhe disa probleme dhe vështirësi që lidhen me njerëzit në moshë dhe pavarësisë së tyre. Në këtë kapitull kemi dhënë një pasqyrë të teknologjive ndihmuese, të cilat përdoren për të asistuar fëmijët autikë gjatë procesit të mësimnxënies dhe për të mundësuar këta fëmijë të mësojnë aftësi të reja, si dhe për të kapërcyer disa nga barrierat e komunikimit dhe gjuhësore.

**Kapitulli 5** paraqet një sistem inteligjent të bazuar në teknologjitë e IoT dhe P2P si dhe zbatimin e këtij sistemi. Ne kemi paraqitur disa nga përparësitë e përdorimit të mjediseve *smart* ndihmuese dhe teknologjive ndihmuese në përgjithësi për të krijuar mjedis mbështetëse për personat me autizëm gjatë procesit të mësimnxënies. Gjithashtu, kemi paraqitur parimet arsimore të mbështetura në kërkimin shkencor të viteve të fundit, dhe se si këto parime u përdorën për të zhvilluar mjedisin tonë *smart* që synon të krijojë një mjedis mbështetës për fëmijët me autizëm.

**Kapitulli 6** paraqet rezultatet e vlerësimit të sistemit të propozuar për të dy rastet; vlerësimin e efektivitetit të sistemit të propozuar për të rritur aftësinë e përqendrimit në procesin mësimor si dhe vlerësimin e karakteristikave monitoruese dhe kontrolluese të sistemit të propozuar si një mjet i dobishëm për monitorimin dhe kontrollimin e aktivitetit mësimor si dhe gjendjes shëndetësore të pacientëve.

Në **kapitullin 7** paraqesim përfundimet e hulumtimit tonë dhe punën në të ardhmen.



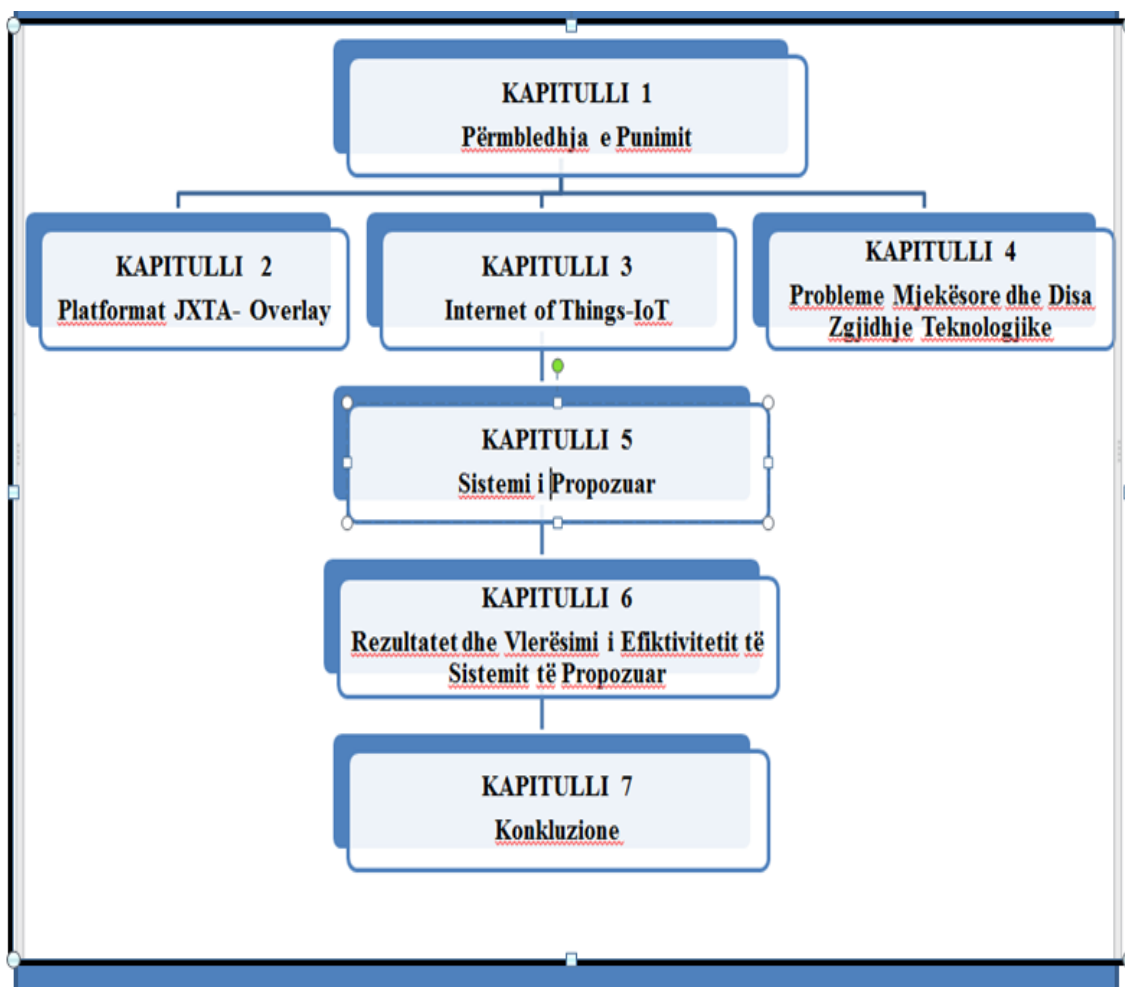


Figura 1.1: Organizimi i punimit

## Kapitulli 2: Platformat JXTA- Overlay

### JXTA për zhvillimin e sistemeve P2P

Në ditët e sotme, Interneti dhe Teknologjia e Informacionit po ndryshojnë dhe transformojnë jetën e njerëzve, duke ndikuar në çdo sektor si tek qeveria, edukimi, zbavitja dhe kujdesi shëndetësor. Megjithatë, akoma arkitektura e internetit bazohet në topologjinë Klient/Server (C/S). Kjo topologji nuk mund të përdoret me efikasitet karakteristikat e klientit të cilat janë karakteristika shumë të rëndësishme në mënyrë që të shfrytëzohen aftësitë e rrjetit për aktivitetet e jetës së përditshme reale.

Me qëllim që të plotësojnë nevojat e përdoruesve studiuesit janë fokusuar në karakteristikat kryesore të aplikacioneve të ardhshme të bazuara në internet të tilla si: shkallëzimi, siguria dhe besueshmëria, fleksibiliteti dhe cilësia e shërbimit. Qasja Koleg-me-Koleg (*Peer to Peer*) ofron mundësi të reja për aplikacionet me bazë në internet për shkak se mekanizmat e tyre kanë aftësi për të hyrë te burimet e shpërndara. Aplikacionet P2P janë përgjegjëse për më shumë se 50% të trafikut të internetit dhe shumicën e kohës shfrytëzimi i trafikut të internetit bëhet prej shkëmbimit të *file*-ve, i cili është aplikacioni më i njohur i rrjeteve *peer-to-peer*.

Në këtë studim ne do të prezantojmë punën për zhvillimin e qasjeve të përshtatshme në fushën e edukimit dhe të mjekësisë duke përdorur veçoritë e rrjeteve P2P, mbulimin JXTA, Internetin e Gjërave (IoT) dhe pajisje të ndryshme.

#### 2.1 Sistemet P2P

Kompjuterët e sotëm kanë të njëjtat karakteristika me super-kompjuterët tradicionalë, por zhvillimi i teknologjive të reja siç janë rrjetet *ad-hoc*, rrjetet e sensorëve, rrjetet e trupit, rrjetet e pajisjeve në shtëpi, aplikacionet dhe pajisjet e rrjetit kërkojnë mënyra të reja për të kontrolluar dhe monitoruar këto pajisje. Është shumë e rëndësishme që këto pajisje të rrjeteve të monitorohen, kontrollohen dhe optimizohen përmes kanaleve të komunikimit dhe që kapacitetet e tyre të shfrytëzohen për aktivitetet e jetës reale të përditshme. Me qëllim që këto pajisje rrjetesh të kontrollohen dhe optimizohen në internetet me shkallë të gjerë, siç është si Interneti, duhet të mbahen parasysh zhvillimet e reja për të kapërcyer problemet e sigurisë të tilla, si *firewall*-et e rrjeteve private.

Shumica e rrjeteve kanë politikën e veta të sigurisë, të cilat nuk e lejojnë informacionin që vjen nga rrjete të tjera, kështu që shumë kërkues punojnë në rrjetet Koleg-me-Koleg, (P2P). Rrjetet P2P janë të aftë të kapërcejnë *firewall*-et, NAT-sat dhe pajisje të tjera sigurie pa ndryshuar politikën e rrjetit dhe arkitektura e tyre është shumë e rëndësishme për sistemet e ardhshme të mësimin *on line* (*e-learning*) [5].

Të mësuarit *on line* ka qenë i pranishëm prej shumë kohësh përmes prezantimit të formave të ndryshme të të mësuarit, por tashmë ai është në përdorim dhe njihet më shumë si *e-learning* përmes kampuseve virtuale dhe universiteteve virtuale. Shumë prej këtyre organizatave përdorin arkitekturën C/S dhe aplikacionet Internet-bazë me server-ndërmjetësim, të cilat mundësojnë ndarjen në mes anëtarëve të komunitetit përmes klientëve të Web-it të lehtë. Të metat kryesore të arkitekturës C / S janë mungesa e mungesës së shkallëzimit dhe efikasitetit sidomos kur shërbehet një numër i madh nxënësish në disa kampe virtuale të mëdha.

Përdorimi i qasjeve të decentralizuara, si P2P është zgjidhja më e mirë me qëllim që të minimizojë barrën kompjuterike të sistemit duke e shpërndarë atë në mes njeve kolege (*peer*) të sistemit. Në situatat e të mësuarit elektronik në distancë arkitekturat P2P bëhen shumë të rëndësishme për zhvillimin e aplikimeve të decentralizuara. Në arkitekturat P2P përdoruesit kthehen në aktorë të sistemit duke ndarë, ndihmuar dhe kontrolluar burimet e sistemit.

Zhvillimi i teknologjive të reja, si P2P, rrjetet sensor dhe *ad-hoc* bën të mundur që të ndërtohen sisteme të gjithëpranishme, të cilat mund të ofrojnë një mjedis të barabartë edukimi pa asnjë kufi që lidhet me rajonin, moshën, kohën apo vendin [6].

Karakteristikat e decentralizuara të sistemeve P2P, zhvillimet premtuese të teknologjive të reja, të tilla si rrjetet sensore dhe *ad-hoc* do të krijojnë premiset për zhvillimin e aplikacioneve të decentralizuara dhe sistemeve të gjithëpranishme. Zhvillimi i sistemeve P2P me bazë JXTA (që quhen *JXTA-Overlay*) me karakteristikat e tyre unike është shumë premtues për zhvillimet e reja që kanë lidhje me aplikacionet *e-learning* të decentralizuar dhe aplikacionet grup-ware. Një nga avantazhet kryesore të zhvillimit të sistemeve P2P të të mësuarit elektronik në distancë është veçoria e komunikimit që lejon komunikimin mes kolegëve (grupeve të nxënësve) ose në mes mësuesve dhe nxënësve. Në kërkimin tonë ne jemi nxitur të zhvillojmë qasjet e decentralizuara P2P për të mbështetur aktivitetin e të mësuarit dhe të mësimdhënies, monitorimin dhe kontrollimin e aktivitetit të të mësuarit të nxënësve me autizëm dhe të përkrahim komunikimin mes nxënësve dhe mësuesve/prindërve/kujdestarëve.

### **2.1.1 Arkitektura *Peer-to-peer* (P2P)**

Informatika ose *networking* P2P është arkitektura e një aplikacioni të shpërndarë që ndan detyrat ose ngarkesën e punës mes *Peer*. *Peers* formojnë një rrjet *Peer-to-Peer* me njeje, të cilat janë pjesëtare njëjloj të privileguara, njëjloj të fuqishme në aplikacion. Në ndryshim me modelin klient-server tradicional, në modelin P2P *peers* janë edhe furnizues edhe konsumatorë të burimeve të tilla, si fuqia e përpunimit, ruajtja në disk ose gjerësia e bandës së rrjetit.

Arkitektura P2P është një tip rrjeti, ku secili stacion pune ka të njëjtat aftësi dhe përgjegjësi. Kjo ndryshon nga arkitekturat klient/server ku disa kompjuterë janë të dedikuar

për t'u shërbyer të tjerëve. Rrjetet P2P përgjithësisht janë më të thjeshta, por ato zakonisht nuk ofrojnë të njëjtën performancë nën ngarkesa të mëdha. Vetë rrjeti P2P mbështetet në fuqinë kompjuterike në skajet e një lidhje dhe jo nga brenda rrjetit vetë.

Qysh prej vitit 1993, kur u shpërnda e para platformë sistemi P2P, arkitektura e P2P është duke u bërë shumë popullore në shumë fusha të ndërveprimit njerëzor në format e rrjeteve sociale. Koncepti i P2P është gjithnjë në zhvillim drejt një përdorimi të zgjeruar si lidhor dinamik aktiv në rrjetet e shpërndara, pra, jo vetëm kompjuter-me-kompjuter, por njeri-me-njeri me një ndikim të rëndësishëm social dhe ekonomik për shoqërinë. Disa studiues kanë hulumtuar të mirat që sjell mundësimi i komuniteteve virtuale për të vetë-organizuar dhe futur stimuj për ndarjen dhe bashkëpunimin e burimeve, duke argumentuar se aspekti social që mungon në sistemet e sotme P2P duhet të shihet edhe si një qëllim edhe si një mjet për t'u ndërtuar dhe strehuar nga komunitetet virtuale të vetë-organizuar [7].

Kolegët në rrjetet P2P kanë autonomi të plotë dhe janë të aftë të vendosin vetë kur të bëhen pjesë e një rrjeti dhe se çfarë shërbimesh duan të ofrojnë në rrjet. Gjithashtu ato marrin adresa të përkohshme në rrjet dhe në sajë të kësaj karakteristike mund të arrihen dhe në rastet kur adresa e tyre e rrjetit ndryshon.

**Sistemet e strukturuar P2P.** Organizimi i kolegëve në rrjete të strukturuar P2P bazohet mbi kritere dhe algoritme specifike. Ky organizim kolegësh çon drejt *overlay*-ve me topologji dhe veçori specifike duke përdorur indeksim të bazuar mbi tabela me hash të shpërndarë (DHT-*distributed hash table*). Veçoritë kryesore të sistemeve P2P të strukturuar, si shkallëzimi dhe performanca e lartë garantojnë zbatime me shkallë të gjerë. Secila nyje në rrjetet e strukturuar P2P mund të çojë në mënyrë efikase një kërkim tek ndonjë koleg që ka të njëjtin burim.

**Sistemet e pastrukturuar P2P.** Rrjetet e pastrukturuar P2P nuk imponojnë asnjë strukturë mbi rrjetet *overlay*. Kolegët në këto rrjete lidhen me një mënyrë *ad-hoc* bazuar mbi një set rregullash të lirshme. Një rrjet i pastrukturuar P2P formohet kur *link-et overlay* janë vendosur në mënyrë arbitrare; një shembull i këtij rrjeti është protokolli *Gossip*. Përparësitë kryesore të rrjeteve të tilla janë ndërtimi i lehtë, hyrja e hapur për t'u bashkuar me rrjetin. Mangësitë kryesore të rrjeteve të pastrukturuar P2P janë: kërkimet jo gjithmonë zgjidhen, nuk ka lidhje mes një kolegu dhe përmbajtjes së menaxhuar prej tij; cilësi e ulët në kërkim.

Mund të shihen lehtë tre kategori: sistemet e pastra koleg-me-koleg, sistemet e centralizuara koleg-me-koleg; sistemet hibride koleg-me-koleg.

- Sistemet e pastra P2P: Të gjithë kolegët janë kolegë me fuqi të njëjtë, të cilët shkrihen me rolin e klientëve dhe serverit. Ka vetëm një *layer* itinerari dhe asnjë server qendror.

- Sistemet e centralizuara P2P: Sistemet e centralizuara koleg-me-koleg përdorin një server qendror për funksionet e indeksimit dhe për të bërë *bootstrap* gjithë sistemin. Lidhjet mes kolegëve nuk vendosen nga asnjë algoritëm.
- Sistemet hibride P2P: Sistemet hibride P2P i shpërndajnë klientët e tyre në dy grupe: Nyje klientësh dhe nyje *overlay*. Në infrastrukturën e tyre ato lejojnë praninë e super-nyjave [8].

### 2.1.2 Cilësia e përdorimit të sistemeve P2P

Ekzistojnë edhe përparësi edhe dobësi në rrjetet P2P në lidhje me temat e *backup*-it, rikuperimit dhe gjendjes së të dhënave.

Përparësitë: rrjetet P2P janë më pak të shtrenjta, më të lehta dhe më të shpejta për *set up*, ulja e gjasave për dështime (*failure*), rritje e fuqisë. Ndarja e *file*-ve popullore në sisteme të tilla ka më shumë stabilitet dhe gjendje se sa *file*-t në rrjetet qendrore.

Dobësitë: Rrjetet e decentralizuara, për shkak të mungesës së një administrator, prezantojnë çështje të reja sigurie, janë të cenueshëm ndaj kodeve të pasigurta dhe të pa firmosura, menaxhimi i gjendjes së përmbajtjes, jo të besueshëm në ndarjen e *file*-ve jopopullore në krahasim me ndarjen e *file*-ve popullore.

### 2.1.3 Tipat e rrjetave P2P

Rrjetet *Peer-to-Peer* klasifikohen në bazë të rrjeteve dhe aplikacioneve si: informatikë bashkëpunuese, mesazhe të menjëhershme dhe komunitetet e përafruara. Këto aplikime ndajnë mes tyre të njëjtat veti, të tilla si: zbulimi i kolegëve, kërkimi dhe transferimi i *file*-ve ose të dhënave.

Informatika bashkëpunuese, ose e njohur si informatika e shpërndarë, kombinon fuqinë boshe ose të papërdorur të përpunimit CPU dhe / ose hapësirën e lirë në disk të shumë kompjuterëve në rrjet. Organizatat e shkencës dhe bioteknikës me fokusim kontributin për projektet e kërkimit për interes publik përdorin kryesisht informatikën bashkëpunuese. Këto projekte kërkojnë përpunimin intensiv kompjuterik dhe shpesh vullnetarët ndajnë burimet e tyre informatike.

Mesazhet e menjëhershme (IM) lejojnë përdoruesit të çatojnë përmes mesazheve të shkruara në kohë reale duke përdorur aplikimet *software*.

Komunitetet e përafruara janë grupi i rrjeteve P2P që bazohen për qark *file-sharing* ku përdoruesit bashkëpunojnë mes njëri-tjetrit dhe kërkojnë kompjuterët e përdoruesve të tjerë për informacion dhe *file* të tilla, si *Gnutella*, *Napster*, *Freenet*, etj.

## 2.2 Sistemet P2P bazuar në JXTA (*JXTA-Overlay*)

Kërkimi mbi aplikimet P2P fokusohet mbi zhvillimet e platformës të aplikimeve që janë të afta të komunikojnë dhe ndajnë të dhënat me aplikimet e tjera. Një nga zhvillimet në këtë fushë është teknologjia JXTA e cila është projektuar për të dhënë karakteristika rrjeti me platformë të ngjashme të teknologjisë P2P me mundësinë e kapërcimit të problemeve që mund të paraqesë P2P, tilla si:

- ndërfunksionalitet,
- pavarësi të platformës, dhe
- globalizëm.

JXTA është e përshtatshme për ndarjen e të dhënave për shkak të aftësisë për të zhvilluar rrjete P2P të pastra ose të përziera. Kjo aftësi e bën JXTA-n një mundësi interesante për zhvillimin e aplikacioneve të ndryshme dhe në interesin tonë duke zhvilluar sisteme P2P dhe vegla grup-ware për të mbështetur ekipe nxënësish *on-line* në kampuse virtuale.

Teknologjia JXTA është një set protokollesh të hapura që mundësojnë çdo pajisje të lidhur në rrjet, nga telefonat celularë dhe PDA-të *wireless* deri tek PC-të dhe serverët, për të komunikuar dhe bashkëpunuar në mënyrën P2P [9].

Protokollet JXTA standardizojnë mënyrën në të cilën kolegët: zbulojnë njëri-tjetrin; vetë-organizohen në grupe kolegësh; reklamojnë dhe zbulojnë burimet e rrjetit; komunikojnë me njëri-tjetrin; monitorojnë njëri-tjetrin. Protokollet JXTA janë projektuar për të qenë të pavarur në gjuhët e programimit dhe transportojnë protokollet njësoj.

Protokollet JXTA mundësojnë zhvilluesit që të ndërtojnë dhe vendosin shërbime dhe aplikime P2P ndër-operuese. Duke përdorur teknologjinë JXTA, zhvilluesit mund të shkruajnë aplikime të lidhura në rrjet, ndër-operuese që mund të: Gjejnë kolegë të tjerë në rrjet me zbulime dinamike përmes *firewall*-eve dhe *NAT*-eve; ndajnë lehtësisht burimet me këdo përgjatë rrjetit; arrijnë deri te përmbajtja në gjendje e *sit*-eve në rrjet; krijojnë një grup kolegësh që ofrojnë një shërbim; monitorojnë aktivitetet e kolegëve nga larg; komunikojnë në mënyrë të sigurt me kolegë të tjerë në rrjet.

### 2.2.1 Arkitektura JXTA

Arkitektura e software-t JXTA ndahet në tre shtresa; bërthama JXTA, shtresa e shërbimeve, shtresa e aplikacionit ashtu si tregohet në figurën 2.1.



Figura 2.1: Arkitektura softuerike

*Layer-i* i bërthamës JXTA; përfshin blloqet e ndërtesës për të mundësuar mekanizmat kyçe për aplikimet P2P, duke përfshirë zbulimet, transportet e komunikimeve (duke përfshirë *firewall* dhe *NAT traversal*), krijimin e kolegëve dhe grupeve kolege dhe primitivët e shoqëruar të sigurisë.

*Layer-i* i shërbimeve; përfshin shërbimet e rrjetit si kërkimi dhe indeksimi, direktoria, sistemet e ruajtjes, ndarja e *file-ve*, sistemet e *file-ve* të shpërndara, agregimi i burimi dhe *renting*, përkthimi i protokolleve, vërtetimi dhe shërbimet PKI (Infrastruktura Kyçe Publike).

*Layer-i* i aplikimeve; përfshin zbatimin e aplikimeve të integruara, si mesazhet e menjëhershme P2P, ndarja e *file-ve*, menaxhimi dhe shpërndarja e përmbajtjeve zbavitëse, sistemet *e-mail* P2P, sistemet e shpërndara të ankandit dhe shumë të tjera.

Në përputhje me nevojat e tyre zhvilluesit mund të krijojnë një koleksion shërbimesh dhe aplikimesh, sepse kufiri midis shërbimeve dhe aplikimeve nuk është i ngurtë.

Katër aspektet esenciale të arkitekturës JXTA që e dallojnë atë nga modelet e tjera të rrjetit të shpërndarë janë: përdorimi i dokumenteve XML (reklammat) për të përshkruar burimet e rrjetit; abstraksioni i transportimit me gypa tek kolegët dhe kolegët në skaje, pa varësi mbi

një autoritet qendror emërtimi/adresimi siç është DNS; një skemë uniforme adresimi të kolegu (ID-të); një infrastrukturë e decentralizuar kërkimi e bazuar mbi Tabelën e Dash të Shpërndarë (DHT) për indeksimin e burimit.

### 2.2.2 Komponentët e JXTA

Rrjeti JXTA konsiston në një seri nyjash të ndërlidhura, ose kolegësh, të cilat zbatojnë një numër të vogël të shërbimeve bërthamë të kërkua dhe shërbimet standarde. Secili koleg jep një *set* shërbimesh dhe burimesh, të cilat ai i ve në gjendje për kolegët e tjerë. Shërbimet janë programe interaktive dhe mund të përfshijnë baza të dhënash, sisteme njohje, serverë *chat*, ose pothuajse çdo program që mund të lidhet në rrjet. Kolegët JXTA i reklamojnë shërbimet dhe burimet e tyre duke përdorur dokumentet XML që quhen reklama. Kolegët JXTA përdorin fole dhe gypa për t'i dërguar mesazhe njëri-tjetrit.

Kolegët. Një koleg është çdo njësi rrjeti që zbaton një ose më shumë protokolle JXTA. Kolegët mund të strehohen në sensorë, telefona dhe PDA, si dhe në PC, serverë dhe superkompjuterë. Secili koleg vepron në mënyrë të pavarur dhe jo-sinkron nga kolegët e tjerë dhe identifikohet në mënyrë unike nga një *Peer ID*.

Kolegët publikojnë një ose më shumë adresa rrjeti për përdorim me protokollin JXTA, të cilat reklamohen si kolegu skaj dhe identifikon adresën e rrjetit. Skajet kolege përdoren nga kolegët për të vendosur lidhje direkt nga pika në pikë mes dy kolegëve në se janë në gjendje. Kolegët e ndërmjetëm mund të përdoren për të udhëzuar mesazhet tek kolegët që janë të ndarë për shkak të kufijve fizikë të rrjeteve, si p.sh. mes *Ethernetit* dhe *Bluetoothit* ose të krijuar artificialisht për shkak të konfigurimit të rrjetit.

Kolegët JXTA mund të kategorizohen në tre tipa të mëdha, të cilat përshkruajnë konfigurimet më të zakonshme të kolegëve:

**Kolegët *Minimal-Edge*:** Kolegët që zbatojnë vetëm shërbimet e kërkua bërthamë JXTA si pajisjet sensore dhe pajisje automatizimi për shtëpi.

**Kolegët *Full-Edge*:** Kolegë që zbatojnë të gjitha shërbimet bërthamë dhe standarde JXTA dhe që mund të marrin pjesë në të gjitha protokollin JXTA si PC-të, server-at etj.

**Kolegët-*Super*:** Kolegë që zbatojnë dhe furnizojnë burime për të mbështetur vendosjen dhe punën e rrjetit JXTA.

Ekzistojnë tre funksione kyçe JXTA *Super Kolege: Relay, Rendezvous, Proxy*. Një koleg i vetëm mund të zbatojë një ose më shumë nga këto funksione. Në varësi nga aplikimi dhe aftësisë së kolegut, mund të ketë kuptim të vendosjen kolegë me një përzierje funksionesh. Kolegët konfigurohen posaçërisht që ta zbulojnë njëri-tjetrin spontanisht në rrjet për të formuar lidhje që njihen si grupe kolegësh, të cilat mund të jenë me natyrë kalimtare ose të qëndrueshme.



**Grupet e kolegëve.** Një grup kolegësh është një bashkim kolegësh që kanë rënë dakord mbi një set të përbashkët shërbimesh, ose interesash dhe secili prej tyre dallohet vetëm nga një ID e grupit të kolegëve. Kolegët mund t'i përkasin një ose më shumë grupi kolegësh njëkohësisht. Protokollet JXTA përshkruajnë se si kolegët mund të publikojnë, zbulojnë, bashkojnë dhe monitorojnë grupet e kolegëve; ato nuk diktojnë kur apo pse janë krijuar grupet e kolegëve.

Arsyet kryesore për të krijuar grupet e kolegëve janë:

- *për të krijuar një mjedis të sigurtë:* grupet krijojnë një domain lokal kontrolli në të cilin mund të aplikohet një politikë sigurie specifike. Politika e sigurisë e aplikuar mund të jetë shumë e thjeshtë ose shumë e sofistikuar. Kufizimet e vëna në këtë grup kolegësh lejojnë kolegët anëtarë të rrjetit të publikojnë dhe aksesojnë përmbajtje në mënyrë të mrojtur dhe të sigurtë.
- *për të krijuar një mjedis studimi:* grupet mundësojnë krijimin e domaineve lokale të specializuara, kështu kolegët mund të grupohen bashkë për të krijuar një rrjet për shpërndarjen e dokumentave ose të burimeve kompjuterike të cilat janë shumë të përshtatshme në mjedise akademike sidomos në krijimin e rrjetave e-learning.
- *për të krijuar një mjedis monitorimi:* në rastet e nevojshme grupet e kolegëve mundësojnë një koleg në rrjet të monitorojnë një koleg tjetër në rrjet ose të monitorojnë një grup kolegësh.

Grupet, gjithashtu, mund të formojnë një marrëdhënie hierarkie prind-fëmijë, tek të cilët secili grup ka një prind të vetëm. Kërkimi përhapet brenda grupit. Reklama për grupin reklamohet në grupin prind si shtesë e vetë grupit.

**Shërbimet e rrjetit.** Kolegët kooperojnë dhe komunikojnë për të publikuar, zbuluar dhe përdorur shërbime rrjeti. Kolegët mund të publikojnë shërbime të shumëfishta, të cilat në kthim, zbulohen përmes Protokollit të Zbulimit të Kolegëve.

Protokollet JXTA njohin dy nivele të shërbimeve të rrjetit:

**Shërbimet Peer** janë të aksesueshme vetëm mbi kolegun që po e publikon atë shërbim. Në rast se ai koleg do të bëjë “fail” edhe shërbimi do të bëjë “fail”. Instanca të shumta të shërbimit mund të ekzekutohen mbi kolegë të ndryshëm, por secila publikon reklamën e vet.

**Shërbimet e Grupit Peer** janë një set shërbimesh që jepen nga një grup peer. JXTA përkufizon një set bërthamë shërbimesh të grupit peer. Këto shërbime të grupit peer formojnë nënshkrimin (firmën) e shërbimit të grupit peer, meqë çdo koleg që bashkohet me grupin duhet të zbatojë këto shërbime. Shërbimet shtesë mund të zhvillohen për shpërndarjen e shërbimeve specifike. Me qëllim që dy kolegë të ndërveprojnë nëpërmjet një shërbimi, ata që të dy duhet të jenë anëtarë në të njëjtin grup peer.

Shërbimet bërthamë të grupit *peer*, të cilat duhet të zbatohen nga secili koleg me qëllim që shërbimet standarde të grupit *peer*, të cilat gjenden në shumicën e grupeve *peer* janë: Shërbimi Zbulim (*Discovery*); Shërbimi Anëtarësim (*Membership*); Shërbimi Akses; Shërbimi Gyp (*Pipe*); Shërbimi Monitorim.

**Modulet.** Modulet JXTA janë abstraksione JXTA të nivelit të ulët që përdoren për të përfaqësuar cilindo pjesë të “kodit” dhe *interface*-n (API) që ai kod ofron. Modulet përdoren për të zbatuar shërbimet, transportet e mesazhit dhe *bit*-e të tjera të ngarkueshme të kodit JXTA. P.sh. modulet mund të përdoren për të përfaqësuar zbatime të ndryshme të një shërbimi rrjeti mbi platforma të ndryshme, të tilla si platforma *Java*, *Microsoft Windows* ose *Solaris Operating Environment*.

Modulet japin një abstraksion gjenerik për të lejuar një koleg të ilustronjë me shembuj konkretë një funksion ose shërbim. Kur një koleg bashkohet me një grup për ata mund të gjejnë sjellje të reja që ata mund të duan t’i ilustronjë me shembull. Korniza e modulit mundëson paraqitjen dhe reklamimin e sjelljeve të pavarura nga platforma dhe lejon kolegët që të përshkruajnë çdo tip zbatimi të një sjelljeje. Aftësia për të përshkruar dhe publikuar një sjellje të pavarur nga platforma është thelbësore për të mbështetur zhvillimin e shërbimeve të reja të grupit *peer*, të cilat janë dhënë nga një kuadër heterogjen kolegësh.

**Mesazhet.** Shërbimet dhe aplikimet JXTA komunikojnë duke përdorur mesazhe. Mesazhet JXTA janë njësi bazë e shkëmbimit të të dhënave mes kolegëve. Secili protokoll JXTA përkufizohet si një *set* mesazhesh që shkëmbehen nga kolegët pjesëmarrës. Mesazhet janë dërguar mes kolegësh duke përdorur shërbimin *Endpoint*, shërbimin *Pipe*, *JxtaSocket* dhe qasje të tjera.

Protokollet JXTA specifikohen si një set mesazhesh që shkëmbehen mes kolegësh. Përdorimi i mesazheve XML për të përkufizuar protokollet lejon që shumë lloje të ndryshme kolegësh të përdorin një protokoll të caktuar. Protokollet JXTA përkufizojnë dy përfaqësime “on-wire” për mesazhet: XML dhe binare.

**Gypat.** Kolegët JXTA përdorin gypa për të dërguar mesazhe tek njëri-tjetri. Gypat janë një mekanizëm asinkron, me një drejtim dhe jo-i besueshëm (me përjashtim të gypave të sigurta unicast) që transferon mesazhe, i përdorur për komunikim dhe transferim të dhënash. Gypat janë kanale virtuale komunikimi dhe mund të lidhin kolegë që nuk kanë lidhje direkt fizike, me rezultat në një lidhje logjike. Gypat mund të përdoren për të dërguar çdo lloj të dhënash duke përfshirë XML dhe HTML tekste, imazhe, muzikë, kode binare, *data string* dhe *Java Object*.

Gypat ofrojnë dy modele komunikimi, pikë-më-pikë dhe përhapës, gypat e sigurt unicast (një variant i sigurt i gypave pikë-më-pikë)

**Reklamat.** Të gjitha burimet e rrjetit JXTA – si kolegët, grupet *peer*, gypat dhe shërbimet - përfaqësohen si reklama. Reklamat janë struktura gjuhë-neutrale *meta-data* të përfaqësuar

si dokumente XML. Protokollet JXTA përdorin reklamën për të përshkruar dhe publikuar praninë e burimeve të kolegëve. Kolegët zbulojnë burimet duke kërkuar reklamën e tyre korresponduese dhe mund të kapin çdo reklamë që zbulohet lokalisht.

Protokollet JXTA përkufizojnë tipet e reklamave në vijim: Reklama Kolegësh; Reklama Grupi *Peer*; Reklama Gypi, Reklama Klase Moduli; Reklama *Spec* Moduli; Reklama *Impl* Moduli; Reklama *Rendezvous*; Reklama *Info Peer*. Reklamën përfaqësohen nga një dokument XML dhe përbëhen nga një seri elementesh të rregulluar në mënyrë hierarkie.

**Siguria.** Rrjete dinamike P2P, të tilla si rrjeti JXTA, kanë nevojë të mbështesin nivele të ndryshme hyrje të burimi. Kolegët JXTA operojnë në një model besimi bazuar tek roli, ku një koleg individual vepron nën autoritetin që i është dhënë atij nga një tjetër koleg i besuar për të kryer një detyrë të caktuar.

Duhet të jepen pesë kërkesat bazë të sigurisë siç janë:

- besueshmëria,
- vërtetësia,
- autorizimi,
- integriteti i të dhënave,
- mospranimi.

Mesazhet XML japin aftësinë për të shtuar te mesazhet-JXTA *meta-data* të tilla si kredencialet, certifikata, kategorizime dhe çelësa publike, duke bërë të mundur plotësimin e këtyre kërkesave bazë për sigurinë. Kategorizimi dhe nënshkrimi i të dhënave garantojnë integritetin e të dhënave të mesazhit. Gjithashtu, mesazhet mund të jenë të enkriptuara dhe të nënshkruara për besueshmëri dhe mospranim. Kredencialet mund të përdoren për të dhënë vërtetim dhe autorizim mesazhi.

Qëllimi i protokolleve JXTA është për të qenë të pajtueshëm me mekanizmat e sigurisë me *layer*-transporti gjerësisht të pranuar për arkitekturën me bazë në mesazh, të tilla si *Secure Socket Layer* (SSL) dhe *Internet Protocol Security* (IPSec).

**ID-të.** Kolegët, grupet peer, gypat dhe burime të tjera JXTA kanë nevojë të jenë vetëm të dallueshme. Një JXTA ID identifikon vetëm një burim dhe shërben si një rrugë kanonike referimi tek ai burim. Aktualisht ka gjashtë tipa njësisht JXTA, të cilat kanë tipa JXTA ID të përkufizuar: kolegë, grupe *peer*, gypa klasa modulesh dhe specifikime modulesh.

### 2.2.3. Arkitektura e rrjetave JXTA

Organizimi i rrjetit. Rrjeti JXTA është rrjet *Ad-Hoc*, *multi-hop* dhe përshtatës, i përbërë nga kolegë të lidhur. Lidhjet në rrjet mund të jenë të rastit dhe, si rezultat, itinerari i mesazhit

mes kolegësh është jo-i përcaktueshëm. Kolegët mund të bashkohen ose të largohen nga rrjeti në çdo kohë; çka rezulton në një itinerar gjithnjë e në ndryshim të informacionit

I vetmi aspekt i përgjithshëm që ndryshon ndarjen e zbatimeve JXTA është që ata komunikojnë duke përdorur protokollet JXTA. Organizimi i rrjeteve nuk mandatohet nga korniza JXTA dhe posaçërisht përdor kolegë *Minimal edge*, *Full-featured edge*, kolegë *Full-edge*, Kolegë *Rendezvous*, kolegë *Relay*. Një koleg pas një *firewall*-i mund të dërgojë një mesazh direkt tek një koleg jashtë *firewall*-it, por një koleg jashtë *firewall*-it nuk mund të vendosë një lidhje direkt me një koleg mbrapa *firewall*-it siç tregohet në figurën 2.2. E njëjta gjë është e vërtetë për kolegët që janë mbrapa një pajisjeje NAT.

Me qëllim që kolegët JXTA të komunikojnë me njëri-tjetrin përmes një *firewall*-i, duhet të ekzistojnë kushtet e mëposhtme:

Të paktën një koleg në grupin e kolegëve brenda *firewall*-it duhet të ketë dijeni për kolegun tjetër jashtë *firewall*-it.

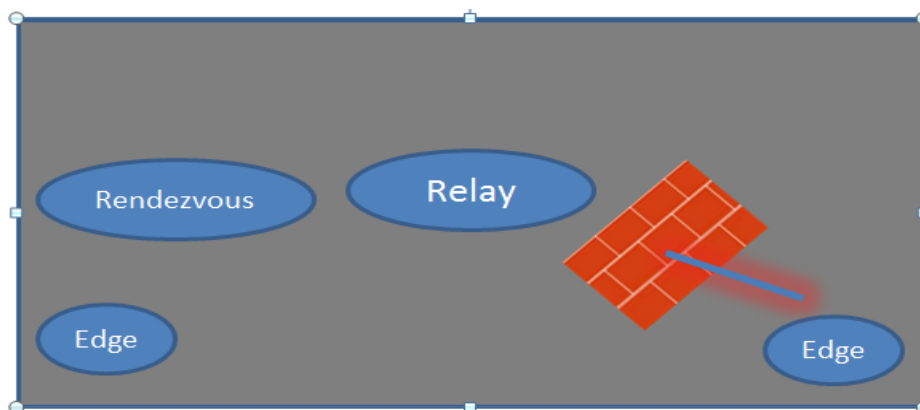


Figura 2.2: Firewalls dhe NAT

Kolegu brenda dhe kolegu jashtë *firewall*-it duhet të kenë dijeni për njëri-tjetrin dhe duhet të mbështetin një transport të përbashkët (HTTP ose TCP). *Firewall*-i, të paktën, duhet të lejojë lidhje HTTP ose TCP të drejtuara për nga jashtë.

Figura 2.3 tregon një skenar tipik të kursit të mesazhit përmes një *firewall*-i. Në këtë skenar, Kolegët A dhe B të JXTA-s duan të kalojnë një mesazh, por *firewall*-i i pengon që ata të komunikojnë drejtpërdrejt. Kolegu A i JXTA-s bën një lidhje me Kolegun C duke përdorur një protokoll të tillë si HTTP që të mund të depërtojë *firewall*-in. Kolegu C më pas bën një lidhje me Kolegun B duke përdorur një protokoll të tillë si TCP/IP. Tani është bërë një lidhje virtuale mes Kolegëve A dhe B.

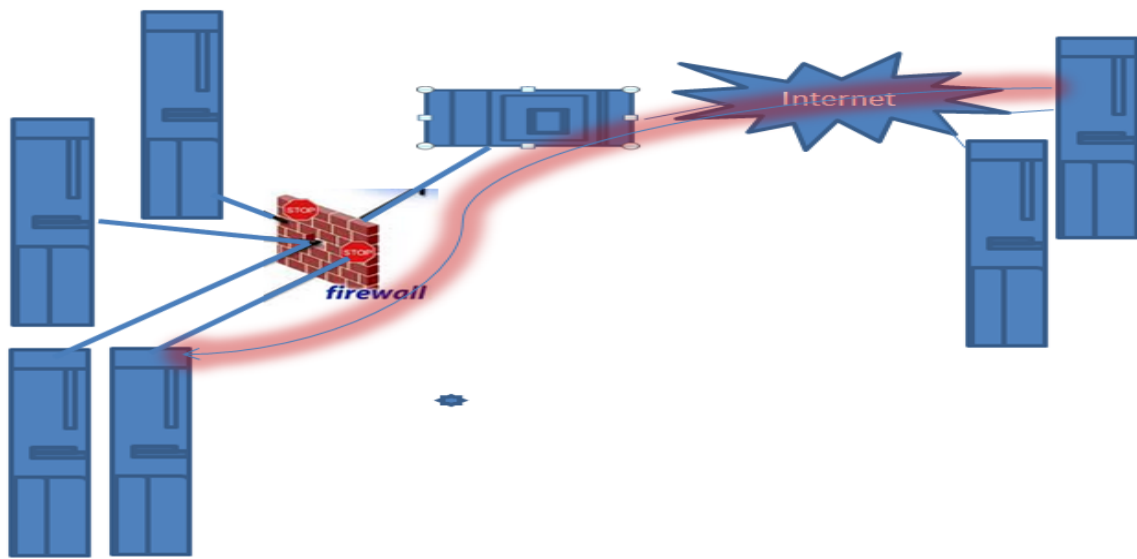


Figura 2.3: Skenari i *rutimit* të një mesazhi nëpërmjet një *Firewall*

#### 2.2.4. Protokollet JXTA

JXTA përkufizon një seri mesazhesh XML, ose protokolle, për komunikim mes kolegëve. Kolegët i përdorin këto protokolle për të zbuluar njëri-tjetrin, reklamuar dhe zbuluar burimet dhe komunikimin e rrjetit dhe për itinerar mesazhesh.

Ka gjashtë protokolle standarde JXTA: Protokolli Zbulim Kolegu - *Peer Discovery Protocol* (PDP); Protokolli Informacion Kolegu - *Peer Information Protocol* (PIP); Protokolli Zgjidhës Kolegu - *Peer Resolver Protocol* (PRP); Protokolli Lidhje Gypi - *Pipe Binding Protocol* (PBP); Protokolli me Itinerar *Endpoint - Endpoint Routing Protocol* (ERP); *Rendezvous Protocol* (RVP).

Të gjitha protokollat standarde JXTA janë asinkronë dhe janë të bazuar mbi një model kërkim/përgjigje. Kolegëve JXPA nuk iu kërkohet që të zbatojnë të gjashta protokollat; ata duhet të zbatojnë protokollat që do të përdorin.

### 2.3 JXTA-Overlay dhe aplikacionet ndihmuese bazuar në sistemet e P2P dhe JXTA

Në vitet e fundit kemi parë një zhvillim shumë të fuqishëm të teknologjive si rrjetat dhe aplikacione të ndryshme. Avancimi në këto fusha ofron gjithnjë e më shumë zgjidhje nëpërmjet teknologjisë për disa nga problemet shëndetësore dhe ndikimin e këture problemeve në jetët e përditshme dhe në kryerjen e aktiviteteve të ndryshme. Kombinimi i teknologjive të ndryshme ka lejuar zhvillimin e ambienteve inteligjente asistuese, por shumica e këtyre zgjidhjeve mbështetet në arkitekturat Klient/Server (CS) të cilat kanë dhe disa disavantazhe si përdorimi i burimeve në rrjet, siguria dhe jo-reliabiliteti i tyre për shkak të problemit të një server të vetëm. Për këtë arsye, teknologjitë P2P ofrojnë një qasje shumë e mirë për një platformë efikase për e-learning, zhvillimit të sistemeve mbështetëse, si dhe kontrollit dhe monitorimit të aktiviteteve të subjekteve të ndryshme. Avantazhet kryesore të rrjetave të bazuar në Peer-to-Peer (P2P) janë aftësia e tyre për të kapërcyer fireëalls, NATS dhe pajisje të tjera të sigurisë pa ndryshuar politikën e rrjetit.

Duke përdorur platformën P2P\_JXTA-Overaly, sistemi i paraqitur në këtë punim do të jetë në gjendje të kontrollojë aktivitetin e fëmijës gjatë mësimit me qëllim analizimin e problemeve që fëmija shfaq në të mësuar, si dhe të dërgojë informacion në lidhje me gjendjen e fëmijëve në kohë reale te kujdestarët e fëmijës dhe te terapistët. Tiparet e mjedisit smart do të përdorur për të kontrolluar dhe për të stimuluar motivimin e nxënësve gjatë aktiviteteve akademike.

Mbulesa overlay është e ndërtuar në majë të shtresës JXTA dhe ofron një sërë primitivësh që mund të përdoren nga aplikacionet e tjera, të cilat nga ana e tyre mund të ndërtohen sipër mbulesës dhe të jenë plotësisht të pavarura. Projekti JXTA-Overlay është zhvilluar duke përdorur bibliotekat e JXTA ver-2.3. JXTA- Overlay ofron disa përmirësime të shërbimeve dhe protokolleve origjinale të JXTA me synim rritjen e besueshmërinë e aplikacioneve bazuar në JXTA si dhe për të mbështetur menaxhimin grup dhe file sharing.

Arkitektura e platformës P2P që kemi përdorur bazohet në teknologjinë JXTA ka dy peer kryesore: Brokerin dhe Klientin. Së bashku këto dy peer formojnë një mbulesë të re sipër JXTA.

Kërkimi më i fundit mbi teknologjitë ndihmuese fokusohet në përdorimin e ICT për të zhvilluar aplikimet inteligjente mjedisi për të paaftët, të moshuarit ose kategoritë e tjera që mund të kenë nevojë për shërbime të tilla. Teknologjia ndihmuese luhetet nga kategoria e përdorimit dhe shkallëzimi nga teknologjia e ulët tek teknologjia e lartë. Mundësia e plotë e teknologjisë ndihmuese nuk është realizuar plotësisht; jo për shkak të mungesës të mundësisë teknike për të zhvilluar pajisje, por për shkak të strukturave shpërndarëse të shërbimeve të përshtatshme [10]. Ka shumë organizata shpërndarëse shërbimesh në botë dhe ato po krijojnë një vizion të nevojave dhe kërkesave të përdoruesit për të zhvilluar shërbim asistence dhe teknologji asistence.

Kontributi kryesor i këtij punimi është zhvillimi dhe implementimi i një sistemi bazuar në teknologjitë IoT dhe P2P-JXTA-Overaly për të krijuar një mjedis inteligjent asistues për të suportuar fëmijët me autizëm gjatë aktiviteteve akademike.

## Kapitulli 3: Internet of Things (IoT)

### Interneti i Gjërave- *Internet of Things*

Interneti i Gjërave (IoT) është faza e tretë e revolucionit të internetit. Meqë dy fazat e para, *World Wide Web* gjatë viteve '90 dhe interneti lëvizës gjatë viteve '2000 kanë ndryshuar mënyrën se si njerëzit komunikojnë me njëri-tjetrin dhe ka ndryshuar mënyrën se si janë shpërndarë shërbimet, ka shumë parashikime që IoT do të ndihmojë në mënyrë të paçmuar në zhvillimin ekonomik dhe aftësinë e sektorëve të tjerë.

Interneti i Gjërave i referohet një bote ku objektet dhe qeniet fizike, ashtu si të dhënat dhe mjediset virtuale, të gjitha ndërveprojnë me njëri-tjetrin në të njëjtën hapësirë dhe kohë [11]. Interneti i Gjërave lejon njerëzit dhe gjërat të lidhen Kurdo, Kudo, me çdo Gjë dhe me Këdo, duke përdorur shumë mirë çfarëdolloj shtegu/rrjeti dhe çfarëdolloj shërbimi. Dy tiparet e reja të makinës në vizionin e “Internetit të Gjërave” janë: “ndje” dhe “përgjigju”. Tiparet IoT do të mbështesin komunikimin ndërmjet njerëzve dhe makinave, ose makinë-me-makinë. Duke u bazuar tek këto tipare të reja, gjërat/objektet do të jenë të afta të njohin ngjarjet dhe ndryshimet rreth e qark tyre dhe mund të veprojnë në mënyrë gjerësisht autonome pa ndërhyrjen e njeriut.

