

SHKOLLA E MESME “SEZAI SURROI” BUJANOC
Profili arsimor : ELEKTROTEKNIK I KOMPJUTERËVE

PUNIM MATURE

Tema:

Komponentët e rrjetave lokale

Lënda:

Rrjetat Kompjuterike dhe Komunikimi

Profesori i lëndës
Abaz Memeti, inxh. dip.

Nxënësi
Erduan Memeti, IV₈

Qershor, 2011

PËRMBAJTJA

KOMPONENTET E RRJETAVE LOKALE	2
Koncentratori (<i>Hub</i>)	2
Komutatori (<i>Switch</i>)	3
Pikat e qasjes pa tela (<i>Wireless Access Point</i>)	7
<i>REFERENCAT</i>	12

KOMPONENTET E RRJETAVE LOKALE

Në formimin e rrjetave prej vetëm dy kompjutereve, e vetmja gjë që është e nevojshme janë kompjuterët me kartelë të rrjetave dhe një kabëll i përdredhur. Shtimi i vetëm një kompjuteri kërkon pajisje të reja të rrjetave. Në këtë punim do të shpjegojmë funksionet e këtyre pajisjeve të rrjeteve:

- **Koncentratori (Hub-i)**
- **Komutatori (Switch-i)**
- **Pikat e qasjes pa tela (Wireless Access Point)**

Koncentratori (Hub-i)

Habi është një pajisje rrjeti që punon në shtresën fizike të modelit **OSI**, dhe mundëson lidhje të disa kompjuterëve. Se sa kompjuterë mund të jenë të lidhur, varet nga numri i porteve (lidhjeve) që ka habi. Në figurën 1 është një hab prej 8-porteve.

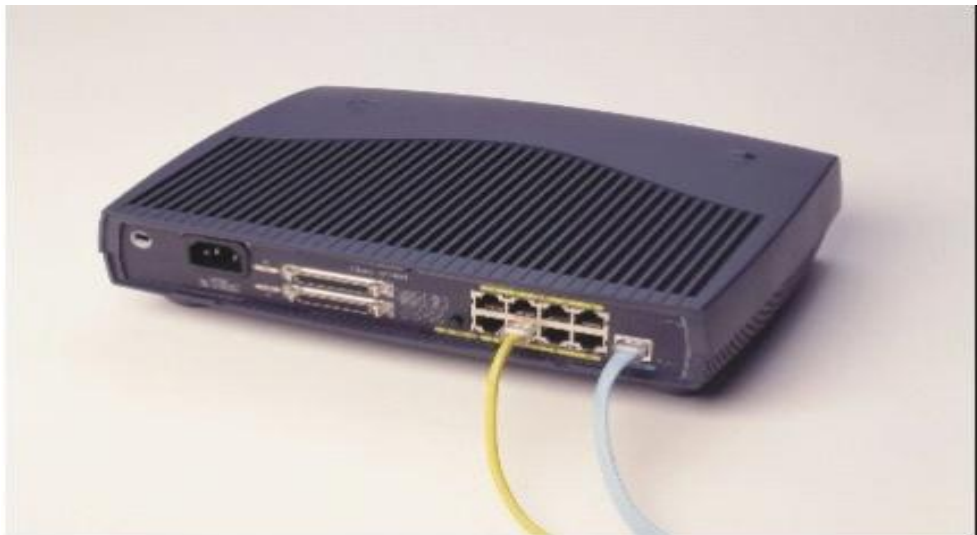


Figura 1.Habi

Me qenë se punon në shtresën fizike, habi nuk ka një kornizë, paketë ose segmente. Habi punon në nivelin e sinjaleve elektrike. Gjithçka që arrijnë në një port, ai shpërndanë në të gjitha portet tjera (figura 2).

