

Համակարգչային Ցանցեր



(CCNA Exploration v4, Network Fundamentals)

1. ԻՆՉ Ե ԶԱՌՈՐԴԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մեր առօրյա կյանքում հաղորդակցությունն ընդունում է տարբեր ձևեր և պատահում է տարբեր միջավայրերում: Մենք հաղորդակցման տարբեր ձևեր ենք ընտրում, կախված նրանից թե մենք գոյություն ենք մեկի հետ ինտերնետի միջոցով կամ գնացել ենք հարգազրույցի: Յուրաքանչյուր դեպքի համար գոյություն ունեն հաղորդակցման համապատասխան ձևեր, որը սպասելի է գոյացակցի կողմից:

ՆՈՐՄԵՐԻ, ԿԱՐԳԵՐԻ ԶԱՍՏԱՏՈՒՄ

Նախքան որևէ մեկի հետ հաղորդակցվել սկսելը, մենք պայմանավորվում ենք օգտագործել որոշակի նորմեր և կանոններ հաղորդակցման համար: Այս կանոնները կամ այլ կերպ ասած՝ արձանագրությունները, պետք է պահպանվեն, որպեսզի հաղորդվող ինֆորմացիան առանց վնասվելու հաղորդվի և հասկանալի լինի: Մարդկանց միջև հաղորդակցության ապահովման համար անհրաժեշտ արձանագրությունները (կանոնների հավաքածու) բերված են հետևյալ ցուցակում՝

- հայտնի են ուղարկող և ստացող կողմերը
- համաձայնություն հաղորդակցության այս կամ այն մեթոդի շուրջ (երես առ երես, հեռախոս, նամակագրություն)
- ընդհանուր լեզու և հիմնական կանոններ (նորմեր)
- ինֆորմացիան հասցեատիրոջն առաքման ժամանակամիջոցը և արագությունը
- հաստատումների անհրաժեշտություն

Հաղորդակցման կանոնները կարող են տարբերվել կախված հաղորդվող ինֆորմացիայի կարևորությունից և վերջինիցս է կախված ինֆորմացիայի հաղորդման հաստատումների անհրաժեշտությունը: Նվազ կարևորություն ունեցող հաղորդագրությունների դեպքում ստացման հաստատումների անհրաժեշտություն կարող է չառաջանալ: Ընդ որում հաստատումները ուղարկվում են ստացող կողմից և ոչ թե ուղարկող:

Այն տեխնոլոգիաները, որոնք օգտագործվում են ցանցային հաղորդակցության մեջ օգտագործում են վերը նշված հիմունքները:

Հաղորդակցման համար անհրաժեշտ 3 տարրերն են՝

- հաղորդակցման մեթոդը
- հաղորդակցման լեզուն
- հաստատումներ ստացողի կողմից

ԶԱՌՈՐԴԱԿՑՈՒԹՅԱՆ ՈՐԱԿԸ

Անհատների միջև հաղորդակցությունը համարվում է հաջողված, եթե ստացողն ընկալում է ուղարկողի կամ հաղորդողի հաղորդած ինֆորմացիան այն իմաստով, որն ի նկատի ունեռ ուղարկողը նույն: Ցանցերի դեպքում ևս օգտագործվում է նշված գործոնը: Սակայն, ինֆորմացիան գանգով հաղորդվելիս հանդիպում է տարբեր արգելքների, որոնց հետևանքով ստացող կողմը կարող է չառանալ կամ էլ սխալ ընկալել ստացված ինֆորմացիան: Նման արգելքները լինում են ներքին և արտաքին:

ԱՐՏԱՔԻՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

Արտաքին գործոնները պայմանավորված են ցանցում առկա սարքերով և ցանցի բարդությամբ: Արտաքին գործոնները բերված են հետևյալ ցուցակում՝

- ուղարկող և ստացող կողմերի միջև ընկած ուղու որակը
- հաղորդագրության ձևափոխումների թվաքանակը
- հաղորդագրության վերահասցեավորման թվաքանակը
- ցանցում միաժամանակ հաղորդվելիք հաջորդագրությունների թվաքանակը
- այն ժամանակամիջոցը, որը հատկացված է հաջող հաղորդակցման համար

ՆԵՐՔԻՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

Ներքին գործոններն, որոնք կապված են հաղորդակցման ցանցի հետ պայմանավորված են հաղորդագրության բնույթից: Տարբեր տիպի հաղորդագրություններ կարող են տարբերվել միմյանցից ըստ իրենց բարդության և կարևորության աստիճանի: Ինֆորմացիայի հաջող հաղորդման վրա ազդող ներքին գործոններն են՝

- հաղորդագրության ծավալը
- հաղորդագրության բարդության աստիճանը
- հաղորդագրության կարևորության աստիճանը

Մենք ծավալ ունեցող նամակը կարող է ընդհատվել կամ ուշանալ: Ցածր կարևորության հաղորդագրությունները կարող են դնել նետվել ցանցի ծանրաբեռնվածության դեպքում: Այսպիսով՝ ցանցային հաղորդակցության հաջող կայացման համար անհրաժեշտ է կանխատեսել և կառավարել ներքին և արտաքին գործոնները: Ցանցային սարքերում կատարվող նորարարություններն ուղղված են ցանցային հաղորդակցության որակի և հուսալիության բարձրացմանը:

ԶԱՌՈՐԴԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՑԱՆՑԵՐՈՒՄ

Առօրյա կյանքում և բիզնեսում գանկացած անձի հետ, գանկացած վայրում հուսալի հաղորդակցությունը դարձել է շատ կարևոր: Մարդկանց միջև հազարավոր հաղորդագրությունների անմիջական հաղորդման ապահովման համար մենք օգտագործում ենք վեբ կամ փոխմիացված ցանցեր: Այս ինֆորմացիոն կամ տվյալների ցանցերը տարբերվում են միմյանցից չափսերով և հնարավորություններով, սակայն բոլոր ցանցերը ունեն հետևյալ 4 ընդհանուր տարրերը՝

- կանոններ և պայմանավորվածություններ այն մասին, թե ինչպես պետք է հաղորդագրությունները ուղարկվեն, վերահասցեավորվեն և վերծանվեն կամ թարգմանվեն,
- հաղորդագրությունները կամ ինֆորմացիայի տարրերն, որոնք հաղորդված են մեկ սարքից մյուսին,

- հաղորդակցվող սարքերի միացման մեթոդներն, այսինքն՝ միջավայրը, որը կարող է փոխադրել հաղորդագրությունները մեկ սարքից մյուսը,
- ցանցում գտնվող սարքեր, որոնք իրականացնում են հաղորդագրությունների փոխանակումը մեկը մյուսի միջև:

Ցանցերի տարբեր տարրերի համար ստանդարտների սահմանումը թույլ է տալիս տարբեր արտադրողների կողմից արտադրված սարքերին աշխատել մեկը մյուսի հետ:

ՑԱՆՑԻ ՏԱՐՐԵՐԸ



Նկարում բերված են ցանցի տարրեր, որոնք հանդիսանում են տարբեր սարքեր, միջոցներ և ծառայություններ, որոնք կապված են միմյանց հետ որոշակի կանոնների միջոցով և աշխատում են միմյանց հաղորդագրություններ ուղարկելու համար: Մենք հաղորդագրություն տեղմինն օգտագործում ենք բոլոր այն դեպքերում, երբ ի նկատի ունենք վեբ էջեր, էլ. փոստ, IM (Instant Messages- ակնթաղթային հաղորդագրություններ), հեռախոսային զանգեր և հաղորդակցման այլ ձևեր, որոնք հնարավոր են ինտերնետում: Ցանցի 4 տարրերն են՝

- կանոնները (rules)
- ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայրը (media)
- հաղորդագրությունները (messages)
- սարքերը (devices)