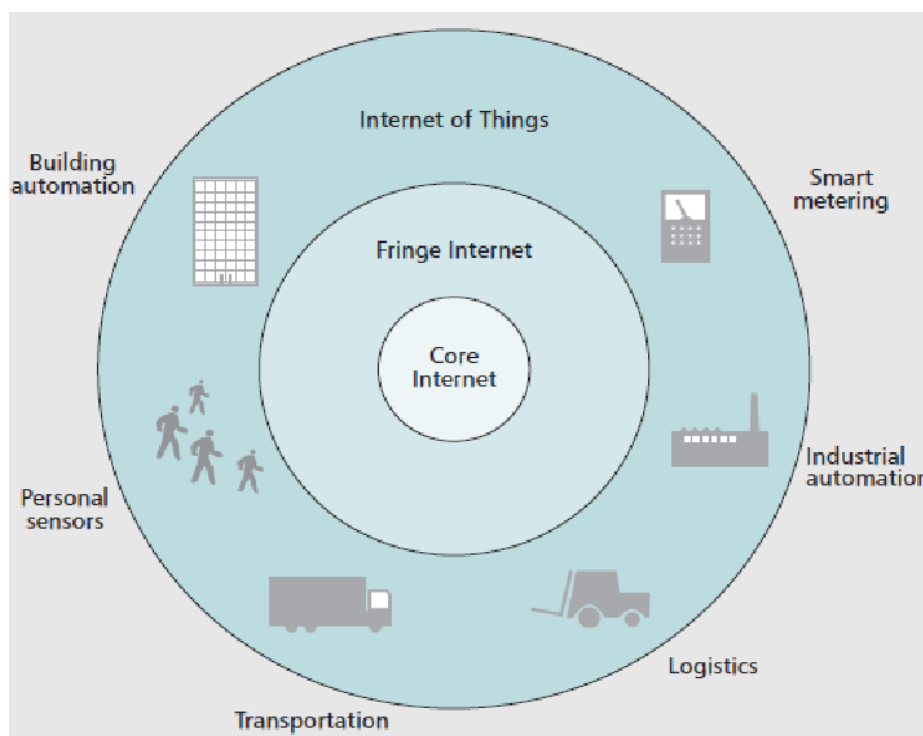


Figura 3.1: Modeli i *Internet of Things*



Objektivat madhore për aplikimet dhe shërbimet i IoT janë krijimi i mjediseve/hapësirave të mençura/*smart* dhe gjërave të vetëdijshme për transport të mençur/*smart*, produkte, qytete, ndërtesa, energji, shëndetësi, ndërveprim social dhe aplikime të gjalla.

E ardhmja e IoT-së varet gjerësisht nga zhvillimi i teknologjive të reja. Zhvillimi i plotë i IoT do të varet nga identifikimi i sfidave teknike dhe sfidave të tjera të tilla si: standardizimi, privatësia dhe çështjet socio-etike. Interneti i Gjërave do të sjellë përfitime të prekshme biznesi, të tilla si menaxhimi me rezolucion të lartë i aseteve dhe produkteve, menaxhimi i përmirësuar i ciklit të jetës dhe bashkëpunim më të mirë mes ndërmarrjeve.

### 3.1 Historia e *Internet of Things* (IoT)

Qendra e *MIT Auto-ID*, është njëra prej qendrave të para që punon prej 1992 me RFID e cila është njëra prej teknologjive që do të mundësojë “Internetin e Gjërave”. Kevin Ashton i referohet teknologjive “Auto-ID” si “kapërcim nga procesimi i informacionit në kompjuter tek ndjeshmëria me kompjuter” [12].

Termi “Auto-ID” i referohet çdo klase të gjerë të teknologjive identifikuese të përdorura në industri për të automatizuar, reduktuar gabimet dhe rritur cilësinë. Këto teknologji identifikuese përfshijnë bar kode, smart karta, sensorë, njohje zëri dhe biometrinë.

Identifikimi me Radio Frekuencë (RFID) është njëra prej teknologjive më të rëndësishme në klasën e familjes së teknologjive të identifikimit. RFID konsiderohej si njëra prej teknologjive që do të ndihmojë në rritjen ekonomike në 50 vitet e ardhshme duke mundësuar industri të ndryshme si ushqimore, shërbimet, transporti dhe farmaceutika.

Qendra e mëparshme MIT Auto-ID krijoi rrjetin Auto-ID *Labs* me shtatë universitete kërkimore të lokalizuara në vende të ndryshme të botës. Ky rrjet bashkë me EPC Global janë fokusuar në mënyrë parësore në fushën e identifikimit me radio-frekuencë në rrjet (RFID); në teknologjitë e reja të ndjeshmërisë dhe projektimin e arkitekturës së Internetit të Gjërave.

Qëllimi primar i rrjetit Auto-ID është që të zhvillojë të gjitha elementet e nevojshme për të krijuar një Internet Gjërash të tillë, si *hardware*, *software*, *software network*-u, protokolle, gjuhë *software*-i, etj. Elementet e rrjetit IoT do të ndërtohen në majë të rrjetit ekzistues global të Internetit 4. Rrjeti Interneti i Gjërave do të mundësojë lidhjen e kompjuterëve me objektet, ndjekjen e artikujve dhe ndarjen e informacionit përgjatë Internetit.

Disa lojtarë me role kyç për shtytjen përpara të kërkimeve dhe politikës dhe ngritjes së vetëdijes publike në lidhje me IoT janë rrjeti EPC, Fondacioni Kombëtar i Shkencës i SHBA (NSF), Unioni Ndërkombëtar Telekomunikacionit (ITU). IoT ashtu si përshkruhet në raportin e publikuar nga IUT, “do të lidhë objektet e botës edhe në mënyrë ndjesore edhe në mënyrë inteligjente përmes kombinimit të zhvillimeve teknologjike në identifikimin e artikujve

(“etiketimi gjërave”), sensorëve dhe rrjeteve sensore *wireless* (“të ndiejnë gjëra”), sistemeve të ngulitura (“mendojnë gjëra”) dhe nanoteknologjisë (“tkurrin gjëra”)

### 3.2 Zhvillimet në fushën e *Internet of Things*

Të dhënat e raportuara në raportin e ITU (*International Telecommunications Unit*) “Fakte dhe figura ICT. Bota në 2013” tregohet se mbi 2.7 miliardë njerëz po e përdorin Internetin, ose 39% e popullsisë në botë; ka pothuajse aq celularë/telefona-mobile të regjistruar sa ka njerëz në botë, 1.16 miliardë telefona celularë që mundësojnë Internetin, 750 milionë banesa ose 41% e banesave në botë janë të lidhura me Internetin. Me lëvizjen e rrjeteve të PC-ve drejt rrjetit të objekteve, llogaritjet që në 2020 që 50-100 miliardë pajisje do të jenë të lidhura me internetin. Në rast se kjo llogaritje do të përfshijë jo vetëm komunikimin makinë-me-makinë por të gjithë komunikimin mes objekteve ky numër do të jetë më i lartë se 100 miliardë.

Në 2020, trafiku i përdorimit të internetit do të jetë 30 herë më i madh në krahasim me 2010. Rritja e përdorimit të internetit do të jetë pjesërisht për shkak të numrit të rritur të *smart* foneve, *smart* tabletave dhe pjesërisht për shkak të rritjes masive të “gjërave” që ndiejnë dhe mbledhin informacionin. Kapërcimi i ri kërkon koncepte të reja për të përshkruar Internetin e Gjërave, të tilla si “objektet përshkruajnë objekte”; “i vetëdijshëm për mjedisin”, “vetë-logues”, “vetë-dokumentues”, “objekte të identifikuara unike që japin shumë të dhëna rreth vetes së tyre dhe mjedisit të tyre”, “hije informuese” të objekteve të lidhura në rrjet. “rrjet përhapës”.

Shumë aplikime të bazuara mbi tiparet IoT janë zhvilluar dhe vendosur, disa prej këtyre projekteve janë: *smart houses*, *smart cities*, *mother doll*, *Vitality GlowCaps: the drug box connected*, *Ubooly the Furby 3.0*, *Oakley Airwave – Ski goggles connected*, *Replay jeans connected*, *The “Smart Drop” connected*, by *Evian*, etj.

#### 3.2.1 Perspektiva e *Internet of Things*

Baza e zhvillimit të IoT do të bazohet në perspektivën e kërkimit, industrisë dhe qeverisjes. Zhvillimi dhe perspektiva e kërkimit, industrisë dhe qeverisjes që lidhet me IoT do të sjellë zgjidhjen e shumë sfidave që përballen me paradigmen e re e internetit të gjërave.

**3.2.1.1. Perspektiva e kërkimit shkencor.** Shumë kërkues me *background* të ndryshëm po punojnë për zhvillimin e teknologjive të reja të cilat mund të shtyjnë përpara Internetin e Gjërave. Fushat kryesore kërkimore që lidhen me zhvillimin e IoT janë: njohuritë IoT, aplikimet, kërkesat teknike dhe sfidat e biznesit. Ka shumë sisteme që janë zhvilluar me teknologjinë e re dhe të cilat adresojnë zgjidhjen e shumë problemeve të shoqërisë së sotme, si plakja e popullsisë, katastrofat natyrore, transporti, ndotja etj.

Janë zhvilluar teknologji të reja të tilla si RFID; Rrjetet e Sensorëve *Wireless* (WSNs), “pluhur smart” sensorë shumë të ndjeshëm, platforma rrjeti me sensorë pa fije me veti intelektuale të vetat, nyje me sensor pa fije të rrjeteve *ad-hoc*, ruajtje të dhënash, terminal i pranimit nga larg të të dhënave etj. Disa nga aplikimet e mundshme të bazuara mbi IoT do të jenë ndërtesat që menaxhojnë përdorimin e tyre të energjisë, shtëpitë e mençura që kontrollojnë temperaturën dhe urat që kontrollojnë parametrat teknikë, makinat që gjejnë shtegun e trafikut dhe shumë të tjera.

**3.2.1.2 Perspektiva e industrisë.** Koncepti dhe vizioni i Internetit të Gjërave ishte një subjekt kërkimi në laborator dhe më vonë u kthye në një subjekt industrie. Shumë kompani po i japin shtysë zhvillimit në këtë fushë duke kërkuar implementimin e etiketave RFID të ngjitura në objekte që ofrojnë. Disa nga emrat që filluan shpërthimin e tregut RFID janë *Presto*, *Wal Mart* dhe Departamenti Amerikan i Mbrojtjes.

Aleanca IPSO nga një grup kompanish të ndryshme u hodh në 2008 për të nxitur përdorimin e Protokollit të Internetit në rrjetet e “objekteve *smart*”. Aleanca ka më shumë se 53 anëtarë duke përfshirë *Google*, *Intel*, *Cisco*, *Sun Microsystems* etj. Në ditët e sotme, shumë kompani kanë hulumtuar në projekte të ndryshme lidhur me zhvillimet e aplikimeve të Internetit të Gjërave. Aleanca IPSO i përkufizoi objektet *Smart* “sikur të jenë kompjuter të vegjël me një sensor ose *actuator* dhe një pajisje komunikimi, i trupëzuar në objektet e tilla, si termometrat, motorët e makinave, çelësave të dritave dhe makineritë për industri. Ata mundësuan një seri të gjerë aplikimesh në fusha, si automatika në shtëpi, automatika në ndërtim, monitorimi në fabrika, qytetet *smart*, sistemet e menaxhimit të shëndetit, *smart grid* dhe menaxhimi i energjisë, dhe transporti.”

Një tjetër perspektivë e industrisë lidhur me zhvillimin në fushën e Internetit të Gjërave është se sistemi aktual të internetit IPv4 me një vlerësim prej 4 miliardë adresa po i mbarohen adresat. Në të ardhmen e afërt internet do të lëvizë drejt një protokollit të ri, IPv6, i cili mund të mbështesë rreth  $3.04 \times 10^{38}$  adresa të cilat mund t’i përcaktohen çdo objekti me të cilin ne ndërveprojmë.

Aplikimet e bazuara mbi kombinimin e teknologjisë së duhur dhe rrjetit të duhur do të jenë në gjendje të japin informacion në lidhje me identitetin, vendin dhe kushtet fizike të objekteve. Ky informacion që i takon identitetit, vendit dhe kushteve fizike të objekteve fizike mund të vihen në gjendje përmes Internetit në çdo kohë dhe në çdo vend. Interneti i Gjërave që kombinon fuqinë e lidhjes së rrjetit të kudondodhur me teknologjitë sensore modern, e cila do të bëjë të mundur “shkrirjen e botës digjitale me botën fizike” [13].

Shumë industri dhe shërbime do të kenë mundësinë e aftësisë të objekteve që komunikojnë me njëri-tjetrin dhe janë pjesëmarrës aktivë në proceset e bizneseve globale. Së fundmi ne mund të shohim shumë produkte të bazuara në Internetin e Gjërave, të cilat janë zhvilluar dhe përdorur në sektorë të ndryshëm të jetës së përditshme dhe në industri

Ndryshimet në historinë e industrisë kanë qenë të lidhura shpeshherë me ndryshimet në teknologji, kështu që shkëputja e internetit do të provokojë shkëputje në industri dhe transformime. Biznesi duhet të paraqesë modele të reja biznesi për të mbështetur ndryshimet në industrinë e internetit të gjërave.

**3.2.1.3 Perspektiva qeveritare.** Vende të ndryshme kanë njohur rëndësinë e Internetit të Gjërave për rritje ekonomike dhe qëndrueshmëri të mëtejshme. Bashkimi Evropian, SHBA, Kina, Japonia dhe Koreja po punojnë së bashku për të futin iniciativa të reja për të mbështetur dhe shtyrë përpara zhvillimin e teknologjive të Internetit të Gjërave. Këto vende kanë mbështetur studime të ndryshme dhe po lëvizin përpara duke shtyrë industrinë e veta kombëtare drejt teknologjive të Internetit të Gjërave dhe kanë qenë shumë aktive në ngritjen e ndërgjegjes publike rreth teknologjive të Internetit të Gjërave dhe politikave dhe çështjeve kritike që lidhen me teknologjitë e reja.

**Bashkimi Evropian.** Koncepti i Internetit të Gjërave u adoptua nga Bashkimi Evropian në Komisionin e Komunikimit mbi RFID, i publikuar në Mars 2007. Konkluzionet e këshillit në Nëntor mbi Rrjetat e Ardhshme dhe Interneti njohu që “që Interneti i Gjërave është gati për t’u zhvilluar dhe për t’i dhënë ngritje mundësive të rëndësishme për zhvillimin e shërbimeve të reja por që ai përfaqëson rreziqe në termat e mbrojtjes së privatësisë individuale”.

Raporti mbi konsultimet publike mbi qeverisjen e IoT i publikuar në 2013 nga Komisioni Evropian thotë “ konsensusi i qartë për konsultimin publik mbi faktin që IoT do të sjellë përfitime të rëndësishme ekonomike dhe sociale, në veçanti në fushën e kujdesit shëndetësor, jetesës së pavarur, mbështetja për të paafët dhe ndërveprimin shoqëror [14].

**Shtetet e Bashkuara të Amerikës.** Këshilli Kombëtar Amerikan i Inteligjencës publikoi në Prill 2008 një raport mbi gjashtë teknologjitë me ndikim të mundshëm mbi interesat amerikane, dhe Interneti i Gjërave ishte listuar si njëra prej tyre [15]. Në këtë raport Interneti i Gjërave, theksohet se: “Në 2025 nyjat e Internetit mund të strehohet në gjërat e përditshme – paketimet e ushqimit, mobiliet, dokumentet në letër dhe më shumë.” Interneti i Gjërave u identifikua nga Këshilli Kombëtar i Inteligjencës si njëri prej udhëzuesve kryesorë për formësuat ngjarjet e botës në të ardhmen.

**Kina** po përparon me nisma të mëdha politike për të shpejtuar zhvillimet e industrisë së saj dhe rritjen e Internetit të Gjërave. Kërkimi në këtë fushë në Kinë shihet i lidhur me rritjen ekonomike, dhe institute kërkimore të ndryshme po punojnë në projekte të ndryshme në lidhje me IoT.

Strategjia e Reformave **Japoneze** në IT promovon një Shoqëri me Informacion dhe Telekomunikacion në Rrjet.

**3.2.1.4 Perspektiva e qyteteve “smart”.** Zhvillimi i Qyteteve *Smart* është shpesh një projekt partneriteti mes autoriteteve publike lokale dhe sektorit privat. Iniciativat e IBM të Planetit *Smart*, Urbanizimi Inteligent *Cisco*, imagjinata e *General Electric Eco* dhe nisma të tjera të kompanive shumëkombëshe janë shembuj tipikë të ndihmesës së Internetit të Gjërave për zhvillimin e Qyteteve *Smart*.

**3.2.1.5 Perspektiva e politikave.** Në kuadër të Kornizës Evropiane Programi për Kërkimin zhvillimi i Internetit të Gjërave u konsiderua si një zhvillim kyç për sektorin e ICT. Në kuadrin e këtij program u identifikuan të tre komponentët e Internetit të Ardhshëm: internet i shërbimeve, arkitekturat dhe teknologjitë e rrjetit, Interneti i Gjërave, teknologjitë e lidhura (RFID, sensorët, rrjetet sensore *wireless*, nanoteknologjitë etj.), dhe instrumentet politike që disponohen. Ky raport i referohet Internetit të Gjërave si “një rritje shpërthyes në numrin e pajisjeve të ngjitura me Internetin, duke përfshirë shumë makina, sensorë dhe pajisje inteligjente”.

Sipas Grupit Këshillimor IST (ISTAG) pranë Komisionit të Kornizës Evropiane Programi për Kërkimin, sfidat e kërkimit teknik për të kthyer vizionin e Internetit të Gjërave në realitet duhet të adresohen në layer-a të shumëfishtë.

Teknologjitë e *Network-teknologjisë Edge*, të tilla si fiksi, rrjetet *mobile* me dhe pa tel, duke lejuar komunikimin e lartë në dy drejtime që gjenden në nivele të ndryshme (mes objekteve të botës reale, zbatimeve dhe shërbimeve duke ofruar funksionalitet).

Sistemet *middleware* duke vendosur të dhënat e botës reale në kontekstin e aplikimeve të ndryshme Internet. Shërbimet platformë që ekzekutohen në *background* për të mbështetur një menaxhim superior të të gjithë komponentëve teknikë që përfshihen në një mënyrë integrale duke siguruar përshkallëzim, gatishmëri të lartë dhe siguri.

Një çështje tjetër për t’u adresuar është shqetësimi publik i etikës së IoT dhe në veçanti privatësia dhe siguria. Në se kjo adresohet si duhet futja e internetit të gjërave mund të bëhet në çdo sektor të shoqërisë dhe ekonomisë. Përkundrazi, në se shqetësimet publike nuk adresohen si duhet aplikimet IoT do të lidheshin vetëm me sektorë specifikë, si kujdesi shëndetësor, prodhimi, transporti, shërbimet, sigurimi etj.

Interneti i Gjërave do të kërkojë teknologji dhe software të reja për të magazinuar, procesuar dhe kërkuar trilionë të dhëna nga etiketa, sensorë dhe identifikime të tjera dhe pajisje vendesh për të krijuar aktualisht njohuri të dobishme. Zhvillimet e ardhshme të Internetit të Gjërave do të kenë ndikim në ekonominë, politikën, edukimin, teknologjinë dhe shoqërinë globale.

### 3.3 *Internet of Things* dhe internet në të ardhmen

Interneti i Gjërave është një pjesë integrale e Internetit të së Ardhmes. Interneti i Gjërave mund të përkufizohet si një infrastrukturë globale rrjeti me aftësi vetë-konfiguruese të bazuara mbi protokolle standarde dhe ndëroperative komunikimi, ku “gjërat” fizike dhe virtuale kanë identitete, attribute fizike dhe personalitete virtuale dhe përdorin *interface* inteligjente dhe janë integruar pa plasaritje në rrjetin e informacionit.

Vizioni i Internetit të Ardhshëm i bazuar në protokollet standarde të komunikimit merr parasysh shkrirjen e rrjeteve kompjuterike, Internetit të Medias (IoM), Internetit të Shërbimeve dhe Internetit të Gjërave (IoT) në një platformë të përbashkët globale IT të rrjeteve pa plasaritje dhe “gjërave” të lidhura në rrjet. Ky rrjet i ardhshëm i rrjeteve do të shtrihet si infrastrukturë publike/private dhe zgjerohet dhe përmirësohet mënyrë dinamike nga терминаlet e krijuara prej “gjërave” që lidhen njëra me tjetrën.

Interneti i Gjërave do të lejojë që njerëzit dhe gjërat të jenë të lidhura në çdo kohë, në çdo vend me çdo gjë dhe me këdo, duke përdorur me përsosmëri çdo shteg/rrjet dhe çdo shërbim. Koncepti i Internetit të Gjërave mund të shihet si një zgjerim i interaksionit ekzistues ndërmjet njerëzve dhe aplikimeve përmes dimensioneve të reja të komunikimit dhe integritit të “Gjërave”

*Domain*-et kryesore të identifikuar të zbatimit të IoT janë: *Aerospacial*-i dhe aviacioni, Automjetet, Telekomunikacionet, Ndërtesat Inteligjente, Teknologjia Mjekësore, Kujdesi Shëndetësor, të jetuarit e Pavarur, Farmaceutika, Tregtia me Pakicë, Logjistikat, Menaxhimi i Zinxhirit të Furnizimit, Nafta dhe Gazi. Fushat kryesore të kërkimit dhe një udhëzues mbi R&D janë Siguria, Privatësia dhe Sigurimi, Monitorimi i Mjedisit, Transporti i Njerëzve dhe i Mallrave, Gjurmimi i Ushqimit, Bujqësia dhe Blegtoaria, Media, zbavitja dhe Biletat, Siguria dhe Riciklimi.

Ky udhëzues, si tregohet në figurën 3.2, formon bazën për përparësitë e kërkimit të paraqitur dhe këto teknologji të mundësuar nga IoT janë: Teknologjia e Identifikimit, Teknologjia e Arkitekturës së Internetit të Gjërave, Teknologjia e Komunikimit, Teknologjia e Rrjetit, Rrjeti i Zbulimit, *Software* dhe *algoritme*, *Hardware*, Teknologjia e Procesimit të të Dhënave dhe Sinjaleve.

Interneti bazohet mbi një model inteligjent të shtresëzuar, fund me fund që lejon individët në çdo nivel të rrjetit të përtërihen të lirë nga çdo kontroll qendror. Sot, bota e Internetit dhe bota fizike janë pothuajse dy botë më vete me “njerëz” që janë *interface*-i mes të dyjave dhe zhvillimi i Internetit të ardhshëm të Gjërave do të bëjë që këto dy botë do të ndërthuren në mënyrë të rëndësishme.

Vizioni përfundimtar, është një “Internet Gjërash” që lidh dhjetëra mijëra rrjete sensore duke përdorur një konvergencë të teknologjive që do të lejojë kompanitë dhe individët të ndjekin çdo çështje fizike mbi tokë në çdo moment, ndërkohë që adreson çështjet e privatësisë

dhe sigurisë. Zhvillimi i Internetit të Gjërave varet nga risitë dinamike teknike në disa fusha të rëndësishme nga sensorët pa fije tek nanoteknologjia, software deri tek sistemet e integruara.

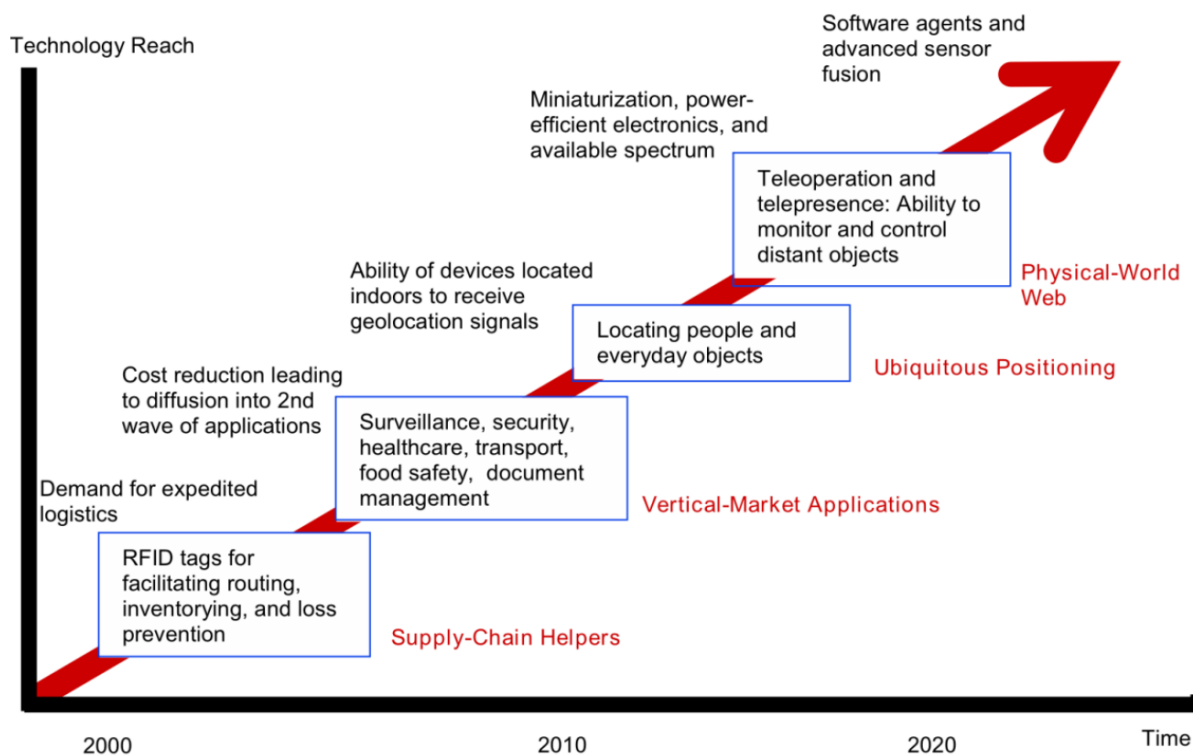


Figura 3.2: Zhvillimet teknologjike në fushën e *Internet of Things* (Nga: *SRI Consulting Intelligence*)

### 3.4 Përkufizimet kryesore të *Internet of Things*

#### 3.4.1 Kuptimi i “gjërave”

Kuptimi i “gjërave”. “Gjërat” mund të jetë një njësi reale/fizike ose digjitale/virtuale që ekziston dhe lëviz në hapësirë dhe kohë dhe që është e aftë të identifikohet. Gjërat zakonisht identifikohen ose nga numrat, emrat e caktuar identifikues dhe/ose adresat e vendeve.

Disa nga karakteristikat e “gjërave”:

- Mund të jenë fizike dhe virtuale
- Kanë një ose më shumë identitete
- Kanë attribute fizike
- Kanë një ose më shumë personalitete virtuale
- Përdorin interface inteligjente
- Janë të integruara pa plasaritje në rrjetin e informacionit
- “Gjërat” mundësohen që të:

- Ndërveprojnë dhe komunikojnë mes tyre
- Shkëmbejnë të dhëna me mjedisin
- Reagojnë në mënyrë autonome ndaj ngjarjeve të “botës reale/fizike”
- Janë aktivisht të angazhuara në procese të ndryshme
- Ekzekutojnë procese që shkaktojnë veprime
- Krijojnë shërbime

### 3.4.2 *Internet of Things*

Interneti i Gjërave (IoT), Interneti i Medias (IoM), Interneti i Shërbimeve (IoS) janë pjesë integrale e Internetit të Ardhshëm. Interneti i Gjërave nënkupton një ndërveprim reciprok ndërmjet botëve reale/fizike, digjitale/virtuale. Në IoT, “gjërat” pritet që të bëhen pjesëmarrëse aktive në biznes, informacion dhe proceset sociale. Njësitë fizike kanë homologë digjitalë dhe përfaqësime virtuale; gjërat bëhen të vetëdijshme për kontekstin dhe mund të ndiejnë, komunikojnë, ndërveprojnë dhe shkëmbejnë të dhëna, informacion dhe njohuri. *Interface*-t në formën e shërbimeve lehtësojnë ndërveprimet me këto “gjëra të mençura” në Internet, ngrënë pyetje dhe ndryshojnë gjendjen e tyre dhe çdo informacion të shoqëruar me to, duke mbajtur parasysh çështjet e sigurimit dhe të privatësisë.

### 3.4.3 *Vizioni i Internet of Things*

Vizioni i Internetit të Ardhshëm bazuar mbi protokollet standarde të komunikimit konsideron ngritjen e rrjeteve të kompjuterëve, Internetin e Medias (IoM), Internetin e Shërbimeve (IoS) dhe Internetin e Gjërave (IoT) në një platformë globale të përbashkët të rrjeteve pa plasaritje dhe “gjërave” të lidhura në rrjet. Ky rrjet i ardhshëm i rrjeteve do të shtrihet si infrastrukturat publike/private dhe do të zgjerohet dhe përmirësohet në mënyrë dinamike nëpërmjet pikave skajore të krijuara nga “gjërat” e lidhura me njëra tjetrën. Në fakt, në komunikimet IoT do të zënë vend jo vetëm në mes të njerëzve, por gjithashtu, edhe mes njerëzve dhe mjedisit të tyre.

Interneti i Shërbimeve është një vizion i Internetit të së Ardhmes ku çdo gjë që ka nevojë të përdorë aplikime *software* është në gjendje, si shërbim në Internet, të tilla si vetë software-i, veglat për të zhvilluar *software*-in, platforma (serverët, magazinimi dhe komunikimi) për të ekzekutuar *software*-in. Interneti i Shërbimeve (IoS), do të thotë një komponent me bazë *software* që do të shpërndahet përmes rrjeteve të ndryshme dhe Internetit [16].

IoM do të adresojë sfidat në kodime të përshkallëzuar me video dhe procesime 3D me video



Rrjeti i ardhshëm do të bazohet në konceptin e:

- Informatika Depërtuese,
- Informatika e Gjithëpranishme dhe
- Inteligjenca e Mjedisit

Disa nga karakteristikat e rrjeteve të ardhshme janë:

- Nivele të larta të heterogjenitetit në mjediset e komunikimit
- Komunikimi do të ndodhë mes terminaleve dhe qendrave të të dhënave
- Termialet do të jenë të afta të krijojnë një rrjet komunikimi lokal
- Termialet do të shërbejnë si urë komunikimi
- Plotësojnë aftësinë informatike mes gjërave
- Vazhdojnë identifikimin; komunikimin, ndërveprimin
- Kosto më të ulëta për magazinimin e të dhënave
- Aftësi të rritura procesimi

Zhvillimi i rrjeteve të ardhshme bazohet në zhvillimin e ardhshëm të pajisjeve, sensorëve, komunikimin mobil, aplikimeve, shërbimeve, komponentëve *middleware*, aftësisë për t'u angazhuar në lidhjen e “gjërave” në rrjet me dy kalime, kapaciteteve të magazinimit të të dhënave, teknikave të sinkronizimit të të dhënave, *endpoint*-et e lidhura në rrjet etj.

#### 3.4.4 Lidhja dhe komunikimi

Interneti i Gjërave lejon që njerëzit dhe gjërat të jenë të lidhura. Në çdo kohë, Kudo, me Çfarëdo gjëje dhe me Këdo, duke përdorur shumë mirë Çfarëdolloj shtegu/*network*-u dhe Çfarëdolloj shërbimi. Me qëllim që të realizojë interkonjeksion pa plasaritje mes njerëzve dhe gjërave dhe/ose mes gjërave dhe gjërave, nevojitet që të adresohen elemente të rëndësishme të tilla si konvergjenca, përmbajtja, mbledhja e të dhënave, informatika, komunikimi dhe konektiviteti. Përparimet në teknologjinë e mbledhjes së të dhënave, si pajisjet e integruara dhe teknologjia RFID kanë çuar drejt një numri në rritje të pajisjeve *smart* (shih Fig. 3.3) që lejon përdoruesit të kontrollojnë dhe monitorojnë ngjarjet në pajisjet me bazë konsumatorë, elektronika shtëpiake dhe sistemet e sigurimit shtëpiak.

Lidhja do të bëhet e mundshme në IoT për të gjithë me kosto shumë të ulët dhe nuk do të zotërohet nga ndonjë njësi private. Struktura e Internetit të Gjërave lejon kombinimin e objekteve smart, teknologjive të rrjeteve sensore dhe qenieve njerëzore, duke përdorur protokolle komunikimi të ndryshme, por interoperabile dhe realizon një rrjet dinamik multimodal/heterogjen. Në këtë infrastrukturë, këto njësi të ndryshme ose “gjëra” zbulojnë

dhe eksplorojnë njëra-tjetrën dhe mësojnë të përfitojnë nga të dhënat e njëra-tjetrës përmes grumbullimit të burimeve dhe shtimit dramatik të qëllimit dhe besueshmërisë së shërbimeve që rrjedhin.

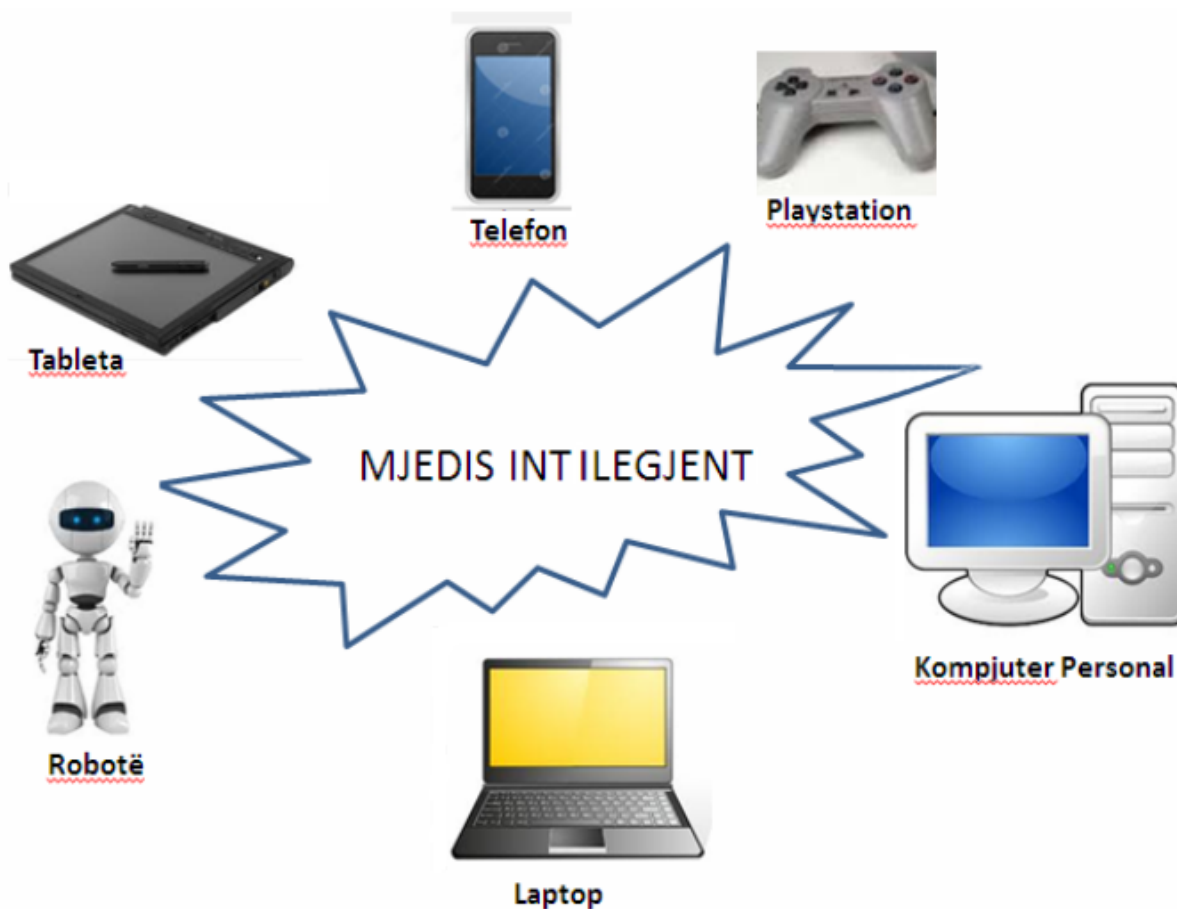


Figura 3.3: Mjetet “smart” në mjedisin e fëmijës

Disa nga atributet e gjërave, veprimet dhe përfshirjet mbledhen nën pesë *domain*-e, si karakteristikat Fundamentale; Karakteristikat e Përbashkëta të të gjitha gjërave; Karakteristikat e Gjërave sociale; Karakteristikat e gjërave të konsideruara autonome; Karakteristikave të gjërave që janë të afta për vetë-replikë ose kontroll.

Në vizionin e Internetit të Gjërave, është e parashikueshme që çdo “gjë” do të ketë një mënyrë unike identifikimi, do të jetë në gjendje të komunikojë dhe do të jetë në gjendje të krijojë një rrjet lokal komunikimi (*ad-hoc network*) në një mjedis të gjerë bashkë me “gjëra” të tjera.

### 3.5 Fushat kryesore të aplikimit të *Internet of Things*

Dy kategoritë kryesore të aplikimeve me bazë në IoT janë: informacioni dhe analizat, dhe automatika dhe kontrolli. *Domain*-et kryesore të aplikimeve të IoT janë industria, shoqëria dhe mjedisi. Meqë në jetën e përditshme këto *domain*-e janë të integruara me njëri-tjetrin është shumë e rëndësishme që të zhvillohen aplikime dhe shërbime të reja që aplikojnë në nivel *intra/inter-domain*. Këto aplikime shpesh nuk kanë kërkesa të ndryshme teknike që i takojnë IoT, as nuk kanë *domain*-e të ndryshme aplikimi.

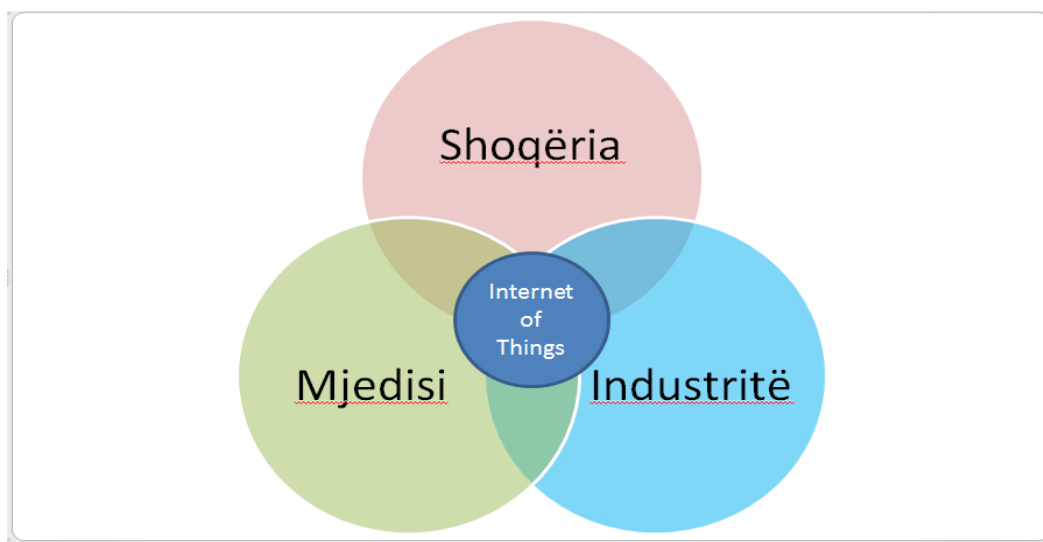


Figura 3.4: Fushat e zbatimit të IoT

Aplikimet në të gjitha fushat do të zhvillohen duke u bazuar në zhvillimin e karakteristikave të "gjërave të zgjuar", pajisjet me valë të identifikueshme, rrjetet virtuale private (VPN), teknologjitë e komunikimit pa tel, kapacitetet e RFID-sensor, dhe për standardizimin dhe politikat.

IoT do të ketë shumë aplikime në sektorin e kujdesit shëndetësor, me mundësinë e përdorimit të telefonin celular me kapacitetet e RFID-sensor si platformë për monitorimin e parametrave mjekësore dhe të ofrimit të drogës. Përparësitë janë të mëdha për t'u parë: *së pari*, në parandalimin dhe monitorimin e lehtë (dhe për këtë arsye ka një ndikim të rëndësishëm mbi sistemin tonë shoqëror), dhe *së dyti*, në rast të aksidenteve dhe nevoja për diagnozën *ad hoc*. Kombinimi i sensorë, RFID, NFC (komunikim pranë terren), *Bluetooth*, *ZigBee*, *6LoWPAN*, *WirelessHART*, *ISA100*, *WiFi* do të lejojë dukshëm përmirësimin e matjes dhe metodat e funksioneve jetësore (temperatura, tensioni i gjakut, norma e zemrës, nivelet e kolesterolit, glukozës në gjak etj.).

### 3.5.1 Shërbimet dhe zbatimet ndihmuese për “Jetesën e pavarur”

Aplikimet dhe shërbimet *Living IoT* të pavarura do të kenë një ndikim të madh në jetën e pavarur dhe si mbështetje për një popullsi plakjes në lidhje me mirëqenien, lëvizshmërinë dhe monitorimin. Me daljen e zbulimit model dhe të mësuarit e makinës algoritmeve, "gjërat" në mjedisin e pacientit do të jetë në gjendje për të parë dhe kujdesin për pacientin. Gjërat mund të mësojnë rutinat e përditshme dhe të krijojnë alarme ose dërgimin e njoftimeve në situata të pazakonta. Teknologjia duhet të nxisë një përgjigje të komunitetit, të tilla si: lehtësimin e komunikimit në mes individëve, në vend që të përpiqet për të marrë pjesë në këtë çështje me teknologji të vetëm dhe nuk e zëvendësojnë komunikimin dhe mbështetjen sociale dhe njerëzore.

Monitorimi i sëmundjeve kronike (shëndetësore), mbi-kërkesën dispozitë me ushqime të freskëta (të siguruar), sistemet e alarmit (të sigurisë), shërbimet kujtesë (paqe shpirtërore) dhe duke bërë të mundur komunikimin njerëz-për-njerëz për shembull me të afërmit (kontaktit social) pa njohjen e teknologjisë pas saj janë vetëm disa zbatime që ndihmojnë gjallesat në mjedis përmes IoT [17].

### 3.5.2 RFID (Radio-frequency identification)

RFID është përdorimi i radio-frekuencave të fushave elektromagnetike *non-contact wireless* për transferimin e të dhënave, me qëllimin e identifikimit dhe të kontrollit të lëvizjes automatikisht të etiketave të bashkëngjitura në objekte fizike. RFID është pjesë e familjes së teknologjive të Identifikimit Automatik dhe të Kapjes së të Dhënave (*Data Capture - AIDC*) që përfshin *bar* kodet 1D dhe 2D. RFID përdor një çip elektronik, zakonisht aplikuar për një substrat për të formuar një emërtim që është fiksuar në një produkt, në një paketim produktesh ose në paketa të ndryshme.

RFID është një nga teknologjitë më të rëndësishme në klasën e familjes së teknologjive të identifikimit. RFID përdoret kryesisht për të identifikuar në mënyrë wireless objekte nga një distancë e shkurtër prej disa metra nga lexuesi i palëvizshëm. Kjo mënyrë identifikimi zakonisht përdoret për të përcaktuar vendndodhjen e përafërt të objekteve duke marrë parasysh se pozita e lexuesit është e njohur. Sistemet RFID përbëhen nga tre komponentë kryesorë:

- RFID tags,
- Lexuesit RFID,
- Software RFID.

**Etiketa RFID (RFID tag)** apo transmetuesi është një pajisje elektrike projektuar për të marrë një sinjal të veçantë dhe automatikisht të transmetojë një përgjigje të veçantë. Një etiketë bart të dhëna të identitetit, e cila është një varg unik ose kod që ruan informacionin e

përmbajtjes në varësi të madhësisë së kujtesës së saj. Etiketat lidhen fizikisht me objektin me qëllim të identifikimit të tij dhe ushqehet me burim nga fushat magnetike ose nga burime lokale të energjisë. Në bazë të burimit të tyre të energjisë, një etiketë mund të jetë pasive, gjysmë-pasive ose aktive. Gjithashtu, etiketat mund të jenë vetëm të lexueshme, *read/write* ose *read/write/re-write* në varësi se si të dhënat e tyre janë koduar. Etiketat pasive RFID e marrin energjinë nga fusha elektro-magnetike e emetuar nga lexuesit. Etiketa mund të lexohet edhe në qoftë se ajo nuk është e dallueshme nga lexuesi, si dhe në rastet kur është e ngjitur në objektin që po gjurmohet.

**Lexuesi RFID** është një pajisje hardware që përdoret për të lexuar të dhënat e transmetuara nga etiketa. Kategoritë e lexuesit e etiketave janë *Passive Reader Active Tag* (PRAT); *Active Reader Passive Tag* (ARPT), *Active Reader Active Tag* (ARAT). Në varësi të zonave kontrolluese lexuesit mund të jenë lexues fiks ose lexues të lëvizshëm.

**RFID software** janë aplikacione që përdoren për lexuesit RFID. Një problem shumë serioz është ruajtja e të dhënave në *data storage* pasi nga ndjekja e objekteve mblidhet një informacion shumë i madh, prandaj rekomandohet filtrimi dhe kategorizimi i tyre, bazuar në informacionin që kërkohet të mblidhet.

**Kodi Elektronik i Produktit EPC** (*Electronic Product Code*) është një nga të dhënat të ruajtura në një etiketë. EPC shkruhet në etiketë nga një printer RFID. Etiketa përmban një varg të të dhënave prej 96 bit. Tetë bit-et e para janë koka e të dhënave, e cila identifikon versionin e protokollit dhe 28 bit-et e tjera identifikojnë organizatën që menaxhon të dhënat për këtë etiketë. Numri i organizatave caktohet nga konsorciumi EPCGlobal. 24 bit-et e ardhshme janë një klasë objekt, që identifikon llojin e produktit; 36 bit-et e fundit janë një numër unik serial për një etiketë të veçantë. Këto dy fusha të fundit vendosen nga organizata që ka lëshuar etiketën. Më tepër si një URL, numri kodues elektronik i produktit mund të përdoret si një çelës në një bazë të dhënash globale për të identifikuar në mënyrë unike një produkt të veçantë [18].

**Përdorimi i RFID.** Një etiketë RFID mund të vendoset në një objekt dhe të përdoret për të ndjekur dhe për të menaxhuar inventarin, asetet, njerëzit etj. RFID ofron përparësi mbi sistemet me dorë apo sistemet e bar kodeve. Etiketa mund të lexohet në qoftë se kalon afër një lexuesi, edhe nëse ajo është e mbuluar nga objekti ose nuk është e dukshme. Etiketa mund të lexohet brenda një pakete, kutie kartoni ose enë të tjera, dhe ndryshe nga bar kodet, etiketat RFID mund të lexohen me qindra në të njëjtën kohë. Gjithashtu, RFID mund të përdoret në një varietet të aplikimeve në fusha të ndryshme, të tilla si: tregti, transport dhe logjistikë, transport publik, menaxhim të infrastrukturës dhe mbrojtje, pasaporta, pagesa transporti, identifikim të kafshëve, identifikim njerëzor, institucionesh, etj.

**RFID dhe IoT.** Teknologjia RFID është konsideruar si një nga teknologjitë që do të ndihmojë në rritjen ekonomike në pesëdhjetë vitet e ardhshme duke mundësuar disa industri, si atë të ushqimit, shërbimeve, transportit dhe farmaceutike. Interneti i Gjërave (IOT) do të

jetë një pjesë e rëndësishme e internetit të së ardhmes (*Internet of Future*), dhe etiketat RFID do të mundësojnë objektet të identifikohen në mënyrë unike, të përcaktohet vendndodhja e tyre, të ndjejnë ndryshimet në të dhënat fizike dhe të lidhen dhe të komunikojnë me një transponder përkatës. Modelet përshkruese për IoT paraqiten bazuar në dy attribute ("duke qenë një internet", "në lidhje me informacionin e gjësë") dhe katër karakteristikave të ndryshme (informacioni i objektit, i koduar nga UID apo EPC, i ruajtur në etiketën elektronike RFID, ngarkuar me mënyrën jo-kontakt nëpërmjet lexuesit RFID). Zhvillimi në fushën e IoT varet nga zhvillimin i suksesshëm i teknologjisë RFID, nga zhvillimi i aplikacione të ndryshme të reja, si dhe nga zhvillimi i modeleve të reja të biznesit. RFID dhe teknologjitë e rrjetave me sensorë do të jenë shtypa e zhvillimeve në këtë fushë të re, në të cilën sistemet e informacionit dhe të komunikimeve janë ngulitur në mjedise, si shtëpi, zyrë, ndërtesë etj.