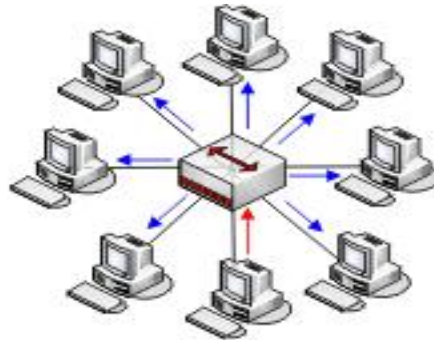


Figura .2. Parimi i punës së habit

Për shkak të funksionimit të tillë, habi zvogëlon brezin lëshues të rrjetit lokal. Domethënë, kur njëri i dërgon të dhënat, të gjithë të tjerët duhet të jenë “të heshtur”. Kjo do të thotë se brezi lëshues i rrjetit i bazuar në hab, është i barabartë me brezin lëshues të një lidhjeje (lidhja e drejtpërdrejtë e dy kompjuterëve) pjestuar me numrin e kompjuterëve në rrjetë.

P.sh, nëse kompjuterët janë të pajisur me adapter të rrjetave prej 100Mb/s, kjo do të thotë se mund të dërgojë dhe të pranojë të dhëna me shpejtësi prej 100Mb/s. Megjithatë, nëse në rrjetë ka 10 kompjuterë, dhe nëse secili prej tyre ka të dhëna për të dërguar, shqyrtuar në aspektin statistikor, çdo kompjuter ka 10 herë më pak gjasa të transmetoj paketën, se sa të gjendet në lidhje të drejtpërdrejtë me kompjuterin tjetër. Kështu, brezi lëshues i rrjetit do të jetë vetëm 10Mb/s.

Sa më i madh të jetë numri i kompjuterëve, gjasat janë më të vogla që të dërgohet paketi.

Nëse është e nevojshme të lidhen më shumë kompjuterë, prej numrit që lejon një hab, atëherë më shumë haba lidhen mes veti, duke përdorur **kabllo të përdredhur**. Lidhjet me njëri tjetrin përdoren të njëjtat porte në të cilët lidhen edhe kompjuterët. Në figuren 3 është dhënë lidhja seri e 4 hab-ëve.

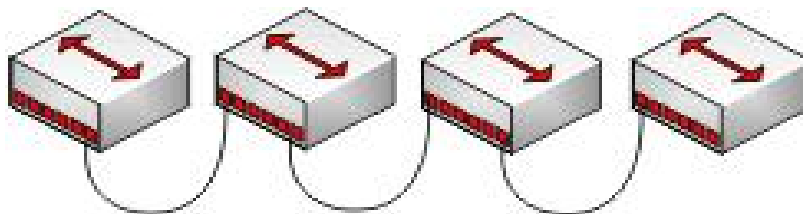


Figura .3. Lidhja seri e hab-ëve.

Lidhja serike nuk është një praktikë e mirë, sepse rriten vonesat në rrjetë. Numri maksimal i hab-ëve të cilët mund të lidhen në mënyre serike është katër. Në këtë rast rruga maksimale në mes dy kompjuterëve nënkupton kalimin 4 hab-ëve dhe 5 segmenteve të linjës (*kabllove*).

Më shpesh përdoren **lidhjet hierarkike**. Në lidhje të këtilla, komponentet e rrjetit krijojnë degë. Në rrënjët e kësaj dege është një hab, dhe nga kjo degë bëhet shpërndarja e lidhjeve sikur e hab-ëve të tjerë në nivelin e parë. Prej hab-it të nivelit të parë bëhet shpërndarja e lidhjeve të hab-ët e nivelit të dytë (*fig 4*).

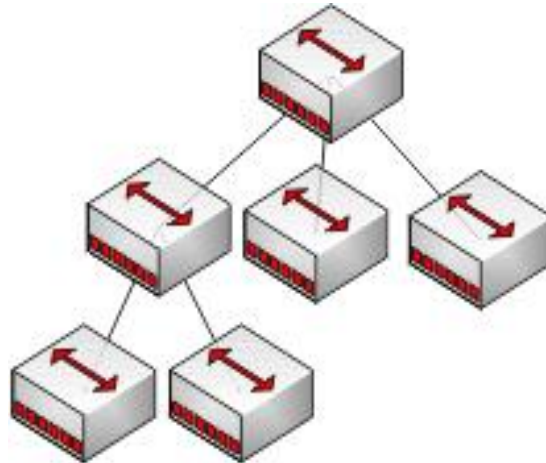


Figura 4. Lidhja hierarkike e hab-ëve.