ՑԱՆՑԱՅԻՆ ՍԱՐՔԵՐ



Նկարում բերված են ցանցային սարքերի պատկերները, որոնք օգտագործվում են տարբեր գրականություններում, որոնք վերաբերում են համակարգչային ցանցերին: Նկարի ձախ կողմում բերված են այն սարքերն, որոնք միջոցով մենք ստեղծում ենք տարբեր հաղորդագրություններ: Այդ սարքերից են տարբեր տրայի ջոմվույթները (PC, Laptop), սերվերներ և IP հեռախոսները: Լոկալ ցանցերում այս սարքերը մեկը մյուսին միացվում են LAN (local area network) միջոցների օգնությամբ (հաղորդալարեր կամ ռադիոկապ): Նկարի աջ կողմում բերված են ցանցերում օգտագործվող միջանկյալ սարքավորումները: Միջանկյալ սարքերն օգտագործվում են ցանցում ինֆորմացիան ուղղորդելու, կառավարելու համար:

Սարքերի բեված պիտակներն վերաբերում են հետևյալ սարքերին՝

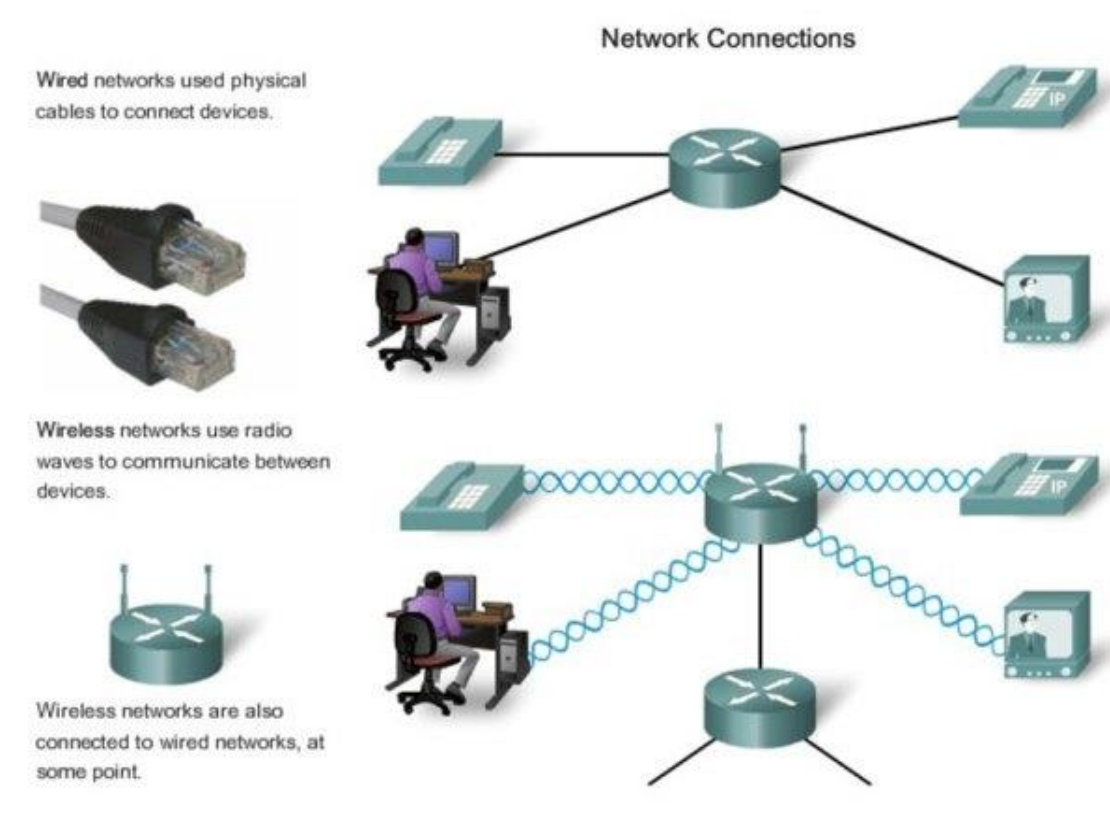
- փոխանցատիչ, կոմուտատոր (switch) — լոկալ ցանցերի միացման համար հաճախ օգտագործվող սարք
- Firewall — լոկալ ցանցերի անվտանգությունն ապահովող սարք է
- երթուղիչ (router) — օգտագործվում է ցանցում ինֆորմացիայի երթուղման համար
- ռադիո երթուղիչ (wireless router) — երթուղավորիչի հատուկ տիպ, որը հաճախ հանդիպում է տնային պայմաններում
- ամպ (cloud) — օգտագործվում է տարբեր սարքերի խումբ ներկայացնելու համար, որոնք վերաբերյալ մանրամասները քննարկվող թեմայում կարևոր չեն տվյալ պահին
- հաղորդական հղում (serial link) – WAN միացման մի տեսակ է, որը ունի կայծակի տեսք