***Shqetësimet dhe problemet lidhur me privatësinë dhe ligjet rregullatorë.*** Etiketat RFID mund të mbledhin të gjitha llojet e informacionit dhe mundësinë e leximit të të dhënave personale pa pëlqimin e zotëruesit të të dhënave është një shqetësim i madh në lidhje me privatësinë. Nëse një etiketë është i bashkangjitur në një "gjë", ajo mund të mbledhë informacion në lidhje me gjendjen dhe lëvizjet dhe mund të ngrejë pyetje në lidhje me prekjën e privatësisë. Ka disa organizata dhe industri që kanë vendosur tashmë standardet dhe rregullat në lidhje me RFID. Disa nga këto organizata janë Organizata Ndërkombëtare për Standardizim (ISO), Komisioni Elektroteknik Ndërkombëtar (IEC), *ASTM International*, Aleanca DASH7 dhe EPC globale. Vendosja e frekuencave për etiketat RFID, të njohura si frekuencat ISM (*Industrial Scientific and Medical bands*), bazohet në rregullat dhe vendimet e çdo shteti.

### **3.6 Teknologjitë mbështetëse të vizionit të Internet of Things**

Ka disa fusha të teknologjisë që do të mundësojnë në internetin e gjërave të tilla si: teknologjia identifikimin, teknologjia e arkitekturës, teknologjia së komunikimit, teknologjia e rrjetit, zbulimit të rrjetit, *software*, algoritme, *hardware*, të dhëna dhe teknologjia e përpunimit të sinjalit, zbulimit dhe teknologjitë e kërkimit, dhe ruajtjen teknologjive energjike, të sigurisë dhe privatësisë teknologjike, dhe të standardizimit. Kërkimi dhe zhvillimi në të gjitha këto fusha do të bëhet udhërrëfyeni për disa zgjidhje dhe aplikime të IoT bazë.

#### **3.6.1 Teknologjitë Identifikuese**

Në vizionin e internetit të Gjërave, gjërat kanë një identitet digjital, identifikohen me një emër digjital dhe marrëdhëniet ndër to mund të specifikohet në fushën digjitale. Çdo njësi

ekonomike do të hartohet nga një identifikues unik (UID). UID do të bëjë të mundur identifikimin e subjektit dhe do të mbledhë dhe do të marrë të dhëna në lidhje me të. UID mund të jetë unik brenda një familje ose në nivel global unik; mund të ndërtohet vetëm në një atribut ose një koleksion të attributeve. UID mund të jetë i përhershëm për tërë jetën e objektit digjital, ose, si identifikuesit të përkohshme lokale brenda zonave rastit ad-hoc të objekteve.

Produktet e përbëra / komplekse mund të kenë një UID për çdo komponent krijimin e skemës "pemë familjare" identifikues për atë produkt. Disa objekte mund të kenë një identifikues unik ose identifikues të shumtë, dhe mund të kenë adresat e rrjetit (të tilla si adresat IPv6) dhe sensorët.

Duke përcaktuar çdo gjë që merr pjesë në internetin e Gjërave një identitet unik (UID) ose potencialin e disa identiteteve unike, është e mundur për t'iu referuar çdo gjë si një individ, secili ka karakteristikat e veta, historinë e jetës dhe gjurmët e informacionit, modelin e saj të rrjedhës përmes botës reale dhe rendin e vet të bashkëveprimit me gjërat e tjera. Identifikuesi unik mund të jetë në nivele të ndryshme; Identifikuesi i nivelit të klasës apo të nivelit-serial identifikues dhe model më i suksesshëm ekzistues Internet me strukturë hierarkike identifikuese që duhet të merren në konsideratë për t'u përsëritur si një model të hierarkisë për ndërtimin identifikues unik për gjëra.

Tabela 1.  
*Karakteristikat e UID*

Karakteristikat UID	Çdo entitet do të ketë një numër unik identifikues (UID) i cili:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikon njësinë</li> <li>• Mbledh të dhëna rreth entitetit</li> <li>• Dërgon të dhëna rreth entitetit</li> </ul>
UID- Identifikimi në rrjet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UID mund të jetë unik në familje</li> <li>• UID mund të jetë unik globalisht në rrjet</li> <li>• UID mund të jetë i ndryshueshëm</li> <li>• UID mund të jetë pseudonim</li> </ul>
UID-Jetëgjatësia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Përkohësisht i identifikueshëm</li> <li>• Permanent për të gjithë kohën e objektit</li> </ul>
UID- atributet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UID mund të ketë vetëm një atribut</li> <li>• UID mund të jetë një koleksion atributesh</li> </ul>
UID-Niveli i Identifikimit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikim i nivelit klasë-një UID për të gjitha "gjërat e një klase</li> <li>• Identifikim i nivelit <i>serial-UID unike</i> për një <i>individual to an individual thing</i>.</li> </ul>

Trafiku në Internetin e Gjërave, rrjetet për pyetje rreth identifikuesve unik do të jetë shumë herë më e lartë se ajo për pyetje DNS në internet aktual. Në këtë këndvështrim, Interneti i Gjërave vendos të kërkojë zhvillimin e teknologjive të reja që kanë nevojë për të

adresuar skemat globale ID, menaxhimin e identitetit, kodimin/kriptimin e identitetit, vërtetimin dhe menaxhimin e depos.



### 3.6.2 Teknologjia e Arkitekturës së *Internet of Things*

Në arkitekturën IoT, *middleware* inteligjente do të lejojë krijimin e një hartë dinamike të vërtetë / fizike botë në hapësirën digjitale / virtuale duke kombinuar karakteristikat e rrjeteve me sensorë të kudogjendur dhe "gjërave" të tjera të identifikueshme.

Në Shërbimin e Orientuar të arkitekturës (SOA) një nga kërkesat më të rëndësishme është komunikimi kuptimplotë në mes ofruesit dhe kërkuesit ose të ndërveprimit kuptimor (*semantic*). Ndërveprimi kuptimor është aftësia e sistemeve kompjuterike për të transmetuar të dhënat me të qartë, me kuptim të përbashkët. Ndërveprimi kuptimor është një kërkesë për të mundësuar makinën logjike të llogaritshme, zbulimin e njohurive, dhe federatën e të dhënave në mes të sistemeve të informacionit [19].

Shkallëzimi, modulariteti, jetëgjatësia dhe ndërveprimi mes gjërave heterogjene dhe mjediseve të tyre janë kërkesat kryesore të projektimit për internetin e Gjërave. Ndërveprimi mes gjërave dhe mjedisit të krijuar automatikisht, një ngjarje e cila në vete përmban të dhëna në lidhje me ndërveprimin si kontekstin, kohën dhe vendin. Në bazë të këtyre të dhënave është e mundur të parashikojnë ngjarjen tjetër dhe është e mundur për të parandaluar një ngjarje të ndodhë duke dhënë ose sugjeruar masat parandaluese për të ndërmarrë.

Standardet e arkitekturës për IoT duhet të mbështesin komunikimin e qartë të ngjarjeve dhe semantik shtesë dhe duhet të jetë një i shkallëzuar, elastik, i hapur, i shtrirë, dhe ngjarje të nxitur dhe mbështet të gjitha gjuhët e programimit, sistemet operative, mekanizmat e transportit të informacionit ose teknologji të tjera.

Arkitektura e internetit të Gjërave duhet të marrë në konsideratë se shumë gjëra nuk mund të jenë të lidhura në mënyrë të përhershme në një rrjet dhe duhet të lejojë gjërat për të komunikuar gjendjen e tyre në një mjedis lokal ose në sistemet e largëta të informacionit që kanë lidhje të besueshme e rrjetit.

Disa nga çështjet e arkitekturës që të adresohen janë ndërveprime të sistemeve *Heterogonous*, arkitekturave të decentralizuara autonome, teknologji *cloud* informatikë, arkitekturave të ngjarjes së shtyrë etj.

### 3.6.3 Teknologjia e komunikimit

Aplikimet e Internetit të Gjërave formojnë një hapësirë të gjerë të projektimit me shumë dimensione që përfshijnë vendosjen, lëvizjen, heterogjenitet, koston, madhësinë, burimet, dhe energji, modalitetet e komunikimit, komunikimin elektromagnetike, radio frekuencave, infrastrukturës, rrjetit topologjik, mbulim, lidhjes, madhësisë së rrjetit, jetës, cilësia tjetër e kërkesave të shërbimit.

Disa nga çështjet që duhen të adresohen gjatë projektimit të aplikimeve për internetin e Gjërave janë zhvillimi i sistemeve heterogjene, të energjisë efikas të komunikimit, shumë

skajet e frekuencave radio e para dhe protokollet, spektrit të komunikimit dhe caktimin e frekuencave, të energjisë efikas të rrjeteve pa tel sensor me aftësi ndër komunikimit protokoll (hibride, d.m.th. *ZigBee-6LoWPAN-WiFi*, etj).

### 3.6.4 Teknologjia e rrjetave

Vendosja IoT kërkon zhvillime në rrjet të tilla si RFID, teknologji me rreze të shkurtër pa tel, rrjetet me sensorë dhe hapësirën e adresave të zgjeruar të IPv6.

Siguria, shkallëzimi, dhe pajtueshmërinë ndër-platformë ndërmjet sistemeve të ndryshme në rrjet do të jetë thelbësore në rrjetet IoT të bazuar. Teknologjitë e rrjetit duhet të ofrojnë qëndrueshmërinë që lidh gjithçka në rrjet dhe të ofrojnë zgjidhje me kosto të ulët të teknologjisë. Arkitekturat e reja të shkallëzuara të projektuara posaçërisht për të kudogjendura të rrjeteve me sensorë të komunikimit do të mundësojë zhvillimin e rrjeteve miliarda pajisjeve. Po ashtu, përmirësimet në teknikat për protokollet e komunikimit pa tel të sigurta dhe të besueshme do të mundësojë misionit-kritike aplikimet për rrjetet e kudogjendura me sensor në bazë të pajisjeve pa tel të identifikueshme. Çështjet kryesore që do të trajtohen janë teknologjitë e rrjetit dhe rrjetet *ad-peng*.

**3.6.4.1 Rrjetat Discovery.** Shërbimet e *Discovery* duhet të bazohen në mekanizmat e vërtetimit të privatësisë të trajtuar apo çështjeve të sigurisë. Mekanizmat e zbulimit të automatizuar dhe aftësitë e hartës janë shumë thelbësore për të menaxhuar me sukses rrjetet IoT bazë të shkallëzuara të cilat janë vazhdimisht në evoluim dhe ndryshim dinamike.

**3.6.4.2 Rrjetat Wireless Ad-hoc.** Një rrjet *wireless ad hoc* zakonisht i referohet një grup rrjetash ku të gjitha pajisjet kanë status të barabartë në një rrjet dhe janë të lirë që të lidhen me çdo lloj tjetër pajisje të rrjetit. Një rrjet *wireless ad hoc* është një lloj i decentralizuar i rrjetit wireless, i cili nuk mbështetet në një infrastrukturë para-ekzistuese të *ruterave* dhe pikave të hyrjes. Çdo nyjë merr pjesë në transmetim duke transmetuar të dhënat në nyjat e tjera në varësi të lidhjes me rrjetin. Një rrjet *ad hoc* shpesh referohet si një mënyrë e funksionimit e rrjetave *wireless* të tipit IEEE 802,11.

**Aplikimet.** Natyra e decentralizuar, konfigurim minimale dhe vendosjen e shpejtë të rrjeteve pa tel *ad hoc* bërë ato të përshtatshme për një varietet të aplikimeve. Rrjetet *ad hoc* në krahasim me rrjeteve pa tel të menaxhuara të ofrojnë *scalability* më të lartë sidomos në situatën që nyjat qendrore nuk janë të besueshme. Një tjetër përparësi është dislokimi i shpejtë i rrjetit të aktivizuar nga protokollet dinamike dhe kurse përshtatëse.

**Manet.** Një rrjet celular *ad hoc* (Manet) është një rrjet *wireless* ndërtuar në infrastruktura vetë-konfiguruese të pajisjeve mobile të lidhur në mënyrë *wireless*. Çdo pajisje në një Manet është e lirë për të lëvizur në mënyrë të pavarur në çdo drejtim, dhe si rrjedhojë do të ndryshojë shpesh lidhjet e tij me pajisje të tjera në rrjet. Të gjitha pajisjet e rrjetit shërbejnë si transmetues dhe transmetojnë të gjithë trafikun që nuk ka lidhje me shërbimet që ato ofrojnë. Sfida kryesore në ndërtimin e një rrjeti Manet është krijimi i aftësisë që çdo pajisje të ruajë vazhdimisht informacionin e kërkuar për të transmetuar trafikun në rrjet në një formë sa më efikase. Rrjete të tilla mund të operojnë vetë ose mund të jenë të lidhura në internet.

**Kërkesat Teknike.** Një rrjet *ad hoc* përbëhet nga bashkimi i disa nyjeve nëpërmjet lidhjeve dhe që lejon komunikimin mes çdo dy nyjeve. Këto lidhje të rrjetit janë të ndikuara nga burimet e nyjave, besueshmëria dhe karakteristikat e lidhjes. Një rrjet funksionues i tillë duhet të jetë i aftë të tolerojë një ristrukturim dinamik të rrjetit, për shkak se lidhjet mund të kyçen ose çkyçen në çdo kohë. Një "rrugë" është një seri e lidhjeve që lidh dy nyje. Metoda të ndryshme transmetimi përdorin një ose dy rrugë që lidhin dy nyje; metodat *flooding* përdorin të gjitha ose shumicën e rrugëve në dispozicion. [20]

**Simulimi i rrjetave wireless dhe ad hoc.** Një problem kyç në rrjetet *Wireless ad hoc* është parashikimi i situatave të mundshme që mund të ndodhin dhe për këtë mund të përdoren metoda të ndryshme modelimi dhe simulimi duke përdorur parametra të ndryshëm. Gjithashtu, analizimi i situatave të ndryshme mund të përdoret si metodë parashikuese e rrjetave *ad hoc*.

**3.6.4.3 Software dhe algoritmet.** Shërbimi i orientuar i informatikës për zhvillimin e aplikacioneve të shpërndara dhe të federuara për të mbështetur makinën ndërvepruese në makinë dhe "gjë" në "gjë" ndërveprimit në rrjet janë duke u hulumtuar dhe zhvilluar. Rrjetet virtuale do të krijohen në bazë të shërbimit të orientuar informatikë, i cili organizon shërbime *Web*. Disa çështje që duhet të adresohen janë platforma të lehtë dhe të hapura *middleware*, shpërndarë vetë-adaptive *software*, sistemet operative të vetëdijshme të energjisë dhe teknikat e vetë-menaxhimit.

**3.6.4.4 Hardware.** Pritet që miliarda pajisje do të jenë të lidhura me internet, të cilat do të krijojnë shërbime të reja dhe mundësi biznesi për ofruesit e shërbimeve. Pajisjet e zgjuara të zgjeruara me komunikimin ndër-pajisje do të rezultojnë në sistemet e zgjuara me gradë më të larta të inteligjencës dhe autonomisë. Kjo do të mundësojë vendosjen më të shpejtë të sistemeve të zgjuara për aplikimet IoT dhe krijimin e shërbimeve të reja.

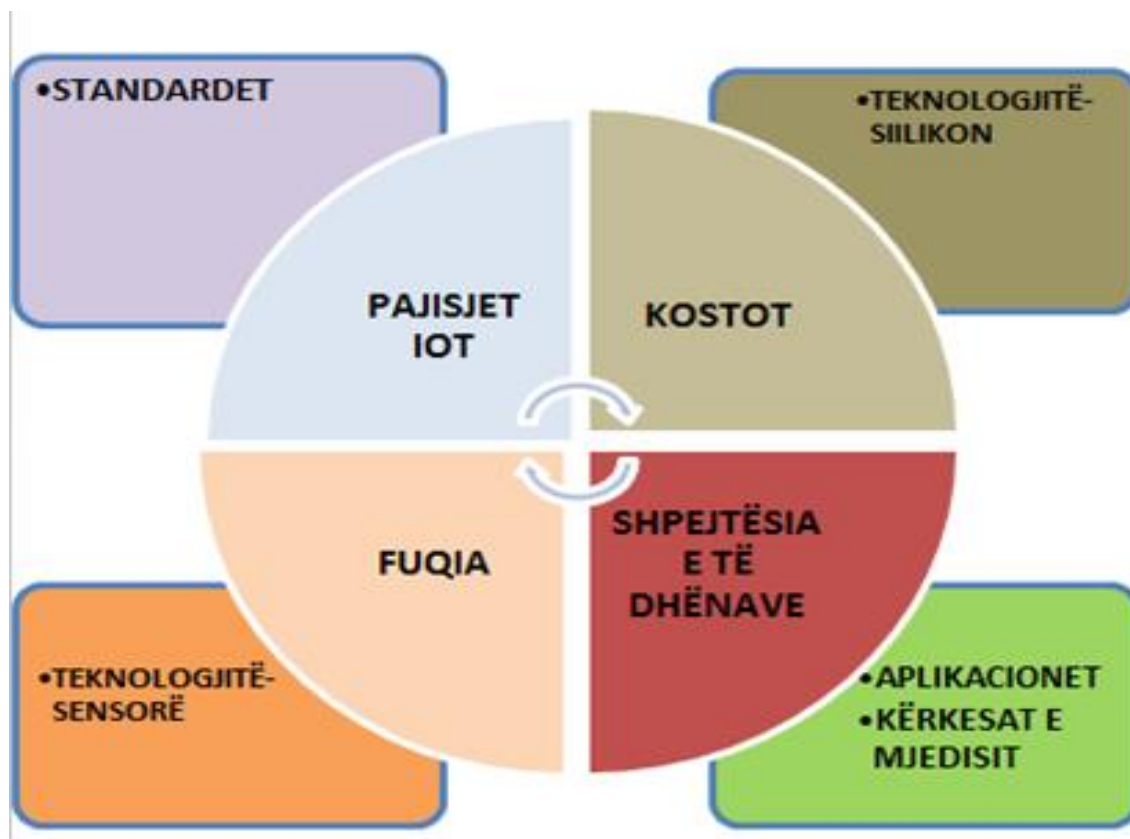


Figura 3.5: Mjetet IoT

Disa nga zhvillimet në këtë fushë do të mundësojnë zhvillimin e IoT, të tilla si: elektronike jo-helmuese dhe madje e disponueshme për zbatimin tags RFID dhe sensorët, konvertuesit e fuqisë, bateritë, kujtimet, sensorët, *tags* aktive, fuqi ultra-të ulët, tension të ulët dhe harton rrjedhje të ulët në teknologjitë submicron RF CMOS, efikasitetit të lartë të DC-DC zgjidhje fuqi-menaxhimit, fuqi ultra-të ulët, tensionit të ulët të kontrollueshëm memorie jo të paqëndrueshme.

**3.6.4.5 Teknologjia e procesimit të të dhënave dhe sinjaleve.** Të dhënat dhe Teknologjia e Përpunimit të Sinjali. Në shumë industri, XML është gjuhë themelore për standardizimin e besimit, procesit, punës, mesazhit, dhe të dhënave të tjera të semantikës. *Web* semantike bazuar në standardet si DAML (*DARPA Agjenti Markup Language*), RDF (*Resource Description Kornizë*) dhe OWL (*Ontologjia e Gjuhës së punës*) janë të dobishme në sigurimin e themeleve semantike për situata dinamike që përfshijnë zbulimin dinamik të bizneseve dhe shërbimeve.

**3.6.4.6 Zbulimi dhe Motori Kërkues.** Zbulimi dhe Teknologjitë kërkuese. Informacion dhe shërbime për gjërat do të ndahen në shumë subjekteve dhe mund të ofrohen në nivel të klasës ose në nivelin serial. "Gjërat" duhet të jetë në gjendje për të zbuluar atë që aftësitë janë të disponueshme brenda mjedisit lokal të sendit dhe për të zbuluar praninë dhe identitetin e gjërave kolegjive brenda mjedisit të tyre në mënyrë që të negociojë në lidhje me qëllimet e përbashkëta.

### **3.7 Teknologjitë e marrëdhënieve të menaxhimit të rrjetave**

Rrjetet IoT do të përmbajnë miliarda "gjëra" heterogjene, dhe një larmi të gjerë të *software*, *middleware* dhe Pajisje *hardware*. Menaxhimi i këtyre rrjeteve kërkon teknologji të menaxhimit të rrjetit të cilat mbulojnë një zonë të gjerë të elementeve të përfshirë, të sigurisë, të performancës dhe besueshmërisë. Menaxhimi i rrjetit përfshin bazat e të dhënave të shpërndara, depot, auto votimin e pajisjeve të rrjetit, dhe në kohë reale pikëpamjet grafike të ndryshimeve të topologjisë së rrjetit dhe të trafikut. Shërbimi i menaxhimit të rrjetit punëson një shumëllojshmëri e mjeteve, aplikacioneve, dhe pajisjet për të ndihmuar monitorimin dhe mirëmbajtjen e rrjeteve të përfshirë në aplikimet IoT.

**Teknologjitë e Magazinimit të Fuqisë dhe Energjisë.** Teknologjitë e Magazinimit të Fuqisë dhe Energjisë janë lehtësuesit kryesorë për vendosjen e aplikacioneve IoT. Në aplikimet IoT, "gjërat" janë autonome dhe ata kanë nevojë për fuqi për të kryer punën e kërkuar. Aktualisht, nuk janë duke u përdorur mikro bateri me fuqi të energjisë në "gjëra" për jetëgjatësinë e tyre dhe teknologjitë e pastrimit të rrugëve të energjisë që le "gjërat" të mbledhin energji nga mjedisi i tyre operativ në variacione të gjerë.

**Teknologjitë e Sigurisë dhe Privatësia.** Siguria dhe privatësia janë dy çështjet kryesore të rrjeteve IoT për shkak të heterogjenitetit dhe lëvizshmërisë së "gjërave". Për të mbrojtur besueshmërinë, teknologjia ekzistuese kriptuese mund të përdoret mbështetur nga një mekanizëm kyç i shpërndarjes. Çështja e privatësisë është më serioze për shkak të mungesës së njohurive të publikut të gjerë në lidhje me këtë problem dhe nevojën për zhvillimin e mëtejshëm të teknologjive së ruajtjes së privatësisë. Zhvillimi i vizionit të IoT duhet të marrë parasysh zhvillimin e një vizioni për privatësisë.

Rrjeti, të dhënat anonimitetit, vërtetimi i pajisjeve dhe krijimin e besimit mund të sigurojë një bazë për privatësisë. Disa nga çështjet që do të trajtohen janë agjentë ngjarje të shtyrë, teknologjitë e privatësisë, mekanizmat e anonimatit, siguria dhe besimi për cloud informatikë, pronësia e të dhënave.

**Standardizimi.** Standardet janë të nevojshme për komunikimin dykahësh dhe shkëmbimit të informacionit mes të tjerash, mjedisit të tyre, homologët e tyre digjitale në një re virtuale dhe subjekteve që kanë një interes në monitorimin, kontrollin apo duke ndihmuar gjërat. Standardet duhet të jenë të projektuara për të mbështetur një gamë të gjerë të aplikimeve dhe të adresuar kërkesat e përbashkëta nga një gamë të gjerë të sektorëve të industrisë, si dhe nevojat e mjedisit, shoqërisë dhe qytetarëve të veçantë.

Projektimi i standardeve për internetin e gjërave duhet të marrë në konsideratë përdorimin të energjisë, kapacitetin të rrjetit, rregullat ekzistuese të frekuencave. Një sfidë e veçantë në këtë drejtim është duke siguruar ndërveprimin global veçanërisht për Gjëra dhe Pajisje që e bëjnë përdorimin e spektrit të radios dhe harmonizimin e vendosjes në brezin frekuencor nëpër të gjitha rajonet e botës.

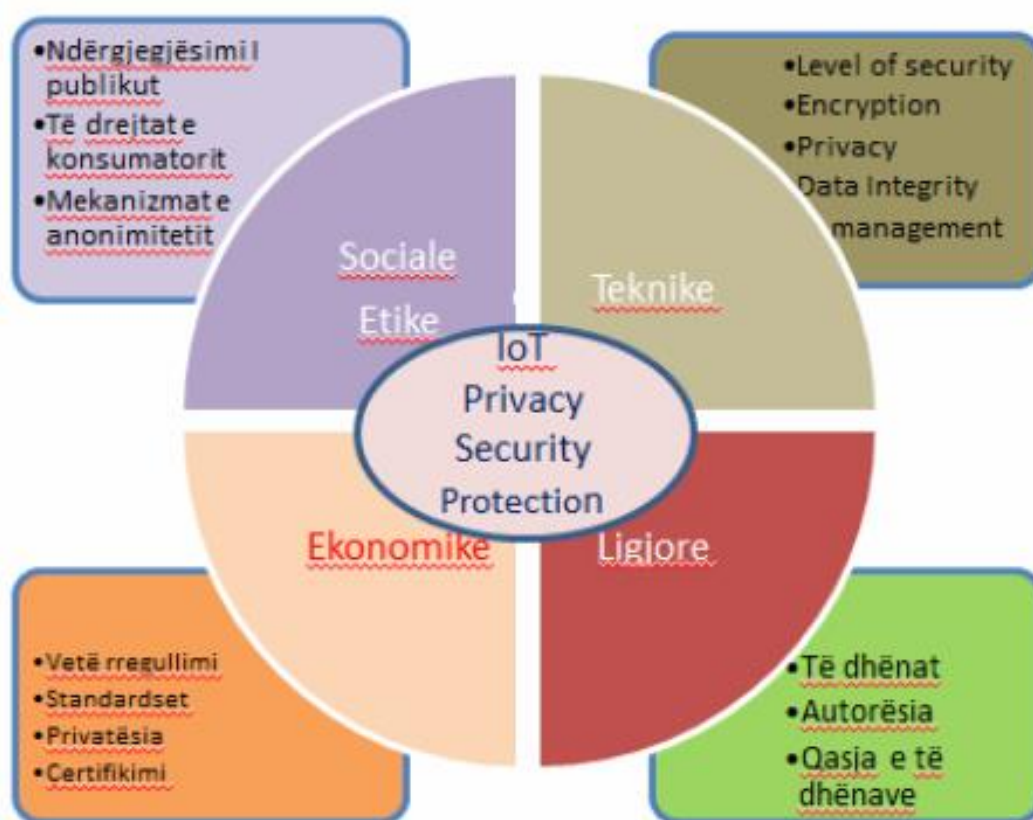


Figura 3.6: Siguria dhe Privatësia në IoT

## Kapitulli 4: Problem Mjekësore dhe Zgjidhje

### Çrregullimet a spektrit të autizmit dhe teknologjitë ndihmuese

Autizmi është një çrregullim neurologjik që prek aftësinë për të komunikuar dhe ndërvepruar në shoqëri. Nuk ka asnjë shkaktar të njohur për autizmin, por është pranuar përgjithësisht se ai shkaktohet nga anomalitë në strukturën ose funksionet e trurit. Faktorë të tjerë që mund të ndikojnë tek autizmi dhe që janë hulumtuar nga kërkuesit janë ekspozimi gjatë shtatzënisë ndaj lëndëve të dëmshme, ekspozimi ndaj helmeve mjedisore dhe kushteve të tjera mjekësore të bebeve të pa lindura si sindroma *X Fragile*, skleroza tuberoze, sindroma *Rubeola* kongjenitale dhe fenilketonuria e pa trajtuar.

Fëmijët me autizëm përballen me sfida të ndryshme në procesin e të mësuarit. Baza për këto sfida shpesh është shoqëruar me çështje të integritimit ndijor, dallime në lidhje me përpunimin e informacionit, dhe dëmtimin e gjuhës dhe komunikimit. Për t'i kapërcyer këto sfida janë të nevojshme një seri ndërhyrjesh dhe programe mbështetëse të ndërhyrjes së strukturuar. Gjithashtu, përdorimi i teknologjive ndihmuese dhe gjetja e rrugëve si të përfitohet nga përdorimi i teknologjisë për të ndihmuar fëmijët me ASD është një nga qasjet për t'u përballur me tipet e paaftësive për të mësuar që lidhen me autizmin.

Kërkimi mbi teknologjinë ndihmuese është fokusuar mbi paaftësitë për të mësuar dhe komunikuar në lidhje me Çrregullimet e Spektrit të Autizmit (ASD). Kompjuterët dhe software-t mësimore mund të përdoren si forma të mjedisit asistues për të mbështetur fëmijët në zhvillimin e aftësive të reja komunikuese dhe të gjuhës. *Software-t* mësimore përfshijnë modele të ndryshme të mësuarit, të cilët mbështesin të mësuarit angazhues dhe mund të rritin dhe mbajnë vëmendjen e fëmijëve me ASD gjatë mësimit. Kombinimi i mjedisit smart me teknologji të ndryshme ndihmuese mund të përdoret në shkolla dhe qendra të tjera për të mbështetur studentët me autizëm të kapërcejnë barrierat e komunikimit dhe të zhvillojnë aftësi të reja të gjuhës. Në përgjithësi, të gjithë individët me aftësi të kufizuara të të mësuarit mund të përfitojnë nga aplikimet ndihmuese në kuptimin e ndërhyrjes, edukimit special, terapisë, dhe trajnimit.

Shkaktari i rritjes së numrit të fëmijëve me autizëm nuk njihet ende. Disa individë me autizëm mund të kenë nevojë për nivele të larta mbështetjeje gjatë gjithë jetës, por ndërhyrja e hershme është shumë e rëndësishme për të ndihmuar një rezultat pozitiv afatgjatë. Numri i fëmijëve me autizëm është më i ulët në krahasim me çrregullimet e tjera, por natyra dhe spektri i autizmit është shumë kompleks dhe ka më shumë nevojë për përpjekje për të gjetur dhe zhvilluar strategji të reja arsimit për të punuar me këtë kategori fëmijësh. Çdo fëmijë me autizëm ka nevojat e veta unike për shkak të grupit të aftësive të ndryshme njohëse dhe të sjelljes që ata zhvillojnë gjatë gjithë jetës.

Autizmi është pranuar si gjendje që zgjat gjatë gjithë jetën dhe meqë një mbështetje e tillë duhet të jepet jo vetëm gjatë viteve të hershme të zhvillimit, por në secilën fazë të zhvillimit me qëllimin që t'u mësohen atyre aftësitë që iu duhen për të çuar një jetë të pavarur. Shkencëtarët bien dakord që një diagnostikim i hershëm i autizmit, një vlerësim i kujdesshëm nga afër për të diagnostikuar pikat e forta dhe të dobëta njohëse, një ndërhyrje e hershme e strukturuar e mbështetur te kërkimet me bazë praktikën është mënyra më e mirë për të ndihmuar fëmijët me autizëm të fitojnë aftësi dhe për të rritur mundësinë e përmirësimit.

Procesi diagnostikues është shumë i rëndësishëm dhe, për shkak të paaftësisë së fëmijëve me autizëm për t'u ulur dhe për të pritur këshillat e specialistit gjatë vlerësimit ne mund të mos jemi në gjendje të nxjerrim në pah pikat e fortat dhe të dobëta të profileve të tyre. Një mundësi për vlerësimet tradicionale të standardizuara është vlerësimi përmes sistemit tonë *smart*. Sistemi asistues *smart* mund të përdoret për të bërë më të sigurt një seancë testimi, e cila do të vlerësojë pikat e fortat dhe të dobëta të profileve të tyre. Përmes mjedisit tonë mbështetës *smart* ne mund të paraqesim testin vlerësues në mënyra të ndryshme tërheqëse dhe të arrijmë të mbajmë vëmendjen e tyre për periudha më të gjata.

Në këtë kapitull ne do të përqendrohemi te ndikimin e autizmit mbi të mësuarit dhe te zbatimet e teknologjisë si një zgjidhje e mundshme e këtij problemi. Gjithashtu, ne tregojmë zbulimet më të fundit, se si teknologjitë asistuese ndihmojnë fëmijët e vegjël për të zhvilluar aftësi gjuhësore dhe të kapërcyer pengesat e komunikimit.

#### **4.1 Çrregullimet e spektrit të autizmit (*Autism Spectrum disorder*)**

Autizmi është një paaftësi zhvillimore komplekse që shfaqet zakonisht gjatë tre viteve të para të jetës dhe prek aftësinë e një personi për të komunikuar dhe për të ndërvepruar me të tjerët. Autizmi përcaktohet nga një grup i caktuar sjelljesh dhe është një “çrregullim spektri” që prek individët në mënyra të ndryshme dhe në shkallë të ndryshme [21]. Fëmijët e spektrit Autizëm përjetojnë një larmi vështirësish zhvillimore, duke përfshirë komunikimin, shoqërizimin, të menduarit, aftësitë njohëse, dhe aftësitë motore [22, 23]. Spektri i çrregullimeve që lidhen me autizmin është i shoqëruar me një sërë dëmtimesh që lejon funksionim optimal deri në dëmtim total.

Për shkak të kombinimit të pazakonshëm të dobësisë së sjelljes dhe mungesës së modeleve biologjike për këtë çrregullim, autizmi është në kushte më komplekse [24]. Kërkuesit kanë gjetur se modeli i paaftësisë njohëse në fëmijët me autizëm është karakteristik, i ndryshëm nga ai i gjetur në fëmijët me paaftësi të përgjithshme intelektuale; gjithashtu mungesa e aftësive gjuhësore të tilla si semantika dhe pragmatizmi janë disa herë të pranishme, vështirësitë me çrregullimin perceptues, tipa specifike të dobësisë së memories, dhe dëmtime në marrëdhëniet shoqërore [25, 26, 27, 28].



Autizmi është një nga tre çrregullimet e njohura në spektrin e autizmit (ASD-ve), dy të tjerat janë sindroma *Asperger*, e cila nuk ka vonesat në zhvillimin njohës dhe gjuhësor, dhe çrregullimi depërtues zhvillimor, jo i specifikuar ndryshe (PDD-NOS), i cili diagnostikohet kur nuk përmbushet i gjithë grupi i kritereve për autizmin dhe sindromën *Asperger*. Gjithashtu, disa fusha të tjera që dëmtohen për shkak të autizmit janë marrëdhëniet ndërpersonale, aftësitë për lojë, kopjimi, aftësitë komunikuese.

**4.1.1 Kërkimi shkencor në fushën e autizmit.** Fjala gjermane “*autismus*” u përdor nga Eugen Bleur, një psikiatër zviceran, për të përshkruar disa nga karakteristikat e sjelljes së pacientëve të tij, të tilla si origjinaliteti, të menduarit ego-centrik, tërheqja në një botë private. Leo Kanner në vitin 1943 publikoi një artikull, dhe është i pari që dha përshkrimin shkencor të autizmit klasik që u quajt nga ai “autizmi i hershëm infantil”. Ai tregoi që autizmi është i ndryshëm nga skizofrenia. Karakteristikat e individëve me autizëm të përshkruar nga ai janë: reaksionet e ngurta, jo të zhdërvjellëta, negative ndaj ndryshimeve, mungesa e motivimit, aftësive sociale dhe komunikuese. Në vitin 1944 Hans Asperger, një mjek që punonte në Vjenë, propozoi një kusht tjetër autizmi, sindromën *Asperger*. Në kohët e sotme ekzistojnë agjenci të ndryshme, shoqatat prindër të autizmit, neuro-shkencëtarë, specialistë, edukatorë që po punojnë për të kuptuar ASD-në dhe për të zhvilluar trajtime dhe strategji arsimimi për të mbështetur individët me autizëm që të mësojnë aftësi të reja dhe të çojnë jetë të suksesme.

**4.1.2 Manuali diagnostik dhe statistik i Çrregullimeve Mendore (DSM).** Manuali Diagnostikues dhe Statistikor i Çrregullimeve Mendore (DSM), i publikuar nga Shoqata Amerikane e Mjekëve Psikiatër, ofron një gjuhë të përbashkët dhe kritere standarde për klasifikimin e çrregullimeve mendore. Kriteret përdoren nga të gjithë specialistët e kësaj fushe. Versioni aktual në përdorim, DMS-5 është publikuar në 18 Maj 2013.

**Kriteri DSM-V.** Në Manualin Diagnostikues dhe Statistikor të Çrregullimeve Mendore (DSM-5) ekziston një përkufizim diagnoze për autizmin dhe ai ka ulur elementet sociale të lidhura të autizmit në dëmtimet e komunikimit social dhe sjelljet e përsëritura/kufizuara.

Rezultati i studimeve kërkimore të përhapjes së autizmit janë të lidhura ngushtë me metodën kërkimore, kriterin diagnostikues dhe masën e popullimit të kërkimit. Nuk ekzistojnë teste definitive diagnostikimi për autizmin apo ASD tjetër, dhe një vlerësim gjithëpërfshirës për ASD vlerëson zakonisht funksionimin-intelektual, neuropsiqik, komunikues, të sjelljes, emocional të një fëmije. Përdorimi i etiketave diagnostikuese është shumë i rëndësishëm, dhe derisa mësuesit dhe prindërit të kenë informacionin e saktë, ata nuk do të dinë se si të vlerësojnë dhe adresojnë nevojat e fëmijëve në mënyrë të përshtatshme [29].

Studimet e kryera në autizëm kanë hulumtuar ose përhapjen ose praninë e autizmit. Përhapja është e ndryshme nga prania sepse ajo mat numrin e individëve me këtë gjendje që

janë studiuar në një kohë të caktuar (ditë, muaj, vit studimi), pavarësisht se kur ka filluar gjendja. Kriteret më të fundit diagnostikuese janë ato të publikuara nga Shoqata Amerikane e Mjekëve Psikiatër në 2013-n.

**Përhapja e Autizmit.** Raporti më i fundit i publikuar në Mars 2014 nga Qendra për Kontrollin e Sëmundjeve (CDC) dhe Rrjeti i Monitorimit për Parandalimin e Autizmit dhe Paaftësive Zhvillimore tregon se afërsisht 1 në 68 fëmijë në SHBA ka Çrregullim të Spektrit të Autizmit. Ky vlerësim i ri është 30% më i lartë se vlerësimi i raportit të mëparshëm të raportuar në 2012 prej 1 në 88 fëmijë. Sipas raportit më të fundit të CDC 2014, ASD-të vazhdojnë të jenë thuajse 5 herë më të përhapur në mes djemve (1 në 42) se në mes vajzave (1 në 89) dhe ata janë të raportuar në të gjitha grupet racore, etnike dhe socioekonomike [30].

Shkaktarët e mundshëm të një rritje të vërtetë hipotetike në përhapje mund të jenë: faktorët gjenetikë, kushtet mjekësore, mjedisi, mërgimi dhe etnia. Ende nuk ka asnjë shkaktar apo kurë për autizmin, por të gjithë kërkuesit në këtë fushë bien dakord se ata nuk kanë një përgjigje përfundimtare në se përhapja e autizmit është në rritje, ose kjo rritje mund të jetë e lidhur pjesërisht me kritere diagnostikuese të ndryshme të përdorura në studime kërkimore të ndryshme.

**4.1.4 Vlerësimi i zhvillimit në faza të ndryshme.** Kur vlerësohet një individ me autizëm është shumë e rëndësishme që të mbahet parasysh historia e zhvillimit të fëmijës qysh nga lindja. Vlerësimi i hershëm dhe vlerësimi nga afër janë faktorët kryesorë për të vënë një diagnozë të mirë dhe për të rritur mundësinë e fillimit herët të ndërhyrjes dhe edukimit të strukturuar.

Çdo individ me ASD ka pikat e fortat dhe të dobëta e veta unike për sa i përket aftësive njohëse, komunikuese dhe aftësisë së tyre për t'u shoqëruar dhe funksionuar. Vlerësimi duhet të matë aftësitë e këtyre individëve dhe duhet të zhvillohet një ndërhyrje të përshtatshme të strukturuar, për të adresuar më mirë nevojat dhe për të targetuar objektivat individuale. Një strategji e mirë është që të përdoren strategji të ndryshme vlerësimi dhe instrumente ndërhyrës të bazuara në jetëgjatësinë dhe nevojat e individit. Zbatimi i diagnostikimit në përshtatje me moshën dhe strategjitë e vlerësimit të aftësive është thelbësor për çdo qasje teorike që puna me këta student të jetë efektive [31].

**4.1.5 Dobësitë dhe pikat e forta të individëve me autizëm.** Kombinimi i pikave të forta dhe të dobëta krijon një profil të pabarabartë të aftësive njohëse në individët me ASD [32]. Vlerësimi i pikave të forta dhe të dobëta është veçanërisht i rëndësishëm, për sa i përket profilit të pabarabartë të aftësive njohëse që zakonisht karakterizon individët me ASD. Disa nga pikat e forta të individëve me autizëm janë përpunimi i informacionit pamor-hapësinor jo-verbale, i cili shpesh lidhet me IQ-të e tyre jo-verbale më tepër se me IQ-të verbale.

Përkundrazi, shumë individë me Asperger tregojnë një profil me IQ verbale më të lartë se IQ jo-verbale.

**Dy herë “përrjashtues”** është një term relativisht i ri që i referohet fëmijëve që kanë “përrjashtueshmëri”- që janë fëmijë me dhunti të jashtëzakonshme (aftësi krijuese, akademike, intelektuale ose fizike) por që kanë dhe çrregullime në të mësuar për shkak të diagnozës së tyre si p.sh. ADHD ose një çrregullim të spektrit të autizmit. Kjo përzierje perplekse e pikave të forta dhe të dobëta shpesh shkakton që fëmijët 2e të “bien mes të çarave” në shkollë dhe shoqëri. Në shumë raste, paaftësia e një fëmije maskon dhuntinë e tij, duke bërë që prindërit, edukatorët dhe të rriturit e tjerë në jetën e fëmijës të përqendrohen mbi të metat e tij në vend që të zhvillojnë talentin e tij [33]. Për të mbështetur fëmijët 2e që të dalin me sukses në fushën e dhuntisë së tyre përrjashtuese ne duhet të krijojmë mjedise shkollore mbështetëse që përdorin pikën e tyre të fortë dhe krijimtarinë në avantazh të tyre.

**4.1.6 Interferencat e simptomave të ASD gjatë diagnostikimit.** Individët me ASD kanë më shumë vështirësi në teste që përfshijnë përdorimin e aftësive shoqërore dhe të gjuhës, dhe vështirësi më të pakët në detyrat pa fjalë që nuk kërkojnë shpejtësi apo aftësi motorike [34]. Specialistët në këtë fushë kanë arritur në përfundim se disa nga rezultatet e testeve që kërkojnë pjesëmarrje në informacionin social, vëmendje të përbashkët, aftësi perceptimi, aftësi të luajtjes së rolit, dhe aftësi imituese nuk do të matin saktë pikat e tyre të forta dhe të dobëta[35].

Akshoomoff studioi problemet e lidhura me testimin e fëmijëve të vegjël me ASD dhe ajo vuri re se ata:

- Shpenzojnë shumë më pak kohë për të marrë pjesë në detyrë kur po iu paraqitej, dhe shumë më tepër kohë në sjelljet jashtë detyre.
- Performanca në *Muleen*; Shkalla *Mulen* e të mësuarit të hershëm ishte e lidhur pozitivisht me angazhimin dhe negativisht e lidhur me sjelljet jashtë-detyre.

Sipas saj kjo marrëdhënie pasqyrore bashkëveprim dhe vëmendje të varfër ndaj detyrave sidomos kur detyrat kërkonin përdorimin e aftësive shoqërore dhe komunikuese. Ajo rekomandoi që ekzaminuesi duhet të ishte i vetëdijshëm ndaj këtyre problemeve kur shqyrton individët me autizëm [36]. Tiparet e sistemeve të propozuara do të krijojnë një mjedis asistues që do të mbështesë fëmijët me autizëm të mbajnë përqendrimin gjatë kohës së vlerësimit. Duke mbajtur gjatë vëmendjen e tyre rriten shanset për një vlerësim të mirë dhe diagnozë më të mirë.

**4.1.7 Procesimi i Informacionit nga individët me autizëm.** Ekzistojnë dy mënyra analitike të përpunimit të informacionit; përpunimi analitik; dhe përpunimi *Gestalt*. Në

mënyrën analitike të përpunimit, informacioni që sapo merret analizohet dhe integrohet me informacionin dhe magazinohet brenda *file*-ve specifike me etiketa kuptimplote. Në përpunimin *Gestalt*, kur, të gjitha detajet e informacionit të sapo marrë merren si copë dhe magazinohen pa filtruar informacionin e rëndësishmen nga i parëndësishmi. Individët me autizëm shpesh përdorin këtë lloj përpunimi informacioni dhe kjo është shumë e rëndësishme kur vlerësohet se si ata mësojnë dhe kuptojnë. Gjithashtu, edhe faktorë të tjerë që ndikojnë negativisht në të mësuarit e tyre janë mungesa e zhdërvjellësisë për të manipuluar informacionin dhe niveli i stimulimit. Niveli i stimulimit është ose: shumë i lartë, kështu që ata regjistrojnë informacion me tepriçë; ose shume i ulët, në këtë rast, ata dështojnë për ta regjistruar informacionin.

Disa nga pikat e forta të individëve me autizëm janë memoria afatgjatë për faktet, rutinat, dhe informacionin konkret, pikat e forta të përpunimit pamor.

Stili i përpunimit *Gestalt* është i zakonshëm te të gjitha çrregullimet e spektrit të autizmit, efektet do të luhaten tek secili fëmijë në varësi të ashpërsisë së autizmit tek fëmija, aftësive të trashëguara intelektuale, eksperiencave jetësore, dhe interesave. Duke modifikuar tiparet e mjedisit tonë të propozuar smart ne mund të rregullojmë nivelet sensore për të krijuar një mjedis që përmbush nevojat e tyre.

- ***Individët me autizëm tërhiqen nga sasia mbresëlënëse e stimulimeve në një fushë.*** Duke përdorur tiparet e *SmartBox* ne mund të ndryshojmë dritat, aromat, tingujt, bazuar mbi nevojat sensore të integritit të fëmijës.
- ***Individët me autizëm kanë nevojë stimuli aq sa për t'i mbajtur vigjilentë,*** por jo dhe aq shumë. Duke përdorur tiparet e mjedisit *smart* ne mund të stimulojmë sistemet e fëmijës në nivele të përshtatshme për ta mbajtur të fokusuar gjatë mësimin.
- ***Individët me autizëm i mësojnë shpejt rutinat.*** Ne mund të përdorim prezantime të ndryshme informacioni përmes sistemit tonë, kështu që ata të mund të praktikohen dhe të mësojnë aftësi të reja. Duke mësuar aftësi të reja ata bëhen më të pavarur.
- ***Individët me autizëm kanë vështirësi për të tërhequr informacionin,*** veçanërisht informacion verbal, në sekuenca të përshtatshme. Duke përdorur tiparet e sistemit tonë të propozuar dhe të zbatuar ne mund të shpërndajmë modulet e të mësuarit përmes mënyrave të ndryshme për t'iu përshtatur pikave pikat e forta të fëmijës për të mësuar.
- ***Ata kanë vështirësi në të kuptuarit e konceptit dhe gjuhës së kohës.*** Përmes sistemit tonë ne mund të vendosim "*prompt*" në ekranin e kompjuterit të fëmijës orën dhe instruksione të tjera.

**4.1.8 Mjekimi.** Individët me autizëm kanë potencial për të çuar jetë produktive dhe të kënaqshme, me nivele të ndryshme mbështetjeje; dhe, trajtimi i vetëm që ndihmon çdo fëmijë me autizëm është një ndërhyrje e hershme e strukturuar dhe program arsimor i bazuar në faktet që zhvillimi i trurit është më aktiv gjatë pese-gjashtë viteve të para të jetës [37]. Fëmijët e vegjël me autizëm nuk i përgjigjen në mënyrë të zakonshme ngacmimeve natyrore të dhëna nga mjedisi. Ata harxhojnë shumë kohë “jashtë-sintonisë” ose në sjellje të përsëritura të cilat nuk e stimulojnë më zhvillimin kompleks të trurit.