Lidhja e hab-ëve në mes veti zvoglon numrin e lidhjeve për kompjuterët në dispozicion. Në figurën 4 është dhënë lidhja hierarkike e 6 hab-ëve. Nëse hab-ët janë 8 portësh, numri i përgjithshëm i kompjuterëve të cilët mund të lidhen së bashku është 38.

Sot hab-ët përdoren shumë rralle, sepse ekzistojnë pajisje shumë më “Intelegjente” të cilat e bëjnë lidhjen e kompjuterëve në rrjeta lokale. Këto janë **SWITCH-ët**.

Komutatori (SWITCH)

Hab-i zgjidhte problemin e lidhjes së kompjuterëve, por kishte problem për ndarjen e brezit lëshues. Sa më shumë kompjuterë që kanë qenë të lidhur në hab, rrjeti ka qenë më i ngadalshëm. Shkaku i kësaj ka qenë dërgimi i pamundur i të dhënave në të njëjtën kohë. Nëse shumë kompjuterë provojnë dërgimin e menjëhershëm, pa marrë parasysh se ku gjenden në rrjet, dhe kujt i dërgojnë të dhëna, vjen deri tek përplasja (kolozioni). Për atë thuhet se i gjithë rrjeti i bazuar në hab, bënë një **domen të madh përplasjeje**.



Figura 5. SWITCH-i

Për dallim nga hab-i, switch-i punon në shtresën e komunikimit, dhe është në gjendje të analizojë zonat në koken e kornizës. Kjo ja mundëson të “mësojë” se ku gjendet secili kompjuter, dhe trafikun ta kufizojë vetëm në lidhjet në të cilat duhet të kalojë. Në fig 5 mund të shihet se switch-i mundëson ekzistimin e shumë komunikimeve të njëkohshme.

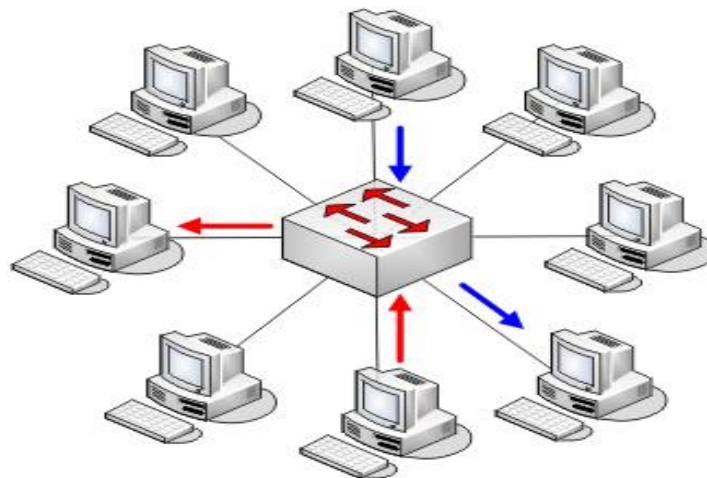


Figura .6. Parimi i punës së switch-it

Kur në një port të switch-it arrihen korniza, switch-i nga koka e asaj kornize e lexon adresën destinuese MAC. Pastaj në tabelë speciale mundohet ta gjejë kompjuterin i cili i përgjigjet kësaj adrese. Në qoftë se e gjen, e lexon numrin e caktuar të portit, dhe kornizën e përcjell në atë port.

P.sh, nëse tabela i përmbanë vlerat sikur në shembullin e figurës 7 dhe në qoftë se hasë në kornizë me adresë destinuese MAC 00-60-2F-3D-33-A2, ajo do të përcillet në portin Fa03.