Որպեսզի ցանցը գործի, անհրաժեշտ է, որ սարքերը միացված լինեն մեկը մյուսին: Ցանցային միացումները կարող են իրականացվել հաղորդալարերով կամ ռադիո կապով:

Հաղորդալարերի միջոցով իրականացված ցանցերի դեպքում օգտագործվում են պղնձե հաղորդալարեր, որոնք ունակ են կրել էլեկտրական ազդանշաններ:

Ռադիո կապի դեպքում ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայր է հանդիսանում երկրագնդի օդը (մթնոլորտը) կամ տիեզերքը: Այս դեպքում ազդանշանները միկրոալիքներն են (դեցիմետրային կամ սանտիմետրական ալիքներ):

Պղնձե հաղորդալարեր են հանդիսանում հեռախոսային հաղորդալարերի հյուսված զուգեռով, կոսթսալ հաղորդալարեր, որոնք առավել հայտնի են որպես 5 — ող դասի հաղորդալարեր, չեկրանավորված հյուսված զուգեռով (UTP) հաղորդալարեր, էկրանավորված հյուսված զուգեռով (STP) հաղորդալարեր: Օպտիկամանրաթելային մալուխներ, բարակ ապակյա կամ պլաստմասե խողովակներից կազմված մալուխներ են, որոնք ունակ են կրելու, հաղորդելու լույսի ճառագայթը:



Մարոնությունը սկսել է առավել հաճախ օգտագործել թմփյութերային կիրառումներ (կիրառական ծրագրեր), տարբեր տիպի հաղորդագրություններ ուղարկել և ստանալու համար: Նշված կիրառումների համար անհրաժեշտ են որոշակի ծառայությունների մատուցում ընկնողներային ցանցերի կողմից: Նման ծառայությունների դասին են պատկանում World Wide Web-ը, էլ-փոստը (e-mail), IM-ը և IP հեռախոսակապի ծառայությունները: Ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայրով միաված սարքերը ծառայություններ մատուցելու համար պետք է ենթարկվեն որոշակի կանոնների կամ արձանագրությունների: Աղյուսակում (1.3.2.4) բերված են մի քանի ծառայություններ և այդ ծառայությունների ապահովման համար անհրաժեշտ արձանագրությունները (կանոնները):

Service	Protocol ("Rule")
World Wide Web (WWW)	HTTP (Hypertext Transport Protocol)
E-mail	SMTP (Simple Mail Transport Protocol) POP (Post Office Protocol)
Instant Message (Jabber; AIM)	XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) OSCAR (Open System for Communication in Realtime)
IP Telephony	SIP (Session Initiation Protocol)