Fëmijët me autizëm kanë nevojë për lloje të ndryshme stimulimi të dhëna në mënyra që do të:

- **Mbajnë vëmendjen e tyre të përqendruar**
- **Ndriçojnë informacionin kritik**
- **Mbajnë ata të përfshirë në mënyrë aktive**

Ndërhyrjet efektive kontribuojnë për rritje në rezultatet e testeve të inteligjencës dhe rritin potencialin e përgjithshëm të fëmijës. Gjithashtu, është shumë e rëndësishme që fëmija të marrë një edukim cilësor dhe të vazhdueshëm. Prioriteti i programeve edukative ndërhyrëse më efektive është që të parandalojë problemet e sjelljes duke rritur përfshirjen në aktivitete dhe materiale interesante, shumë të pëlqyera, duke dhënë zgjedhje, dhe duke përdorur struktura për të qartësuar mjedisin.

Një program efektiv bazohet mbi ndryshime që janë strukturuar me kujdes dhe që mbështeten nga prindërit dhe mësuesit. Elementi më kritik i një program efektiv është stafi i mirë-trajnuar që kupton veçoritë e të mësuarit në autizëm, që di si të zbatojë parimet e sjelljes për hartimin dhe dhënien e porosive, dhe di si të përfshijë strategjitë njohëse dhe pamore. Programi ndërhyrës duhet të respektojë: stilin e tyre unik të të mësuarit dhe të menduarit, problemet e tyre sensore autike, moshën e tyre dhe nivelet zhvillimore, interesi dhe frika e tyre unike.

## **4.2 Mbledhja e të dhënave dhe rritja e ndërgjegjësimit ndaj autizmit**

Metoda e mbledhjes së informacionit për të dhëna të regjistruara arsimore dhe shëndetësore ndryshon në vende të ndryshme dhe më së shumti varet nga vendimet administrative të vendeve. Vendimet administrative të secilit vend janë shumë të rëndësishme sepse ato kanë ndikim mbi atë se si mblidhet informacioni dhe ndikim të drejtpërdrejtë mbi nivelin e ndërgjegjësimit të kësaj gjendje të veçantë. Për herë të parë autizmi u përfshi në SHBA në Aktin për Individët me Paaftësi (IDEA, 1991) dhe mbase kjo ishte dhe koha kur u mblodhën më shumë të dhëna të sakta në lidhje me përhapjen e autizmit në vend. Kërkesat e

IDEA-s bënë të mundur që zhvillimi i parimeve të edukimit të tilla si mjedisi më i vogël i kufizuar (LRE) dhe Projekt Universal për të Mësuarit (UDL).

**4.2.1 Mbledhja e të dhënave në Shqipëri.** Vlerësimi dhe diagnostikimi i fëmijëve me autizëm dhe mbështetja në rininë e tyre dhe furnizimi i tyre me njëfarë ndërhyrjeje ka qenë objekt sfide në Shqipëri. Faktorët kryesorë kanë qenë mungesa e: vendimeve administrative, një strategji kombëtare mbi autizmin, shërbimet, metodologjia e diagnozës së hershme, dhe profesionistët në këtë fushë. Sipas raportit “Analiza e historisë së zhvillimit të edukimit të fëmijëve me paaftësi në Shqipëri gjatë 1945-2011”, numri i njerëzve të regjistruar në 2010 nën kategorinë “me një ose disa paaftësi” ishte 123,774, dhe 53,783 njerëz janë regjistruar nën kategorinë “Mendore, ndijore, fizike” [38]. Në këtë raport, nuk ka kategori për nxënësit ose njerëzit brenda Çrregullimeve të Spektrit të Autizmit.

Sistemi arsimor shqiptar ka filluar të mbledhë informacion mbi numrin e nxënësve me paaftësi, por nuk ka kriteret specifike për të mbledhur të dhëna mbi fëmijët me autizëm. Ligji Nr. 69/2012 “Për Sistemin Arsimor Para-Universitar në Republikën e Shqipërisë” që hyri në fuqi në vitin 2012, veçanërisht nenet 6, 19, 20, 57, 63, 65 rregullojnë të drejtën e arsimit të nxënësve me nevoja të veçanta. Nuk ka asnjë të dhënë publike të botuar mbi numrin e individëve me ASD në Shqipëri, por sipas specialistëve të “Qendrës Rajonale për Autizmin” (RCA) në Shqipëri, ekziston një mundësi e madhe që numri i individëve me autizëm në Shqipëri është i njëjtë me atë të vendeve të tjera, 1% e fëmijëve duhet të jenë brenda këtij spektri [39].

Gjithashtu, në Shqipëri nuk ka institucione të arsimit të lartë që ofrojnë programe që përgatitin mësuesit për të punuar me nxënësit me Autizëm dhe ende nuk është hartuar lista e fushave të kompetencave për mësuesit që punojnë me nxënësit me ASD. Disa nga institucionet e arsimit të lartë në vend siç janë Universiteti i Tiranës, ose Universiteti i Shkodrës “Luigj Gurakuqi” ofrojnë programe studimi për punonjësit socialë dhe psikologët. Në këto programe ka disa kurse që përgatitin specialistë për të punuar me nxënësit me nevoja të veçanta, por ende nuk është hartuar një set standardesh për trajnimin e mësuesve në kategorinë e autizmit. As Këshilli i SHBA për Fëmijët e Veçantë (CEC) deri në vitin 2009 nuk kishte një set standardesh për trajnimin e mësuesve për kategorinë e autizmit [40].

**Ndërgjegjësimi për Autizmin në Shqipëri** Raporti “Një Strategji Globale e Shëndetit Publik për Çrregullimet e Spektrit të Autizmit” përshkruan aktivitetet në lidhje me autizmin në katër vitet e fundit në Shqipëri si një premisë drejt zhvillimit të një strategjie kombëtare mbi autizmin. Disa nga premisat e nxjerra në pah në këtë raport janë roli i Fondacionit Fëmijët Shqiptarë (ACF) në ngritjen e ndërgjegjes publike në Shqipëri; themelimi i Qendrës Rajonale për Autizmin (RCA) në Tiranë, vlerësimi i gjendjes aktuale të shërbimeve të autizmit dhe themelimi i përparsive konsensuale për përmirësimin e shërbimeve për individët me ASD në Shqipëri; themelimi i bibliotekës së autizmit pranë RCA-së, përkthimi në shqip i

mjeteve të ndryshme të diagnostikimit si Lista e Plotë e Modifikuar për Autizmin tek fëmijët e çerdheve dhe intervistën në vazhdim të saj, një ekranizim i njohur për autizmin tek fëmijët e moshës 16-30 muajsh; instrumenti i artë i diagnostikimit standard për autizmin tek fëmijët e vegjël, Orari i Mbikëqyrjes së Diagnozës Autike; përkthimi i Pyetësorit mbi Komunikimin Shoqëror; përkthimi në shqip i dy teksteve praktike Autizmi në Klasën Tuaj dhe Autizmi: Një guidë për Prindërit; trajnim i vazhdueshëm nga Bordi i Analistëve të Certifikuar të Sjelljes nga SHBA për Qendrën Rajonale të Autizmit për klinikistët. Ky raport arriti në përfundim se përfshirja e prindërve dhe mbështetja e specialistëve është shumë e rëndësishme dhe “të pestë fëmijët e targetuar për të punuar me të trajnuarit bënë përparime të shkëlqyera në një shkallë të gjerë të fitimit të aftësive si dhe bashkëveprimin me direktivat e të rriturve [41].

Zhvillimi një strategjie kombëtare për autizmin do të shtrojë premisat për zhvillimin e programeve kombëtare të autizmit, zhvillimin e shërbimeve të autizmit dhe klinikistëve dhe strategjive arsimuese.

### **4.3 Teknologjitë Ndhmuese dhe ASD**

Përkufizimi për teknologjinë ndihmuese dhe shërbimet e teknologjisë ndihmuese jepen në Aktin e Edukimit të Individëve me Paaftësi (IDEA) në vitin 1990. Pajisje e teknologjisë ndihmuese kuptohet çdo artikull, pjesë aparature, ose sistem produkt, që mund të jetë i marrë në treg, “*off-the-shelf*” i modifikuar apo me i bërë me porosi, që përdoret për të rritur, mbajtur, ose përmirësuar aftësitë e individëve me paaftësi. Shërbim i teknologjisë ndihmuese është çdo lloj shërbimi që asiston direkt një individ me paaftësi në zgjedhjen, përvetësimin, ose përdorimin e një pajisjeje të teknologjisë ndihmuese. Çdo artikull, përveç se kur është i implantuar në mënyrë kirurgjikale, mund të kualifikohet si AT në qoftë se i jep përfitim kompensues një nxënësi me paaftësi që rezulton në performancë të rritur mbi detyrat arsimore dhe funksionale.

Teknologjia asistuese synon të mbështesë të gjithë individët me paaftësi në të mësuar që të fitojnë aftësi të reja akademike, aftësi sociale dhe i mbështet ata në kryerjen dhe zbatimin e detyrave të përditshme.

Teknologjia asistuese akomodon nevojat e nxënësve për të kryer një detyrë të dhënë e cila kërkohet të përmbushet në nivelin e klasës së shokëve të tyre. Përdorimi i teknologjisë asistuese për të mbështetur nxënësit të kenë sukses në shkollë shpesh është i lidhur me strategjitë arsimore dhe qasjet kur punohet me nxënës me nevoja të veçanta. Disa nga këto strategji arsimi duke u përdorur në klasa janë Mjedisi më i Vogël i Kufizuar (LRE) dhe Projektimi Universal për të Mësuarit (UDL).

Kërkesa e Aktit mbi Edukimin e Individëve me Paaftësi në SHBA që “çdo nxënës me një paaftësi duhet të arsimohet me bashkëmoshatarë jo të paaftë deri në shtrirjen maksimale” njihet më mirë si detyrimi për të edukuar nxënësit në mjedisin më të vogël të kufizuar (LRE).

Projektimi Universal për të Mësuarit (UDL) është një set parimesh që udhëzojnë zhvillimin e kurrikulës që rezultojnë në mundësi të barabarta për mësim [42].

**4.3.1 Procesi i zgjedhjes së teknologjive asistuese.** Roli i teknologjisë asistuese është që të rrisë qasjen e studentëve drejt informacionit të kurrikulës; rrisë pjesëmarrjen e studentëve nëpër shkolla dhe të rritë performancën e studentëve mbi një detyrë të dhënë. Ndryshimi mes teknologjisë së mjeteve mësimore dhe teknologjisë asistuese është qëllimi i përdorimit. Veglat e teknologjisë së mjeteve mësimore përdoren nga mësuesit dhe nxënësit si një formë e udhëzimit të diferencuar me qëllim që studentët të fitojnë aftësi dhe njohuri të reja. Teknologjitë asistuese përdoren si vegël kompensuese për studentët me paaftësi për t'i lejuar ata të arrijnë një nivel performance në një detyrë të dhënë; me fjalë të tjera, pa këtë vegël ata nuk do të jenë në gjendje ta performojnë këtë detyrë.

Njohja e aftësive dhe paaftësitë të nxënësve do të mbështesë ekipin e edukatorëve, specialistëve dhe prindërve në marrjen e vendimeve mbi tipin e teknologjisë asistuese që do të përdoret për të mbështetur të mësuarit e nxënësit. Procesi i përzgjedhjes së teknologjisë asistuese të duhur është paksa kompleks dhe duhet të merret në konsideratë nevoja për këtë vegël dhe aftësia e nxënësit për të përdorur veglën. Ekipi duhet të identifikojë detyrat që nxënësit i kërkojnë të kryejnë për të arritur një qëllim kurrikular dhe ta përputhë këtë me AT e duhur. Gjithashtu, ekipi duhet të marrë në konsideratë aftësitë e nxënësve për të përdorur një teknologji asistuese specifike si aftësitë fizike, njohëse dhe linguistike.

Teknologjia asistuese luhet nga teknologjia e ulët deri tek teknologjia e lartë dhe vendosmëria për të zgjedhur njërin varet nga aftësitë e nxënësit dhe nevojat e nxënësit për mbështetje për të kryer një detyrë të dhënë. Duke përdorur tipa të ndryshme të teknologjisë asistuese në përputhje me aftësitë dhe paaftësitë e tyre do t'i mbështesë ata në përparimin e pikave të tyre të forta dhe fitimin e aftësive të reja.

Fushat ku teknologjitë asistuese duhet përdoren në jetën e përditshme të nxënësve me qëllim që t'i mbështetin ata ose për të fituar aftësi të reja ose për t'u marrë me paaftësitë e tyre janë: përpunimi i informacionit vizual, integrimi sensor, zhvillimi i aftësive motore, shkolla, aftësitë organizuese, problemet e sjelljes, ndërveprimi social, tranzicioni.

Disa individë me ASD zakonisht përpunojnë informacion vizual me qartësinë më të madhe, duke iu dhënë atyre ndihmë mbështetëse vizuale për ta promovuar këtë pikë të fortë. Tipet e ndryshme të teknologjisë – nga teknologjia “e ulët” tek teknologjia “e lartë” - duhet të injektohen në çdo aspekt të jetës së tyre të përditshme. Edukatorët dhe specialistët duhet të zgjedhin dhe kombinojnë teknologjitë asistuese, aktivitetet dhe kurrikulën e individualizuar për të synuar një nevojë specifike të studentit.



**4.3.2 Përdorimi i mjediseve “smart” për të mbështetur fëmijët me autizëm.** Kërkimi më i fundit është përqendruar në kombinimin e Teknologjive Asistuese (AT-ve) me teknologji të tjera për të krijuar tipa të Jetës së Ambientit të Asistuar (AAL) për të mbështetur fëmijët me autizëm në rutinën e tyre të përditshme. Ky ambient i bazuar në infrastrukturën e Internetit të Gjërave (IoT) do të lejojë një stil jete të pavarur dhe të sigurt dhe një mjedis asistues të mësuarit për fëmijët dhe të rriturit. Ky mjedis asistues të mësuarit mund të realizohet përmes Internetit të Gjërave, ku fëmijët me autizëm jetojnë në shtëpitë e tyre me objekte smart, si rrjedhim shtëpitë smart, duke komunikuar me botën e jashtme në një mënyrë inteligjente dhe me qëllim të orientuar.

Furnizimi i fëmijëve me autizëm me mjedise smart gjatë mësimit që mund të përfshijë teknologji të ndryshme asistuese të kombinuara me teknologji të ndryshme komunikimi mund t’i ndihmojë ata të qëndrojnë të përqendruar gjatë mësimit dhe mund të maksimizojë aftësitë e tyre të arrijnë vëmendjen kulmore. Performanca në kryerjen e detyrës së fëmijës rritet dhe fëmija do të jetë në gjendje të mësojë aftësi të reja gjuhësore, aftësi sociale, sjellje të përshtatshme dhe aftësi akademike [43].

Përdorimi i kompjuterit mund t’i furnizojë nxënësit me një sens kontrolli dhe konsistence dhe nxënësit mund të përdorin *software* të ndryshme mësimore për të praktikuar aftësitë komunikuese në një mjedis me stres të ulët krahasuar me mjedisin real. Nga puna në këto mjedise nxënësit arrijnë dhe ruajnë përqendrimin në mësim duke marrë dritaren e gjendjes qetësi-vigjilent në të cilën aftësia jonë për funksionin është maksimizuar [44]. Në këtë gjendje sistemi nervor i fëmijës është i mjaft i ngjallur për vëmendjen kulmore dhe kryerjen e detyrës, e cila rrit aftësinë e një personi për të regjistruar dhe orientuar drejt informacionit sensor. Pajisjet smart mund të integrohen me sisteme të tjera si një vegël e dobishme për monitorimin dhe kontrollin e aktiviteteve të fëmijëve.

AT-të shpesh mendohen të përmirësojnë shërbimet e kujdesit shëndetësor dhe social për fëmijët me çrregullime të spektrit të autizmit. Kërkuesit po marrin në konsideratë se vështirësitë në mbajtjen e vëmendjes mbi detyrat e dhëna mund t’i atribuohen pjesërisht një vonese zhvillimore dhe pjesërisht të papriturave motivuese të një detyre në vend të një dëmtimi primar në aftësinë për të mbajtur vëmendjen [45].

Një fëmijë mund të zhvillojë fjalor të ri, aftësi të reja gjuhe dhe aftësi njohëse duke përdorur me kujdes Teknologjitë asistuese të përzgjedhura dhe *software* mësimore. Këto aftësi janë shumë të rëndësishme dhe kritike në zhvillimin e aftësive të tjera akademike dhe ndihmojnë fëmijët të bëhen lexues në nivelin e moshës së tyre.

**4.3.3 Kërkimi shkencor i lidhur me përdorimin e *softwareve* edukativë për të promovuar zhvillimin e të folurit te fëmijët me autizëm.** Përdorimi i *softwareve* mësimore për të mbështetur fëmijët me autizëm për të kapërcyer barrierat e të mësuarit bazohet mbi kërkimin më të fundit të neuroshkencës dhe pedagogjisë. Kur edukatorët përballen me fëmijë

me sfida të mësuarit, një kombinim i neuroshkencës dhe teknologjisë mund të rritë kapacitetin dhe cilësinë e të mësuarit edhe tek fëmijët me ndryshime neurologjike [46].

Përdorimi i software-ve mësimore për të mbështetur fëmijët me autizëm për të kapërcyer barrierat e të mësuarit bazohet mbi kërkimin më të fundit të neuroshkencës dhe pedagogjisë. Kur edukatorët përballen me fëmijë me sfida të mësuarit, një kombinim i neuroshkencës dhe teknologjisë mund të rritë kapacitetin dhe cilësinë e të mësuarit edhe tek fëmijët me ndryshime neurologjike.

*Software* mësimor dhe metodat e mësimdhënies që përfshijnë veglat digjitale janë metoda mësimdhënieje të suksesshme të provuara me fëmijët, kështu që është e rëndësishme që fëmijët me ASD përfitojnë nga këto vegla për t'i mbështetur ata gjatë procesit të të mësuarit. Fëmijët duke përdorur këto tipa të *software-ve* mësimore për të mësuarit mund të mësojnë si të lexojnë, shkruajnë, përdorin kompjuterin, dhe të fitojnë aftësi të reja. Fëmijët mund të mësojnë aftësi të reja duke luajtur me aktivitete të ndryshme të këtij *software-i* dhe ai mund t'i ndihmojë për të ndryshuar qëndrimin ndaj të mësuarit. Të mësuarit mund të bëhet më pak stresues dhe më shumë burim argëtimi. Përveç të mësuarit të shkrimit e të këndimit, qëllimi i këtij *software-i* është, gjithashtu, mësimi i fëmijëve të vegjël se si të përdorin kompjuterin. Aftësitë në kompjuter janë shumë të rëndësishme në shoqërinë e sotme dhe fëmijët e vegjël mund të përdorin dhe përsosin aftësitë e tyre duke përdorur këtë *software*.

Duke përdorur *software* mësimor, fëmijët mund të mësojnë aftësi të reja komunikuese përmes lojës dhe fillojnë të identifikojnë tingujt, rrokjet, fjalët, fjalitë, zanoret, bashkëtingëlloret, përdorimin e pikësimit, përdorimin e shkronjave të mëdha/të vogla, numrat bazë në matematikë dhe disa figura bazë gjeometrike, etj. Vetëm duke luajtur lojërat në këto *software* fëmijët do të jenë në gjendje të përforcojnë aftësitë në lexim dhe shkrim që mësojnë në shkollë dhe përforcojnë teknikat e tyre të leximit dhe shkrimit. Gjithashtu, përdorimi i këtyre tipave *software-i* mund të rrisë progresin akademik të nxënësve duke zhvilluar dëgjimin e vëmendshëm, duke pasuruar fjalorin e tyre, duke mësuar aftësi teknike të reja lexuese, duke zhvilluar aftësi personale për background gjuhësor dhe kulturor. *Software-t* lojë dhe modulet e videove kanë për qëllim që të përforcojnë të mësuarit në një mënyrë interaktive përmes lojës.

Një kërkim i bazuar në sistemin automatik të analizës zanore tregon se në mes sfidave që mund të përballojnë fëmijët me autizëm është mjedisi i të mësuarit të gjuhës që, mbase për shkak të kufizimeve në aftësitë komunikuese sociale, është i varfër në përvoja në një mënyrë që rezulton në mangësi shumatore krahasuar me përvojat e mjediseve të fëmijëve me zhvillim tipik [47].

Për të pajisur fëmijët me autizëm me disa tipa mjedisi mësimor të gjuhës përmes teknologjive asistuese do të rritë mundësinë e mësimit të aftësive të reja të gjuhës dhe të komunikimit. *Software-t* mësimore që janë në gjendje në tregun e sotëm lejojnë fëmijët për të mësuar me ritmin e normës së tyre dhe për shkak të moduleve të lojërave, gjëagjzave,

videove që janë pjesë e *software*-it kjo bëhet shumë interaktive. Kjo do t'u japë fëmijëve mundësinë për t'u angazhuar dhe mund t'i ndihmojë të mësojnë aftësi lexuese më shpejt.

Duke përdorur kombinimin e ndërhyrjeve të terapisë së gjuhës dhe *software*-it mësimor që targetojnë barrierat e tyre të komunikimit nxënësit do të ndërtojnë aftësi themelore komunikimi, aftësi të gjuhës të cilat do të ndihmojnë që ata të kapërcejnë barrierat e mjedisit të tyre mësimor. Rezultate pozitive janë dhënë nga mësuesit, shkollat, qendrat që kanë përdorur software mësimore për të mbështetur fëmijët të fitojnë aftësi të reja të të mësuarit. Një shembull është Qendra e Abu Dabit për Autizmin që përdor pajisje të teknologjisë asistuese si *Maestro Dyna Vox* për të mbështetur fëmijët të kapërcejnë barrierat e tyre gjuhësore. Rezultatet tregojnë se nxënësit mësuan aftësi të reja gjuhësore dhe komunikuese [48].

Specialistët dhe edukatorët kur marrin vendime në përdorimin e *software*-ve të ndryshme mësimore si një formë e teknologjisë asistuese për të mbështetur të mësuarit e gjuhës nga nxënësit duhet të mbajë parasysh me kujdes aftësitë dhe paaftësitë e nxënësve në këto fusha: komunikimi, shkolla, motorika, sjellja, organizimi, ndërveprimi social, tranzicioni dhe çështje të tjera të lidhura me situatat specifike. Gjithashtu, ata duhet të vlerësojnë me kujdes konsideratat e mjedisit që prekin pjesëmarrjen e nxënësit dhe detyrat që pritet të realizohen nga nxënësit. Prindërit duhet të përfshihen në këtë proces vendim marrës sepse mësimi duhet të vazhdojë edhe jashtë klasës për të siguruar një vazhdimësi të progresit mësimor të nxënësit. Duke përdorur këtë software nxënësit duhet të ndërtojnë aftësi bazë të shkollës fillore leximore dhe gjuhësore të cilat do t'i ndihmojnë ata të mësojnë me sukses në klasa të përgjithshme dhe dalin me sukses në shkollë.

Prindërit duhet të përfshihen në këtë proces vendim marrës sepse mësimi duhet të vazhdojë edhe jashtë klasës për të siguruar një vazhdimësi të progresit mësimor të nxënësit. Duke përdorur këtë *software* nxënësit duhet të ndërtojnë aftësi bazë të shkollës fillore leximore dhe gjuhësore të cilat do t'i ndihmojnë ata të mësojnë me sukses në klasa të përgjithshme dhe dalin me sukses në shkollë [49].

**4.3.4 Rast studimi: Përdorimi i software -“Abetare Multimediale” si formë teknologjie asistuese për të ndihmuar fëmijët me autizëm të zhvillojnë të aftësitë e të folurit.** *Software*-i ABETARJA Elektronike është një software mësimor i zhvilluar për fëmijët e vegjël që po fillojnë të mësojnë shkronjat e para të alfabetit shqip dhe numrat. Gjithashtu, *software*-i do të ndihmojë nxënësit të përmirësojnë barrierat e tyre gjuhësore duke targetuar përmes mënyrave të ndryshme të prezantimit gjuhësor bazat e gjuhës, të kujtesës dhe aftësive të përpunimit të informacionit. Ky *software* mësimor është i ndërtuar mbi elementet e Projektit Universal për të Mësuarit dhe i jep nxënësve me autizëm qasje të barabartë tek mësimi i gjuhës dhe fitimi i aftësive të reja komunikuese (*shih* listën e plotë Abetare-UDL; Shtojca A).

Të mësuarit e leximit në nivelin e moshës do t'i mundësojë fëmijët për të performuar detyrat e kërkuara të kurrikulave shkollore dhe të marrin pjesë në të gjitha lëndët. Gjithashtu, aftësitë gjuhësore të fituara nga loja me aktivitetet e *software*-it mund të ndihmojë për të pakësuar mangësitë e tyre të komunikimit shoqëror.

Zbatimi me sukses i metodologjisë së propozuar të përdorimit të *software*-it “Abetare” si një formë e ndërhyrjes me bazë në teknologji për të ndihmuar fëmijët me autizëm të zhvillojnë gjuhë të re duhet të marrë parasysh disa elemente të ndryshme si: moshë e fëmijës; vlerësimi i diagnozës për fëmijën/studentin; mënyra e preferuar mësimore e fëmijës; aftësia për të t'u ulur dhe për të përdorur kompjuterin; dhe vegla dhe ndërhyrje të tjera që janë përdorur për të mbështetur fëmijën për të mësuar aftësi të reja.

Një metodë e mirë zbatimi po punon me këtë *software* çdo ditë; për një orë; për një periudhë prej gjashtë javësh në këto aktivitete për të përshpejtuar efektet e mësimit dhe përmirësuar kujtesën dhe vëmendjen e tyre në punë. Pas kësaj periudhe, specialisti ose ekipi i specialistëve duhet të vlerësojnë në se fëmija ka mësuar aftësi të reja gjuhësore dhe të vendosin ose ta vazhdojë ose ta ndalë këtë tip ndërhyrjeje. Grupi i aftësive njohëse që luajnë një rol të rëndësishëm në procesin mësimor janë: kujtesa, vëmendja, shkalla e përpunimit dhe renditja. Format e ndryshme të ndërhyrjeve me bazë në teknologji mund të ndihmojnë fëmijët me autizëm të përmirësojnë grupin e aftësive të tyre njohëse të tilla si kujtesa, vëmendja, shkalla e përpunimit dhe renditja. Çdo përmirësim në njërin prej këtyre aftësive është shumë i rëndësishëm dhe ndihmon fëmijët të qëndrojnë të përqendruar gjatë mësimit dhe mund të maksimizojë aftësinë e tyre për të funksionuar [50]. Në këtë gjendje sistemi nervor i fëmijës është i ngjallur mjaftueshëm për vëmendjen kulmore dhe kryerjen e detyrave e cila rrit aftësinë e një personi për të regjistruar dhe orienton tek informacioni sensor. Kryerja e detyrave nga fëmija rritet dhe fëmija do të jetë në gjendje të mësojë aftësi të reja gjuhësore, aftësi shoqërore, sjellje të përshtatshme dhe aftësi shkollore.

Ne rekomandojmë që edukatorët të zgjedhin dhe kombinojnë me kujdes teknologjitë asistuese, aktivitetet dhe kurrikulë të individualizuar për të targetuar aftësitë specifike të nevojshme për të mësuar apo për t'u përmirësuar.

#### **4.4 Zgjidhjet nëpërmjet teknologjisë të disa problemeve të lidhura me autizmin dhe kujdesin ndaj pacientit.**

Teknologjitë e reja dhe zgjidhjet e bazuara në këto teknologji po përdoren gjithnjë e më shumë për të krijuar aplikacione dhe sisteme të cilat po gjejnë gjithnjë e më shumë aplikime në fushën e teknologjive asistuese për të mbështetur shtresa të vecanta të popullsisë të cilët për shkak të problemve shëndetësore përfitojnë nga përdorimi i këtyre teknologjive. Kërkimi shkencor më i fundit mbështet faktin se fëmijët me autizëm në përgjithësi pëlqejnë përdorimin e kompjuterave, tabletave intelegjentë si dhe ndërveprimin me pajisje intelegjente, bazuar në këto fakte ne kemi propozuar dhe zhvilluar një system intelegjent i cili synon të

rrisë përqëndrimin e fëmijëve me autizëm gjatë procesit mësimor. Për shkak se nuk ka ende një kurë për autizmin, qëllimi ynë kryesor është krijimi i një mjedisi mbështetës intelgjent për këta fëmijë.

Disa nga problemet që individët me autizëm përballen janë:

- mungesa e përqëndrimit,
- mungesa e aftësive komunikuese,
- mungesa e aftësive gjuhësore,
- mungesa e aftësive sociale,
- mungesa e një game të gjerë të interesave.

Këto probleme mund të ndikojnë negativisht gjatë kohës së diagnostikimit dhe trajtimit. Kështu që, duke përdorur karakteristikat e mjediseve smart për të tërhequr dhe për të ruajtur përqëndrimin dhe fokusin e fëmijës gjatë testimit dhe vlerësimit mund të rriten shanset për një diagnozë të mirë. Verësimi i anëve të forta dhe dobësive të fëmijës është shumë i rëndësishëm për të zhvilluar strategjive e trajtimit të bazuar në nevojat specifike të fëmijës. Strategjitë e trajtimit dhe programet e edukimit mund të zbatohen duke përdorur tiparet e mjedisit smart për të rritur nivelin e interesit dhe për të ruajtur fokusin e tyre gjatë mësimin.

Nëpërmjet angazhimit aktiv të nxënësve me ASD në këtë mjedis akademik smart mund të rrisë vëmendjen dhe uljen e sjelljeve të ankthit të lidhura me autizmin [51]. Përdorimi i këtyre sistemeve synon të tërheqë vëmendjen e fëmijës nëpërmjet krijimit të një gjendje perceptuese të qetë gjatë të cilës aftësitë për të funksionuar janë maksimale [52]. Gjithashtu, softëare edukative dhe metodat e mësimdhënies të bazuara në mjete dixhitale janë metoda të suksesshme mësimore të provuara me individët me autizëm. Fëmijët duke përdorur softëare arsimore mund të mësojnë se si të lexojnë, shkruajnë, përdorin kompjuterin, dhe të fitojnë aftësi të reja [53]. Fëmijët mund të mësojnë aftësi të reja duke luajtur dhe kjo mund të ndihmojë për të ndryshuar qëndrimin ndaj të mësuarit, të mësuarit për më tepër mund të bëhet më pak i vështirë dhe më shumë argëtim.

Duke përdorur kombinimin e terapive të ndryshme për zhvillimin e aftësive gjuhësore dhe softëare të ndryshme edukative që targetojnë barrierat e të nxënësve mundësia për këta fëmijë për të zhvilluar aftësitë themelore të komunikimit, aftësitë gjuhësore të cilat do të ndihmojnë për të kapërcyer barrierat e të nxënësve. Një tjetër problem që shoqëria e sotme përballë është kërkesa gjithnjë në rritje për shërbimet e kujdesit shëndetësor dhe shërbimeve mbështetëse në shtëpi për të moshuarit. Zgjidhje të ndryshme bazuar në teknologjitë e avancuara mund të automatizojnë disa prej shërbimeve duke mundësuar ofrimin e shërbimeve të monitorimit me kosto të ulët. Karakteristikat kontrolluese dhe monitoruese të SmartBox mund të jenë pjesë integrale e aplikacioneve mjekësore për të ofruar shërbime të kujdesit në shtëpi për të moshuarit dhe personat me aftësi të kufizuara.

Sistemi ynë i propozuar nuk synon të zëvendësojë ndërveprimin real ndërmjet fëmijëve dhe kujdestarëve të tyre, apo pacientët dhe specialistët, por synon të ofrojë një sistem mbështetës për të rritur të nxënësve të fëmijët autikë dhe për të ofruar shërbime më të mira.

Sistemi ynë dërgon informacion në lidhje me gjendjen e fëmijëve dhe gjendjes shëndetësore të pacientit në kohë reale te prindërit, mësuesit, terapistët duke përdorur teknologjinë P2P, dhe gjithashtu i lejon individët për të bashkëvepruar me specialistë dhe kujdestarët.

#### **4.5 Zhvillimi i një mjedisi asistues akademik inteligjent për të mbështetur fëmijët me autizëm gjatë mësimnxënjes**

Në këtë seksion të punimit do paraqesim zhvillimin e një sistemi asistues akademik i cili bazohet në kombinimin e karakteristikave të sistemit smart bazuar në teknologjitë P2P dhe Io si dhe elementët efektivë të bazuara në evidence positive të programve të internvenimit.

Shkencat neuro-biologjike kanë vërtetuar se truri i njeriut zhvillohet dhe strukturohet gjatë 5-6 vitet e para të jetës së njeriut. Për këtë arsye, është shumë e rëndësishme që fëmijët me autizëm të aktivizohen në programet edukative trajtuese në vitet e para të jetës së tyre për të rritur mundësinë e të mësimit të aftësive të reja pozitive dhe korigjimin e atyre negative. Ndërhyrja e hershme është shumë e rëndësishme pasi rrit potencialin e fëmijës dhe u mëson atyre aftësitë që ata do u duhet dhe do të përdorin gjatë jetës së tyre. Për të ruajtur progresin e vazhdueshëm të individit autik, rezultatet pozitive të çdo programi të internvenimit të hershëm duhet të forcohen dhe zhvillohen përmes një edukimi të vazhdueshëm. Fëmijët me autizëm kanë nevojë për lloje të ndryshme të stimulimit të paraqitura në mënyra të tilla (a) tërheq vëmendjen e tyre, (b) nënvizojnë informacionet kritike që fëmija duhet të mësojë dhe (c) i mban fëmijët të angazhuar në mënyrë aktive [54].

Në mënyrë që të arrihen rezultate positive nga përdorimi i sistemit tonë ne rekomandojmë që specialistët të përdorin modelin Ziggurat të internvenimit kur zhvillojnë planin e plotë të trajtimit të fëmijës.

Figura 4.1 tregon hierakinë e modelit zigurrat, model i cili është i bazuar në evidencat efektive të internvenimit me fëmijët autikë.

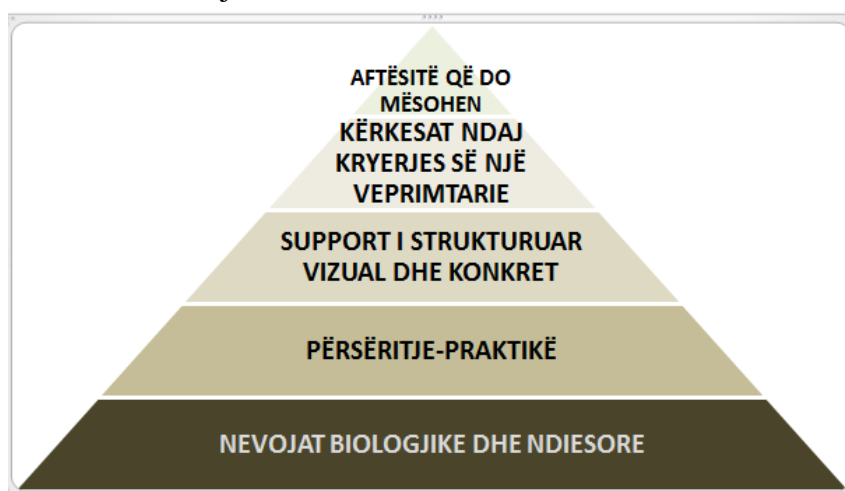


Figura 4.1: Modeli Ziggurat për të zhvilluar një plan internvenimi

**Programet arsimore intervenuese.** Ende nuk ka të dhëna përfundimtare që tregojnë se cila nga filozofitë arsimore, model ose strategji mësimore, grup i caktuar aftësish, apo sasia e kohës së praktikimit dhe intervenimit do të ketë një impakt më të madh pozitiv për fëmijët me autizëm. Bazuar në një anketë kombëtare në Shtetet e Bashkuara të Amerikës ku morën pjesë programet parashkollore për fëmijët me autizëm doli në përfundim se në mënyrë që të sigurohet rezultat pozitiv i një programi ose strategjie intervenuese ky program duhet të jetë i bazuar në disa karakteristikat themelore [55]. Këto karakteristika janë: kurrikuli i referohet deficiteve të autizmit; mjedisi është i organizuar dhe shumë mbështetës; programi adreson nevojat e fëmijës autik për parashikueshmërinë dhe rutinë; sjelljet problematike janë adresuar nga një perspektivë funksionale; tranzicionet janë të strukturuar dhe të mbështetura; programi inkurajon pjesëmarrjen e prindit; ndërhyrja është shumë e fokusuar dhe intensive; dhe shërbimet dhe personeli mbështetës shikohen si pjesë e rëndësishme e efektshmërisë së programit.

Të gjitha elementët e një programi shumë i strukturuar intervenues mund të implementohen duke përdorur karakteristikat e sistemit smart të propozuar nga ne mësipër. Për të pasur rezultat pozitiv, nxënësit që do marrin pjesë në këtë program I implementuar nëpërmjet sistemit tonë të propozuar duhet të tregojnë interes të theksuar ndaj kompjuterave dhe pajisjeve elektronike në përgjithësi dhe stili i tyre i të mësuarit të jetë ai vizual, si dhe të marrin pjesë në program për më shumë se 15 orë në javë për një periudhë 2 vjecare [56, 57]. Karakteristikat e sistemit tone smart të propozuar do të krijojnë një mjedis efektiv për të mbështetur fëmijët me autizëm gjatë të mësuarit e tyre për shkak se informacioni do të paraqitet në mënyrën të tillë që do të tërheqë vëmendjen e tyre, informacionin kritik paraqitet në mënyra të ndryshme për të tërhequr vëmendjen e nxënësit, si dhe do të mbajë fëmijët të përfshirë në mënyrë aktive.

Fëmijët me autizëm duhet të trajnohen se si të përdorin tiparet e ndryshme të mjedisit smart, si të përdorin materialet e programit të trajnimit në kompjuter dhe gjithmonë duhet të monitorohet nga ana e mësuesve, prindit ose specialistit. Mësuesit dhe prindërit duhet ti mësojnë fëmijës rregullat rreth përdorimit të kompjuterit dhe pajisjeve smart të cilat e pajisin fëmijën me aftësi pozitive kur ndërveprojnë me këto pajisje. Fëmijët duhet të mësojnë se këto pajisje duhet të përdoret për të mësuar një aftësi të re ose si mjete teknologjike assituese për të kryer një detyrë të caktuar në programin e tyre.

Implementimi i karakteristikave të një programi të strukturuar intervenimi nëpërmjet mjedisit smart të zhvilluar paraqitet në Shtojcën B të këtij punimi.

## Kapitulli 5: Sistemi i Propozuar

### Sistemi i bazuar në IoT dhe P2P

Pajisjet smart si kompjuterët dhe tabletat elektronike janë mjete shumë tërheqëse për shumë fëmijë me autizëm. Ata tregojnë interes të lartë dhe motivimin për të përdorur këto pajisje dhe duke përdorur këto lloje të pajisjeve teknologjike ndihmëse fëmijët me autizëm mund të bashkëveprojnë, të bëjnë zgjedhje, të përgjigjen, të fitojnë aftësi të reja dhe të bëhen më të pavarur.

Përdorimi i teknologjive ndihmëse siguron një mjedis mbështetës të mësuarit dhe rrit mundësinë e fëmijëve me aftësi të kufizuara për të pranuar programet mësimore, module të ndryshme trajnimi dhe të bëhen më të pavarur gjatë procesit të mësuarit. Gjithashtu, përdorimi i teknologjive ndihmëse (*assistive technologies*) mund të rrisë bashkëpunimin dhe komunikimin mes fëmijëve dhe / ose prindërit e tyre, mësuesit, edukatorët dhe specialistë.

Në këtë punim ne kemi paraqitur ndërtimin e sistemit që është bazuar në teknologjitë IoT dhe P2P për të krijuar një mjedis akademik inteligjent mbështetës për fëmijët me autizëm. Disa nga karakteristikat e mjedisit smart mundësojnë monitorimin dhe kontrollin e aktivitetit të fëmijëve, nxënësve dhe studentëve në një rrjetit të tipit WAN (*wide area network*) si dhe mund të stimulojnë dhe rrisin motivimin e nxënësve gjatë aktiviteteve akademike në shtëpi dhe në shkollë. Gjithashtu, tiparet e sistemit të propozuar mund të përdoren për të zbuluar modelin e sjelljes të pacientëve dhe të ketë ndikim në të gjitha aplikimet që do të zhvillohen në të ardhmen në fushat e lidhura me mirëqenien shëndetësore të individëve, monitorimin e aktiviteteve të tyre dhe jetesës të pavarur për disa kategori të individëve me nevoja të veçanta.

Ky sistem mbështet krijimin e një mjedisi inteligjent akademik asistues ku fëmijët mund të mësojnë dhe praktikojnë aftësitë e tyre. Gjatë përdorimit të këtij sistemi fëmijët mund të ndërveprojnë me një seri të pajisjeve smart si dhe kartat e etiketuara për të angazhuar pjesmarrjen e tyre në aktivitete të ndryshme të të mësuarit, të tilla si: klasifikim në kategori, njerëzit dhe emocionet, aftësitë bazë të matematikës, mësimi i gjuhës, etj.

Qëllimi ynë është që të krijojmë një mjedis mbështetës inteligjent për fëmijët me autizëm gjatë pjesmarrjes së tyre në programet trajtuese. Me mbështetjen e karakteristikave të mjedisit inteligjent, ne jemi në gjendje të hartojmë programin mësimor, vendosim këtë program në kompjuterat dhe pajisje të ndryshme smart për tu aksesuar nga fëmijët autikë, ndryshojmë elementë të ndryshëm në programin trajtues të fëmijës bazuar në nevojat e fëmijës dhe progresin e tyre, krijojmë mundësinë e komunikimit me nxënësit dhe krijojmë mundësinë për fëmijët të praktikojnë aftësi të ndryshme në mënyrë të pavarur në një mjedis të sigurtë dhe i cilruar nga stresi. Mjedisin ndihmës smart mund të projektuar dhe zhvilluar duke përdorur të gjitha avantazhet e kompjuterëve të sotëm, sensorëve, lexuesve të RFID tag , pajisjes SmarBox, dhe gjëra smart si pjesë e internetit të konceptuar bazuar në IoT, teknologjive të ndryshme ndihmëse. Tiparet e këtyre mjediseve smart kanë potencial për të



rritur cilësinë e jetës për popullsinë e gjerë të përdoruesve. Këto mjedise mund të dizajnohen për të krijuar ambiente të ndryshme të formave asistuese për të rritur pavarësinë e kategorive të ndryshme njerëzish si gjatë procesit të nxënjes si dhe për të kryer veprimtari të ndryshme të përditshme.

Sistemi i propozuar ofron një mjedis ndihmëse smart dhe ka për qëllim të mbështesë fëmijët gjatë procesit të mësimnxënjes si në ambientete shkollore ashtu dhe në shtëpi. Duke mësuar aftësi të reja fëmijët mund të përmirësojnë ecurinë e tyre akademike dhe cilësinë e jetës. Sistemi I propozuar mbështet paraqitjen e informacionit nëpërmjet figurës, tingujve, muzikës, videove, etiketimeve dhe prezantime shumëngjyrëshe që synojnë të rrisin ndërveprimin me mjedisin smart dhe rrisin përqendrimin e fëmijës gjatë një aktiviteti akademik. Duke përdorur teknologjitë sensor, lëvizjen e trupit dhe duarve të fëmijës maten dhe të gjitha të dhënat do të ruhen në një bazë të dhënash.

Gjatë procesit të zhvillimit të këtij mjedisi asistues smart për fëmijët me autizëm kemi synuar krijimin e një mjedisi optimal të funksionimit të fëmijës në këtë mjedis. Ky mjedis është dizenuar për të lejuar fëmijët të funksionojë me aftësitë e tyre maksimale duke modifikuar disa nga faktorët që kontribuojnë negativisht të gjendjes tyre në përgjithësi si dhe procesimin e informacionit.

Tiparet e këtij mjedisi do të:

- mundësojnë të mësuarit interaktiv duke përdorur kompjuterat;
- krijojnë një ambient të ciluar nga stresi për fëmijët të praktikojnë aftësitë sociale;
- krijojnë një mjedis të parashikueshëm, konkrete; si dhe mundëson procesimit e informacionit në një mënyrë vizuale.

Një tjetër problem që shoqëria e sotme përballë është kërkesa gjithnjë në rritje për shërbimet e kujdesit shëndetësor dhe shërbimeve mbështetëse në shtëpi për të moshuarit. Zgjidhje të ndryshme bazuar në teknologjitë e avancuara mund të automatizojnë disa prej shërbimeve duke mundësuar ofrimin e shërbimeve të monitorimit me kosto të ulët. Karakteristikat kontrolluese dhe monitoruese të SmartBox mund të jenë pjesë integruese e aplikacioneve mjekësore për të ofruar shërbime të kujdesit në shtëpi për të moshuarit dhe personat me aftësi të kufizuara.

Sistemi ynë i propozuar nuk synon të zëvendësojë ndërveprimin real ndërmjet fëmijëve dhe kujdestarëve të tyre, apo pacientët dhe specialistët, por synon të ofrojë një sistem mbështetës për të rritur të nxënët te fëmijët autikë dhe për të ofruar shërbime më të mira.

Sistemi ynë dërgon informacion në lidhje me gjendjen e fëmijëve dhe gjendjes shëndetësore të pacientit në kohë reale te prindërit, mësuesit, terapistët duke përdorur teknologjinë P2P, dhe gjithashtu i lejon individët për të bashkëvepruar me specialistë dhe kujdestarët.

Një nga aftësitë që disa nga fëmijët me ASD duhet të punojnë për të përmirësuar është "dritarja shumë e shkurtër e vëmendjes për shumicën e aktiviteteve mësimore" [58]. Animacione dhe multimedia të ndryshme janë përdorur për të rritur interesin e fëmijëve për të mësuar. Duke marrë parasysh avantazhet e faktit që studentët me autizëm në përgjithësi pëlqejnë dhe janë të tërhequr nga teknologjitë, ne kemi propozuar dhe zbatuar një sistem të ri për të rritur përqendrimin e fëmijëve duke kombinuar kompjuterat, projektorët, SmartBox dhe sensorët.

Qëllimi ynë është për të stimuluar dhe për të rritur motivimin e nxënësve gjatë dy fazave: fazës së vlerësimit dhe fazës së mësim. Gjithashtu, ne kemi për qëllim për të përdorur tiparet e sistemit për të monitoruar dhe kontrolluar veprimtarinë e individëve në një rrjet të fushave të gjëra (ëide area netëork).

Sistemi i dizenuar dhe implementuar është i bazuar në kombinimin e teknologjive të fushave IoT, P2P, web dhe sensorë. Interneti i Gjërave (IoT) do të jetë një pjesë e rëndësishme e internetit të ardhmen, dhe Radio Frequency Identification (RFID) tags, të lejojë objektet që do të identifikohet në mënyrë unike, për të përcaktuar vendndodhjen, të ndjejnë ndryshimet në të dhënat fizike dhe për të lidhur dhe të komunikojnë me nje transponder korrespondues. Zhvillimi i sistemit JXTA me bazë P2P (JXTA-Overlay) me tiparet e tyre unike është shumë premtuese për zhvillimet e reja në lidhje me aplikimet e reja të decentralizuara e-learning dhe aplikimet grup-ëare.

Sistemi është dizenuar për të ndihmuar fëmijët me autizëm të përqëndrohen gjatë procesit të mësim nxënjes si dhe për të rritur interesin e tyre në aktivitetet akademike. Kur dritarja e fokusit rritet gjatë një aktiviteti akademik, rritet dhe performanca e fëmijës dhe fëmija do të jetë në gjendje të mësojë aftësi të reja gjuhësore, aftësitë sociale, sjelljen e duhur dhe aftësi të reja akademike.

## **5.1 Arkitektura e Sistemit të propozuar**

Mjedisi smart i implementuar paraqitet në figurën 5.1. Elementët kryesorë të sistemit janë: JXTA-Overlay, pajisja SmartBox, sensorët, Etiketat RFID, Lexuesi RFID, sistemi i menaxhimit të moduleve mësimore, databaza kur ruhet informacioni i aktivitetit të subjekteve të kontrollit, server, kompjuterat dhe rrjeti ëireless.