MAC adresa	Porti	S/D	Koha e skadimit
00-60-2F-3A-07-BC	Fa01	D	123
00-60-2F-3D-33-A2	Fa03	D	34
00-60-2F-1A-12-DD	Fa04	D	300
00-60-2F-3A-11-F1	Fa09	D	211

Figura 7. Shembulli i tabelës së switch-it.

Nëqoftë se MAC adresa destinuese nuk ekziston në atë tabelë, switch-i e përcjell kornizën në të gjitha portet në të cilat është diqka e kyqur, përveç në portin prej të cilit korniza është pranuar. Kur nuk e din ku duhet të përcillet korniza, themi se switch-i e kryen “përmbytjen”.

Si i ka “mësuar” switch-i adresat të cilat janë në tabelë? Përkatësisht, si e din se cili kompjuter gjindet i kyqur në portin e përkatës? Përgjigja është: **e bazuar në MAC adresat e kornizave të cilat i përcjell.**

Në momentin kur lajmërohet korniza, switch-i MAC adresën së bashku me numrin e porteve nga i cili ka arritur korniza, i vendos në tabelë. Nëse e dhëna në adresën tashmë ekziston, vetëm renovohet numri i **porteve** dhe fusha e kohës së skadimit. Kjo fushë mundësonë që adresat e mësuara dinamikisht nuk duhet të qendrojnë përgjithmonë në tabelë. Me renovimin e të dhënës, kjo fushë caktohet për periudhën e vlefshmërisë. Për shembull, në 300 sekonda. Me kalimin e kohës, vlera zvoglohet edhe kur e arrin zeron, largohet nga tabela. Nëse atë nuk e ka, nuk do të ishte mundësuar transmetimi i kompjuterëve prej një porti në një tjetër. Adresa e mësuar njëherë do të mbetet e lidhur për portin në të cilin fillimisht gjendet kompjuteri.

Me futjen e kohës së skadimit ndalojnë të vijë nga një kompjuter nga porti i caktuar, e dhëna e mësuar do të jetë larguar nga tabela.

Fusha D/S tregon se a është mësuar elementi dinamikisht apo nga administratori i shtypur statistikish. Elementet statistike nuk largohen nga tabela, dhe për atë koha e skadimit nuk ekziston. Nëse është e nevojshme ndryshimi, administratori duhet ta bëjë atë “manualisht”.

Switch-ët zakonisht kanë 8, 16, 24 ose 32 porte. Nëse duhet një numër më i madh për tu kyqur, edhe switch-ët mund të lidhen në mes veti. Për lidhje në mes veti përdoren **kabllo e përdredhur.**

Switch-ët që kanë porte me shpejtësi të ndryshme quhen **ASIMETRIK**. Në fig 8 janë dhënë portet e switch-it **Cisco Catalyst 2960** (24 porte me shpejtësi 100Mb/s, kurse 2 porte me shpejtësi 1Gb/s). "Potret e ngadalshme" përdoren për kyçjen e kompjuterëve të thjeshtë, ndërsa "ata të shpejtit" për lidhjen në mes veti të switch-ëve, kyçjen e serverëve ose ruterëve.

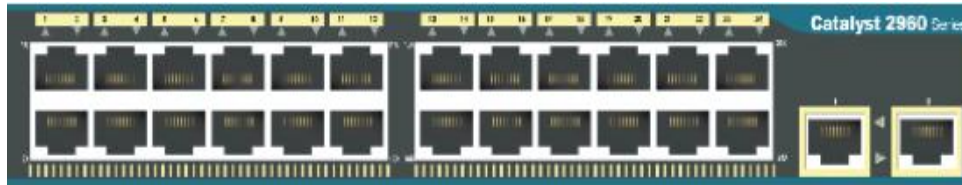


Figura 8. Portet asimetrike

Për nevojat e rrjetave të mëdha, ekzistojnë switch-ë me qindra porte. Cisco Catalyst 4600 ka 6 module shkëmbyes, për të cilat 5 module shërbejnë për kyçjen e kompjuterëve, secili deri në 48 porte, deri sa një modul është dirigjues.