Աղյուսակ 1.3.2.4

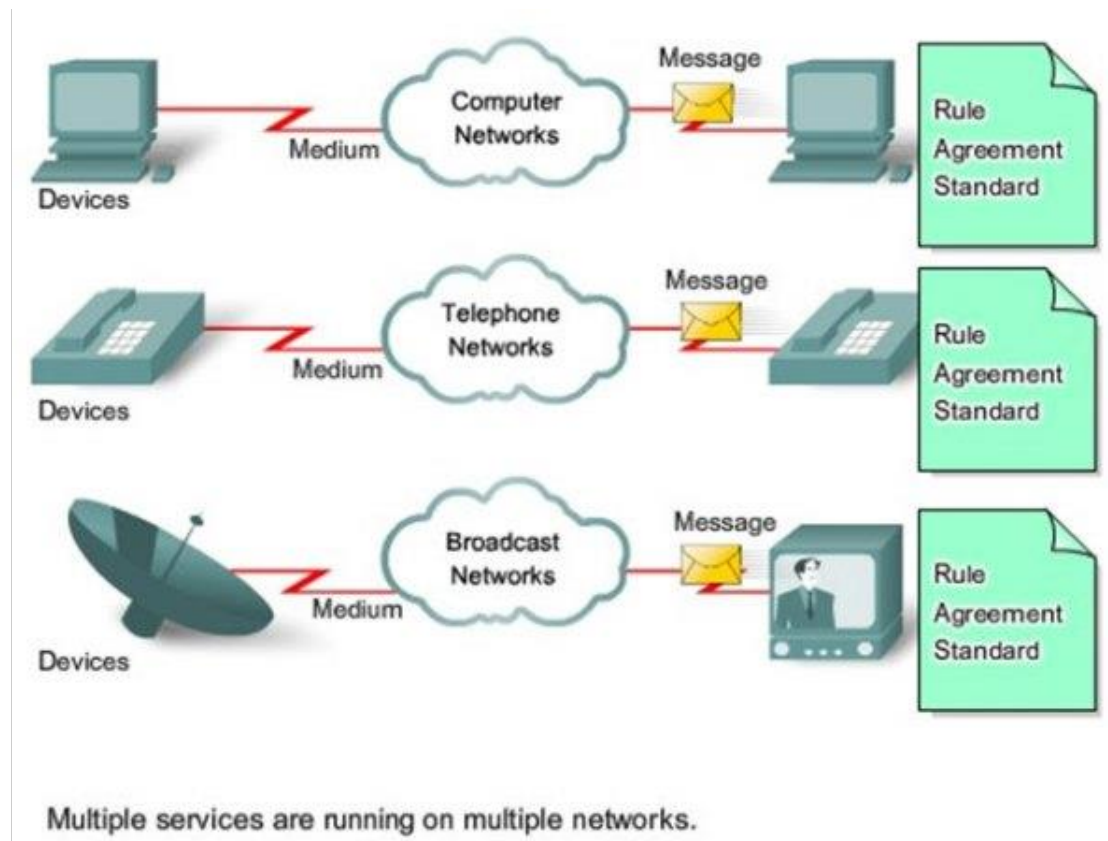
Արձանագրություններն իրենցից ներկայացնում են այն կանոնները, որոնք օգտագործվում են գանցային սարքերի հաղորդակցման համար: Համակարգչային տեխնոլոգիաների ժամանակակից ստանդարտ է հանդիսանում արձանագրությունների TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) հավաքածուն: TCP/IP-ն օգտագործվում է տնային կամ բիզնես գանցերում, ինչպես նաև հանդիսանում է Ինտերնետի առաջնային արձանագրություն: TCP/IP հավաքածուի արձանագրություններն են, որ որոշում և սահմանում են ֆորմատավորման, հասցեավորման և երթուղման մեխանիզմները, վերջիններիս շնորհիվ էլ ապահովվում է հաղորդվող հաղորդագրության ճիշտ առաքումը:

ՀԱՄԱՏԵԴՎԱԾ ՑԱՆՑԵՐ

ԲԶՄԱԹԻԿ ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ-ԲԱԶՄԱԹԻԿ ՑԱՆՑԵՐ

Ամանդական հեռախոսային, հեռատառտեսային, դադիկ և թմփյութերային գանցերից յուրաքանչյուրն ունեցել է իր սեփական ցանցային 4 հիմնական տարրերի տարբերակները: Նախկինում այս ծառայություններից յուրաքանչյուրի համար պահանջվում էր տարրեր, տեխնոլոգիաներ իրեն բնորոշ ազդանշանների հաղորդման համար: Ինչպես նաև յուրաքանչյուր ծառայություն ուներ իր սեփական