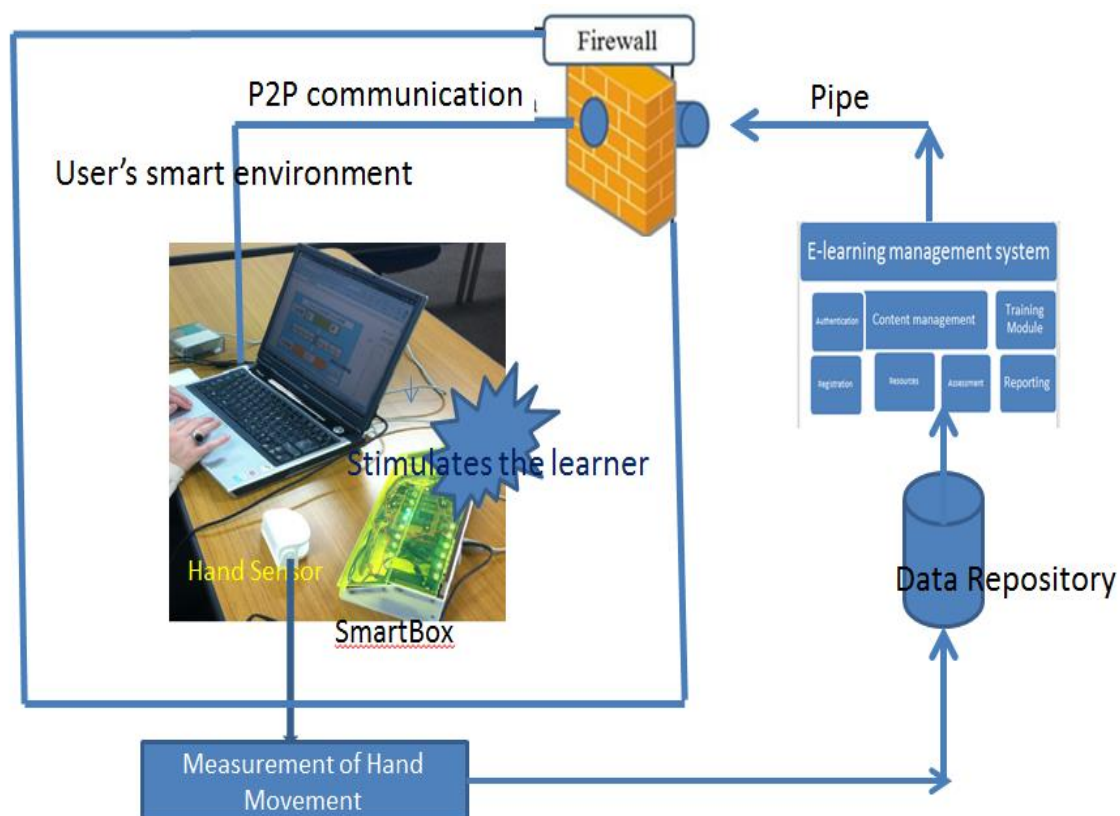


Figura 5.1: Mjedisi inteligjent në dhomën e përdoruesit

Ky sistem mbështet krijimin e një mjedisi inteligjent akademik asistues ku fëmijët mund të mësojnë dhe praktikojnë aftësitë e tyre. Gjatë përdorimit të këtij sistemi fëmijët mund të ndërveprojnë me një seri të pajisjeve smart si dhe kartat e etiketuara për të angazhuar pjesmarrjen e tyre në aktivitete të ndryshme të të mësuarit, të tilla si: klasifikim në kategori, njerëzit dhe emocionet, aftësitë bazë të matematikës, mësimi i gjuhës, etj.

Kontributi kryesor i këtij punimi është implementimi i një sistemi bazuar në teknologjitë P2P dhe IoT për të krijuar një mjedis inteligjent ku fëmijët me autizëm praktikojnë dhe fitojnë aftësi të reja në një ambient jo-stressues dhe interaktiv e tërheqës për ta. Sitemet e mëparshme të implementuar bazuar në teknologjitë P2P [59, 60, 61] kanë treguar se karakteristikat e SmartBox mund të stimulojnë përqëndrimin e një nxënësi në aktivitete, kontributi i këtij punimi është integrimi i karakteristikave të SmartBox me karakteristikat stimuluese të RFID (objekteve Smart dhe teknologjisë RFID) për të krijuar një gjendje përqëndrimi ku aftësia e fëmijës për të funksionuar maksimalizohet.

Më poshtë paraqiten elementët kryesorë të teknologjive të përdorura për implementimin e sistemit: JXTA-Overlay, SmartBox, RFID, sensorët dhe rrjetat wireless.

### 5.1.1 Platforma JXTA-Overlay

Ne kemi zgjedhur platformën JXTA-Overlay për të implementuar sistemin tonë për shkak të avantazheve që kjo platform ofron në krahasim me zgjedhjet bazuar në arkitekturat Klient/Server (C/S). Disa nga disavantazhet kryesore të rrjetave bazuar në arkitekturën C/S janë përdorimi i burimeve në rrjet, siguria dhe jo-reliabiliteti i tyre për shkak të problemit të një serveri të vetëm. Për këtë arsye, teknologjitë P2P ofrojnë një qasje shumë e mirë për një platformë efektive për e-learning, platformave të ndryshme akademike, zhvillimit të sistemeve mbështetëse, si dhe kontrollit dhe monitorimit të aktiviteteve të subjekteve të ndryshme. Avantazh kryesorë të rrjetave të bazuar në Peer-to-Peer (P2P) është aftësia e tyre për të kapërcyer firewalls, NATS dhe pajisje të tjera të sigurisë pa ndryshuar politikën e rrjetit.

Avantazhet e implementimit të sistemit bazuar në platformën P2P\_JXTA-Overlay janë kosto e vogël për ndërtimin e rrjetit, zvoglimi i mundësisë për një single point of failure si dhe rritja e sigurisë për shkak të karakteristikave të JXTA-Overlay.

Arsyet kryesore që ne ndërtuam sistemin e implementuar në këtë punim bazuar në rrjetat P2P JXTA-Overlay janë avantazhet kryesore të këtyre rrjetave si aftësia e tyre për të kapërcyer firewalls, NATS dhe pajisje të tjera të sigurisë pa ndryshuar politikën e rrjetit [62,63, 64].

Duke përdorur platformën P2P, JXTA-Overaly, sistemi ynë do të jetë në gjendje të kontrollojë aktivitetin e fëmijës gjatë mësimit me qëllim analizimin e problemeve që fëmija shfaq në të mësuar, si dhe të dërgojë informacion në lidhje me gjendjen e fëmijëve në kohë reale të kujdestarët e fëmijës dhe të terapistët. Tiparet e mjedisit smart (shih figurën 5.2) janë përdorur për të kontrolluar dhe për të stimuluar motivimin e nxënësve.

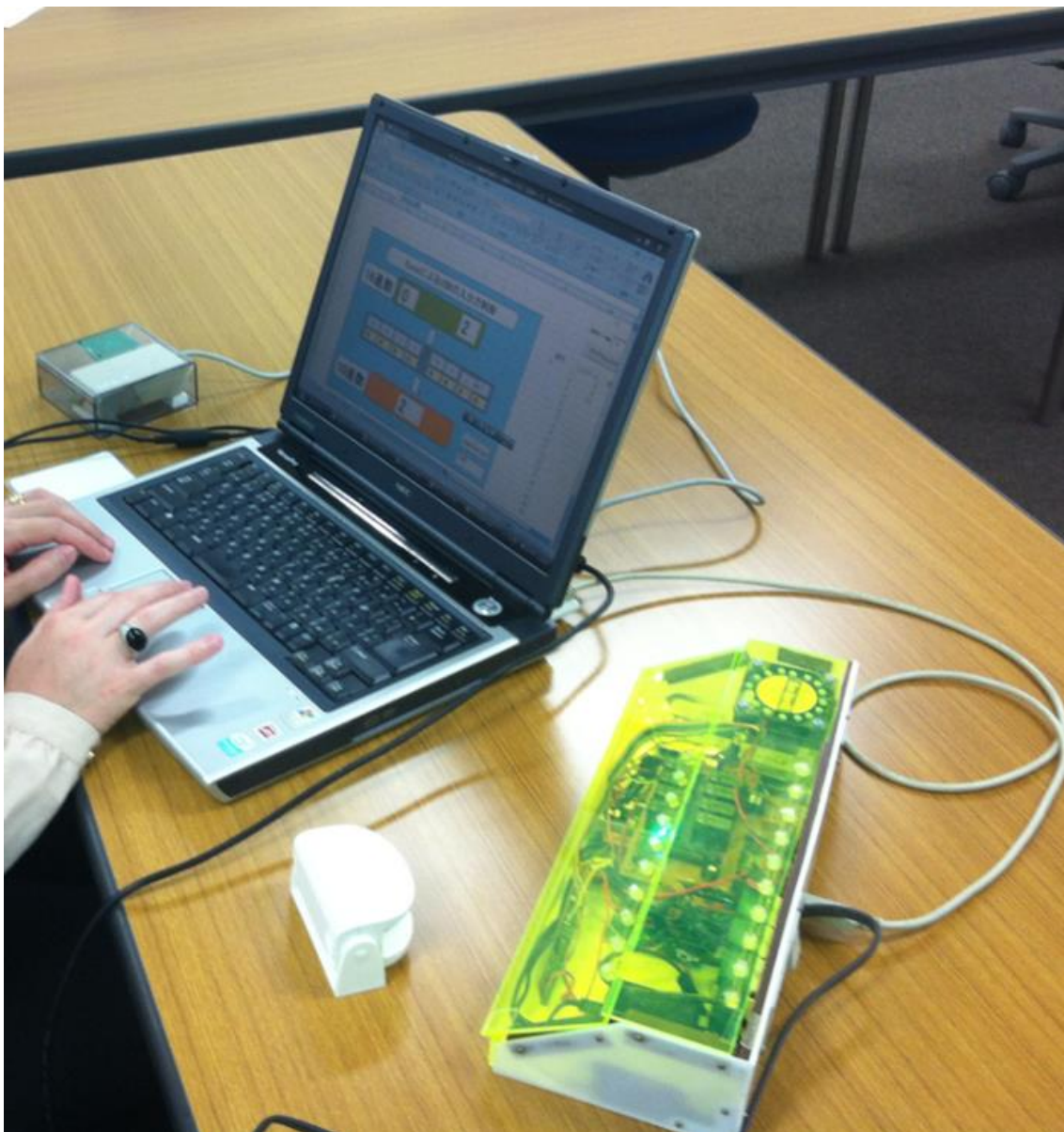


Figura 5.2: Sistemi i propozuar dhe i zbatuar

Mbulesa overlay është e ndërtuar në majë të shtresës JXTA dhe ofron një sërë primitivësh që mund të përdoren nga aplikacionet e tjera, të cilat nga ana e tyre mund të ndërtohen sipër mbulesës dhe të jenë plotësisht të pavarura.

Komunikimit P2P mes fëmijëve, kujdestarëve dhe terapistët janë ndërtuar duke përdorur platformën JXTA-overlay. Shtresa JXTA- overlay e propozuar përfshin primitivët e mëposhtme: kërkimi i kolegëve, kërkimi i burimeve të kolegëve, shpërndarjes së burimeve, shpërndarjes dhe ekzekutimit të detyrave, shpërndarjes së të dhënave dhe fileve, zbulimi dhe transmetimit, komunikimi i menjëhershëm, funksionalitete të grupit (grupe, dhoma etj), monitorimin e kolegëve, grupeve dhe detyrave. Arkitektura e platformës P2P që kemi përdorur bazohet në teknologjinë JXTA ka dy peer kryesore: Brokerin dhe Klientin. Së bashku këto dy peer formojnë një mbulesë të re sipër JXTA. Struktura e sistemit JXTA-Overlay është treguar në figurën 5.3.

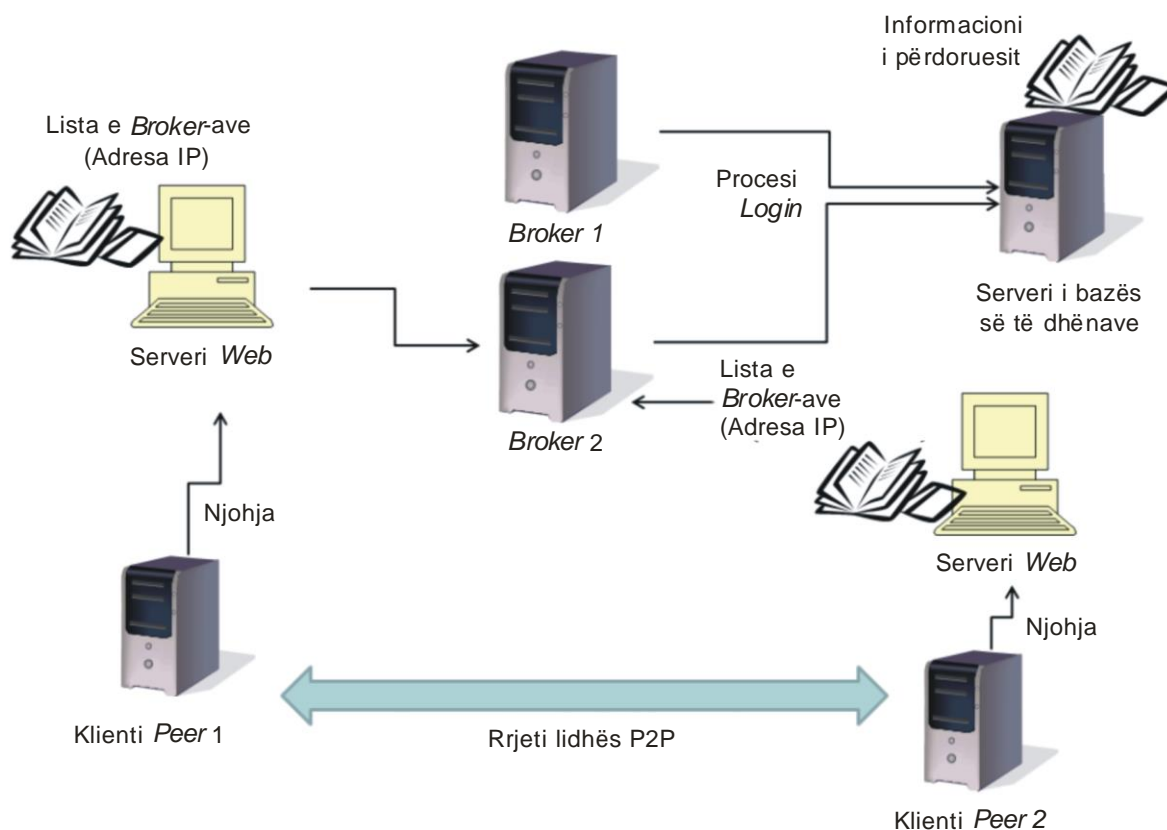


Figura 5.3: Struktura e sistemit *JXTA-overlay*

Pjesa më e rëndësishme në një sistem P2P është komunikimi mes peer-ve. Duke përdorur *JXTA-overlay*, është e mundur për të kapërcyer, fireëalls, routers, NATS, dhe ura në rrjetet privatë. Duke përdorur atrukturat bazuar në *JXTA* mund të realizohen lidhjet ndërmjet një peer në internet me në një rrjet privat. Figura 5.3 paraqet realizimin e lidhjes së një peer në internet me një peer në rrjet privat si dhe se si kapërcehet firewall i rrjetit privat nga një peer në internet. Në këtë zgjidhje peer më i rëndësishëm është router peer i cili mund të jetë një peer në system që suporton mesazhet routing ndërmjet dy peers në rrjetat *JXTA*. Procedura e kapërcimit të fireëall në rrjetin privat realizohet si më poshtë:

- Në mënyrë që të kapërcehet fireëall i rrjetit privat nga PEER 1, në peer router regjistrohet adresa private e Peer1 nëpërmjet përdorimit të protollollit HTTP.
- Peer Router merr të dhënat nga Peer 2 dhe akseson adresën private të Peer 1 për dërgimin e të dhënave.

Më poshtë është shpjeguar transmetimi i mesazhit nga *JXTA-overlay*. *JXTA-overlay* përdor Identifikues Unik Univerasal (Universally Unique Identifier-UUID) me qëllim të identifikimit të peer në rrjetin privat nga Interneti. UUID është një identifikues unik i

përgjithshëm dhe gjenerohet nga adresa NIC e kompjuterit, data dhe koha. Duke e ditur UUID dhe adresën TCP është e mundur për të bërë përkthimin e adresës.

### 5.1.2 SmartBox

Nevoja për të zhvilluar qasje të decentralizuara P2P për të mbështetur veprimtarinë e të mësuarit dhe të mësimdhënies në universitete virtuale ishte motivi kryesor i zbatimit të JXTA me bazë në sistemin e e-Learning P2P [65, 66, 67]. Tipar kryesor i mjedisit inteligjent është SmartBox. SmartBox përdor RFID (Radio Frequency Identification) dhe Sensore Vitale. Gjithashtu, JXTA-Overlay përdoret për komunikim mes bashkëmoshatarëve dhe për të dërguar sinjale të kontrollit.

Smart Box u dizajnuar për të implementuar sistemet P2P e-learning bazuar në JXTA. Karakteristikat e smartBox janë të dizajnuara për të stimuluar motivimin e nxënësve, dhe për të ruajtur fokusin gjatë të mësuarit. Gjithashtu, tiparet e SmartBox lejojnë për të kontrolluar dhe monitoruar aktivitetin të nxënësve. Në sistemin e mëparshëm e-learning të implementuar, përdorimi i SmartBox tregon efekte pozitive duke rritur motivimin e nxënësit dhe koncentrim gjatë aktivitetit online akademik.

Qëllimi ynë kryesor është ndërtimi i një sistem inteligjent duke përdorur karakteristikat e Smart Box për të mbështetur individët me autizëm gjatë të mësuarit dhe për të kontrolluar dhe monitoruar aktivitetet e tyre të të mësuarit. Gjithashtu, ne do të përdorim karakteristikat e SmartBox për të kontrolluar aktivitetin e pacientëve dhe të dërgojmë të dhëna rreth gjendjes shëndetësore të pacientit te stafi mjekësor.

Pyetja kryesore ishte se si nxënësit me tipare autike mund të preken nga karakteristikat e SmartBox gjatë mësimnxënjes për shkak të crreullimeve të integritetit ndijor të tyre diferencave në procesimin e informacionit dhe vlerësimi i performancës së këtij sistemi për të realizuar qëllimin tonë të rritjes së përqëndrimit të fëmijës autik në procedin mësimor si dhe vlerësimi i performancës së sistemit për kontrollin e aktivitetit të fëmijëve dhe kontrollin e aktivitetit të pacientëve.

Nëpërmjet sistemit tonë, ne synojmë të tërheqim vëmendjen e nxënësit dhe të zgjasim dritaren e përqëndrimit nëpërmjet arritjes së një gjendje optimale për të mësuar ku gjatë të cilës maksimizohet aftësia jonë për të funksionuar [68]. Në këtë gjendje optimale të funksionimit të individit arrihet përqëndrimi maksimal i nxënësit gjë që rrit aftësinë e një personi për të regjistruar informacionin. Gjithashtu, pajisja SmartBox është i integruar me sistemin tonë si një mjet i dobishëm për monitorimin dhe kontrollin e aktivitetëve të fëmijëve si dhe aktivitetit të pacientëve.

**Karakteristikat e pajisjes Smart Box:** SmartBox fillimisht u përdor si një pajisja fundore në sistemin P2P e e-learning. Ne do të përdorim SmartBox për të ndërtuar sistemin inteligjent. Ne do të kontrollojmë funksionimin e SmartBox duke përdorur JXTA-overlay.

SmartBox është i integruar me JXTA-overlay nëpërmjet dërgimeve efikase të mesazheve ndërmjet peers të sistemit. SmartBox kontrollohet nga një peer në sistemin P2P JXTA-

*overlay*. *SmartBox* është aplikacioni kryesor ku mbështetet sistemi ynë dhe përdoret si një pajisje fundore e lidhur me një *peer* në sistemin P2P *JXTA-overlay*. Sistemi i kontrollit lejon një *peer* në internetit të kontrollojë një *peer* në rrjetin privat, si tregohet në figurën 5.4.

*SmartBox* ka funksionet dhe sensorët e mëposhtëm:

- Sensorin e trupit për detektimin e lëvizjeve të trupit dhe të dorës.
- Kontrollin vibrues për karrigen ose krevatin për të dridhur karrigen ose krevatin.
- Kontrollin e dritës për të përshtatur dritën në dhomë.
- Kontrollin e aromave për të modifikuar aromën në dhomë.
- Kontrollin e tingujve për të transmetuar tinguj çlodhës.
- *Remote Control Socket* për të kontrolluar prizat AC 100V *socket* (kontrolli *on-off*).

Këto funksione mund të qetësojnë dhe çlodhin fëmijët me ASD që janë të shqetësuar ose në një sulm paniku dhe ndikojnë pozitivisht në rritjen e përqendrimit të vëmendjes së tyre gjatë mësimnxënies. Në mënyrë për të mbajtur fëmijën të motivuar në aktivitetet e të mësuarit ne do të përdorim tiparet e pajisjes *SmartBox*; kontrollit dridhës, kontrollit të dritës, kontrollit të aromave, kontrollit të tingujve muzikorë.

•**Kontrollin vibrues për karrigen ose krevatin për të dridhur karrigen ose krevatin.** Dridhjet e karriges kanë ndikim çlodhës të fëmija dhe do përdoren për ta qetësuar fëmijën autik.

•**Kontrolli i dritave për rregullimin e dritës në dhomë.** Nëse fëmija është një nxënës vizual, me qëllim për të tërhequr vëmendjen e fëmijës mund të përdorim ekranet e kompjuterët për të treguar pamje me ngjyra dhe të përdorim kontrollin e dritave për ndryshimin e dritës në mjedisin e fëmijës, mbështetur në nevojat ndjesore (*sensory integration*) të fëmijës.

•**Kontrolli i aromave për të ndryshuar aromën në dhomë.** Mbështetur në preferencat e fëmijës autik për aromat ne mund të përdorim këto aroma në mjedisin e fëmijës nëpërmjet kontrollit të aromave për të qetësuar fëmijën ose për të tërhequr vëmendjen e tij.

•**Kontrolli i tingujve për të transmetuar tinguj çlodhës.** Nëse fëmija autik pranon ngacmim nëpërmjet tingujve ne mund të përdorim këtë karakteristikë për të tërhequr vëmendjen e tij gjatë mësimit dhe për ta mbajtur fëmijën të përqendruar në mësimit për një kohë më të gjatë.

*SmartBox* mund të kontrollojë lëvizjen e nxënësit duke përdorur sensorët që matin lëvizjet e trupit dhe sensorët që matin lëvizjet e dorës. Sensorët e trupit përdoren për kontrollin e lëvizjes së trupit nxënësit, si dhe sensorët e dorës kontrollojnë lëvizjen e dorës së nxënësit.



Sensori RFID mund të lexojë informacionin në etiketimin IC dhe regjistron historinë e studimit të nxënësit. Po ashtu, këto karakteristika mund të përdoren për të kontrolluar nëse nxënësi është në dhomë apo jo.

Madhësia e aktuale *SmartBox* të përdorura në eksperimentet tona është 35 x 7 x 12 cm, si tregohet në figurën 5.4, dhe vendoset në tavolinën e punës së nxënësit.



Figura 5.4: Një pamje nga *SmartBox* i zbatuar

Duke kombinuar teknologjitë P2P, JXTA, RFIS, Web dhe sensorë, sistemi i propozuar jo vetëm që mund të monitorojë dhe të kontrollojë nxënësit gjatë mësimit në internet, por gjithashtu mund të stimulojnë motivimin e nxënësit.

***Integrimi i Smart Box në sistemin e-learning.*** Sistemi SmartBox është një aplikim bazuar në JXTA-overlay, e cila përdor JXTA-overlay si një kuti e zezë; prandaj, kur kërkohet të zhvillohet një aplikacion nuk është e nevojshme për të ndryshuar shtresat e Biznesit dhe të Kontrollit. Sistemi e-learning bazuar në SmartBox është software i bazuar në P2P (shih Figurën 5.5). Rezultatet eksperimentale kanë treguar se sistemi i e-Learning bazuar në JXTA overlay është në gjendje të kapërcejë firewalls, ruterat dhe NATS duke përdorur JXTA-Overlay dhe mund të kontrollojë dhe të stimulojnë motivimin e nxënësve, duke përdorur karakteristikat e SmartBox [69, 70, 71].

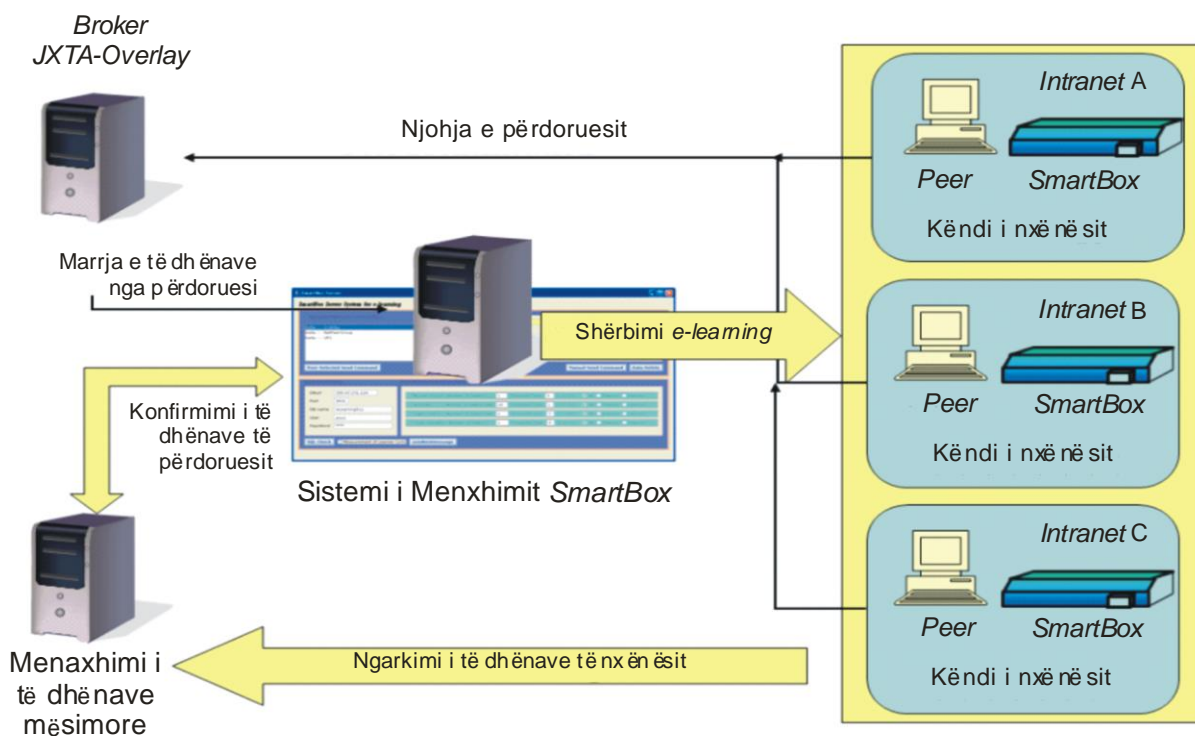


Figura 5.5: Struktura e SmartBox për e-learning

Bazuar në performancën efektive të sistemit e-learning të realizuar më parë ne kemi zhvilluar një sistem bazuar në P2P dhe RFID për të mbështetur fëmijët me autizëm gjatë procesit mësimor. Integrimi plotësisht i pajisjeve fundore në këtë sistem mundëson kontrollimin e aktivitetit gjatë mëimit të fëmijës dhe komunikimin e këtyre të dhënave në kohë reale të kujdestarët (prindërit) dhe te specialistët.

Figura 5.6 paraqet sistemin e mësipërm të modifikuar në këtë punim për të krijuar një mjedis inteligjent në mjedisin e nxënësve.

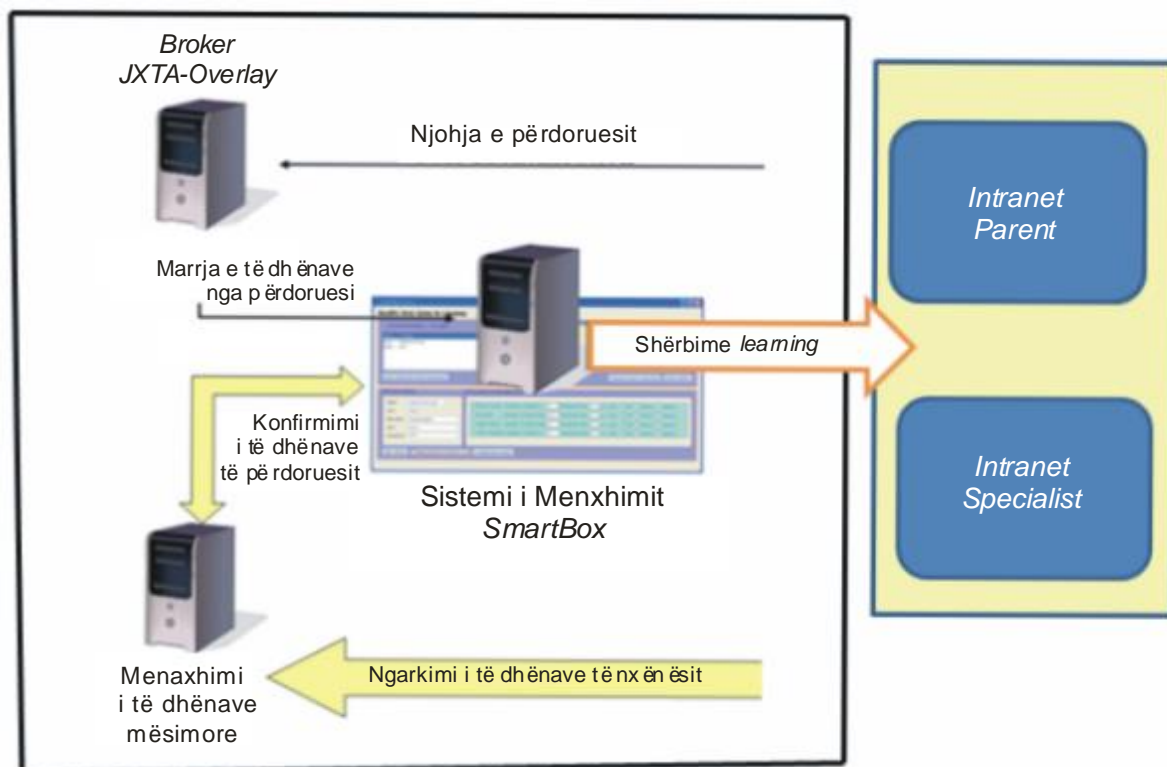


Figura 5.6: Struktura e *SmartBox* për mjedisin inteligjent mbështetës

### 5.1.3 RFID

Radio Frequency Identification (RFID) është një nga teknologjitë më të rëndësishme në klasën e familjes së teknologjive të identifikimit në fushën e IoT. RFID përdoret kryesisht për të identifikuar në mënyrë wireless objekte nga një distancë e shkurtër prej disa metra nga lexuesi RFID.

Sistemi RFID i implementuar në sistemin tonë përbëhet nga tre komponentë kryesorë:

- Etiketa RFID,
- Lexuesit RFID, dhe
- Software RFID.

**Etiketa RFID (RFID tag)** apo transmetuesi është një pajisje elektrike projektuar për të marrë një sinjal të veçantë dhe automatikisht të transmetojë një përgjigje të veçantë. Një etiketë mbart të dhëna të identitetit e cila është një varg unik ose kod i cili ruan informacionin e përmbajtjes në varësi të madhësisë së kujtesës së saj. Etiketat lidhen fizikisht me objektin me qëllim për të identifikuar këtë objekt dhe ushqehet me burim nga fushat magnetike ose nga burime lokale të energjisë. Në bazë të burimit të tyre të energjisë, një etiketë mund të jetë pasive, gjysmë-pasive ose aktive. Gjithashtu, etiketat mund të jenë vetëm të lexueshme, read/ërite ose read/ërite/re-ërite në varësi se si të dhënat e tyre janë koduar. Etiketat pasive

RFID e marrin energjinë nga fusha elektro-magnetike e emetuar nga lexuesit. Etiketa mund të lexohet edhe në qoftë se ajo nuk është e dallueshme nga lexuesi, si dhe në rastet kur është e ngulitur në objektin që po gjurmohet.

**Lexuesi RFID** është një pajisje hardware i lidhur në sistemin tonë që përdoret për të lexuar të dhënat e transmetuara nga etiketa. Në sitetimin tonë mund të lidhen lexues fikse ose të lëvizshëm. Për vlerësimin e efektivitetit të sistemit tonë kemi përdorur një lexues fikse RFID.

**RFID software** është aplikacioni që përdoret për lexuesit RFID. Të gjitha të dhënat e mbledhura nga ky softëare i kemi ruajtur në databazën e sistemit. Nëpërmjet filtrimit të të dhënave në këtë databazë mund të krijojmë raporte të ndryshme për aktivitetin akademik të fëmijës dhe progresin e tij.

**Kodi Elektronik i Produktit EPC** (Electronic Product Code) është një nga të dhënat të ruajtura në një etiketë dhe shkruhet në etiketë nga një printer RFID. Etiketa përmban një varg të të dhënave prej 96 bit.

**Etiketimi i objekteve fizike** është një nga mënyrat që Internet of Things po gjen zbatim dhe në fushën arsimit. Objektet fizike etiketohen në mënyrë që nxënësi të ketë mundësi nëpërmjet bashkëveprimit me këto objekte të gjejë dhe të analizojë të dhënat për objektin. Sistemi i implementuar në këtë punim mundëson etiketimin e objekteve të ndryshme fizike në dhomën e fëmijës dhe duke përdorur lexuesin RFID fëmijët mund të marrin informacionin e përgatitur për ta rreth mjedisit ku jetojnë ose rreth procedurave të përditshme që duhet të ndjekin. Ne kemi përdorur regjistrimin e informacionit në një kartë RFID dhe kur fëmija lexon informacionin në kartë meson fjalë të reja që janë në listën e fjalorit me anë të prekjes së objekteve fizike. Fjalori cili ngarkohet në sistemin tonë të menaxhimit të moduleve mësimore.

Çdo objekt fizik mund të pajiset me një etiketë RFID të vendosur (ngulitur) në to. Kur kjo etiketë lexohet nga një lexues RFID apo skanohet nga një aplikim i cili mund të jetë vendosur në një kompjuter ose mjet tjetër digjital mobil do të nxisë pajisjen elektronike për të hapur një faqe të informacionit ose të dërgojë një komandë për fillimin e një veprimi të caktuar.

Etiketat RFID mund të krijohen dhe të bashkangjiten nga prindërit për secilën nga objektet fizikë në listën e fjalorit. Kur fëmija vendos kartën RFID të lexuesit RFID, pajisja elektronike thotë fjalën që lidhet me objektin fizik në gjuhën e tyre amtare. Prekja e objekteve fizike motivon fëmijët të angazhohen në aktivitet mësimor si dhe ndihmon që fëmijët të mësojnë fjalë të reja më shpejtë dhe në formën e lojës.

Modeli dhe historia e të mësuarit të nxënësit matet me sensorët e SmartBox dhe sistemi i menaxhimit të të mësuarit (Learning Management System) regjistron nivelin e motivimit të nxënësit. Identifikimi i nxënësit bëhet nëpërmjet RFID. Duke përdorur RFID, sistemi mund të kontrollojë nëse nxënësi është ose nuk është në dhomë dhe nëse nxënësi nuk

kthehet në dhomë për një kohë të gjatë, sistemi automatikisht dërgon një e-mail me telefonin celular të nxënësit dhe i kërkon që të kthehet në dhomën e studimit.

#### **5.1.4 Sensor Networking**

Ne kemi përdorur një rrjet të tipit Wireless Personal Area Network (WPAN- i tipit IEEE 802.15) për të lidhur sensorët e lëvizjes së dorës dhe sensorin e lëvizjes së trupit.

Për shkak të natyrës së tyre të decentralizuar dhe kërkesave minimale për konfigurim rrjetat e tipit WPAN ofrojnë disa avantazhe në sistemin tonë si kostoja e vogël për lidhjen e pajisjeve periferike si sensorët, printerat, white boards, robotët, aplikacionin RFID. Një tjetër avantazh është dislokimi i shpejtë i rrjetit të aktivizuara nga protokollet dinamike dhe adaptive.

Në rrjetin wireless ad hoc të gjitha pajisjet kanë status të barabartë në rrjet dhe janë të lirë që të lidhen me çdo lloj tjetër pajisje të rrjetit. Këto rrjeta janë rrjeta wireless të decentralizuar i i cili nuk mbështetet në një infrastrukturë para-ekzistuese të ruterave dhe pikave të aksesit. Çdo njëj merr pjesë në transmetim duke transmetuar të dhënat në nyjet e tjera në varësi të lidhjes me rrjetin.

Standardet më të njohura të rrjetave të tipit WPAN janë: Bluetooth IEEE 802.15.1, Zigbee IEEE 802.15.4, 802.15.3a UWB (Ultrawide Band) IEEE dhe standardet e Pronësisë bazuar në Embedded Wireless Chips.

Rrjetat Wireless sensor (WSNs) po përdoren gjithnjë e më shumë në jetën tonë të përditshme. Keto rrjeta po gjejnë aplikim në një gamë të gjerë të aplikacioneve në fusha të ndryshme, duke përfshirë kujdesin shëndetësor, situatat e asistencës në shtëpi, monitorimi i industrive dhe prodhimit, rrjetave të kontrollit, si dhe shumë fusha të tjera.

## **5.2 Karaktërsitikat e sistemit**

Qëllimi kryesor i zhvillimit të këtij sistemi është krijimi i një mjedisi intelgjent bazuar në teknologjitë më të reja të fushave P2P dhe IoT. Karakteristikat lehtësisht të modifikueshme të këtij sistemi lejojnë krijimin e mjediseve intelgjente për tju përshtatur nevojave të vecanta ndjesore të fëmijës me qëllim kryesor stimulimin e motivimit të nxënësve gjatë aktiviteteve akademike në shtëpi dhe në shkollë. Disa nga karakteristikat e mjedisit intelgjent të zhvilluar më sipër mundësojnë krijimin e një rrjeti të sigurtë për monitorimin dhe kontrollin e aktivitetit të fëmijëve, nxënësve dhe studentëve në një rrjetit të tipit WAN (wide area network).

Gjithashtu, tiparet e sistemit të propozuar mund të përdoren për të zbuluar modelin e sjelljes të pacientëve dhe të ketë ndikim në të gjitha aplikimet që do të zhvillohen në të ardhmen në fushat e lidhura me mirëqenjen shëndetësore të individëve, monitorimin e aktiviteteve të tyre dhe jetesës të pavarur për disa kategori të individëve me nevoja të veçanta.

Më poshtë paraqesim karakteristikat kryesore të sistemit të zhvilluar si siguria e komunikimit, karakteristikat monitoruese dhe karakteristikat stimuluese me qëllim rritjen e motivimit në procesin mësimor.

### 5.2.1 Siguria e sistemit

Kolegët në sistemin tonë bazuar në JXTA-Overlay shkëmbejnë informacione të cilat mund të jenë konfidenciale dhe siguria e shkëmbimit të këtyre informacioneve realizohet nëpërmjet modelit të besimit ndërmjet kolegëve. Kjo realizohet nëpërmjet mesazheve XML të cilat sigurojnë aftësinë për të shtuar metadata të tilla si kredenciale , certifikata dhe çelësat publike ndaj mesazheve JXTA , duke bërë të mundur kërkesat themelore të sigurisë të përmbushen, si:

- Konfidencialiteti : garantimi se përmbajtja e një mesazhi nuk aksesohet nga individë të pa-autorizuar .
- Identifikimi : garantimi se dërguesi është identifikuar dhe nuk mund të pretendon të jetë dikush tjetër.
- Autorizimi : garantimi se dërguesi është i autorizuar për të dërguar një mesazh .
- Integriteti i të dhënave : garantimi se mesazhi nuk është ndryshuar qoftë aksidentalisht ose qëllimisht në tranzit .
- Refuzueshmëria : garanton se mesazhi është transmetuar nga një dërgues i identifikuar dhe se nuk ka ndodhur modifikimi nga dërgues ndërmjetës.

Implementimi i kredencilave realizohet si një konfiguracion plug- in e cila lejon bashkëekzistencën e konfigurimeve të shumëfishta të legalizuara të autentifikimit në të njëjtin rrjet. Qëllimi kryesor është që protokollin JXTA të jenë në përputhje me mekanizmat e sigurisë së shtresave të transportit të pranuar gjerësisht në arkitekturën e bazuar në mesazhe, të tilla si Secure Sockets Layer (SSL) dhe Internet Protocol Security (IPSec). Megjithatë, protokollin e sigurt të transportit të tilla si SSL dhe IPSec sigurojnë konfidencialitetin dhe integritetin e transferimit të mesazheve vetëm në rastin e komunikimit direct të dy kolegëve në rrjet. Me qëllim sigurimin e transferimit të mesazhit në një rrjet multi-hop si JXTA duhet të realizohet një lidhje e besuar ndërmjet të gjithë kolegëve ndërmjetës të përfshirë në transmetimin e mesazhit. Siguria e transmetimit rrezikohet në rastin kur njëri nga linjat e komunikimit nuk është e sigurtë.

Platforma JXTA krijon një platform të sigurtë komunikimi nëpërmjet identifikimit unik të çdo burimi në këtë rrjet si kolegët, grupet e kolegëve, modulet dhe gypat e transmetimit. JXTA ID identifikon në mënyrë unike një entitet dhe shërben si mënyrë zyrtare e padiskutueshme për prezantimin e këtij entiteti në rrjet.

Duke patur parasysh arkitektura JXTA e cila është paraqitur në Figurën 5.7, po paraqesim se si kemi realizuar kontrollin e sigurtë të SmartBox i cili kontrollohet nga Primitivi Secure Discovery. Sitemet e mëparshme të implementuara bazuar në JXTA-Overlay

për kontrollin e pajisjeve fundore kanë treguar një performancë të mirë të sigurisë së këtyre sistemeve [72, 73].

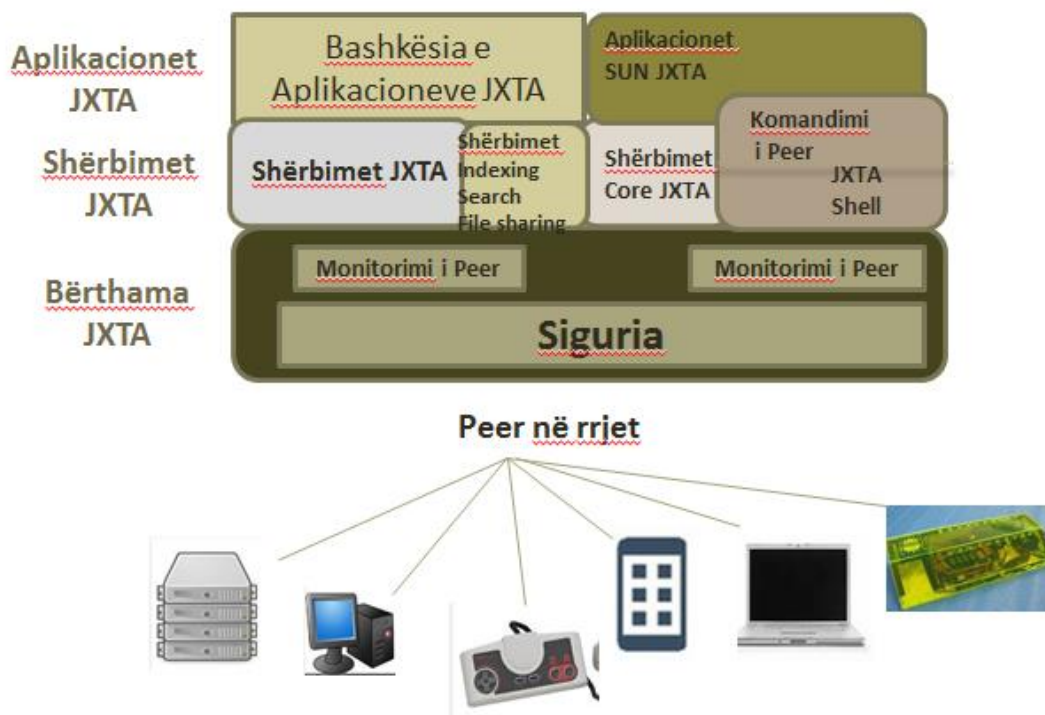


Figura 5.7: Kontrolli i SmartBox nëpërmjet përdorimit të sigurtë të Primitivëve Discovery

Për të realizuar një komunikim të sigurtë në platformën JXTA ne kemi përdorur primitivin authBroker i cili është versioni i sigurtë i primitivit lidhje (connection primitive). Për autentifikimin e Broker-it prodhohet një mesazh dhe krijohet kriptografimi fillestar i shkëmbimit të të dhënave. Ky mesazh ekzekuton funksionin authRequest në anën e Brokerit dhe përgjigjia finale e brokerit ekzekuton funksionin authResponse në anën e Klientit. Në këtë fazë, klienti është i gatshëm të lidhet në rrjet. Klienti lokalizon brokerin dhe pret për një lidhje të hapet dhe autentifikon brokerin duke iniciuar një protokoll challenge-response. Protokollin CHAP (Challenge-Handshake Authentication Protocol) përdoret të identifikojë periodikisht identitetin e një kolegu në rrjet (peer) duke përdorur 3-way handshake. Kjo realizohet kur krijohet lidhja dhe mund të përsëritet në cdo kohë pasi është krijuar lidhja.

- Pas kompletimit të fazës së lidhjes (Link Establishment), autentikuesi dërgon një mesazh të tipit “challenge” te kolegu.
- Kolegu përgjigjet me një vlerë të llogaritur nëpërmjet funksionit “one-way hash”

- Autentikuesi krahason këtë përgjigje me vlerën e tij të llogaritur për vlerën e hash. Nëse këto vlera përputhen, aprovohet autentifikimi, në rast të kundërt lidhja ndërpritet.
- Në interval të ndryshme, autentikuesi dërgon një challenge të re te kolegët duke përsëritur hapat e mësipërm.

Brokeri i përgjigjet kësaj “challenge” nëpërmjet të nënshkrimit të të dhënave dhe dërgimit të kredencialëve të tij. Në këtë moment gjenerohet një identifikues i tipit SID (Session Identifier) (128-160 bit) dhe dërgohet te kolegu Klient. Klienti verifikon nënshkrimin “challenge” dhe kredencialet. Nëse këto kredenciale janë të vlefshme atëherë realizohet një lidhje legjitime me Brokerin.

Kredencialet e SID dhe të Brokerit ruhen lokalisht në kolegun Klient. Primitivi `secureLogin` siguron shkëmbimin e mesazheve dhe nënshkruan dhe enkripton username dhe passëard të cilat dërgohen te Brokeri bashkë me SID i marrë nga lidhja me primitivin `authBroker`.

Ky mesazh enkriptohet me anë të përdorimit të public key të Brokerit, i cili përftohet nëpërmjet autentifikimit të Brokerit. Identifikuesi i këtij sesi dhe nënshkrimi përdoren për të shmangur sulmet sepse vetëm nënshkrimi nuk i mbron ato nga sulmet dhe një sulmues (attacker) mund ti përdori për të krijuar koleg Klient imitues.

Gjatë procesit të login duhet të përdoret një kredencial për të autentifikuar kolegët e tjerë Klient në rrjet si dhe për të transmetuar dhe publikuar informacion të rëndësishëm. I gjithë ky informacion procesohet në anën e Brokerit nëpërmjet funksionit `secure Login`.

Klasa e tipit `Credential-Request ID` përdoret për të kompresuar të gjitha të dhënat e lidhura me kredencialet si dhe për username dhe fjalëkalimin. Format i kësaj klase enkriptohet dhe kodohet nëpërmjet Base 64 duke u kthyer kështu në një String të zakonshme. Sapo klienti të lidhet në rrjetin tonë JXTA-Overlay në këtë mënyrë të sigurtë nëpërmjet procesimit të kredencialëve ato mund të shkëmbejnë mesazhe të sigurta.

Në figurën 5.8 është parqitur se si primitivi `secureSendMessage` është përdorur për të dërguar një mesazh të sigurtë për kontrollimin e SmartBox te Brokeri. Ky version i sigurtë enkripton të dhënat duke përdorur çelësin public të destinacionit (destination’s public key) nëpërmjet një metode të mbështjellejes së çelësit (wrapped key approach) sapo të dhënat të enkriptohen, enkodohen mbrapsht në formën String duke përdorur algoritmin Base64 (Fig. 5.9).