Figura 9. Cisco Catalyst 4600.

Disa switch-ë posedojnë modul për rutim. Për dallim nga ruterët "klasik", këta switch-ë kanë fleksibilitet më të vogël për zgjidhjen e protokoleve për rutim dhe konfigurim, por realizojnë shpejtësi më të madhe të punës, për shkak se në vend të procesorëve me aplikim të përgjithshëm, për orientimin e paketave përdorin procesorë të specializuar.

Pikat e qasjes pa tela (Wireless Access Point)

Wireless Access Point – AP (lexohet: *wajrles akses point*) është një pajisje që ja lejon klientëve (kompjuterëve) të lidhen në rrjetë pa tela. Funksonimi i saj është pothuaj se i njejtë me atë të hab-it në rrjetat me tela. AP zakonisht është i lidhur në rrjetat kabllorë përmes një porti RJ-45 dhe paraqet ndërmjetësues në mes pajisjeve pa tela dhe atyre kabllorë.

Rrjetat lokale pa tela (*Wireless Local Area Network-WLAN*) janë të definuara si 802.11 të standardit IEEE, dhe sot janë prezent në katër variante:

- 802.11a,
- 802.11b,
- 802.11g dhe
- 802.11n.

Secila nga këto variante është përcaktuar nga një standard i veçant. **Rrjetat e të dhënave IEEE802.11a** bartin valët elektromagnetike të cilat kanë frekuencë themelore 5GHz, dhe shpejtësia e transmetimit të të dhënave shkon prej 6Mb/s deri në 54Mb/s. Shpejtësia reale maksimale e transmetimit së të dhënave është 28Mb/s.



Figura 10. AP pa tela.

Prej shembullit të kaluar mund të thuhet se shpejtësia reale e transmetimit të të dhënave është më e vogël se shpejtësia e dërgimit të të dhënave. Zakonisht 2 deri 4 herë.

Arsyeja për këtë është specifika e transferimit të të dhënave për rrjetat pa tela. Ndryshe nga ato me tela, rrjetat pa tela të dhënat i transmetojnë vetëm në regjimin gjysëmdupleks. Kjo d.m.th se vetëm një stacion në një moment mund të transmetoj të dhëna (prej nga analogjia e AP-së dhe hab-it).

Nëse dy stacione pa tela në të njejtën kohë dërgojnë të dhëna paraqitet përplasja. Megjithatë, për dallim prej Ethernet-it, stacioni i cili dërgon nuk mund ta zbuloj përplasjen, sepse marrësi shkyqet me rastin e dërgimit. Mënyra e vetme për të zbuluar qe korniza të jetë e pranuar si duhet ashtu që destinacioni ta dërgojë vërtetimin e pranimit (marrjes). Pritja në kornizat e kthimit përgjysmon shpejtësinë e transmetimit të të dhënave.

Me qenë se nuk mund ta zbulojnë përplasjen, rrjetat pa tela përdorin CSMA/CA (*Carrier Sense Multiple Access With Collision Avoidance*), metoda për shmangijen e përplasjeve. Nëse asnjë stacion tjetër nuk i dërgon të dhënat e veta, stacioni fillon dërgimin. Në përfundim të dërgimit, pritët përgjegjia nga destinacioni të shihet se a është pranuar korniza ashtu si duhet. Nëse është duke dërguar një stacion tjetër, stacioni aktual pret që të kryhet dërgimi, dhe pastaj pret ndonjë kohë shtesë para së të provojë dërgimin. Kjo kohë përcaktohet rastësisht, që të zvoglohet mundësia për të ardhur deri te përplasja.