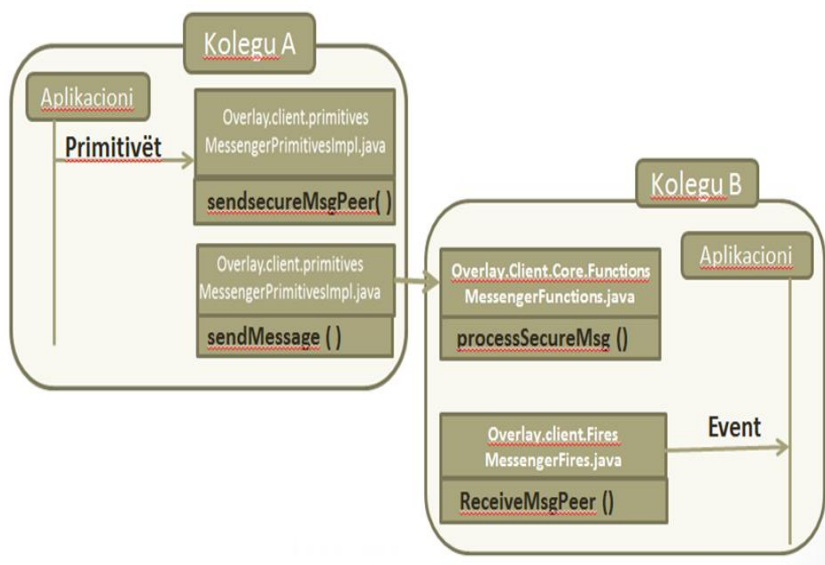


Figura 5.8: Sistemi i enkriptuar i komunikimit ndërmjet kolegëve

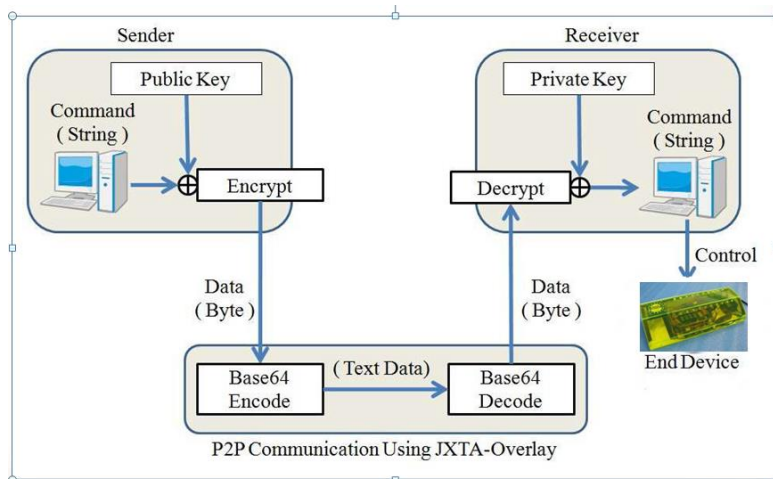


Figura 5.9: Transmetimi i sigurtë i komandave të kontrollit në JXTA-Overlay

### 5.2.2 Karakteristikat monitoruese të sistemit

Kombinimi i teknologjive P2P, web dhe sensorë si dhe veçoritë e avancuara të SmartBox bëjnë të mundur që prindërit, mësuesit, kujdestarët të monitorojnë dhe kontrollojnë veprimtarinë e nxënësve në një rrjet fushave të gjëra (Wide area network). Një nga qëllimet kryesore të zhvillimit të këtij sistemi është monitorimi dhe kontrolli i veprimtarisë së individëve në një rrjet të fushave të gjëra (wide area network). Në figurën 5.10 paraqitet sistemit të kontrollit të karakteristikave të SmartBox.

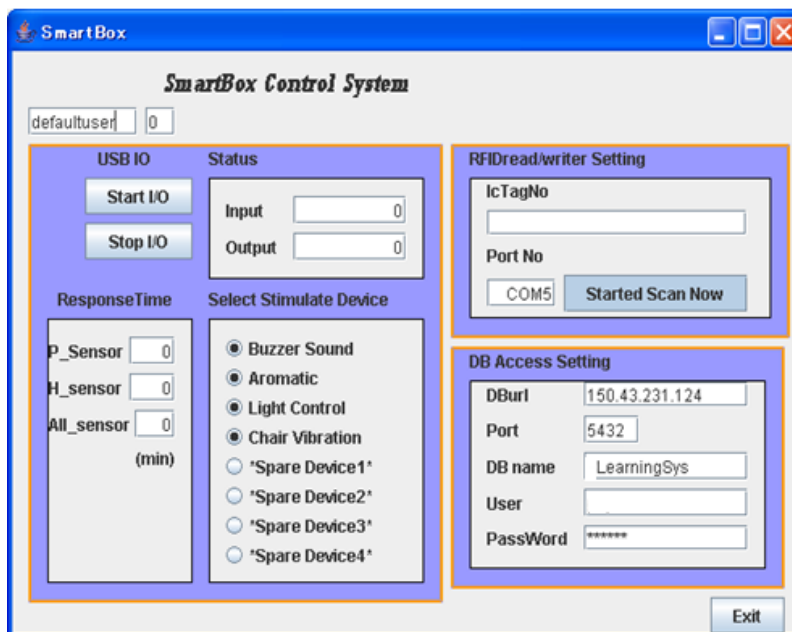


Figura 5.10: Sistemi ndërfaqes së kontrollit të karakteristikave të SmartBox

Sistemi i kontrollit i përdorur nga ne për të realizuar mjedisin inteligjent është një sistem kontrolli që mund të kontrollojë një peer në një rrjet privat nga një peer në internet si paraqitet në Figurën 5.11.

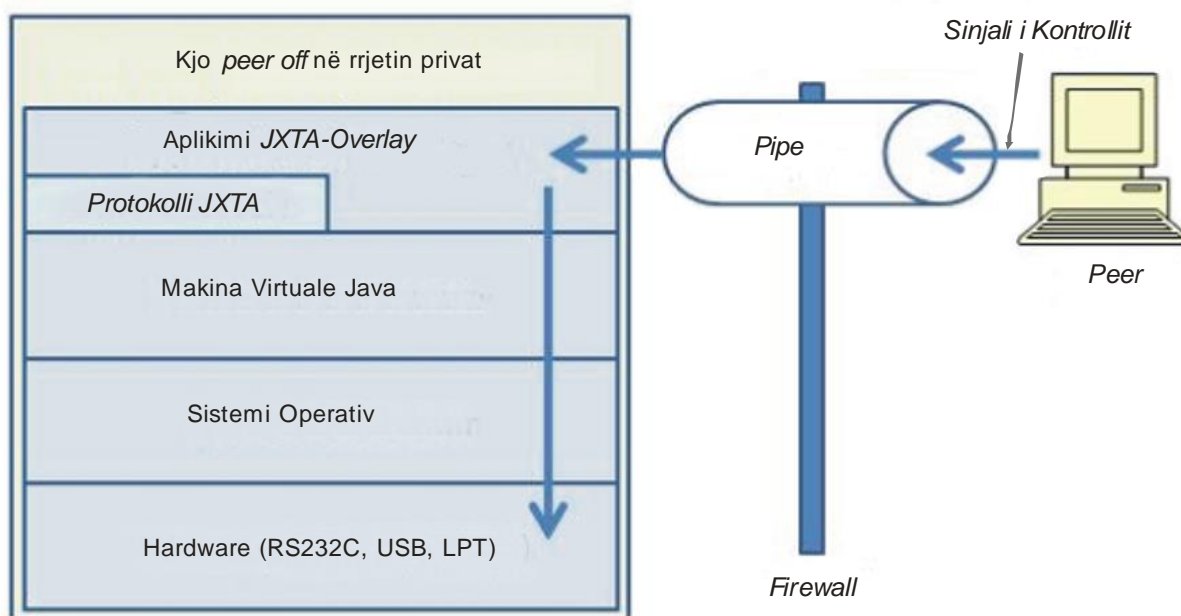


Figura 5.11: Zbatimi i kontrollit automatik në JXTA-Overlay

Më poshtë paraqitet dërgimi i mezhave në mënyrë të sigurtë ndërmjet dy peers:

```

Make Pipe
JXTA>MyPipeAdvertisement = mkadv -p

Define of Input Pipe and Output Pipe
JXTA>MyInputPipe = mkpipe -I My pipeAdvertisement
JXTA>MyOutputPipe = mkpipe -O MyPipeAdvertisement

Import and Changed Package of text file
JXTA>importfile -f test.txt SomeDate
JXTA>MyMessage = mkmsg
JXTA>put My Message MyDate MyMessage

Send a Message
JXTA>send MyOutPutPipe MyMessage

Receive a Message
JXTA.>ReceivedMessage = recv -t 5000 MyInputPipe

```

Figura 5.12 Dërgimi i mesazheve nëpërmjet gypave (*Pipe*)

Objektivat e kontrollit të konsideruara në rastin tonë janë portat RS232 C, portat LPT si dhe portat USB. Nga implementimi i këtij sistemi kontrolli, ne jemi në gjendje të kontrollojmë kolegët (peers) një një rrjet të tipit WAN (Wide Area Network) si dhe të mbledhim të dhëna rreth veprimtarisë së objekteve të kontrollit. Në këtë mënyrë ne do jemi të kontrollojmë çdo lloj pajisje që do lidhen me peers të këtij sistemi, mund të kontrollojmë pajisjet USB të cilat mundësojnë kontrollin e motorëve dhe LEDs, gjithashtu mund të kontrollojmë pajisjet RS232C të cilat janë bërë shumë popullore për shkak të ndërfaqes së tyre.

Qarku elektrik i SmartBox tregohet në Fig. 5.13 dhe Fig. 5.14 paraqet kontrollin e motorëve të përdorur dhe të lexuesit RFID nëpërmjet RS232C socket.

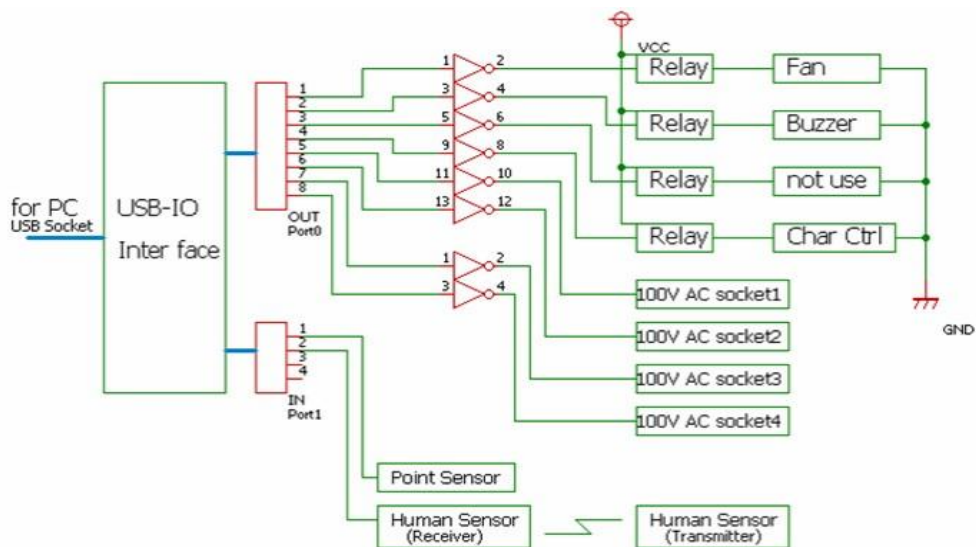


Figura 5.13: Qarku elektrik i SmartBox

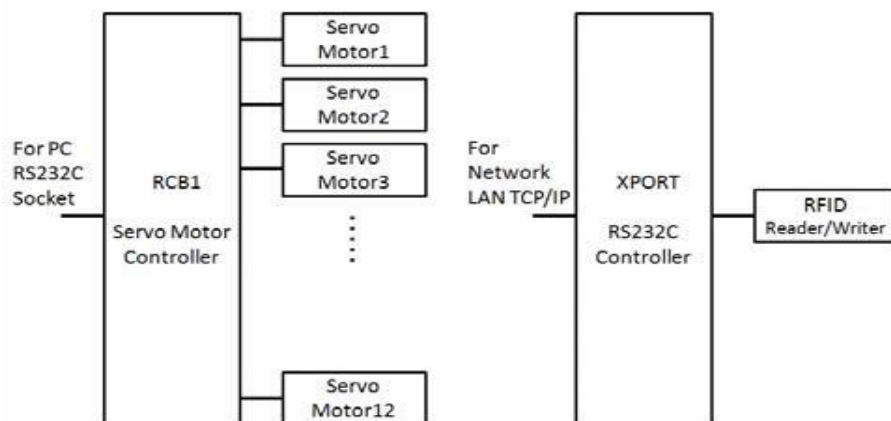


Figura 5.14: Kontrolli i motorëve dhe RFID

Në figurën 5.15 kemi paraqitur kontrollin e sensorëve nëpërmjet një USB.

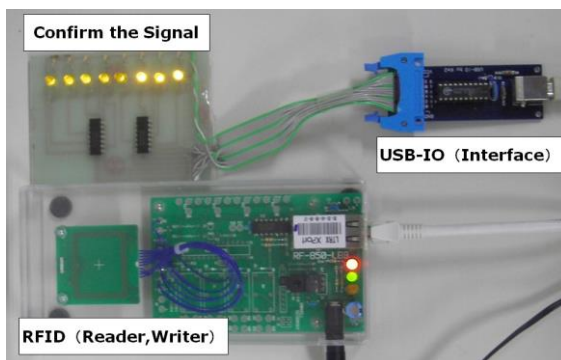


Figura 5.15: RFID dhe USB Devices

### 5.2.3 Karakteristikat stimuluere të sistemit

Duke patur parysh se fëmijët me autizëm kanë në përgjithësi një dritare shumë të vogël të përqëndrimit për aktivitetet e ndryshme dhe sidomos aktivitet që nuk janë interesante për ta, për këtë arsye ne kemi përdorur karakteristikat e sistemit për të të individualizuar kurrikulën bazuar në nevojat dhe interesat e fëmijës. Duke marrë parasysh avantazhet e faktit që studentët me autizëm janë të mirë në përdorimin e teknologjisë, nëpërmjet kombinimit të kompjuterave, projektor, SmartBox, sensorët dhe animacioneve dhe multimedia të ndryshme të përdorura gjatë mësimin krijojmë një mjedis interaktiv dhe interesant për fëmijën.

Qëllimi ynë është për të stimuluar dhe për të rritur motivimin e nxënësve gjatë dy fazave: fazës së vlerësimit dhe fazës së mësimin.

Ambiente ndihmëse të ndryshme jetese (Ambient Assistive Living -AAL) janë zhvilluar dhe implementuar dhe premtojnë një potencial të madh për të rritur cilësinë e jetës për një kategori të gjërë të popullsisë si: të moshuarit personat me dëmtime fizike dhe kognitive, individët në terapi rehabilitimi, dhe individët me çrregullime të zhvillimit dhe sociale [74, 75, 76].

Sistemet e-leraning të zhvilluara bazuar në JXTA-Overlay kanë treguar performancë të mirë të sistemit për sa i përket stimulimit të nxënësve për tu përqëndruar gjatë mësimin në situatë e edukimit në disatancë [77]. Qëllimi ynë është që të krijojmë një mjedis mbështetës inteligjent për fëmijët me autizëm gjatë pjesëmarrjes së tyre në programet trajtuese. Me mbështetjen e karakteristikave të mjedisit inteligjent, ne jemi në gjendje të hartojmë programin mësimor, vendosim këtë program në kompjuterat dhe pajisje të ndryshme smart për tu aksesuar nga fëmijët autikë, ndryshojmë elementë të ndryshëm në programin trajtues të fëmijës bazuar në nevojat e fëmijës dhe progresin e tyre, krijojmë mundësinë e komunikimit me nxënësit dhe krijojmë mundësinë për fëmijët të praktikojnë aftësi të ndryshme në mënyrë të pavarur në një mjedis të sigurtë dhe i çliruar nga stresi. Mjedi ndihmës smart mund të projektuar dhe zhvilluar duke përdorur të gjitha avantazhet e kompjuterëve të sotëm, sensorëve, lexuesve të RFID tag , pajisjes SmartBox, dhe gjëra smart si pjesë e internetit të konceptuar bazuar në IoT, teknologjive të ndryshme ndihmëse. Tiparet e këtyre mjedisve smart kanë potencial për të rritur cilësinë e jetës për popullsinë e gjërë të përdoruesve. Këto mjedise mund të dizajnohen për të krijuar ambiente të ndryshme të formave asistuese për të rritur pavarësinë e kategorive të ndryshme njerëzish si gjatë procesit të nxënjes si dhe për të kryer veprimtari të ndryshme të përditshme.

Mjedi smart i implementuar i paraqitur në figurën 5.1 është dizajnuar për të ndihmuar fëmijët me autizëm të përqëndrohen gjatë procesit të mësim nxënjes si dhe për të rritur aftësinë e tyre për të arritur vëmendjen e tyre maksimale [78]. Kur performanca e fëmijës rritet gjatë procesit të mësimnxënjes fëmija do të jetë në gjendje të mësojnë aftësi të reja gjuhësore, aftësitë sociale, sjelljen e duhur dhe aftësi të reja akademike.

Gjatë procesit të zhvillimit të një mjedisi asistues smart për fëmijët me autizëm duhet të merret parasysh funksionimin i tyre optimal në këtë mjedis. Ky mjedis duhet të disenjohet për

të lejuar fëmijët të funksionojë me aftësitë e tyre maksimale duke modifikuar disa nga faktorët që kontribuojnë negativisht të gjendjes tyre në përgjithësi si dhe procesimin e informacionit. Tiparet e këtij mjedisi do të: mundësojnë të mësuarit interaktiv duke përdorur kompjuterat; krijojnë një ambient të ciluar nga stresi për fëmijët të praktikojnë aftësitë sociale; krijojnë një mjedis të parashikueshëm, konkrete; si dhe mundëson procesimit e informacionit në një mënyrë vizuale.

Në figurën e mëposhtme 5.16 tregohet ndërfaqja e kontrollit e SmartBox e cila përdoret për të zgjedhur pajisjet stimuluese.

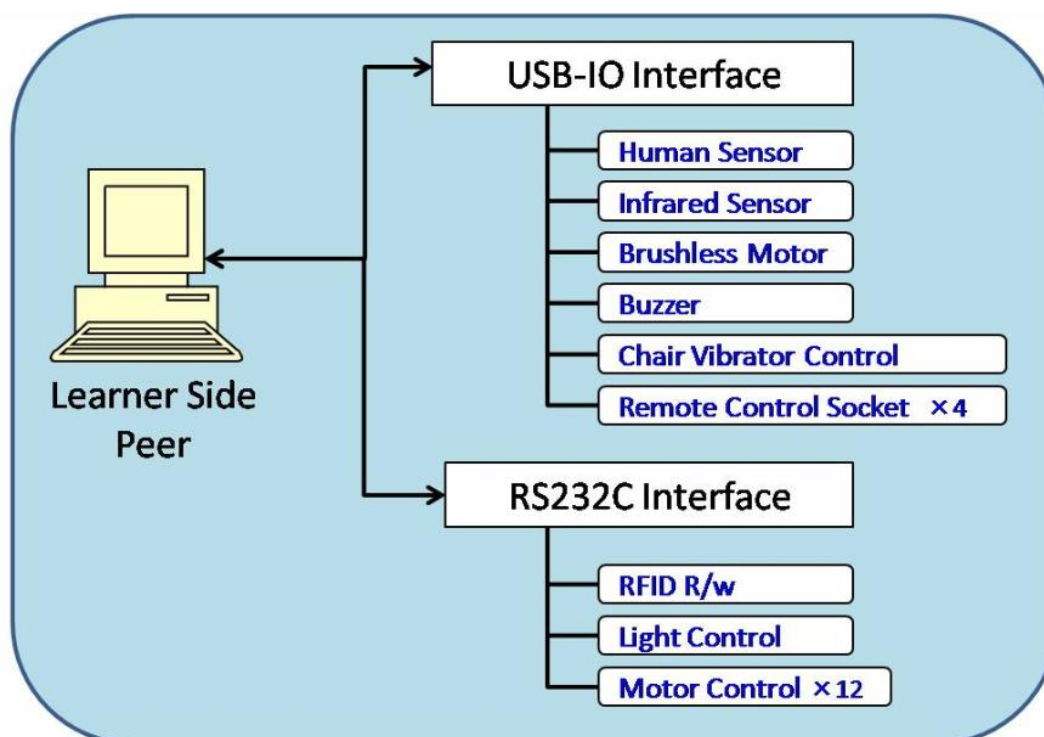


Figura 5.16: Funksionet dhe ndërfaqja në *SmartBox*

Në sistemet e mëpëarshme të e-learning të implementuara bazuar në JXTA-Overlay është supozuar se dritarja e përqëndrimit është 15-20 minuta, kjo duke marrë parasysh një person ose student pa nevoja të vecanta. Për fëmijët e moshave 8-9 vjec konsiderohet se dritarja e përqëndrimit është 9-12 minuta dhe ndryshon në varësi të gjinisë. Djemtë në përgjithësi kanë një dritare më të vogël se vajzat.

Në varësi të dritares së përqëndrimit të fëmijëve me autizëm, e cila do matet nëpërmjet eksperimenteve të përdorimit të sistemit ne do të stimulojmë nxënësin sipas skemës së paraqitur më poshtë (Fig. 5.17).

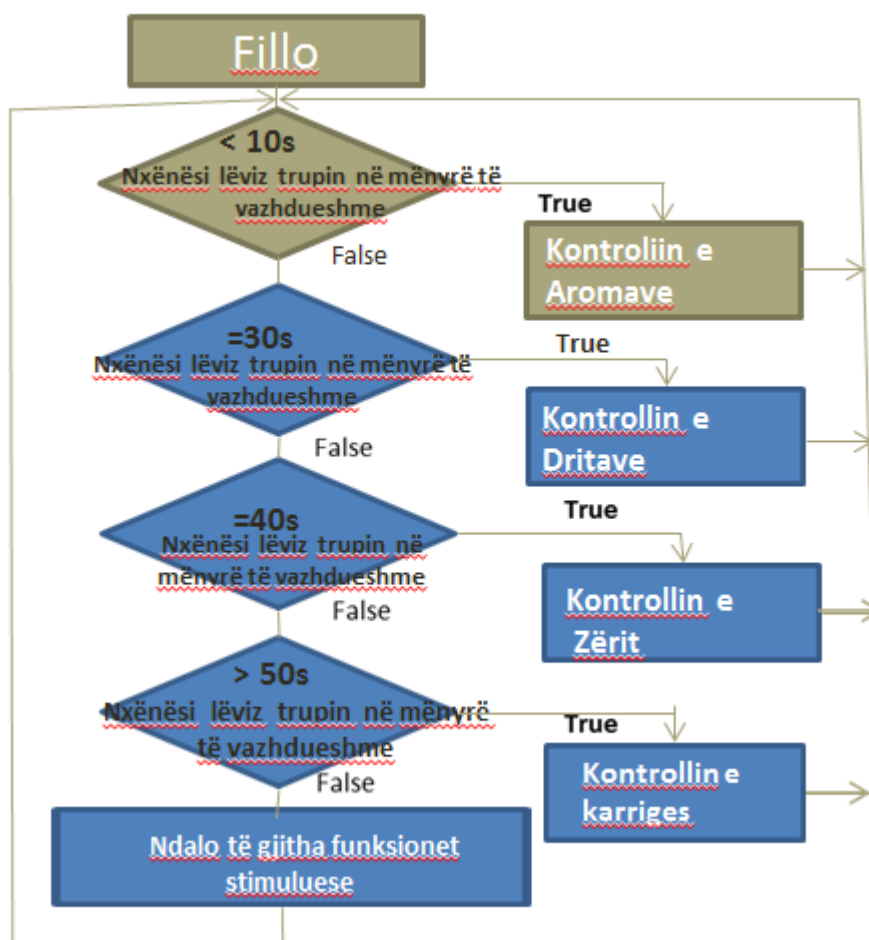


Figura 5.17: Skema e stimulimit të nxënësit

Sistemi i ndërtuar nga ne bazohet kryesisht në studimet e gjetura në këtë fushë të paraqitura nga Fein, Garreston dhe Waterhouse se vështirësia e përqëndrimit në një aktivitet të imponuar te fëmijët me autizëm mund të atribuohet pjesërisht vonesave në zhvillim dhe pjesërisht motivimit të fëmijës për pjesmarrje në këtë aktivitet se sa një dëmtimi kyç i aftësisë për t'u përqëndruar. Ne do të kontrollojmë karakteristikat e sistemit të implementuar për të tërhequr vëmendjen e fëmijës në mënyrë që aktiviteti të bëhet interesant dhe në këtë mënyrë stimulohet aftësia për tu përqëndruar.

Në ndryshim me sistemet e mëparshme të bazuara në JXTA-Overlay për e-learning, qëllimi ynë kryesor është të zvoglojmë kohën që fëmija autik shpenzon për shkak të problemeve sensore të mjedisit jashtë një aktiviteti (off task time). Kështu që nëse sistemi mat lëvizje të shpeshta të trupit, kjo tregon se nxënësi është off-task dhe nëpërmjet kontrollit të karakteristikave të sistemit krijojmë një mjedis “të pranueshëm” shqisor për fëmijën.

### 5.3 Robotët.

Robotët nuk janë përdorur në këtë system por sisteme të mëparshme të implementuara bazuar në teknologjinë JXTA-Overlay kanë rezultuar efektive për integrimin dhe kontrollin e sigurtë të robotëve në aplikimet asistuese [79, 80].

Robotët mund të integrohen në sistemin e implementuar në këtë punim në të njëjtën mënyrë si SmartBox për të rritur interesin e fëmijës në aktivitetin akademik për shkak të tërheqjes që fëmijët me autizëm kanë ndaj teknologjive dhe robotikës.

Robotët janë duke u futur në mënyrë të qëndrueshme në jetën e përditshme moderne dhe pritet të luajnë një rol kyç në të ardhmen e afërt. Në mënyrë tipike, robotët janë vendosur në situata ku është shumë e rrezikshme, të shtrenjta, të lodhshme, dhe komplekse për njerëzit për të vepruar. Robotët ofrojnë përparësi të shumta për të kryer një shumëllojshmëri të gjerë të detyrave për shkak të forcës së tyre, shpejtësisë, saktësisë, ripërsëritshmërisë, dhe aftësisë për të funksionuar në mjedise ekstreme. Robotikë Shoqërore inteligjente është përpjekja për të krijuar robotë të aftë për të ekspozuar cilësitë sociale në mënyrë të natyrshme. Përtej aftësive të tyre themelore për të lëvizur dhe vepruar në mënyrë autonome, kërkimi shkencor është përqendruar në përdorimin e mishërsëm fizik të robotit për të komunikuar dhe ndërvepruar me përdoruesit në mënyrë shoqërore dhe reciproke.

Robotika asistuese në përgjithësi dhe ajo asistuese sociale në veçanti përbën potencial për të rritur cilësinë e jetës për popullsinë e gjerë të përdoruesve: të moshuarit, individët me dëmtime fizike dhe atyre në terapi rehabilitimi, dhe individët me aftësi të kufizuara kognitive dhe çrregullime të zhvillimit dhe sociale [81]. Një numër i grupeve kërkimore kanë shqyrtuar përgjigjen e fëmijëve me autizëm ndaj robotëve [82, 83, 84, 85, 86]. Këto studime kanë treguar se robotët gjenerojnë një shkallë të lartë të motivimit dhe angazhimit në subjektet e kontrollit, duke përfshirë subjektet që nuk duan të bashkëveprojnë në mënyrë sociale me terapistët. Ky fakt është baza e shpresave se një robot mund të përdoret për të ndërvepruar me këtë kategori fëmijësh dhe tu mësojë atyre aftësitë sociale në mënyrë të natyrshme, dhe të asistojë për transferimin e këtyre njohurive dhe aftësive të mësuara në marrëdhëniet me njerëzit.

### 5.4 Modifikimi i mjedisit inteligjent të nxënësit bazuar në principet e HDT (*Heuristic diagnostic Teaching*)

Shumë nxënës kanë vështirësi në të kuptuarit e koncepteve të matematikës dhe studiuesit dhe edukatorët përpiqen për të identifikuar faktorët kryesorë që ndikojnë në aftësinë e tyre për të mësuar në lëndën matematikë. Një nga metodat e përdorura për të diagnostikuar dobësitë dhe aftësitë e forta në matematikë të nxënësit është përdorimi i qasjes multi-step i principeve të pedagogjisë HDT (*Heuristic Diagnostic Teaching*). HDT është një pedagogji që heton karakteristikat, boshllëqet në përmbajtjen e lëndës dhe ndërtimi i mësimdhënies për të akomoduar aftësitë e nxënësit si dhe përmbajtjen e lëndës që duhet të mësohet [87]. HDT



përfshin vlerësimin e nivelit të performancës së një nxënësi me qëllim për të kuptuar të gjithë faktorët që ndikojnë në nivelin e performancës. Rëndësia e këtyre diagnozave është që të zgjidhet dhe të zhvillohet pedagogjia e duhur për të mbështetur të mësuarit e nxënësit në matematikë, duke marrë në konsideratë faktorë të rëndësishëm si ndikimet e përgjithshme mbi të mësuarit (faktorët sociale dhe emocionale, njohëse, fizike dhe shqisore psikomotorike), statusin socio-ekonomik, si dhe kulturore, dhe sfondin familjar.

Ne propozojmë që të përdorim sistemin e bazuar në *Smart Box* dhe parimet e HDT për të identifikuar pikat e forta dhe dobësi në matematikë të nxënësve me ASD dhe të përdorim mjedisin smart të krijuar për të mbështetur nxënësit gjatë mësimit në lëndën e matematikës. Mësimdhënia në lëndën e matematikës kur punohet me fëmijë me autizëm mund të jetë shumë e vështirë nëse mbështetemi vetëm në metodat tradicionale të mësimdhënies, metoda të cilat zakonisht kërkojnë përdorimin e strategjive mendore që në mosha të vogla të fëmijës.

Megjithatë, duke përdorur disa metoda kreative me theksin në mjetet vizuale dhe interesin personal të fëmijës, mësimi i matematikës për fëmijët me autizëm mund të jetë shumë i suksesshëm dhe jo i mërzitshëm si për fëmijën ashtu dhe për mësuesin [88]. Fëmijët me diagnozën e autizmit luhaten shumë në përparësitë/dobësitë e tyre, në interesat dhe pëlqimet e tyre si dhe personalitetit dhe qasjes për jetën, prandaj dhe nuk mund të mendohet se një strategji mësimdhënie mund të jetë e efektshme për të gjithë fëmijët që bien në këtë kategori diagnostike. Megjithatë, ekziston një shumëllojshmëri të programeve dhe ideve konvencionale në lëndën e matematikës që mund të modifikohen në përputhje me profilin individual të aftësive dhe interesave të një fëmije me qëllim për të ndihmuar fëmijët të mësojnë konceptet e matematikës me kuptimin e tyre të duhur [89].

Sistemi i propozuar nga ne më sipër mund të përdoret nga mësuesit:

a) ***për të testur aftësitë matematikore të fëmijës*** bazuar në principet HDT, testet e ndryshme që do të bëhen fëmijës do të ngarkohen në modulën tonë të materialeve në sistemin e menaxhimit të këtij sistemi. Nëpërmjet përdorimit të sistemit të mësipërm të paraqitur në këtë seksion të punimit, fëmija do ketë mundësi të marrë pjesë në mënyrë aktive në mësim dhe rezultatet e testit do jenë më afër aftësive reale të fëmijës në krahasim me testimin në mënyrën tradicionale letër dhe laps.

b) ***për të modifikuar mësimdhënien bazuar në nevojat speciale të fëmijës***: bazuar në preferencat ndjesore të fëmijës nëpërmjet sistemit ne mund të paraqesim informacionin në mënyra të ndryshme si vizuale, audio, etj; si dhe

c) ***për të mbështetur fëmijën gjatë mësimnxënies***, duke përdorur sistemin e paraqitur në këtë seksion ne krjojmë një mjedis të pranueshëm nga ana shqisore për fëmijën në kategorinë ASD, tërheqja ndaj kompjuterave dhe teknologjive si dhe krijimi i një mjedisi interaktiv ndikojnë në rritjen e përqëndrimit të fëmijës si gjatë testimit po ashtu dhe gjatë kohës në pjesëmarrje të aktiviteteve akademike.

Duke përdorur karakteristikat e ndryshme të sistemit SmartBox ne arrijmë të tërheqim vëmendjen e fëmijës në mësim pasi krijojmë për fëmijën një gjendje të qetë mendore dhe perceptuese ndaj mjedisit, gjendje e cila maksimizon aftësinë e individit për të funksionuar. Arritja e kësaj dritare e një gjendjeje të qetë për fëmijën është shumë e rëndësishme sepse gjatë kësaj kohe fëmija përqendrohet dhe mund të japë rezultate reale gjatë testimit dhe rritet aftësia e tij për t'u përqendruar në një aktivitet të caktuar.

Bazuar në vlerësimin e aftësive matematikore të nxënësit, mësuesi mund të zhvillojë mësim të matematikës të cilat synojnë përmirësimin e dobësisë nxënësit në matematikë dhe mjedisi smart mund të përdoret si mjedis mbështetës mësimdhënës për të rritur motivimin studentit gjatë të mësuarit. Ky sistem synon rritjen e performancës së nxënësit në një aktivitet të caktuar gjë e cila mundëson mësimin e aftësive të reja matematikore. Disa nga aspektet më të vështira të mësimin në lëndën e matematikës për nxënësit me ASD janë "gjuha matematikore" (fjalët që përshkruajnë konceptet matematikore), problemet me fjalë, llogaritjet, dhe parashikimi i ngjarjeve matematikore. Mendohet se shkak kryesor për këtë janë aftësitë e dobëta gjuhësore për shumë fëmijë me ASD. Sistemi i propozuar nga ne mund të përdoret për të përkthyer fjalët në foto përmes përdorimit të etiketave IC të cilat paraqesin informatat në foto, simbole, koncepte vizuale si dhe për të përdorur këtë informacion për të krijuar ekuacionet e duhura për të zgjidhur problemin matematikor.

HDT përfshin përdorimin e pesë proceseve për të vlerësuar aftësitë e të mësuarit të nxënësit në matematikë; Identifikimi i anëve të forta dhe të dobëta; hipoteza e arsyeve që lidhen me anët e forta dhe të dobëta; Formulimi i objektivave të sjelljes; Zhvillimi i metodave mësimdhënëse, dhe vendosja e procedurave për një vlerësim të vazhdueshëm të arritjeve të fëmijës [90]. Ne rekomandojmë propozimin e teste të ndryshme për t'u përdorur për të vlerësuar aftësitë e forta dhe të dobëta në lëndën e matematikës si PCT (*Piaget Conservation Tasks*), *Aiken Mathematics Attitude Assessment*, *Semantic Differentials*, *WISC-R type Coding Task*, *Feuerstein Logic Assessment and Feuerstein Drawing/Memory Assessment*, si dhe përdorimi i disa problemeve matematikore bazuar në moshën dhe zhvillimin mendor të fëmijës.

Gjatë testimit të fëmijës duhet të kontrollohet për aftësi të kufizuara që ato mund të kenë në procesin e të mësuarit. Duke ditur këto probleme, mësuesit mund të zhvillojnë programe mësimore që synojnë përmirësimin e këtyre mangësive specifike. Njohja e profilit të nxënësit, aftësive të forta dhe të dobëta të tij ndihmon shumë gjatë punës së mësuesit me nxënësin dhe gjatë zhvillimit të programeve mësimore për nxënësin.

#### **5.4.1 Vlerësimi i nxënësit: Një rast studimi për të vlerësuar aftësitë matematikore**

**Vlerësimi.** Në rastin e studimit tonë, ne do të vlerësojmë aftësitë matematikore të nxënësit duke përdorur mjete të ndryshme të vlerësimit. Mjetet e vlerësimit të përdorura janë:

*Piaget Conservation Tasks, Aiken Mathematics Attitude Assessment, Semantic Differentials, Wechsler Intelligence Scale for Children - Revised (WISC-R) Type Coding Task, Feuerstein Logic Assessment and Feuerstein Drawing/Memory Assessment*, probleme të ndryshme matematikës të marra nga kurrikula e matematikës së nxënësit. Në vijim, ne do të japim disa përkufizime.

***Piaget Conservation:*** Teoria *Piaget* e ruajtjes së informacionit është teoria që studion nëse individi është i aftë të ruajë një informacion dhe ta përdori aftësinë e mësuar në situata të ndryshme. Kjo teori përdoret për të mësuar nëse nxënësi e ka këtë veti apo jo.

***Aiken Mathematics Attitude Assessment:*** Nëpërmjet kësaj metode vlerësohet qasja e nxënësit ndaj matematikës dhe ndjenjat e nxënësit rreth matematikës. Shkallët e vlerësimit të kësaj metode janë ndërtuar që të matin dy aspekte: pëlqimin ndaj matematikës dhe përdorimin e matematikës. Shkalla 11 E në këtë metodë është ndërtuar që mat pëlqimin e matematikës dhe shkalla 10-V mat vlerësimin dhe rëndësinë që i jep nxënësi matematikës. Shkalla e pëlqimit të matematikës, mat dimensionin e përgjithshëm fiziologjik të "kënaqësisë së nxënësit ndaj matematikës" [91, 92].

***Semantic Differentials:*** Diferenca Semantike është një teknikë për matjen e kuptimit dhe lidhet me funksionimin e procesit të përfaqësimit në të folur. Kjo teknikë në thelb është një kombinim i shoqërimit të kontrolluar dhe procedurave të shkallëzimit. Qëllimi i kësaj teknike është vlerësimi emocional i qëndrimeve të nxënësve ndaj familjes, miqve, shkollës, dhe vetes së tyre.

***WISC-R type Coding Task:*** WISC-R = *Wechsler Intelligence Scale for Children - Achievement Test - Revised Feuerstein Logic Assessment and Feuerstein Drawing/Memory Assessment*: Kjo metodë mat shkallën e inteligjencës së fëmijës dhe potencialin e mundshëm të tyre duke marrë në konsideratë sfondin e kulturës së ambientit ku fëmija është rritur si dhe ndryshimet në zhvillimin e fëmijës [93]. Qëllimi i metodës *Feuerstein - Logic* është për të vëzhguar aftësitë e përgjithshme të nxënësit për të mësuar, si aftësitë abstrakte dhe aftësia për t'u përballur me kompleksitetin e problemeve, strategjitë e përdorura në zgjidhjen e problemeve si dhe marrëdhëniet hapësinore (majtas-djathtas). Qëllimi i metodës *Feuerstein - Vizatim / Memorie* është për të vëzhguar strategjitë e zgjidhjes së problemeve, vëmendje e kushtuar ndaj aspekteve të spikatura të detajuara (pamore), dhe kujtesës afatshkurtër. Problemet matematikore që janë përdorur për këtë vlerësim janë zgjedhur nga mosha dhe nga klasa përkatëse e nxënësit.

*Mjedisi dhe situata e testimit.* Në mënyrë që të kemi një vlerësim të plotë rreth aftësive matematikore të nxënësit I cili do të përdori sistemin tonë inteligjent, ne kemi studiuar nga afër nxënësin nëpërmjet metodave të ndryshme të përmendura më lart. Metoda e parë që u përdor ishte vëzhgimi i nxënësit në disa seanca mësimore; metoda e dytë e përdorur është intervista me nxënësin për të parë nëse nxënësit i pëlqen matematika si dhe pëlqimin e tij ndaj lëndëve të tjera; metoda e tretë e përdorur është vëzhgimi i sjelljes së nxënësit gjatë kohës që po kryente një test në matematikë. Në mënyrë që të mbledhim sa më shumë informacion ndaj influencave në të mësuar, procesi i vlerësimit vazhdon me intervistimin e prindit, mësuesit dhe specialistëve. Nëpërmjet këtyre intervistave u mblodh informacion i plotë ndaj aftësive të nxënësit si aftësitë gjuhësore, aftësitë e komunikimit, anëtarët e familjes, qëndrimin e tij ndaj shkollës në përgjithësi dhe matematikës në veçanti, si dhe aftësitë dhe arritjet në matematikë.

Sistemi i implementuar në mjedisin e fëmijës krijon praktikisht një mjedis jo-stresues ku fëmija në formën e lojës mund të praktikojë aftësitë e tij matematikore. Kombinimi metodave të provuara të sukseshme si hands-on me avantazhet që ofron sistemi i implementuar si mësimi interaktiv nëpërmjet kompjuterave dhe krijimit të një ambienti të pranueshëm për nivelet shqisorë të fëmijës me autizëm do të ndihmojnë fëmijën me autizëm të fitojë aftësi të reja matematikore të cilat janë kusht i domosdoshëm për të kuptuar konceptet matematikore.

## Kapitulli 6: Rezultatet

### Rezultatet dhe vlerësimi i efektivitetit të sistemit

Në këtë punim ne paraqesim rezultatet e zbatimit të sistemit të propozuar dhe zbatuar për të krijuar një mjedis asisitues inteligjent. Ne përdorëm sistemin *SmartBox* si aplikacionin kryesor për të zhvilluar një sistem inteligjent mbështetës akademik për fëmijët me autizëm si dhe për të kontrolluar dhe monitoruar aktivitetet e objekteve të kontrollit. Në rastin e parë do paraqesim rezultatet dhe vlerësimin e efektivitetit të një mjedisi inteligjent për të mbështetur fëmijët me autizëm gjatë procesit mësimor; në rastin e dytë do paraqesim rezultatet dhe vlerësimin e sistemit të ndërtuar për të matur dhe kontrolluar aktivitetin dhe gjendjen shëndetësore të pacientëve.

Mjedisi inteligjent i zhvilluar bazuar në teknologjitë P2P dhe IoT synon të asistojë fëmijët autikë gjatë procesit të mësimnxënies dhe karakteristikat e këtij sistemi të zhvilluar mund të përdoren në të ardhmen për të zhvilluar aplikacione asistuese me synimin e përmirësimit në përgjithësi të cilësinë së jetesës për fëmijët autikë, individëve me aftësi të kufizuara dhe kategorive të veçanta të popullsisë që për arsye të ndryshme shëndetësore nuk mund të realizojnë disa veprimtari të përditshme jetike.

Për të vlerësuar performancën e sistemit të zhvilluar ne realizuam disa eksperimente për një periudhë një mujore për të dy rastet e vlerësimit. Aktivitetet mësimore u zhvilluan në dy mjedise të ndryshme dhe në të dy rastet materialet mësimore të përdorura për të matur aktivitetin e të mësuarit ishin të njëjta. Ne monitoruam aktivitetin e të mësuarit në dy situata: mësimi u zhvillua nëpërmjet sistemit stimulus të implementuar dhe mësimi u zhvillua në një ambient pa ndikimin e sistemit të zhvilluar.

Për të vlerësuar performancën e sistemit të paraqitur në këtë punim, ne do të konsiderojmë si më poshtë:

- Matjen e llëvizjeve të nxënësit gjatë aktivitetit mësimor në dy rastet: kur përdoret sistemi i zhvilluar dhe kur nuk përdoret ky system
- Krahasimi i efekteve të stimulimit
- Investigimi i raportit ndërmjet lëvizjeve të nxënësit dhe kohës së studimit

**Disa karakteristika të nxënësit me autizëm:** Ne do të vlerësojmë efektivitetin e këtij sistemi nëpërmjet eksperimenteve të realizuara në shkollë me një fëmijë me autizëm që përdor sistemin tonë për të mësuar. Para se të kryenim këto eksperimente ne diskutuam me prindin dhe specialistët e ndryshëm që punojnë me fëmijën në programin ndërhyrës për të mësuar historinë dhe modelin e të mësuarit të fëmijës, aftësitë dhe çrregullimet neuro-biologjike të lidhura me autizmin. Nxënësit të përzgjedhur nga ne i pëlqen matematika dhe ka aftësi të mira

të zhvilluara në matematikë, por një nga çrregullimet që ndikon negativisht në procesin e mësimnxënies është përqendrimi i vogël në mësim. Gjithashtu, për shkak të çrregullimeve ndjesore të lidhura me autizmin ai paraqet një tolerancë të ulët në lidhje me aromat dhe zhurmat në mjedis. Tiparet e nxënësit tonë tregojnë se ai mund të futet në kategorinë e fëmijëve 2e (*twice exceptional*), për arsyen se ai paraqet në të njëjtën kohë: aftësi të fortë të matematikës dhe çrregullimet neuro-biologjike të lidhura me autizmin.

Anët e forta të nxënësit janë: kujtesës afatgjatë për numrat dhe informacionet konkrete. Pikat e forta e tij të tjera janë ato të përpunimit të fortë vizual të informacionit dhe nxënësi tregon një interes të veçantë në numra, matematikë dhe kompjuterë. Nxënësi është regjistruar në klasë të rregullt (jo në klasë speciale) në shkollën fillore dhe pas shkollës merr pjesë në terapi për aftësitë komunikuese dhe folëse. Nxënësi ka 7 muaj që merr pjesë në klasat e terapisë dhe tregon përmirësim në sjellje si dhe ka mësuar aftësi të reja komunikuese dhe folëse. Sjellja e nxënësit është e ndikuar drejtpërdrejtë nga kushtet e mjedisit dhe duke përdorur tiparet e *SmartBox* ne mund të ndryshojmë karakteristikat e mjedisit për të përshtatur çrregullime neuro-biologjike dhe shqisore të tij.

Nëpërmjet sistemit tonë të propozuar, ne synojmë të rrisim përqendrimin në të mësuar të nxënësit duke krijuar një mjedis që ndihmon nxënësin të qetësohet gjë që ndikon drejtpërdrejt te maksimizimi i aftësisë për të funksionuar. Në këtë gjendje të krijuar falë karakteristikave asistuese të sistemit të propozuar, sistemi nervor i fëmijës është i përshtatshëm për përqendrim dhe performim maksimal, gjendje, e cila që rrit aftësinë e një personi për të regjistruar informacionin e paraqitur.

## **6.1 Rezultatet Eksperimentale – Zhvillimi sistemeve të bazuar në IoT dhe P2P për të mbështetur fëmijët me autizëm gjatë mësimnxënies**

Ne realizuam eksperimente me *SmartBox*, e cila kontrollohej nga një *peer* në sistemin *P2P JXTA-overlay*. Në këto eksperimente, *SmartBox* është përdorur si një pajisje fundore për një nga *peer* të sistemit. Ne realizuam eksperimentet në dy raste: në rastin e parë përdorëm karakteristikat e modifikuara të *SmartBox* për të krijuar një mjedis inteligjent, dhe në rastin e dytë nuk u përdorën karakteristikat e *SmartBox*.

Nëpërmjet eksperimenteve kemi për qëllim të:

- Matim lëvizjen e dorës së nxënësit në të dy rastet.
- Krahasojmë efektet stimuluese duke përdorur karakteristikat e ndryshme të *SmartBox*:
- Hetojmë raportin që krijohet ndërmjet lëvizjes së dorës së nxënësit dhe kohës studimit.

**Karakteristikat e sistemit smart të propozuar:** Sistemi i propozuar mund të dallojë lëvizjen e dorës së nxënësit duke përdorur sensorët e lëvizjes së dorës. Çdo kartë etiketimi IC mund të lidhet me një prezantim në *Power Point* (një *IC Tag* për çdo *slide*). I gjithë informacioni është i ruajtur në një bazë të dhënash në *Access*. Sa herë që karta e etiketimit IC prek lexuesin *IC Tag* (shih Fig. 6.1), një *slide* në *Power Point* që i përgjigjet kësaj karte shfaqet në ekranin e kompjuterit (përveç ekranin të kompjuterit, gjithashtu, mund të përdoret një video projektor ose *smart board*).

Ndërfaqja grafike e sistemit tonë (*Graphical User Interface-GUI*) është treguar në figurën 6.3. Sistemi mund të gjenerojë prezantime të rastit ose prezantime të vendosura manualisht me përmbajtjen e duhur. Në figurën 6.3 është treguar se si është shtuar informacioni në *slide* dhe në kartat e etiketuara IC. Kartat *IC Tag* mund të riorganizohen në mënyra të ndryshme.

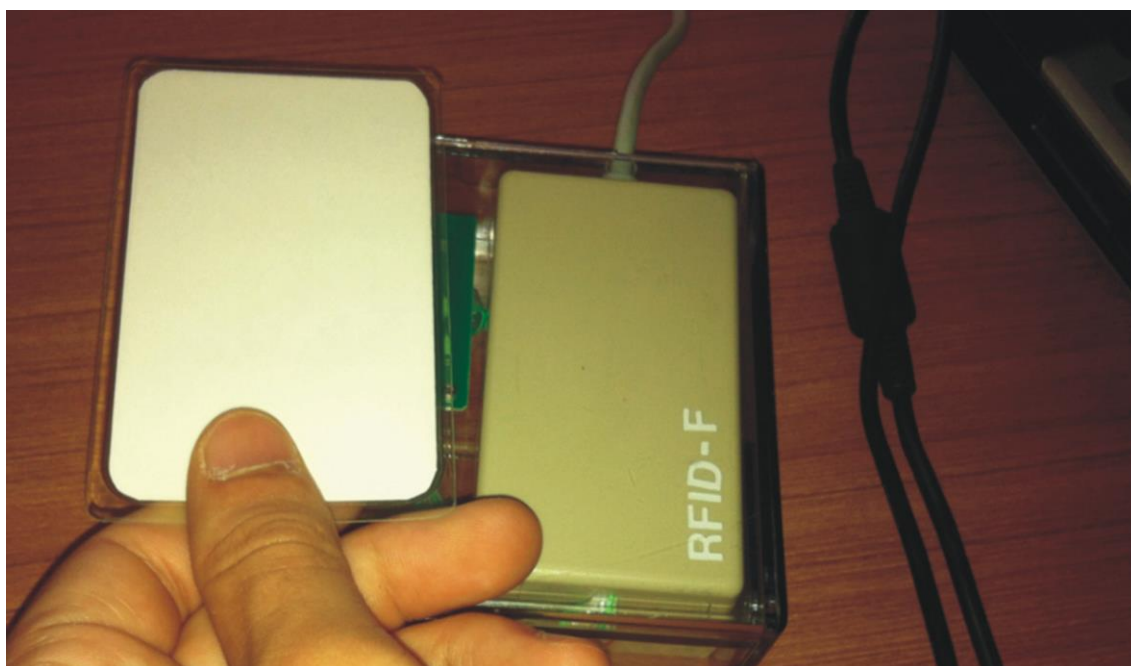


Figura 6.1: Etiketat IC Tag dhe lexuesi i etiketave IC

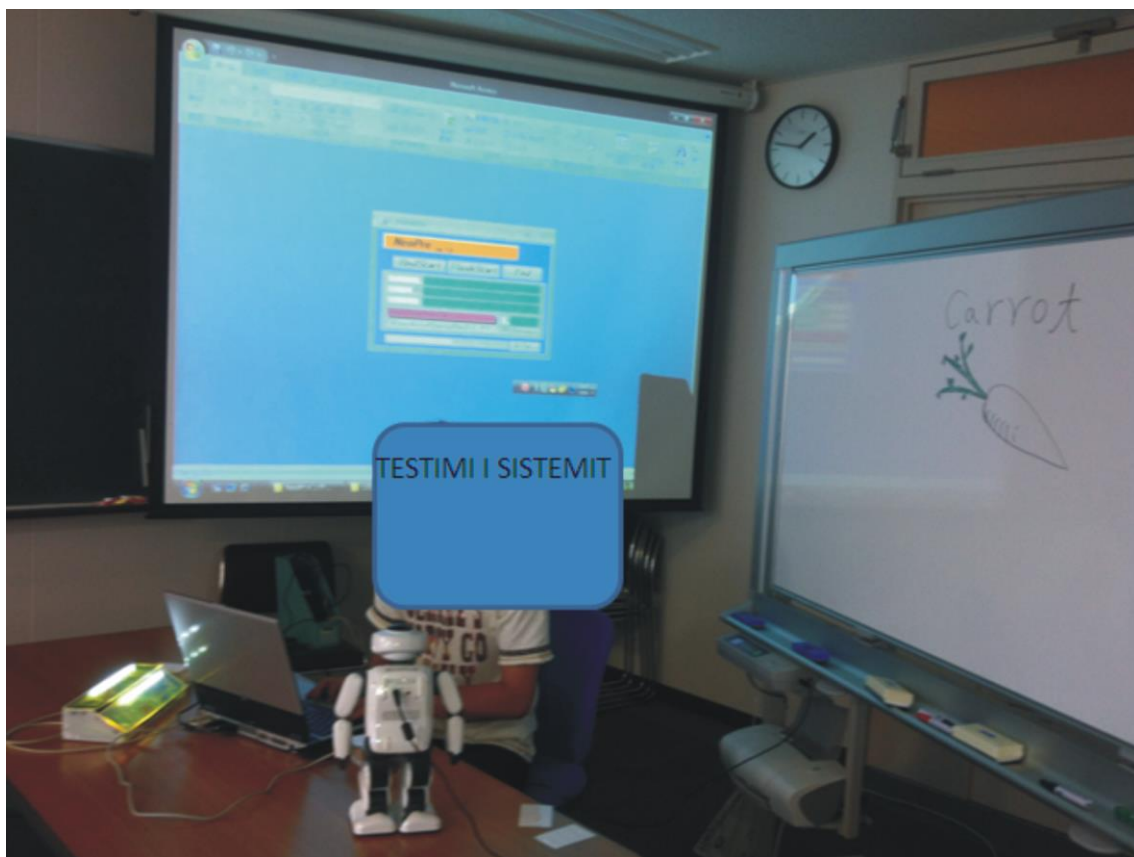


Figura 6.2: Testimi i sistemit

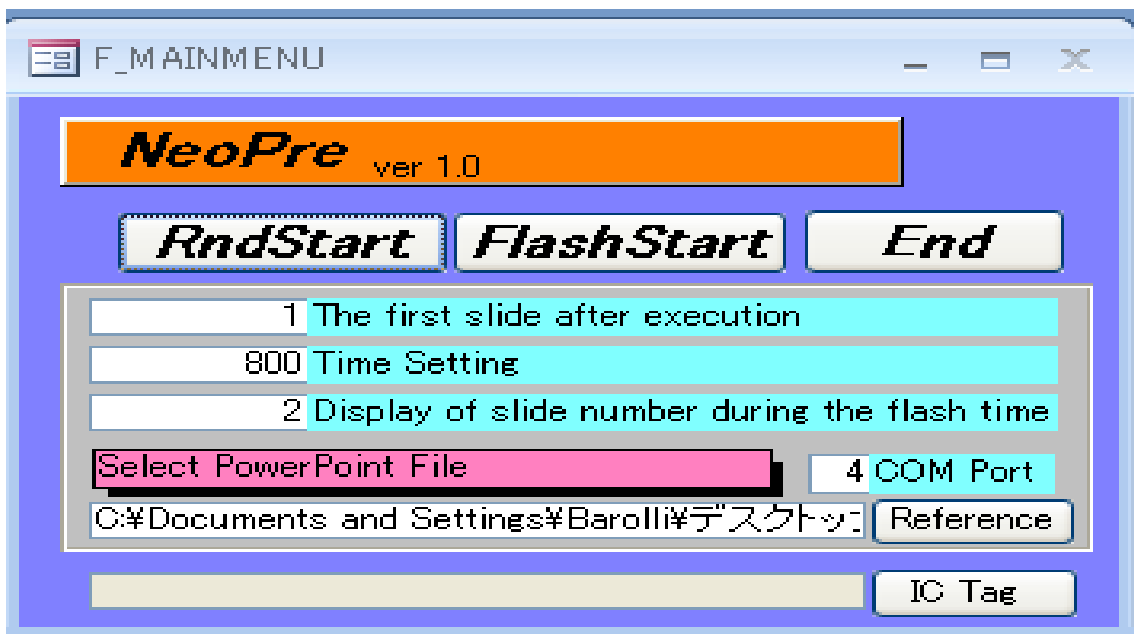


Figura 6.3: Ndërfaqja e sistemit-GUI

Në figurën 6.4 paraqitet sistemi i të dhënave ku bëhet regjistrimi i etiketimit (*IC tag registration*).



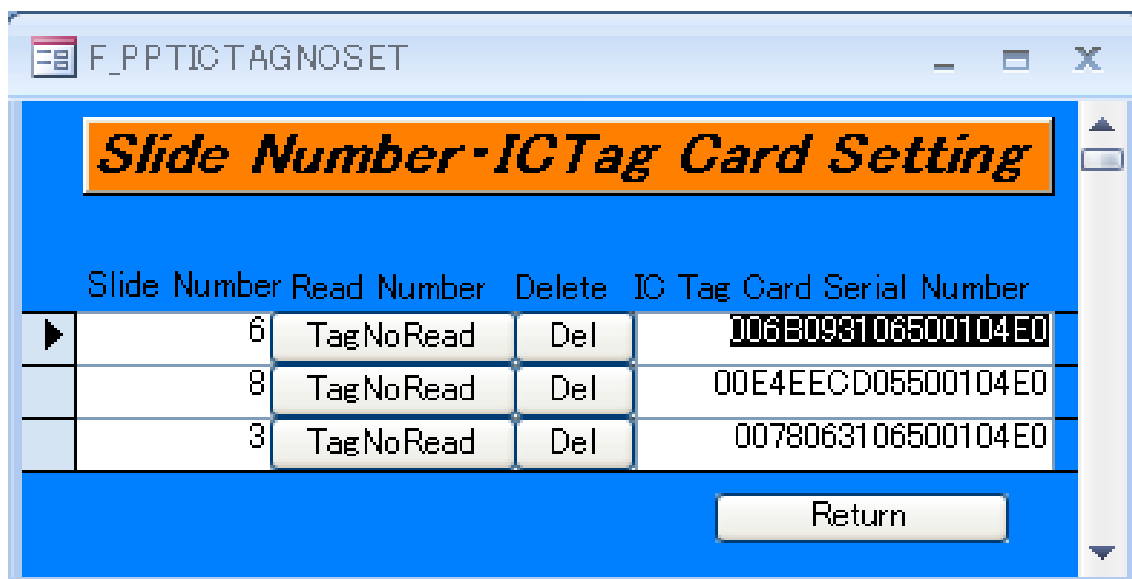


Figura 6.4: Ruajtja e informacionit në etiketat e kartave IC

Sistemi ynë përcakton lëvizjen e fëmijës duke përdorur vetëm sensor dore. Ne nuk i matëm lëvizjet e trupit përmes sensorit të trupit sepse në eksperimentin kemi konsideruar që fëmija ka prirje për të lëvizur trupin shumë shpesh edhe në qoftë se ai nuk po prek kartat dhe t'i vendosi ato te lexuesi RFID. Pas realizimit të disa eksperimenteve me qëllim modifikimin e karakteristikave të *SmartBox* për të krijuar një mjedis të përshtatshëm, bazuar në nivelet e pranimit të fëmijës me autizëm ne arritëm të modifikojmë parametrat në nivele të pranueshme për fëmijën. Eksperimenti i kryer që paraqitet më poshtë pasi kishim arritur një mjedis të përshtatshëm për fëmijën zgjati për një periudhë prej 40 minutash.

Tabela 2.  
Matjet e kohës së studimit dhe intervaleve të përgjigjes së sensorëve.

Smart Box nuk u përdor			
Study Time in sec	Response Interval	Study Time in sec	Response Interval
0	0	183	13
5	8	200	17
12	4	208	8
15	3	230	22
20	5	238	8
21	1	240	2
22	1	250	10
25	3	260	10
28	4	270	10
34	5	310	40
38	4	320	0
40	2	330	0
41	1	340	0
45	4	350	0
48	3	360	0
50	2	370	0
54	4	380	0
58	4	390	0
60	2	400	0
63	3	410	0
66	3	420	0
67	1	430	0
80	13	440	0
84	4	450	0
88	5	460	0
95	6	470	0
100	5	480	0
103	3	490	0
108	6	500	0
114	5	510	0
120	6	520	0
121	1	530	0
124	3	540	0
130	6	550	0
132	2	560	0
142	10	570	0
150	8	580	0
160	10	590	0
168	9	600	0
170	1		

SmartBox- u përdor			
Study Time	Response Interval	Study Time	Response Interval
0	0	129	11
5	5	138	9
8	3	143	5
9	1	153	10
14	5	160	7
15	1	162	2
16	1	170	8
18	2	178	8
21	3	185	7
25	4	200	15
28	4	206	6
30	1	211	5
31	1	222	11
34	3	235	13
36	2	245	10
37	1	258	14
38	2	271	12
42	3	279	8
44	2	289	10
47	3	298	9
48	2	311	13
50	1	326	15
57	7	343	17
60	3	352	8
62	2	360	8
66	4	374	14
68	3	385	11
70	1	408	23
74	4	434	26
77	3	434	0
82	5	434	0
83	1	456	22
85	2	456	0
88	3	483	27
90	2	513	30
97	7	533	0
103	6	560	0
111	8	590	0
117	6	600	0
118	1		

Ne matëm lëvizjet e dorës së fëmijës për të kontrolluar aktivitetin gjatë procesit mësimor. Kur një sensor reagon, intervali kohor rishkruhet në zero. Nga të dhënat e matjes së lëvizjeve të dorës ne mund të vlerësojmë intervalin kohor më efektiv nxitës duke matur vlerat e regjistrimit të sensorëve. Intervali i përgjigjes së sensorëve është shumë aktive në intervalin kohor rreth 10-20 sekonda, por bëhet më pak aktiv pas 20 sekondave dhe, pas 50 sekondave nuk ka asnjë reagim. Tabela e mësipërme tregon matjet për dy rastet, në rastin kur u përdoren karakteristikat e *SmartBox* dhe në rastin kur *SmartBox* nuk u përdor.

Numri i reagimeve të regjistruara nga sensori dorës është e paraqitur në figurën 6.5. Në këto eksperimente, ne përdorëm *SmartBox* dhe matëm ndikimin e veprimit nxitës të *SmartBox* në procesin e mësimnxënies së fëmijës.

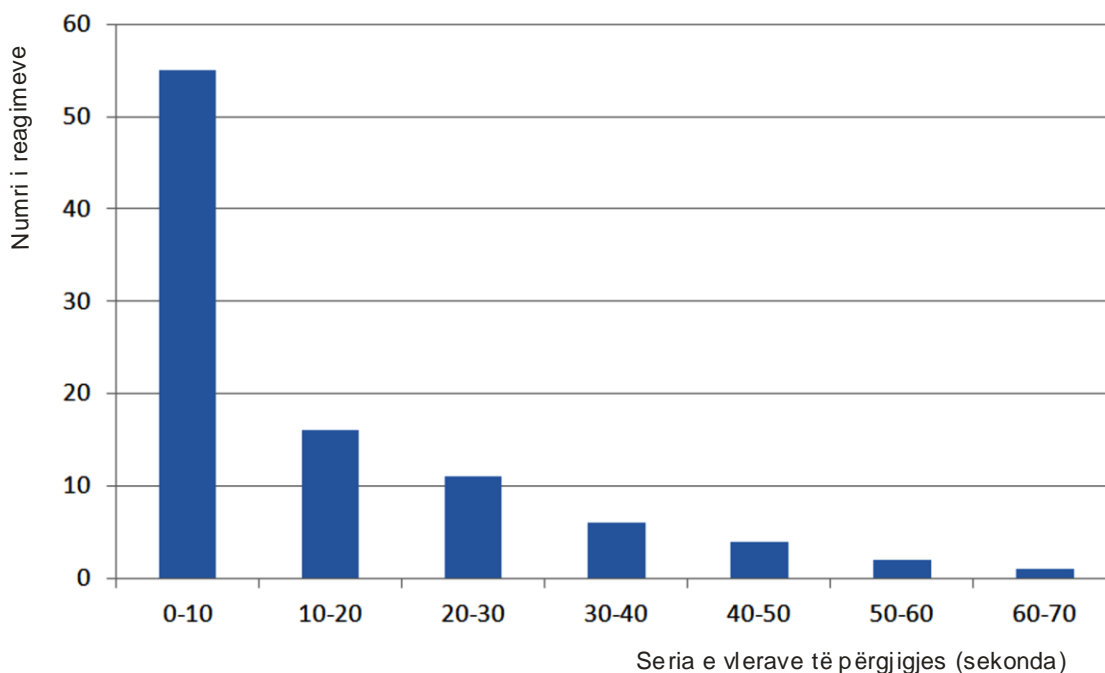


Figura 6.5: Numri i reagimeve vs. vlerave të përgjigjes në sensorin e dorës

Të dhënat e matjeve për lëvizjet e dorës së nxënësit paraqiten në tabelën 3. Pas reagimit të sensorit, intervali kohor ri-setohet në zero, dhe sistemi regjistron të dhënat për çdo lëvizje të dorës. Nga të dhënat ne analizuar frekuencën e reagimit të sensorit të dorës dhe mund të vlerësojmë kur duhet të stimulohet nxënësi. Nga të dhënat shikojmë se pas 70 secondave sensorët nuk reagojnë.

Tabela 3

Numri i reagimit të sensorëve të lëvizjes së dorës kur përdoret SmartBox dhe në rastin kur nuk përdoret.

	Smart Box-nuk u përdor	SmartBox-përdoret
Response Range value (sec)	Hand sensor (sensing rate)	Hand sensor (sensing rate)
0-10	55	70
10-20	16	16
20-30	11	7
30-40	6	5
40-50	4	2
50-60	2	1
60-70	1	0.1

Në figurën 6.6 është treguar koha mesatare reagimit të sensorëve të dorës në dy situatat: duke përdorur *SmartBox* dhe në rastin kur nuk përdoret *SmartBox*. Nga rezultatet mund të

shohim se koha mesatare e reagimit të sensorëve rritet në rastin kur *SmartBox* është përdorur. Ne kemi përdorur metodën jo lineare (non-linear least squares method) për të përfutur kurvën e shprehur nëpërmjet ekuacionit:  $y = 0.046x^2 - 1.162x + 7.818$  [94].

Ne mund të shohim se koha e reagimit gjatë përdorimit të *SmartBox* është më e lartë në krahasim me situatën kur *SmartBox* nuk përdoret. Nëpërmjet këtyre eksperimenteve kemi gjetur se kur modifikuam disa parametra të mjedisit si tingujt-zhurmat, ndriçimin, aromat bazuar në preferencat shqisore të nxënësit dhe një efekt pozitiv në procesin e mësimnxënies. Koha e përqendrimit të fëmijës u rrit mesatarisht rreth 4 minuta dhe fëmija nuk shfaqti shenja paniku dhe probleme të tjera që zakonisht janë të lidhura me çrregullimet neuro-biologjike të autizmit.

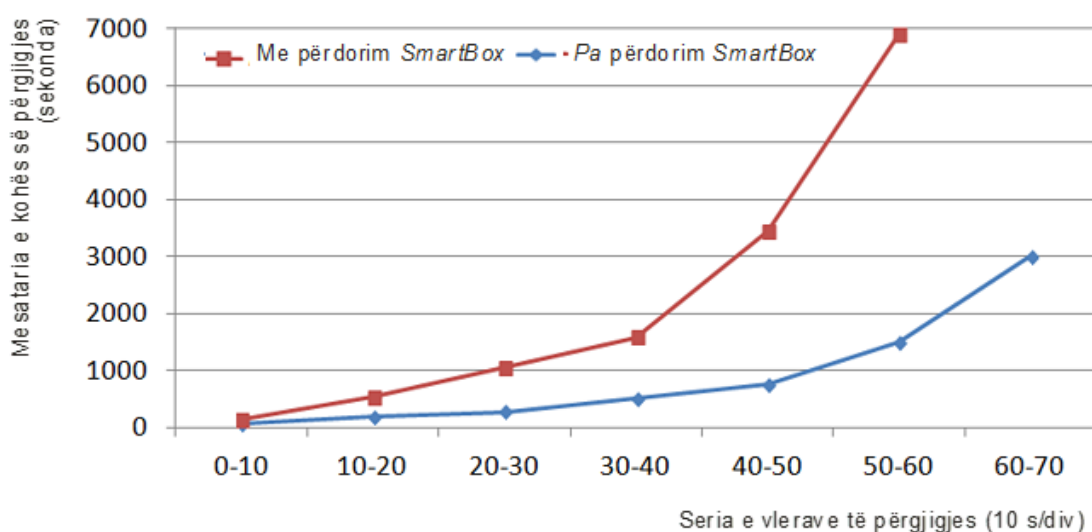


Figura 6.6: Koha mesatare e përgjigjes vs. kohës matëse në sensorin e dorës ( $y = 0.046x^2 - 1.162x + 7.818$ )

Në figurën 6.7 tregohen rezultatet eksperimentale të lëvizjes së dorës në rastin kur nuk është përdorur *SmartBox*. Ndërsa, në figurën 6.8 kemi treguar rezultatet e lëvizjes së dorës së duke përdorur *SmartBox*. Nga shifrat ne mund të shohim se përqendrimi i fëmijës dhe intervali kohor i studimit janë përmirësuar. Rezultatet tregojnë se fëmija ka ruajtur fokusin e tij në procesin mësimor për një periudhë më të gjatë kohore në krahasim me rastin kur *SmartBox* nuk përdoret.

Në rastin kur nuk u përdorën karakteristikat e *SmartBox* për të krijuar një mjedis të përshtatshëm për fëmijën koha mesatare e përqendrimit në aktivitetet mësimore ishte 4-5 minuta, në rastin kur u përdorën karakteristikat e sistemit *Smart* koha e përqendrimit ishte rreth 9-10 minuta.

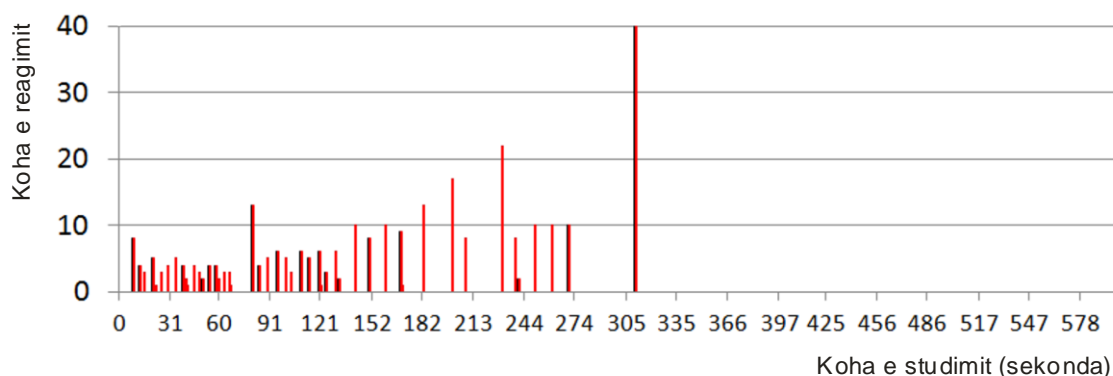


Figure 6.7: Koha e reagimit të lëvizjes së dorës së fëmijës gjatë kohës së studimit (në sekonda) pa përdorur SmartBox

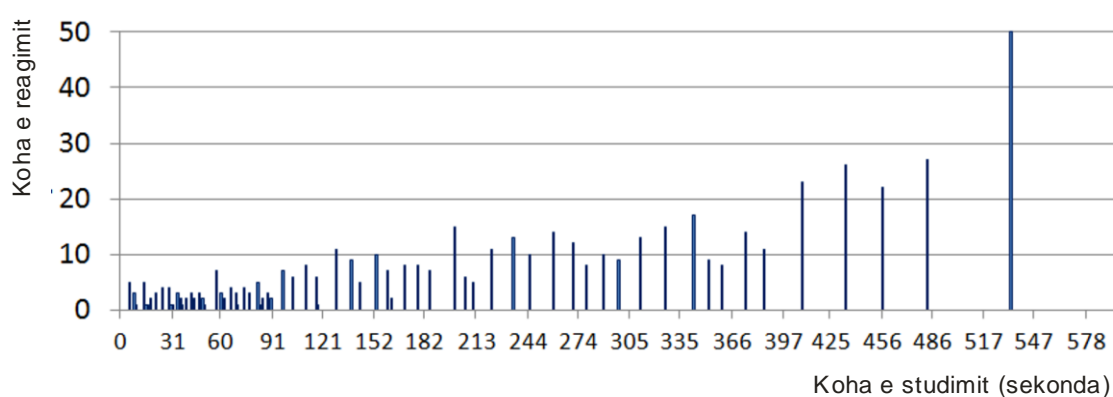


Figure 6.8: Koha e reagimit të lëvizjes së dorës së fëmijës gjatë studimit (në sekonda) duke përdorur SmartBox

## 6.2 Rezultatet Eksperimentale - Përdorimi i disa karakteristikave të SmartBox në zbatime mjekësore

Në këto eksperimente, ne kemi përdorur karakteristikat e SmartBox për të kontrolluar gjendjen shëndetësore të pacientit, i cili për shkak të problemeve shëndetësore i kërkohet të qëndrojë në shtrat në spital. Eksperimentet u kryen me SmartBox, i cili kontrollohej nga një peer në sistemin JXTA-Overlay P2P. Në këto eksperimente, SmartBox është përdorur si një pajisje fundore, e lidhur me një peer në sistem. Ne vendosëm sensorët *infrared* në shtratin e pacientit dhe kontrolluam kohën e reagimit të trupit kur pacienti është duke fjetur. Sensorë *infrared* përgjigjen ndaj çdo lëvizje të pacientit; kur pacienti është duke fjetur, ai e bën më pak lëvizje të trupit, dhe kur pacienti nuk është duke fjetur ai e bën më shumë lëvizje. Sensorët *infrared* nuk përgjigjen kur nuk ka lëvizje të pacientit.

Në fillim kryem disa eksperimente për të gjetur se cili nga krevatet do përdoret dhe që mund të ndikojë më pak në lidhjen që krijohet me lëvizjen e trupit të pacientit dhe gjendjes shëndetësore. Krevatet e përdorur janë krevat i fortë, krevat i butë dhe krevat normal si dhe bëmë krahasimet në matje në dy temperature të dhomës 22°C dhe 25°C. Nga rezultatet e

eksperimenteve gjetëm se sensorët nuk reagojnë për një periudhë më të gjatë në këto kushte: temperature e dhomës është 22°C dhe pacienti është i shtrirë në një krevat normal.

Nga krahasimi i figurave të mëposhtme vihet re se pacienti ka fjetur për një kohë më të gjatë në një krevat normal në temperaturën 22°C krahasuar me rastin krevat normal dhe temperature e dhomës 25°C ose krahasuar me rastin me një krevat të butë në temperaturën 22°C.

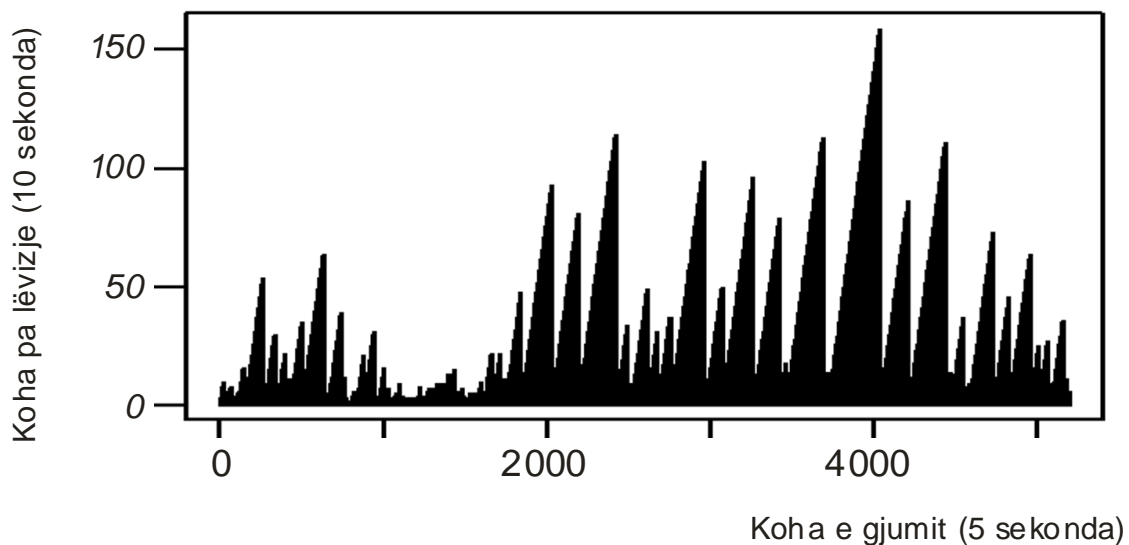
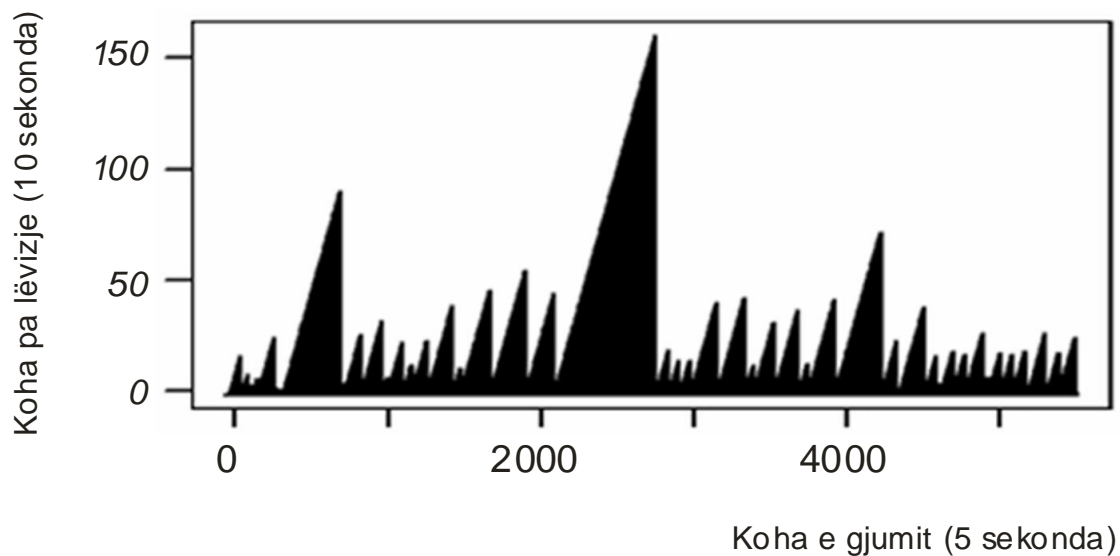


Figura 6.9: Matjet e lëvizjes së trupit: krevat normal dhe temperaturë e dhomës



22°C

Figura 6.10: Matjet e lëvizjes së trupit: krevat normal dhe temperature e dhomës 25°C

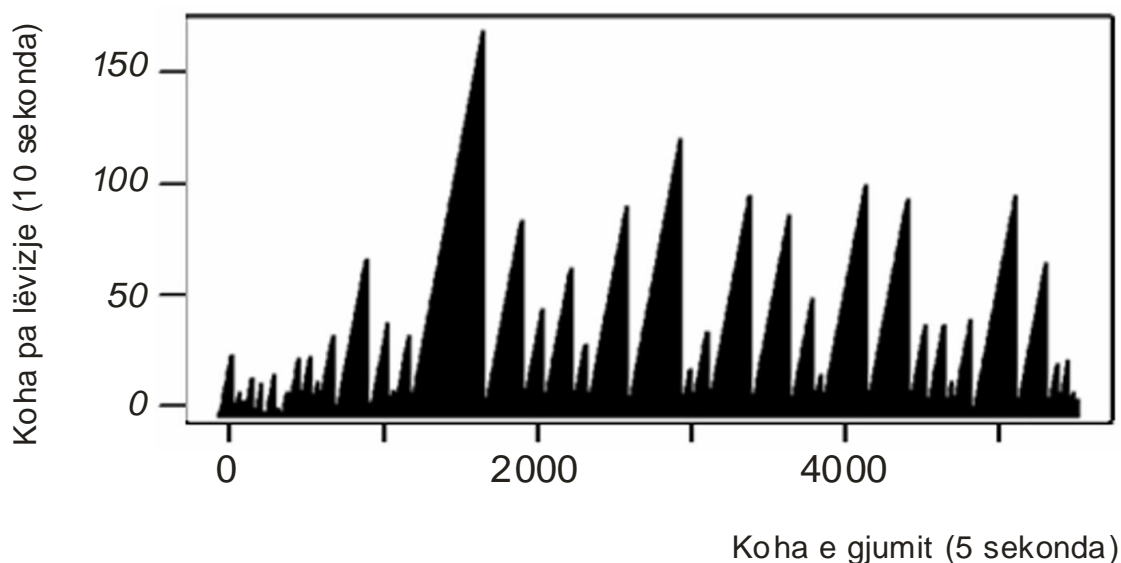


Figura 6.11: Matjet e lëvizjes së trupit: krevat i butë dhe temperaturë e dhomës 22°C

Në fillim, testuam gjendjen optimale për kryerjen e eksperimenteve të kombinimit të llojit të krevatit me temperaturën e dhomës. Eksperimentet u kryen në të gjitha situatat me një pacient i cili nuk ka asnjë problem shëndetësor, është shtrirë në një krevat normal dhe temperatura e dhomës është 22°C. Nga këto matje nxorëm përfundimet e mëposhtme:

- Nëse pacienti nuk lëviz për më shumë se 6 minuta, ose nuk bën më shumë se 10 lëvizje të trupit në 60 minuta matje: pacienti është duke fjetur dhe nuk ka problem shëndetësor.
- Nëse pacienti nuk lëviz për më shumë se 20 minuta: pacienti nuk është në krevat.

Duke u bazuar në këtë përfundim ne kryem eksperimentet me pacientë të cilët kishin probleme shëndetësore. Të gjitha matjet u kryen në situatën e testimit: krevat normal dhe temperaturën e dhomës 22°C.

Gjithashtu, dhe në këto raste u përdor *SmartBox* për të kryer matjen e lëvizjeve të trupit të pacientit. Kur pacienti është në gjumë numri i lëvizjeve të trupit është i vogël dhe sensorët infrared nuk reagojnë kur nuk ka lëvizje të trupit. Bazuar në kohën e përgjigjeve të sensorëve, sistemi regjistron sipas kushteve të mëposhtme:

- Kur regjistrohen 10 lëvizje të trupit për 30 minuta: pacienti nuk është duke fjetur.
- Kur regjistrohen më shumë se 10 lëvizje të trupit për dy matje rresht të njëpasnjëshme (60 minuta intervali kohor i dy matjeve të njëpasnjëshme): pacienti nuk është duke fjetur, kështu që ai mund të ketë disa probleme shëndetësore.
- Kur nuk ka lëvizje të trupit për dy matje të njëpasnjëshme: pacienti nuk është në shtrat.

- Kur ka më shumë se 6 lëvizje të trupit për tri matje të njëpasnjëshme: pacienti është duke fjetur, por mund të ketë disa probleme shëndetësore.

Nëse pacienti shfaq problem shëndetësore, sistemi ynë informacionin e jep në kohë reale te doktori ose infermieret. Rezultatet e eksperimentit tregohen në figurat 6.12 dhe 6.13.

Në këtë eksperiment, ne kemi vërejtur gjendjen e një pacienti për rreth 7 orë gjatë gjumit për dy javë. Në figurën 6.12 boshti y tregon kohën kur sensori infrared nuk i përgjigjet dhe boshti x tregon kohën kur pacienti është duke fjetur. Ne regjistruam vlerat e kohës së përgjigjes së sensorit infrared çdo 5 sekonda. Nga rezultat e eksperimentit vihet re se kur sensori infrared nuk regjistron për një kohë të gjatë, pacienti nuk ka kryer lëvizje të trupit, dhe kjo tregon që ai nuk ka probleme shëndetësore dhe është duke fjetur mirë.

Në figurën 6.13 kemi paraqitur rezultat e eksperimentit në rastin kur pacienti nuk është duke fjetur (rast jo normal) për shkak të problemeve të tij shëndetësore. Për këtë arsye, pacienti nuk është duke fjetur dhe ai bën shumë lëvizje dhe koha e regjistrimit të sensorit është shumë e shpejtë. Ne mund të shohim nga kjo figurë që për regjistrimin kohor të 10 orëve pacienti nuk është duke fjetur për rreth 6 orët e para, por në 4 orët e mbetura sensori *infrared* nuk reagon dhe kjo tregon që gjatë 4 orëve të fundit pacienti ka fjetur.

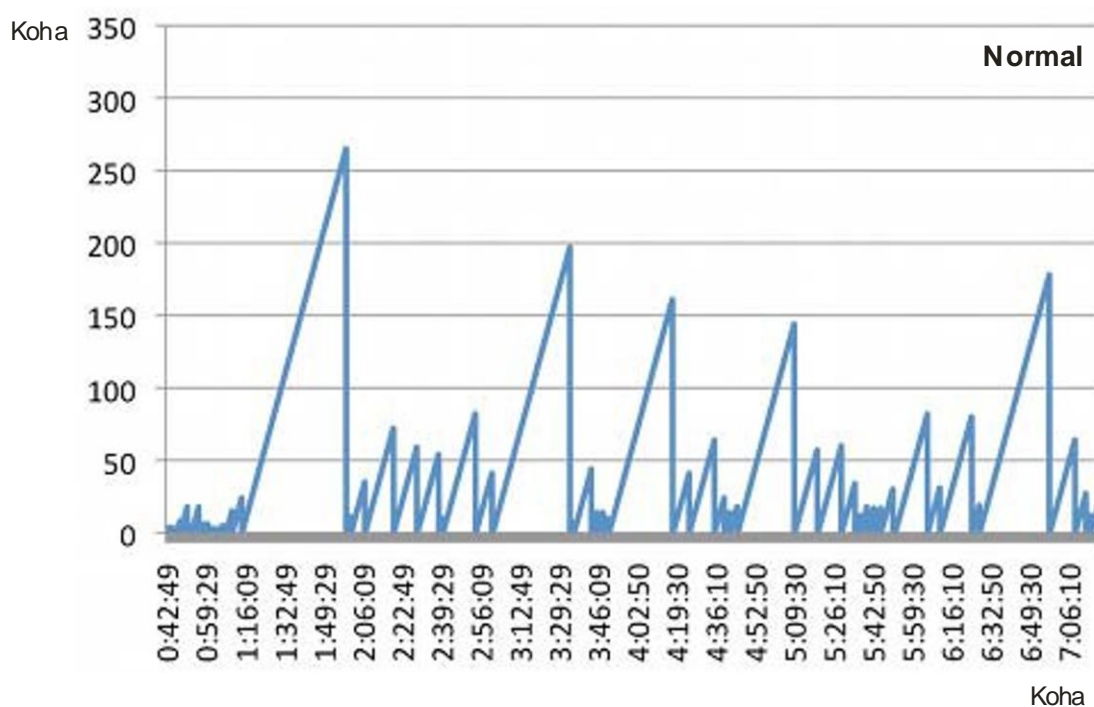


Figura 6.12: Koha kur sensori nuk reagon (gjatë gjumit)



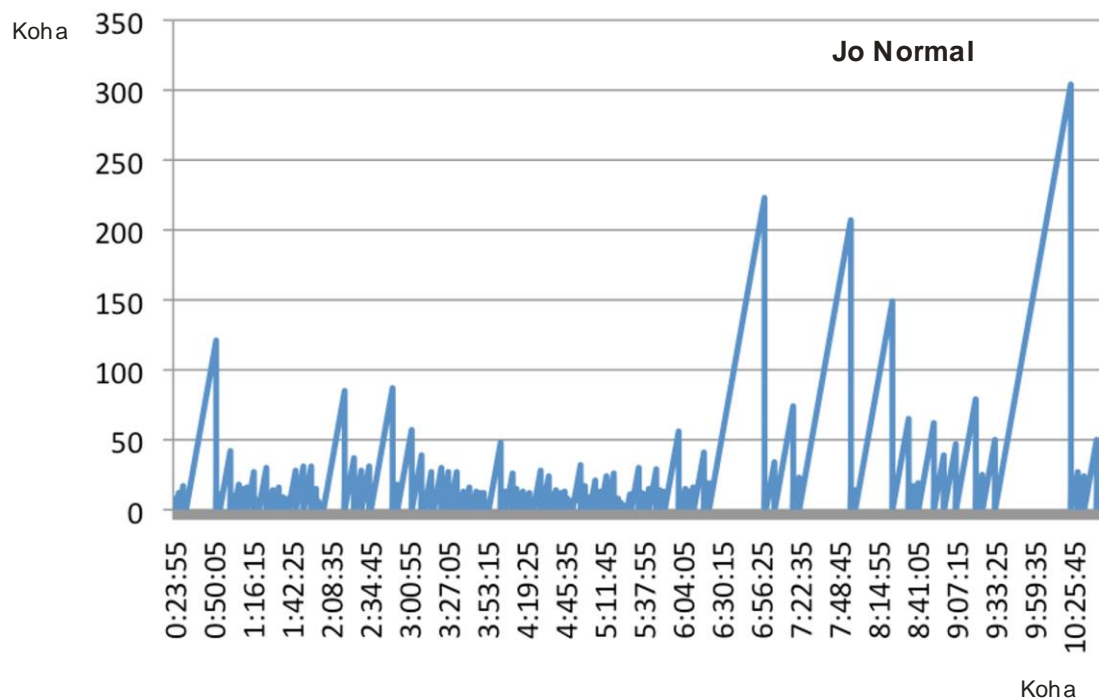


Figura 6.13: Koha kur sensori nuk reagon (rast jo normal)

Në figurat 6.14 dhe 6.15 tregohet numri i lëvizjeve të trupit të pacientit në gjumë (rast normal) dhe kur nuk është në gjumë (rast jo normal), përkatësisht. Ne tregojnë të dhënat e regjistruara për rreth çdo 30 minuta.

Në figurën 6.14 mund të shohim se trupi i pacientit ka bërë 34 lëvizje. Kjo do të thotë se pacienti nuk është duke fjetur për 30 minuta e parë që nga momenti që u shtri në krevat. Por pas kësaj, numri i lëvizjeve të trupit për çdo 30 minuta është më pak se 5 lëvizje. Kjo do të thotë se pacienti është duke fjetur. Në figurën 6.15 pacienti nuk është duke fjetur për 6 orë dhe 30 minutat e para të shtrirjes së tij në krevat; numri i lëvizjeve të trupit është rreth 15 lëvizje çdo 30 minuta. Pas 6 orë dhe 30 minutave të qëndrimit të tij në krevat shohim se numri i lëvizjeve të trupit është më pak se 5 lëvizje që do të thotë se pacienti është duke fjetur. Ne mund të përdorim tiparet e këtij sistemi për të monitoruar dhe kontrolluar gjendjen shëndetësore të pacientit dhe për të dërguar informata të dobishme te stafi mjekësor, mjekët, infermierët.

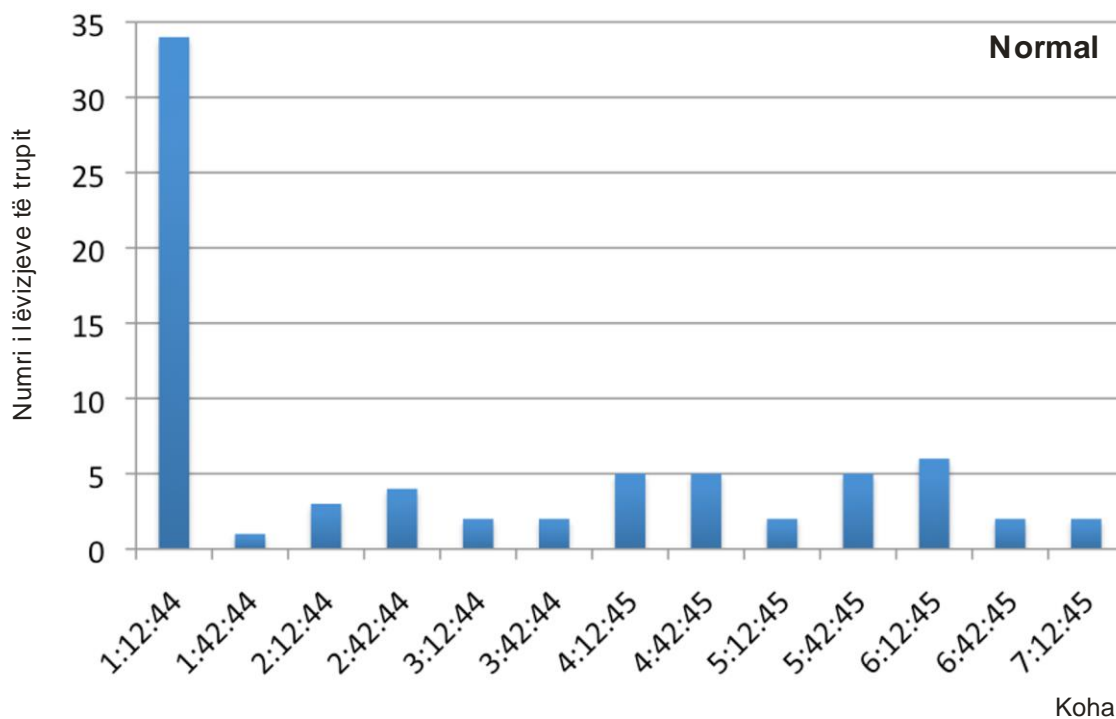


Figura 6.14: Numri i lëvizjeve të trupit (në gjumë)

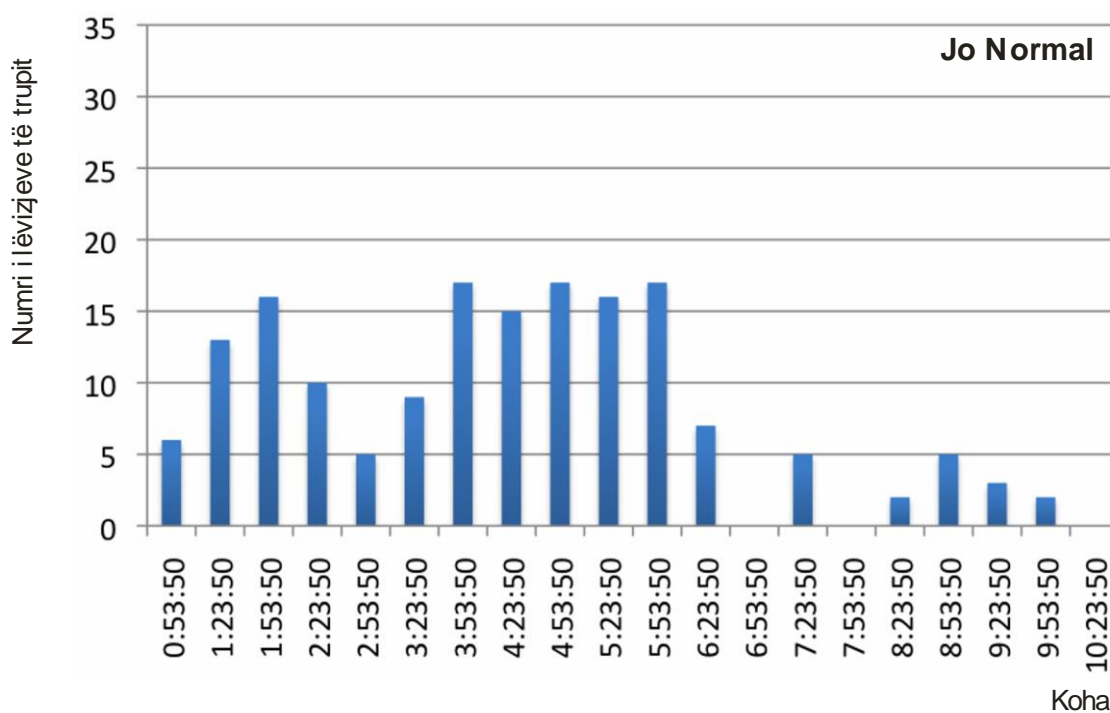


Figura 6.15: Numri i lëvizjeve të trupit (rast jo normal)

## Kapitulli 7: Përfundime dhe Rekomandime

### Përfundime dhe puna në të ardhmen

Në këtë studim, ne kemi zbatuar dhe vlerësuar performancën e një sistemi të ri të bazuar në *Internet of Things* dhe teknologjisë P2P për të krijuar një sistem mbështetës gjatë procesit të mësimnxënies për fëmijët me autizëm dhe për përmirësimin në përgjithësi të cilësisë së jetës së tyre si dhe si një mjet shumë të dobishëm për t'u përdorur në zbatimet shëndetësore për monitorimin e situatës shëndetësore të pacientëve. Fëmijët me autizëm përballen me shumë sfida gjatë procesit mësimor dhe është shumë e rëndësishme që ata marrin pjesë që në moshë të vogël në programe ndërhyrëse dhe mbështeten gjatë gjithë kohës me programe mbështetëse arsimore. Karakteristikat monitoruese dhe kontrolluese të sistemit të zbatuar nga ne mund të përdoren në aplikacione të ndryshme mjekësore. Gjithashtu, këto veti mund të përfshihen në aplikacione të ndryshme ndihmuese që synojnë rritjen e cilësisë së jetesës për një grup të gjerë njerëzish, si të moshuarit dhe personat me aftësi të kufizuar duke ulur koston e shërbimit në këto raste.