Është shumë vështirë të dihet se sa kohë kanali i komunikimit është i zënë. Rrezik të veçant shfaqin nyjet e fshehta. Te lidhjet direkte në mes kompjuterëve, (ad-hoc rrjetat) ky problem në mënyrë të konsiderueshme e degradon ecurinë, sepse “ajri” duhet të “pastrohet” para degradimit. Në situatën e fig.10, kompjuteri R2 mund të komunikoj me R1 dhe R3. Por R1 dhe R3 nuk mundën në mes vete ti këmbëjnë porositë. Për kompjuterin R1, kompjuteri R3 është i **fshehur**, ashtu që R1 dhe R3 mund të shkaktojnë përplasje (kolizion) në R2, e për këtë nuk janë të “vetëdijshëm”.

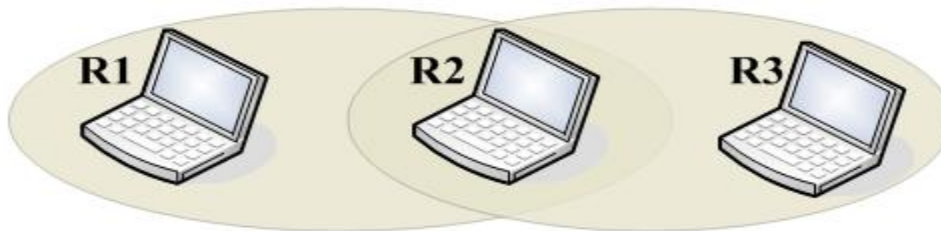


Figura 11. Problemi i nyjeve të fshehura

Për të “pastruar” hapësirën për dërgimin e të dhënave, përdoren kornizat RTS dhe CTS. Kornizen RTS e dërgon stacioni dhënës (transmetues) para se të dërgonë kornizën më të madhe. Kjo kornizë shërbenë për tu rezervuar radio-kanali dhe për ti “heshtur” të gjitha stacionet që i “dergojnë”. Kur ta pranojë RTS-in, destinacioni dërgon CTS-në, me çka inicon dërgimin e të dhënave dhe i “qetëson” të gjitha stacionet në rrethinën e saj. Pas tyre fillon dërgimi i të dhënave (korniza DATA) dhe vërtetësia e programit të suksesshëm (korniza ACK).

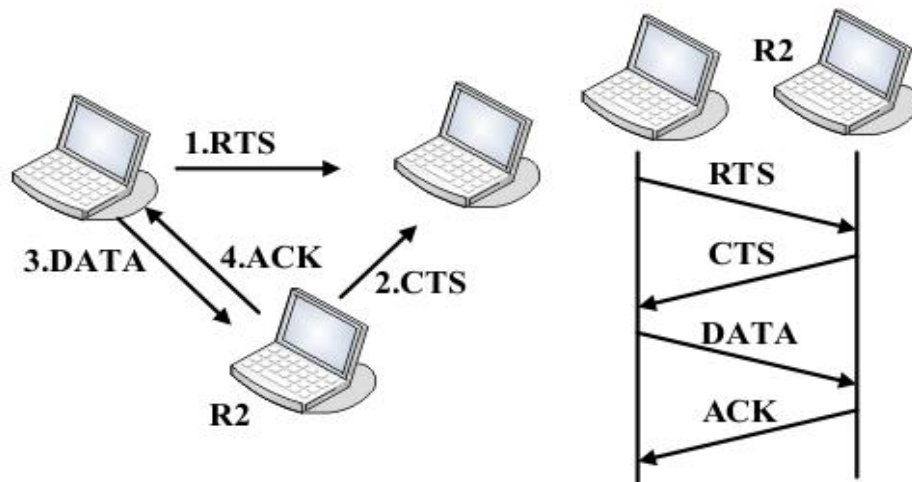


Figura 12. Diagramet kohore të dërgimit të kornizave RTS dhe CTS.

Procedura RTS/CTS “shpenzon” pjesë të madhe të brezit lëshues, andaj përdoret vetëm kur në dispozicion kemi brez të madh lëshues dhe kur konfliktet janë të shpeshta.