#### 7.1 Përfundime

Në këtë punim paraqitëm një hyrje në platformën *JXTA-Overlay* dhe sistemet e bazuara në P2P si dhe disa nga përparësitë e sistemeve dhe zbatimeve të kryera mbi JXTA dhe P2P. Gjithashtu, paraqitëm një hyrje në IoT (*Internet of Things*), teknologjitë kryesore të cilat do të mbështesin vizionin dhe zhvillimin e mëtejshëm në fushën e IoT. RFID është një nga teknologjitë do të luajë një rol kyç në zhvillimin në të ardhmen të IoT dhe është një nga teknologjitë ku bazohet sistemi ynë *smart* i paraqitur këtu. Në punim u paraqitën disa nga sfidat kryesore që fëmijët me autizëm ose në spektrin e autizmit përballen gjatë mësimnxënies për shkak të çrregullimeve që lidhen me autizmin si dhe disa probleme dhe vështirësi që lidhen me njerëzit në moshë dhe pavarësisë së tyre. Në kapitullin 5 ne paraqitëm sistemin tonë *smart* të bazuar në teknologjitë e IoT dhe P2P si dhe zbatimin e këtij sistemi. Ne kemi paraqitur disa nga përparësitë e përdorimit të mjediseve *smart* asistuese dhe teknologjive ndihmuese në përgjithësi për të krijuar mjedis mbështetës për personat me autizëm gjatë procesit të mësimnxënies. Gjithashtu, ne kemi paraqitur parimet arsimore të mbështetura në kërkimin shkencor të viteve të fundit dhe se si këto parime u përdorën për të zhvilluar mjedisin tonë *smart* që synon të krijojë një mjedis mbështetës për fëmijët me autizëm. Në punim ne paraqitëm rezultatet e matjeve si dhe vlerësimin e sistemit të propozuar për të dy rastet; vlerësimin e efektivitetit të sistemit të propozuar për të rritur aftësinë e të nxëniet për fëmijët autikë dhe vlerësimin e karakteristikave monitoruese dhe kontrolluese të sistemit të propozuar si një mjet i dobishëm për monitorimin dhe kontrollimin e gjendjes shëndetësore të pacientëve.

### **7.1.1 Përfundime - Përdorimi i sistemeve bazuar në IoT dhe P2P për të mbështetur fëmijët me autizëm gjatë mësimnxënies.**

Ne vlerësuam dhe krahasuam efektivitetin e sistemit tonë të propozuar për të mbështetur individët me autizëm, gjatë pjesëmarrjes së tyre në programet trajtuese dhe ndërhyrëse. Nga rezultatet e eksperimenteve në të dy rastet, duke përdorur dhe në rastin kur nuk përdoret SmartBox, kemi gjetur këto rezultate:

- Përdorimi i *SmartBox* rrit kohë mesatare të reagimeve të matura nga sensori dorës.
- Tiparet e mjedisit *smart* janë lehtësisht të modifikueshme për të kënaqur nivelet shqisore të individëve me ASD dhe stilit të tyre të procesimit të informacionit.
- Koha e përqendrimit të fëmijës dhe koha gjithë e studimit janë përmirësuar nga përfshirja e *SmartBox* në mjedisin akademik.
- Mjedi akademik *smart* ka aftësinë të rrisë përqendrimin e fëmijës në mësim dhe të maksimizojë aftësinë për të arritur vëmendjen e tyre maksimale.
- Performimi në mësim i fëmijës tregon rritje, gjë e cila ndikon drejtpërdrejt në rritjen e aftësisë së fëmijës për të mësuar njohuri të reja gjuhësore, aftësitë sociale, sjelljen e duhur dhe aftësitë akademike.
- Mjediset *smart* mund të ndërtohen me qëllim rritjen e fokusit, pjesëmarrjen dhe angazhimin e fëmijëve gjatë mësimin si dhe në programin e trajtimit dhe ndërhyrjes.

Gjithashtu, mjediset *smart* mundësojnë rritjen e nivelit mbështetës të specialistëve gjatë pjesëmarrjes së individëve me ASD në programet e ndërhyrjeve. Përdorimi i këtyre mjediseve inteligjente mundëson ngritjen dhe zbatimin e një kurrikule, e cila bazohet në interesat e fëmijëve dhe pikat e forta unike të tyre. Nga ne, rekomandohet që ky mjedis të projektohet në bashkëpunim me specialistët, mësues dhe prindër dhe duhet të përfshijë strategji të ndryshme bazuar në nevojat dhe progresin e fëmijës. Ky mjedis mund të përdoret në shtëpi dhe në shkollë dhe duhet të konsiderohet si formë e diferencuar e mësimnxënies dhe jo si zëvendësuese e formës tradicionale të ndërveprimit real ballë për ballë të fëmijës dhe prindit ose fëmijës dhe mësuesit. Duke vënë theksin në pikat e forta unike të fëmijës si dhe të interesave të tyre ne mund të rritim në përgjithësi mundësinë e tyre të mësimnxënies.

### **7.1.2 Përfundime - Përdorimi i karakteristikave të SmartBox në aplikacione mjekësore**

Ne kemi përdorur sistemin *SmartBox* për të kontrolluar gjendjen shëndetësore të pacientit që i kërkohet të qëndrojë në shtrat për shkak të lëndimeve të tij ose të gjendjes shëndetësore. Ne matëm nëpërmjet eksperimenteve të kryera numrin e lëvizjeve të trupit të pacientit në shtratin e tij duke përdorur sensorët *infrared* të vendosura në shtratin e pacientit. Ne

kontrolluar kohën e lëvizjeve të trupit kur pacienti është duke fjetur në shtratin e tij në dy situata: pacienti nuk ka probleme shëndetësore dhe në rastin e dytë me një pacient me probleme shëndetësore. Qëllimi ynë ishte për të vlerësuar efektivitetin e përdorimit të *SmartBox* për të raportuar probleme shëndetësore të pacientëve në shtretërit e tyre në spital.

Nëpërmjet eksperimenteve tona ne kemi gjetur rezultatet e mëposhtme:

- Sensorët infrared përgjigjen ndaj çdo lëvizjeve të pacientit në shtrat.
- Sensorët infrared nuk përgjigjen kur pacienti është mirë me shëndet dhe është duke fjetur. Në këtë rast numri i lëvizjeve është normale dhe shënohen më pak se 5 lëvizje trupore ne intervalin kohor matës prej 30 minuta.

Bazuar në lëvizjet e matura, sistemi regjistron nën kushtet e mëposhtme:

- Kur regjistrohen më shumë se 10 lëvizjet të trupit brenda intervalit kohor prej 30 minuta: pacienti nuk është duke fjetur.
- Kur regjistrohen më shumë se 10 lëvizje të trupit për 60 minuta (dy matjeve të njëpasnjëshme): pacienti nuk është duke fjetur, kështu që ai mund të ketë disa probleme shëndetësore.
- Kur nuk regjistrohen lëvizje të trupit për dy matje të njëpasnjëshme: pacienti nuk është në shtrat.
- Kur ka më shumë se 6 lëvizjet e trupit për tri matje të njëpasnjëshme: pacienti është duke fjetur, por mund të ketë disa probleme shëndetësore.

Rezultatet eksperimentale treguan se integrimi i *SmartBox* në aplikime të ndryshme mjekësore është një mjet i dobishëm për të kontrolluar dhe monitoruar aktivitetin e pacientit dhe për të dërguar informacione të dobishme në kohë reale te stafi mjekësor.

## 7.2 Kontributi i punimit

Në këtë punim ne propozuam dhe zbatuam zhvillimin e një mjedisi akademik inteligjent të bazuar në sistemet P2P dhe IoT dhe që mund të përdoret si një mjedis ndihmës gjatë të mësuarit. Një nga avantazhet e sistemit tonë është lehtësia e ndryshimit të tipareve të mjedisit duke përdorur karakteristikat e *SmartBox* i cili është një aplikacion i ndërtuar mbi sistemet P2P JXTA-Overaly.

Sistemi i propozuar krijon një ambient për të mësuar i cili është lehtësisht i modifikueshëm dhe që promovon përpunimin e informacionit vizual në një mënyrë të përshtatshme për fëmijën.

Kontributet e përmbledhura të punës kërkimore në lidhje me punimin janë:

- Studimi i sistemeve *e-learning* bazuar në teknologjitë P2P *JXTA Overlay* dhe modifikimi i këtyre sistemeve për të zhvilluar një aplikacion me kosto të lirë, për të krijuar një mjedis inteligjent akademik.
- Propozimi, zhvillimi dhe zbatimi i një mjedisi ndihmës inteligjent i bazuar në teknologjitë P2P (*Peer to Peer*) dhe IoT (*Internet of Things*).
- Studimi i karakteristikave të sistemit SmartBox dhe modifikimi i tyre bazuar në nivelet e pranueshmërisë së fëmijës për disa karakteristika të mjedisit, si dritat, zhurmat, aromat.
  - Propozimi dhe implementimi i një sistemi inteligjent në mjediset e fëmijës i bazuar në kombinimin e sistemit tonë të propozuar dhe elementet efektive të programeve mbështetëse të ndërhyrjes shumë të strukturuar.
  - Tiparet lehtësisht të modifikuara të SmartBox janë përdorur për të tërhequr vëmendjen e fëmijëve dhe për të rritur dritaren e fokusit të tyre gjatë vlerësimit të çrregullimeve dhe gjatë programit mbështetës të ndërhyrjes.
  - Testimi dhe vlerësimi i performancës së këtij sistemi me fëmijë, të cilët janë diagnostifikuar me autizëm.
  - Paraqitja e efekteve pozitive të përdorimit të një mjedisi akademik ndihmës për të mbështetur fëmijët me ASD gjatë procesit të të mësuarit.
  - Njohuritë në fushën e kërkimit shkencor që lidhen me teknologjitë asistuese.

Vlerësimi i performancës së sistemit tregon se sistemi ndikoi pozitivisht në rritjen e dritares së fokusit të nxënësit, kohë gjatë të cilës kulmohet mundësia jonë për të funksionuar dhe mësuar. Nëpërmjet angazhimit aktiv të nxënësve me ASD në këtë mjedis akademik *smart* ne arritëm të rrisim vëmendjen dhe si rrjedhojë nxënësit shfaqën më pak problem në sjellje. Sistemi i zhvilluar mund të modifikohet në të ardhmen me zhvillimin e teknologjive të reja në fushën e rrjetave P2P dhe në fushën e IoT për të krijuar sisteme dhe aplikacione të dobishme në fushën e edukimit, *e-learning*, si dhe në fushën e mjekësisë.

### 7.3 Puna në të ardhmen

Në të ardhmen, ne do të dëshironim konsideronim përmirësimet dhe zbatimet e mëposhtme:

- Përdorimin e këtij sistemin me më shumë fëmijë, me dhe pa aftësi të kufizuara.
- Implementimin e këtij sistemi në një mjedis shkollor për të vlerësuar efektivitetin e sistemit jo vetëm me fëmijët që kanë aftësi të forta matematikore por me fëmijë me autizëm dhe me aftësi të ndryshme brenda spektrit.

- Në bashkëpunim me specialistë dhe edukatorë të zhvillojmë një kurrikulë që synon përmirësimin e aftësive të komunikimit dhe aftësive gjuhësore dhe implementimin e kësaj kurrikule nëpërmjet sistemit tonë.
- Përdorimi i më shumë pajisjeve smart në sistemin tonë si p.sh. robotët për të ndihmuar studentët të praktikojnë aftësitë sociale dhe të komunikimit në një mjedis që siguron gati nivel zero të stresit.
- Përdorimi i karakteristikat kontrolluese dhe monitoruese të *SmartBox* në aplikacione reale mjekësore dhe aplikacione të asistencës së jetesës së përditshme (*ambient assisted living -AAL*).

Në përfundim, fëmijët mund të përdorin këtë mjedis inteligjent (*smart*) për të mësuar aftësi të reja komunikuese, aftësitë akademike si dhe të komunikojnë në kohë reale me mësuesit e tyre, shokët dhe prindërit. Mjedisi *smart* i propozuar dhe zbatuar nga ne në këtë punim mund të përdoret për të krijuar një mjedis pa stres ku fëmijët marrin pjesë në programin e strukturuar të ndërhyrjes. Gjithashtu, në të ardhmen ne do të dëshironim të përdornim sistemin e propozuar për të përmirësuar në përgjithësi cilësinë e jetës për fëmijët me ASD.

## Literatura

- [1] E. Schopler, G.B. Mesibov, "Neurobiological Issues in Autism", Springer, 30 April 1987. ISBN 978-0-306-42451-9.
- [2] C. Tomlinson and S. Allan, "Leadership for Differentiating Schools & Classrooms", ISBN-13: 978-0-87120-502-5, 2000.
- [3] Home Networking, <http://www.iec.org>.
- [4] American Psychiatric Association, "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders", 4th Edition. Washington, DC, 2000.
- [5] R. Steinmetz and K. Wehrle, "Peer-to-Peer Systems and Applications", Springer, Germany, 2005.
- [6] K.Matsuo, L. Barolli, F. Xhafa, A. Koyama, A. Durrezi, M. Takizawa, "Implementation and Design of New Functions for a Web-Based E-learning System to Stimulate Learners Motivation," Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, CISIS 2008.
- [7] P. Antoniadis, B. Le Grand, "Incentives for resource sharing in self-organized communities: From economics to social psychology," Digital Information Management (ICDIM '07), 2007.
- [8] L. Walker, "Uncle Sam Wants Napster!", The Washington Post, 2001. Retrieved 2010-05-22.
- [9] JXTA, Last retrieved January 2014, <https://jxta.kenai.com/#Structure>.
- [10] JXTA Java™ Standard Edition v2.5: Programmers Guide September 10th, 2007
- [11] Edited by H. Sundmaeker, P. Guillemin, P. Friess, S. Woelfflé, "Vision and Challenges for Realizing the Internet of Things", European Commission Information Society and Media, March 2010.
- [12] K. Ashton, "That 'Internet of Things' Thing", RFID Journal, 22 June 2009.
- [13] SAP Europe, <http://www.sap.com/index.html>.
- [14] European Commission, "Report on the public consultation on IoT governance", January 2013.
- [15] National Intelligence Council, "Disruptive Civil Technologies: Six Technologies With Potential Impacts on US Interests Out to 2025", Conference Report, April 2008.
- [16] Digital Agenda for Europe, "A Europe 2020 Initiative", <http://ec.europa.eu/digital-agenda/>, Retrieved January 2014.
- [17] A. Dohr, R. Modre-Osprian, M. Drobics, D. Hayn, G. Schreier, "The Internet of Things for Ambient Assisted Living", Seventh International Conference on Information Technology, 2010.
- [18] J. R. Vacca, "Computer and information security handbook", Morgan Kaufmann, ISBN 0-12-374354-0, page 208, 2009.



- [19] NCOIC,"SCOPE", Network Centric Operations Industry Consortium, 2008, <https://www.ncoic.org/home>
- [20] S. Zhefu, B. Cory, M. Ken, "Tunable traffic control for multihop CSMA networks", 2008.
- [21] Autism Society of America, <http://www.autism-society.org/about-autism/>
- [22] L. Kanner, L. Eisenberg, "Early Infantile Autism 1943-1955", *American Journal of Orthopsychiatry* 26, pp. 55–65, 1956.
- [23] DSM-IV-TR, American Psychological Association, 2000, <https://www.apa.org/>
- [24] E. Schopler, G.B Mesibov, "Neurobiological Issues in Autism", Springer, 30 April 1987, ISBN 978-0-306-42451-9.
- [25] D. Fein, B. Pennington, P. Markowitz, M. Braverman, L. Waterhouse, "Towards a neuropsychological model of infantile autism: Are the social deficits primary?", *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 25, 198-212, 1986.
- [26] J. Boucher, V. Lewis, "Unfamiliar face recognition is relatively able autistic children", *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 843-860, 1992.
- [27] E. M. Ornitz, E. R. Ritvo, "Neuropsychological mechanisms underlying perceptual inconstancy in autistic and schizophrenic children", *Archives of General Psychiatry*, 19, 22-27, 1986.
- [28] M. Rutter, "Autistic children: Infancy to adulthood", *Seminars in psychiatry*, 2, 435-450, 1986.
- [29] E. Janzen, "Autism, Facts and Strategies for parents", *Therapy skill Builders*, ISBN 0-7616-4550-0, 1999.
- [30] The Center for Disease Control and Prevention (CDC), <http://www.cdc.gov/media/releases/2014/p0327-autism-spectrum-disorder.html>
- [31] L. Wing, D. Potter, "The epidemiology of Autism spectrum disorders. Is the prevalence rising?", Chapter Two, *Assessment of ASD*, The Guilford Press, 2009.
- [32] L. Wing, D. Potter, "The epidemiology of Autism spectrum disorders. Is the prevalence rising?", Chapter Eight, *Assessment of ASD*, The Guilford Press, 2009.
- [33] D. M. Kennedy, R. S. Banks with T. Grandin, "Bright Not Broken. Gifted kids, ADHD, and Autism: Why Twice-exceptional Children are stuck and how to help them", Jossey-Bass, A Wiley Imprint, 2011.
- [34] Committee on Educational Interventions for Children with Autism, National Research Council, *Educating Children with Autism*, National Academy Press, Washington, DC, 2011.

- [35] G. Dawson, K. Toth, R. Abbott, J. Osterling, J. Munson, A. Estes, J. Liaw, "Early social attention impairments in autism: social orienting, joint attention, and attention to distress", *Dev Psychol*, 40(2):271-83, PMID: 14979766, March 2004.
- [36] N. Akshoomoff, "Use of the Mullen Scales of Early Learning for the assessment of young children with autism spectrum disorders", *Child Neuropsychology*, 12, 269-277, 2006.
- [37] E. Janzen, "Autism, Facts and Strategies for parents", *Therapy skill Builders*, ISBN 0-7616-4550-0, 1999.
- [38] "Analysis of the history of the development of education of children with disabilities in Albania during 1945 – 2011", *World Vision Report*, March 2012.
- [39] Albanian children Foundation, [www.albanianchildren.org](http://www.albanianchildren.org)
- [40] C. Baker, "Preparing Teachers for Students with Autism", *Special Education Journal*, John Hopkins university School of Education, <http://education.jhu.edu/PD/newhorizons/Journals/specialedjournal/BakerC>
- [41] S. Wallace, D. Fein, M. Rosanoff, G. Dawson, S. Hossain, L. Brennan, A. Como, A. Shih, "A Global Public Health Strategy for Autism Spectrum Disorders", *Autism Res*, 5:211–217. doi:10.1002/aur.1236, 2012.
- [42] National Center on Universal Design for Learning, <http://www.udlcenter.org/>
- [43] C. Dunst, C. Trivette, T. Masiello, "Exploratory investigation of the effects of interest-based learning on the development of young children with autism", *Autism*, 2011, Originally published online 23 March 2011.
- [44] C. Murray-Slutsky., B. Paris, "Exploring the Spectrum of Autism and Pervasive Developmental Disorders", *Therapy Skill Builders*, 2000.
- [45] H. Garretson, D. Fein, L. Waterhouse, "Sustained Attention in Children with Autism", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol. 20, Issue 1, pp 101114, 1990.
- [46] M. S. Burns, "New views into the science of educating children with autism", *Phi Delta Kappan*, 94(4), 8-11, 2012.
- [47] S. Warren, J. Gilkerson, J. Richards, D. Oller, X. Dongxin X, U. Yapanel, S. Gray, "What Automated Vocal Analysis Reveals About the Vocal Production and Language Learning Environment of Young Children with Autism", *Journal of Autism & Developmental Disorders*, Vol. 40 Issue 5, p555-569. 15p. 8 Charts, May 2010.
- [48] Abu Dhabi Center for Autism, Case Study, Microsoft Case Study.
- [49] C. Dunst, C. Trivette, T.Masiello, "Exploratory investigation of the effects of interest-based learning on the development of young children with autism", *Autism* 2011, 15: 295 originally published online 23 March 2011, DOI: 10.1177/1362361310370971.

- [50] A. Nguyen, "Sensory Treatment Yields Promising Results for Children with Autism", Temple Times 2008, <http://news.temple.edu/news/sensory-treatment-yields-promising-results-children-autism>
- [51] C. Tomlinson and S. Allan, "Leadership for Differentiating Schools & Classrooms", ISBN-13: 978-0-87120-502-5, 2000.
- [52] C. Murray-Slutsky, B. Paris, B. "Exploring the Spectrum of Autism and Pervasive Developmental Disorders", Therapy Skill Builders, 2000.
- [53] Abu Dhabi Center for Autism, case study, Microsoft Case Study. [http://www.microsoft.com/casestudies/Case\\_Study\\_Detail.aspx?CaseStudyID=4000011348](http://www.microsoft.com/casestudies/Case_Study_Detail.aspx?CaseStudyID=4000011348)
- [54] E. Janzen, "Autism, Facts and Strategies for parents", Therapy skill Builders, ISBN 0-7616-4550-0, 1999.
- [55] G. Dawson, J. Osterling, "Early intervention in autism: Effectiveness and common elements of current approaches", In: Guralnick, M. J. (ed.), The effectiveness of early intervention. Baltimore, MD: Paul H. Brookes, pp. 307-326, 1997.
- [56] S.Rogers, "Brief report: early intervention in autism", In journal of Autism and Development Disorders 26, 243-246, 1996.
- [57] J.S Birnbrauer, D. J Leach D, "The Murdoch early intervention program after two years", In Behavior Change 10. 63-74, 1993.
- [58] "Students with Autism and their Communication Issues: Strategies and Interventions"; <http://www.authorstream.com/Presentation/duitdu-1833346-students-autism-communication-issues/>.
- [59] K. Matsuo, L. Barolli, F. Xhafa, A. Koyama, A.Durresi, M. Takizawa, "Implementation and Design of New Functions for a Web-Based E-learning System to Stimulate Learners Motivation," Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, 2008. CISIS 2008. International Conference on , vol., no., pp.513,518, 4-7, March 2008.
- [60] F. Xhafa, L. Barolli, S. Caballe, R. Fernandez, "Supporting Scenario-Based Online Learning with P2P Group-Based Systems," Network-Based Information Systems (NBiS), 13th International Conference on , vol., no., pp.173,180, 14-16 Sept. 2010.
- [61] K. Umezaki, E. Spaho, Y. Ogata, H. Ando, L. Barolli, F. Xhafa, "A Fuzzy-Based Reliability System for JXTA-Overlay P2P Platform," Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS), 2011 Fifth International Conference on , vol., no., pp.438,443, June 30 2011-July 2 2011.
- [62] L. Barolli, F. Xhafa, A. Durresi, G. De Marco, "M3PS: A JXTA-based Multiplatform P2P System and Its Web Application Tools", International Journal of Web Information Systems, Vol. 2, No. 3/4, pp. 187-196, 2006.

- [63] C. Murray-Slutsky, B. A. Paris, "Exploring the Spectrum of Autism and Pervasive Developmental Disorders", Therapy Skill Builders, 2000.
- [64] F. Xhafa, R. Fernandez, T. Daradoumis, L. Barolli, S. Caballe, "Improvement of JXTA Protocols for Supporting Reliable Distributed Applications in P2P Systems", Proc. of NBIS-2007 (Regensburg, Germany), LNCS 4658, pp.345-354, September 2007.
- [65] F. Xhafa, L. Barolli, R. Fernandez, T. Daradoumis, S. Caballe, V. Kolici, "Extending JXTA Protocols for P2P File Sharing Systems," Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, 2008. CISIS 2008. International Conference on , vol., no., pp.35,40, 4-7 March 2008.
- [66] L. Barolli, F. Xhafa,, "Efficient controlling of End-devices in a JXTA-based P2P platform and its application to online learning," Digital Ecosystems and Technologies, 2009. DEST '09. 3rd IEEE International Conference on , vol., no., pp.511,516, 1-3 June 2009.
- [67] V. Kolici, K. Matsuo, L. Barolli, F. Xhafa, A. Durresi, R. Miho, " An Application of a JXTA-Overlay P2P System for End-Device Control and e-Learning".
- [68] C. Murray-Slutsky, B. A. Paris, "Exploring the Spectrum of Autism and Pervasive Developmental Disorders", Therapy Skill Builders, 2000.
- [69] K. Matsuo, L. Barolli, F. Xhafa, A. Koyama, A. Durresi, M. Takizawa, "Implementation and Design of New Functions for a Web-Based E-learning System to Stimulate Learners Motivation," Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, 2008. CISIS 2008. International Conference, vol., no., pp.513,518, 4-7 March 2008.
- [70] K. Matsuo, L. Barolli, V. Kolici, F. Xhafa, A. Koyama, A. Durresi, "Stimulation Effects of SmartBox for E-learning Using JXTA-Overlay P2P System," Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, 2009. CISIS '09. International Conference on , vol., no., pp.231,238, 16-19 March 2009.
- [71] K. Matsuo, L. Barolli, J. Arnedo-Moreno, F. Xhafa, A. Koyama, A. Durresi, "Experimental Results and Evaluation of SmartBox Stimulation Device in a P2P E-learning System," Network-Based Information Systems, 2009. NBIS '09. International Conference on , vol., no., pp.37,44, 19-21 Aug. 2009.
- [72] J. Arnedo-Moreno, K. Matsuo, L. Barolli, F. Xhafa, "A Security-Aware Approach to JXTA-Overlay Primitives," Parallel Processing Workshops, ICPPW '09. International Conference on , vol., no., pp.431,436, 22-25, Sept. 2009.
- [73] K. Umezaki, E. Spaho, Y. Ogata, L. Barolli, F. Xhafa, J. Iwashige, "A Fuzzy-Based Trustworthiness System for JXTA-Overlay P2P Platform and Its Performance Evaluation Considering Three Parameters," Advanced

- Information Networking and Applications Workshops (WAINA), 2012 26th International Conference on , vol., no., pp.944,949, 26-29 March 2012.
- [74] J. Bardram, T. Hansen, M. Mogensen, M. Soegaard, "Experiences from real-world deployment of context-aware technologies in a hospital environment", In UbiComp 2006: Ubiquitous Computing; 2006.
- [75] C. Orwat, A. Graefe, T. Faulwasser, "Towards pervasive computing in health care—A literature review", BMC Med, 2008.
- [76] H. Aloulou, M. Mokhtari, T. Tiberghien, J. Biswas, C. Phua, J. Hong, K. Lin, P. Yap, "Deployment of assistive living technology in a nursing home environment: methods and lessons learned", BMC Medical Informatics and Decision Making, 2013.
- [77] K. Matsuo, L. Barolli, F. Xhafa, A. Koyama, A. Durrezi, M. Takizawa, "Implementation and Design of New Functions for a Web-Based E-learning System to Stimulate Learners Motivation," Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, CISIS 2008, International Conference on , vol., no., pp.513,518, 4-7, March 2008.
- [78] A. Sula, E. Spaho, K. Matsuo, L. Barolli, F. Xhafa, R. Miho, "A New System for Supporting Children with Autism Spectrum Disorder Based on IoT and P2P Technology"; International Journal of Space-Based and Situated Computing; ISSN online: 2044-4907; ISSN print: 2044-4893.
- [79] E. Spaho, K. Matsuo, L. Barolli, J. Arnedo-Moreno, F. Xhafa, V. Kolicic, "A Secure JXTA-Overlay Platform for Robot Control," P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC), 2010 International Conference on , vol., no., pp.71,76, 4-6 Nov. 2010.
- [80] E. Spaho, A. Sula, "An Integrated System of Robot, SmartBox and RFID as an Approach for Internet of Things", Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA), 2013 Eighth International Conference on , vol., no., pp.589,594, 28-30 Oct. 2013.
- [81] A. Tapus, M. Matarich, B. Scassellati, "The Grand Challenges in Socially Assistive Robotics", Robotics & Automation Magazine, IEEE, vol. 14, no. 1, pp. 35-42, 2007.
- [82] P. Werry and K. Dautenhahn, "Applying Mobile Robot Technology to the Rehabilitation of Autistic Children", Proc. of the 7th International Symposium on Intelligent Robotics Systems (SIRS-1999), pp. 265-72, 1999.
- [83] F. Michaud and A. Clavet, "RoboToy Contest - Designing Mobile Robotic Toys for Autistic Children", Proc. of the American Society for Engineering Education (ASEE-2001), 2001.
- [84] B. Robins, K. Dautenhahn, R. te Boekhorst, and A. Billard, "Robotic Assistants in Therapy and Education of Children with Autism: Can a Small

- Humanoid Robot Help Encourage Social Interaction Skills?”, *Universal Access in the Information Society*, pp. 105-120, 2005
- [85] H. Kozima, C. Nakagawa, Y. Yasuda, “Interactive Robots for Communication-care: A Case-study in Autism Therapy”, *Proc. of the IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (ROMAN- 2005)*, pp. 341-346, 2005.
- [86] Scassellatti B., “How Social Robots Will Help us to Diagnose, Treat and Understand Autism”, *Proc. of the 12th International Symposium of Robotics Research (ISSR-2005)*, pp. 552-563, 2005.
- [87] “Students with Autism and their Communication Issues: Strategies and Interventions”; <http://www.authorstream.com/Presentation/duitdu-1833346-students-autism-communication-issues/>, last retrieved June 2013.
- [88] K. Tucker, “Teaching Mathematics to children with Autism”, <http://www.udg.edu/grupsrecerca/AutismeUdG/Recursoseducatiu/Recursosperaprofessionals/Matematiquesiautisme/tabid/14306/language/en-US/Default.aspx>
- [89] S. Bell, “Teaching Math with meaning”, 2002, Last retrieved December 2013, <http://www.autismandtheheartofcommunication.com/files/Download/Teaching%20Math%20with%20Meaning.pdf>, January 2002.
- [90] F. K. Reisman, “A guide to the diagnostic teaching of arithmetic”, Second Edition, Columbus: Charles E. Merrill Publishing, 1978.
- [91] L. R. Aiken Jr., “Attitudes toward Mathematics”, *Review of Educational Research* Vol. 40, No. 4, Science and Mathematics Education, pp. 551-596, Published by: American Educational Research Association, 1970.
- [92] L. R. Aiken Jr, “Two Scales of Attitude toward Mathematics”, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 5, No. 2 (Mar., 1974), pp. 67-71 Vol. 5, No. 2, March, 1974, pp. 67-71, Published by: National Council of Teachers of Mathematics; <http://www.jstor.org/stable/748616>
- [93] H. C. Haywood, D. Tzuriel, “Interactive Assessment”, Springer, 1992.
- [94] K. Matsuo, L. Barolli, F. Xhafa, A. Koyama, A. Durresi, “Implementation of a JXTA-based P2P e-Learning System and its Performance Evaluation”. 2008. CISIS 2008. International Conference on , vol., no., pp.513,518, 4-7 March 2008.

## Shtojca A: “Abetare”-krahasimi me komponentët e modelit UDL

“Abetare” software checklist	UDL 1 Provide Multiple Means of Representation	UDL 2 Provide Multiple Means of Action and Expression	UDL 3 Multiple Means of Assessment
Yes	Graphics and other multimedia are used to present content to young children	Visual, verbal, graphic, and auditory routines established for transitioning from Activity to Activity	Individual child accomplishments are recognized throughout the learning process
Yes	There are opportunities for individualization through the use of assistive technology	Multiple levels of child prompting is used (visual, verbal, and then physical)	Opportunity to “show what they know” in various ways
Yes	Accommodations are embedded to support inclusive teaching practices	Opportunities for practice are used to convey content	All children must be able to safely access and actively engage in the learning opportunities
Yes	Opportunities for verbal or sensory transition indicators (music, sounds)	Activities are paced appropriately to ensure participation	
Yes	Provide opportunities for clarifying vocabulary, symbols, syntax, and structure	Young children are presented with opportunities to begin and end activities based on individual attention requirements	
Yes	Use of songs, stories, dramatic play, and art to present daily content	Opportunities for young children to play while engaging in learning	
Yes	Content is presented in a multidimensional and culturally relevant manner		

## Shtojca B: Implementimi i karakteristikave të një programi të strukturuar internvenimi nëpërmjet mjedisit smart të implementuar

Për të rritur vëmendjen dhe motivimin e fëmijës për të mësuar aftësitë të reja, rekomandohet që fëmija praktikohet një herë në dy ditë në një aftësi të caktuar. Gjithashtu, aktivitetet mësimore duhet të ndryshohen shpesh në mënyrë që mos të bëhet e bezdisshme për ta. Praktikrat pozitive kanë treguar se është shumë efektive që mësuesi modelon dhe praktikon para fëmijëve një aftësi të re për tu mësuar dhe pastaj fëmijët e praktikojnë këtë aftësi vetë duke përdorur mjete dhe aplikacione të ndryshme të sistemit smart. Kur fëmijët të tregojnë përmirësim në përdorimin e kësaj aftësie të re që sapo mësuan ata mund të praktikojnë këtë aftësi në situatë reale.

Më poshtë do japim një shembull se si mund të përdoret mjedisi smart i propozuar dhe implementuar nga ne për të implementuar tetë vecoritë e një programi të strukturuar internvenimi.

Tabela 4

### Karakteristikat e një programi të strukturuar internvenimi

<b>Karakteristika 1: Kurrikula e programit adreson deficiet e autizmit</b>	
Deficiet e autizmit	Implementimi i kurrikulës nëpërmjet sistemit të propozuar
Fokusimi i vëmendjes në element të rëndësishëm të mjedisit dhe përqëndrim aktiv në mësim	Duke përdorur karakteristikat e smartBox mjedisi inteligjent është lehtësisht i modifikueshëm për tju përshtatur niveleve shqisore për minimizimin e kohës së shpërqëndrimit
Zhvillojnë aftësitë e vetë - monitorimit dhe vetë-menaxhimit	Karakteristikat e SmartBox mund të mbajë nxënësin të përqëndruar në
Kryen veprimtari në mënyrë të pavarur pa patur nevojë për dhënie të direktivave	Individët me autizëm pëlqejnë në përgjithësi kompjuterat dhe duke përdorur karakteristikat e mjedisit inteligjent mund të paraqesim shumë informacione në mënyrë vizuale në ekranin e kompjuterit për të mbajtur nxënësi të angazhuar dhe të fokusuar
Të vlerësojë dhe qëllimisht të iniciojë ndërveprime dhe komunikim me të tjerët	Nëpërmjet sistemit tonë nxënësit mund të praktikohen me aplikacione të ndryshme me focus të ngjarjeve sociale
Mësimi i aftësive të reja gjuhësore dhe komunikuese	Aplikacione të ndryshme gjuhësore mund të përdoren dhe të përdoret sistemi inteligjent për të rritur përqëndrimin e nxënësit gjatë mëimit
Tolerimi ndaj ndryshimeve dhe pranimit I eksperiencave të reja	Duke përdorur karakteristikat e smartBox ne mund të ndryshojmë një karakteristikë të sistemit real si aromën, ndriçimin, muzikën, zhurmat në mënyrë që fëmijët gradualisht të fillojnë të adaptohen me gjendje të ndryshme dhe të pranojnë më lehtë ekperiencat në mjedise të ndryshme
<b>Karakteristika 2: Mjedisi është I organizuar dhe shumë suportues</b>	
Elementet e një mjedisit të strukturuar suportues përfshijnë	Elementët e sistemit tonë inteligjent
Organizim efektiv I hapësirës dhe materialve	Në mjedisin tonë inteligjent mund të dizenojmë një mjedis me sa më pak element që ndikojnë negativisht në shpërqëndrimin e fëmijës dhe do të përdorim vetëm kompjuterin, SmartBox, kartat e etiketuara.
Përdorimi I strategjive vizuale për të nënvizuar informacionin e rëndësishëm	Kjo arrihet nëpërmjet paraqitjes së informacionit në kompjutera
Përdorim sistematik I direktivave dhe udhëzimeve	Kompjuterat do të përdoren për të dërguar informacionin të nxënësit si udhëzime dhe rregulla
<b>Karakteristika 3: Programi adreson nevojën e fëmijës për parashikueshmëri dhe rutinë</b>	



Assiton fëmijët para ndryshimeve dhe gjatë tranzicionit	Mjedisi InteligentSmart environment
Përdorimi I mjeteve vizuale dhe konkretë	Paraqitja e informacionit rreth objekteve dhe mësimi I këtij informacioni nëpërmjet përdorimit të kartave të etiketuara
Prova	Nëpërmjet përdorimit të softëareve fëmija mund të praktikohet derisa të tregojë përmirësim në një aftësi të caktuar dhe më pas mund të provojnë njohuritë e fituara në mjedise reale.
Ndryshimet e vogla por të vazhdueshme të rutinës	Modulet e kurrikulës mund të nryshohen lehtësisht në sitemin tonë për tju përshtatur njohurive të reja që duhet të mësojë nxënësi. Veprimtaritë mund të ndryshohen gradualisht për të lejuar një ndryshim të vogël të vazhdueshëm në rutinën e nxënësit.
<b>Karakteristika 4: Problemet e sjelljes së nxënësit adresohen për të arritur një funksionim normal të nxënësit</b>	
Parandalimi i problemeve në sjellje	Fëmijët me autizëm tregojnë inters ndaj kompjuterave dhe aplikacioneve softëerike gjë e cila do ndikojë pozitivisht dhe ata do paraqesin më pak problem në sjellje
Rritja e përqëndrimit në mësim duke marrë pjesë në aktivitete interesante për fëmijën	Karakteristikat e mjedisit inteligjent lejojnë që nxënësi të përfshihet në aktivitete interesante nëpërmjet modifikimit të moduleve mësimore duke iu përshtatur më shumë interes të veçantë të fëmijës.
Përfshirja në aktivitete të preferuara	Nëse nxënësi tregon një interes ë veçantë në një drejtim, p.sh kuajtë, të gjitha modulet e mësimi mund të ndërtohen bazuar në këtë preferencë të fëmijës për të rritur interesimin e tij në të mësuar.
Mundësia e paraqitjes së materialit në forma të ndryshme	Nëpërmjet përdorimit të kompjuterave është shumë e lehtë të paraqitet materiali në mënyra të ndryshme dhe nxënësi mund të vendosë së cilin modul do përdori për të mësuar.
<b>Karakteristika 5: Tranzicionet janë të strukturuar</b>	
Suporton të gjitha tranzicionet nga një mjedis në një tjetër (program i bazuar në konceptin shtëpi-shkollë)	Mjedisi intelgjen mund te krijohet lehtësisht në të gjitha ambientet e fëmijës dhe materialet e kurrikulës mund të aksesohen nga një server kudo që të ndoshet nxënësi.
Mësimi I aftësive të nevojshme	Nëpërmjet praktikës së një aftësie në mjedisin inteligjent rritet mundësia e mësimi të një aftësie të re.
Përfshirja e prindërve në procesin mësimor	Prindërit, mësuesit mund të përfshihen lehtësisht në procesin mësimor nëpërmjet komunikimit P2P në sistem
Transferimi I informacionit të rëndësishëm te stafi I ri që mund ti bashkangjitet grupit të specialistëve që punojnë me fëmijën	Informacioni rreth fëmijës, aftësitë e tij, si dhe progresi regjistrohen në sistemin tonë dhe mund të aksesohen nga stafi I specialistëve të fëmijës.
<b>Karakteristika 6: Përfshirja e prindërve inkurajohet dhe mbështetet nga sistemi</b>	
Rezultate positive aarrihen kur prindërit përfshihen në procesin mësimor të fëmijës	Karakteristikat P2P të mjedisit inteligjent mundësojnë komunikimin ndërmjet fëmijëve dhe prindërve, si dhe prindërve dhe mësuesve.
Përdorimi i strategjive të njëta në shkollë dhe në shtëpi	Karakteristikat e sistemit tonë intelgjent lejojnë që fëmija të përdorë të njëjtin system, të njëtat module dhe strategji si në shkollë dhe shtëpi.
<b>Karakteristika 7: Programi mbështetës është intensive dhe shumë I fokusuar</b>	
Programet intervenuse janë efektive nëse fillojnë që në moshë të vogël si 2-4 vjeç	Fëmijët e moshave 2 deri në 4 vjec mund të përdorin tabletat në vend të kompjuterave për të mësuar aftësi të reja komunikimi, shoqërore dhe gjuhësore
Programi intervenues zbatohet në 15 osë më shumë orë në javë	Fëmijët pëlqejnë kompjuterat dhe mund të përdorin pajisjet në sitemin tonë për të mësuar aftësi të reja.
Raporti spëcialis/nxënës duhet të jetë I vogël gjatë periudhës së parë në terapi (Rogers 1996).	Karakteristikat e kominukimit P2P communication mund të krijojnë më shumë mundësi që i njëjti mësues të punojë me më shumë fëmijë pa ndikuar negativisht në procesin e të mësuarit te fëmija. Këto mjedise kanë për qëllim të krijojnë ambiente ku fëmija ka më pak nevojë për mbështetjen e një specialist krahasuar me mjedise jo-intelgjente.
Trajnim intensive për përmirësimin e sjelljes për 24 muaj	Femijët mund të përdorin mjedisin për aq kohë sat ë

duan.	
<b>Karakteristika 8: shërbime mbështetëse dhe staf mbështetës</b>	
Specialistë të trajnuar mirë që kuptojnë ndryshimet në të mësuar te fëmijët me autizëm	Nëpërmjet të teknologjive të reja komunikuese është e mundur që specialistët më të mirë në vendë të ndryshme të komunikojnë me fëmijën në çdo kohë.
Ofrimi i shërbimeve të specialistëve të të folurit dhe gjuhës	Përdorimi i softëerëve për përmirësimin e aftësive të komunikimit dhe të folurit.
Ofrimi i shërbimeve të një terapisti për adresimin e problemeve shqisore dhe motorike	Aplikacione të ndryshme ofrojnë mundësinë që nxënësit të praktikojnë aftësitë e tyre motorike dhe shqisore
Një system që regjistron progresin e fëmijës në programin intervenues	I gjithë informacioni i fëmijës si diagnoza, programet inervnuese, programet educative, kurrikula mund të ruhen lehtësisht në bazën e të dhënave të mjedisit inteligjent

Karakteristikat e mjedisit smart të propozuar mund të ndryshohen ose të modifikohen për të akomoduar problemet e integritit shqisor të nxënësit. Modeli Ziggurat mund të përdoret për të zhvilluar planin e intervenimit për të arritur rezultate më të mira.

## Lista e publikimeve

### Punime në revista shkencore

1. Sula A, Spaho E, Matsou K, Barolli L, Xhafa F, Miho R. “A New System for Supporting Children with Autism Spectrum Disorder Based on IoT and P2P Technology”; International Journal of Space-Based and Situated Computing; ISSN online: 2044-4907; ISSN print: 2044-4893
2. Sula A, Spaho E, Matsou K, Barolli L, Miho R. “A Proposed Framework for Combining Smart Environment and Heuristic Diagnostic Teaching Principles in Order to Assess Students’ Abilities in Math and Supporting them during Learning”; Mediterranean Journal of Social Sciences, MCSER Publishing, Rome-Italy; E-ISSN 2039-2117; ISSN 2039-9340; Vol 5 No 2; January 2014; Doi:10.5901/mjss.2014.v5n2p187
3. Sula A; Bushati J. “Using Assistive Technologies (AT) as form of technology based intervention to foster and promote Albanian language development in children with autism”; The International Journal of Science, Innovation and New Technology; February 2014 issue; Printed ISSN: 2223-2257 ; Online ISSN: 2225-0751
4. Sula A; Spaho E. “Using Assistive technologies in Autism Care centers to support children develop communication and language skills. A case Study: Albania”; Academic Journal of Interdisciplinary Studies; ISSN 2281-4612 (online) ISSN 2281-3993 (print), Vol. 3, No. 1, March 2014

### Paraqitje/publikime në konferenca shkencore

1. Sula A, Spaho E, Matsou K, Barolli L, Xhafa F, Miho R “**An IoT-based Framework for Supporting Children with Autism Spectrum Disorder**”; ITCS 2013 : The 5th FTRA International Conference on Information Technology Convergence and Services; FIT, Fukuoka, Japan; July 8-10, 2013 Publisher Springer Netherlands; DOI 0.1007/978-94-007-6996-0\_21; Print ISBN 978-94-007-6995-3; Online ISBN 978-94-007-6996-0; Series Volume 253; Series ISSN 1876-1100  
[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-6996-0\\_21#](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-6996-0_21#)
2. Sula A, Spaho E, Matsou K, Barolli L, Miho R, Xhafa F., “**An IoT-Based System for Supporting Children with Autism Spectrum Disorder**”; Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA), 2013 Eighth International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications; October 28-30, 2013, University of Technology of Compiègne, Compiègne, France; , vol., no., pp.282,289; doi: 10.1109/BWCCA.2013.51  
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6690899&isnumber=6690821&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fstamp%2Fstamp.jsp%3Ftp%3D%26arnumber%3D6690899%26isnumber%3D6690821>
3. Sula A; Bushati J; Priku M., “**Using Assistive Technologies (AT) as form of technology based intervention to foster and promote Albanian language development in children with autism**”; International Academic Conference on Education, Teaching and E-learning in Prague 2014 (IAC-ETeL 2014); Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation Sciences; February 28th 2014
4. Sula A, Spaho E, Matsou K, Barolli L, Miho R, Xhafa F “**A Smart Environment and Heuristic Diagnostic Teaching Principle-based System for Supporting Children with Autism During Learning**”; BICOM-2014 in conjunction with AINA-2014: The 28th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2014) Victoria, Canada, May 13-16, 2014

### Paraqitje/publikime në konferenca shkencore në Shqipëri

5. Sula A ; Bushati J., “**Developing an academic support environment for children with ASD based on the combination of IoT and P2P based systems and evidence-based interventions**”; 3rd International Multidisciplinary Conference on “ICT Education, Knowledge Society and Open Governance”; 25-26 April, 2014, Tirana, Albania; Under the auspices of PITAGORA PROJECT- co funded by European Union.
6. Sula A, Bushati J., “**Use of Assistive Technologies in Education. History and Categorization for Every Disability**”. The 2nd International Conference on “Research and Educational Challenges Towards the Future”, ICRAE 2014. University of Shkodra “Luigj Gurakuqi”; Shkodra, Albania, May 2014

### Punime si bashkëautore

7. Li X., Sula A., “**Developing National Digital Library of Albania for Pre-university Schools: A Case Study**”; International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries, TPDL 2011, Berlin, Germany, September 26-28, 2011. Proceedings; DOI 10.1007/978-3-642-24469-8\_35; Print ISBN 978-3-642-24468-1; Online ISBN 978-3-642-24469-8, Publisher Springer Berlin Heidelberg
8. McCloud R, Sula A., “**Effective Computer Programming Instruction for pre-University Albanian Students**”; Education for the Knowledge society; 1st Albania International Conference on Education (AICE); ISBN: 978-9928-133-02-1
9. McCloud R, Sula A, Picardi C.A., “**Factors in mobile game design**”, The 1st International Conference on Research and Education – Challenges Toward the Future (ICRAE2013), 24-25 May 2013, University of Shkodra “Luigj Gurakuqi”, Shkodra, Albania.
10. Spaho E, Sula A. “**An Integrated System of Robot, SmartBox and RFID as an Approach for Internet of Things**”, Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA), 2013 Eighth International Conference on , vol., no., pp.589,594, 28-30 Oct. 2013; doi: 10.1109/BWCCA.2013.103
11. Bassi R., Daradoumis T., Xhafa F., Caballé S., Sula A. “**Software Agents in Large Scale Open E-learning: A Critical Component for the Future of Massive Online Courses (MOOCs)**”, INCoS 2014- 6th International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems - Intelligent Networking and Collaborative Systems, Salerno, Italy, September 10 - 12, 2014.

### **Lista e shkurtimeve**

**IoT:** The Internet of Things

**P2P networks:** Peer to Peer networks

**JXTA:** (Juxtapose) is an open source peer-to-peer protocol

**JXTA overlay:** JXTA-based P2P system

**EPC:** Electronic Product Code

**RFID:** Radio-frequency identification

**WPAN:** A Wireless Personal Area Network (WPAN)

**ASD:** Autism Spectrum disorder

**2e:** Twice exceptional student

**UDL:** Universal design for Learning

**LRE:** Least Restrictive Environment

**HDT:** Heuristic Diagnostic Teaching principles