Për të rezervuar kanalin komunikues dhe për të eliminuar nevojën për detektim të bartësit fizik (sinjalit), futet në aplikim **detektimi virtual i bartësit**. Ai stacion që dërgon të dhëna rregullon numëruesin në intervalin kohor të nevojshëm për ta kryer një operacion atomik (i pandashëm). Dërgimi i të dhënave dhe pranimi i konfirmimit paraqet një operacion atomik. Vlera e numëruesit regjistrohet në kokën e kornizës që dërgohet. Të gjitha stacionet që gjenden në rrjetin e dhënë pranojnë kornizën, lexojnë vlerën e numëruesit dhe rregullojnë numëruesit e tyre në periodën e dhënë. Pas skadimit të periodës së dhënë, stacionet konsiderojnë se kanali është i lirë për dërgim.

Arsyeja tjetër pse vije deri te zvoglimi i shpejtësisë së transmetimit është kualiteti i sinjalit. Nëse stacioni është larg AP-së, sinjali që arrinë është i dobët. Për ta arritur kualitetin e pranimit do të zvoglohet shpejtësia e dërgimit. Shpejtësia përgjysmohet, deri sa pranimi nuk do të jetë në nivelin e duhur të kualitetit.

Shpejtësia mund të bie edhe më shumë se 10 herë në raport me shpejtësinë që do të ishte po që se stacioni do të gjendej afër AP-së dhe në mes tyre nuk ka asnjë pengesë.

Natyrisht, një prej faktorëve më të rëndësishëm për shpejtësinë e transmetimit është numri i kompjuterëve në rrjetin pa tela. Meqenëse transmetimi është gjysëmdupleks, përkatësisht në një moment vetëm një kompjuter mund të dërgojë të dhëna, brezi lëshues i rrjetës ndahet me

numrin e kompjuterëve në rrjetë. Prej gjitha të lartëpërmendura vimë në përfundim se rrjetat pa tela në krahasim me ato me tela për nga shpejtësia e transmetimit janë shumë mbrapa.

Standardi IEEE 802.11b ka frekuencë themelore prej 2.4GHz. Shpejtësia e dërgimit të të dhënave është 1, 2, 5.5 ose 11 Mb/s, ndërsa shpejtësia maksimale e transmetimit është 16Mb/s. Pra AP 802.11b fillon dërgimin e të dhënave me shpejtësi prej 11Mb/s. Nëse marrësi pranon korniza me defekte, shpejtësia do të zvoglohet në 5.5Mb/s. Nëse kualiteti do të dobësohet edhe më tej, shpejtësia zvoglohet në 1Mb/s. Nëse edhe me këtë shpejtësi nuk mund të transmetohen të dhëna, kjo nënkupton se marrësi është jashtë zonës së mbulimit të AP-së dhe nuk tenton me zvoglimin e më tutjeshëm të shpejtësisë. 802.11a dhe 802.11b nuk janë standarde kompatible, me qenë se ekzistojnë AP të disa prodhuesve të cilët mundësojnë këmbimin e të dhënave edhe ndërmjet këtyre rrjetave. Lidhja e drejtpërdrejt e stacioneve nuk është i mundur, sepse këto standarde përdorin frekuenca të ndryshme për transmetimin e të dhënave, e gjithashtu dallon edhe mënyra e modulimit të sinjalit.

Standardi IEEE 802.11g ka ofruar avancim të standardit 802.11b, duke mbajtur brezin e njejtë frekuencor me rritjen e shpejtësisë së transmetimit (përkrahen shpejtësitë e njejtë sikur të 802.11a). Është ndryshuar mënyra e modulimit, mirëpo është lënë përkrahja për klientët e 802.11b. Shpejtësia reale maksimale që mund të arrihet është 22Mb/s, por vetëm nëse stacioni marrës është menjëherë afër AP-së dhe nëse nuk ka marrësa tjerë të standardit 802.11b. Ekzistimi edhe i një klienti 802.11b në rrjetë i neutralizon të gjitha përparësitë e standardit 802.11g dhe shpejtësia zvoglohet për 3.5 herë.

Standardi IEEE 802.11n ofron shpejtësi shumë më të madhe të transmetimit, ashtu që disa vite me radhë mund të blihen pajisje që janë të deklaruar si 802.11n.

Për dallim nga hub-i dhe sëitch-i, AP zakonisht kërkon ndonjë konfigurim për të qenë funksional. Tërësia minimale e konfigurimit përfshinë definimin e:

- SSID-it dhe
- regjimit të sigurisë.

SSID (*Service Set Identifier*) është identifikator në bazë të së cilit klientët e njohin rrjetën pa tela. SSID në të vërtetë paraqet emrin e rrjetit, dhe atë AP-ja e emiton në korniza të caktuara, ashtu që ti lajmëroj klientët se gjenden në zonën e mbulimit të rrjetit përkatës.

Regjimi i sigurisë definon se a aplikohet ndonjë metodë për sigurinë e qasjes, dhe nëse aplikohet cila është ajo metodë. Nëse është i shkuçur qasja e siguruar, çdokush mund ti qaset rrjetës së dhënë. Kësaj duhet tju shmangemi, përveç në kushte speciale.

Siguria më e thjeshtë është WEP (*Wired Equivalent Privacy*). Bazohet në vendosje të shifrës (çelësit) të cilën shfrytëyuesit duhen ta shkruajnë gjatë lidhjes në rrjetë. Shifra një herë e shënuar mund të memorizohet në kompjuterin e klientit edhe pas shkyçjes nga rrjeta.

Për tu lehtësuar krijimi i rrjetave pa tela, shumë shpesh në një pajisje integrohen AP-ja dhe ruteri. AP-ja ju mundëson qasje klientëve pa tela, ndërsa ruteri ju mundëson lidhje në një apo më shumë rrjeta LAN dhe/apo WAN. Procesi i konfigurimit të ruterit pa tela do ta paraqesim në shembullin e WRT-300N (fig. 13). WRT-300N në vete kombinon 3 pajisje: AP-në, sëitch-in 4-portësh 10/100Mb/s dhe ruterin, ashtu që në të arrihen 3 rrjeta: LAN-i pa tela (AP), LAN-i kabllor *FastEthernet* (*switch*) dhe WAN kabllor apo DSL (port i posaçëm në ruter). Është i pajisur edhe me server DHCP, ashtu që klientët pa tela mund të marrin konfigurimin pa ndërmjetësimin e serverit të posaçëm, ndërsa shifrimi 256-bitësh i të dhënave është i mjaft i sigurtë për shumicën e rrjetave të aplikimit të përgjithshëm.



Figura 13. Ruteri pa tela/AP – Linksys–WRT300N

WRT300N përkrahë standardin 802.11n dhe shpejtësia teorike e transmetimit të të dhënave mund të arrihet deri në 315Mb/s nëse aplikohet kanali 40MHz, përkatësisht 144Mb/s për kanalin 20MHz. Shpejtësitë reale maksimale të transmetimit të pajisjet bashkëkohore janë rreth 90Mb/s. Plotësisht është kompatibel edhe me standardet 802.11b i 802.11g, ashtu që pa problem në të mund të lidhen grup i gjerë i klientëve komercial (nëse si regjim i punës zgjedhet përkrahja edhe e standarëve b/g).

REFERENCAT

1. http://www.konsing.net/tehnologije/mreze/komponente_racunarske_mreze
2. <http://www.nikolateslasm.edu.rs/index.php?page=racunarske-mreze-i-komunikacije>
3. http://abazmemeti.webs.com/rrjetat_kompjuterike
4. Zoran Urošević: *Računarske Mreže i Komunikacije*, ZUNS, Beograd 2008.
5. Shënime nga lënda: *Rrjetat Kompjuterike dhe Komunikimi*, Bujanoc 2010/2011