կանոններն և ստանդարտները ինֆորմացիայի հաղորդման համապատասխան միջավայրով հաջող հաղորդակցություն ապահովելու համար:



Տեխնոլոգիական առաջնթացը մեզ թույլ է տալիս միավորել, համատեղել դարձել վերը նշված առանձին ցանցերը մեկ պլատֆորմի մեջ: Այդ պլատֆորմը սահմանվում է որպես միավորված, համատեղված ցանց: Ձախալին, վիդեո և այլ տիպի տվյալների հոսքերն անցնում են միևնույն ցանցով, բազառելով առանձին ցանցերի ստեղծման և կառավարման անհրաժեշտությունը: Համատեղված ցանցերում գտնվում են տարբեր տիպի և հատկորոշում ունեցող սարքեր, ինչպիսիք են համակարգիչները, հեռախոսները, հեռուստացույցները, սակայն բոլորի կողմից օգտագործվում է միևնույն ցանցային ինֆրաստրուկտուրան:

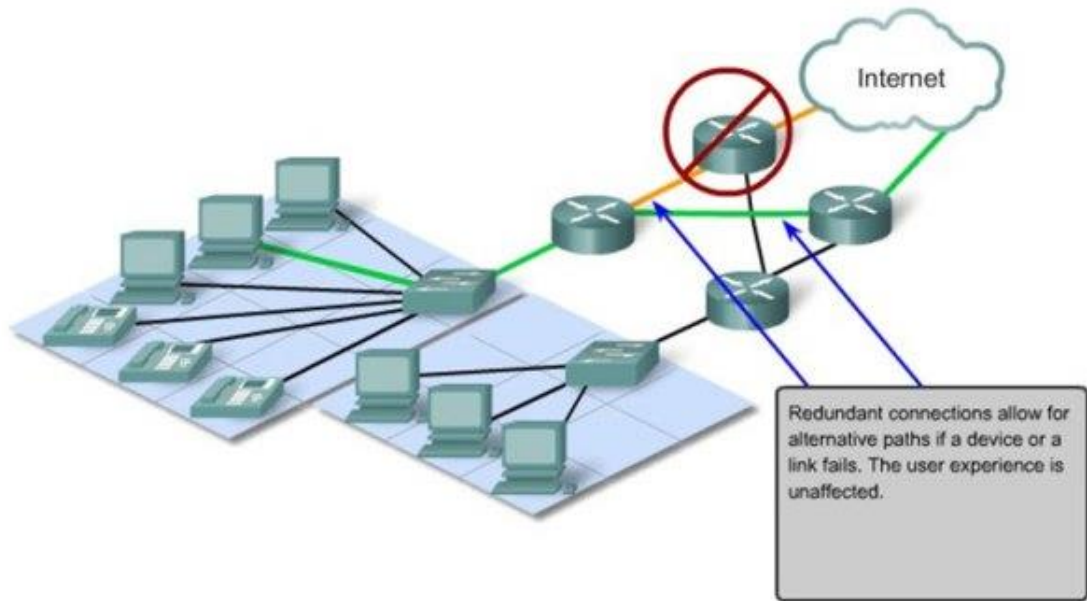
ՑԱՆՑԻ ՃԱՐՏԱՐԱԴԵՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ցանցերը պետք է ապահովեն բազմաթիվ կիրառումներ և ծառայություններ, ինչպես նաև աշխատեն ֆիզիկական ինֆրաստրուկտուրաների տարբեր տիպերի հետ: Վերնագրում նշված ցանցի ճարտարապետություն տերմինը վերաբերվում է և տեխնոլոգիաներին, որոնք ապահովում են ինֆրաստրուկտուրան, և այդ ինֆրաստրուկտուրայում ծրագրավորված ծառայություններին ու արձանագրություններին: Քանի որ Ինտերնետը (համացանցը) և ընդհանուր առմամբ ցանցերը կատարելագործվում են, այդ կատարելագործման ճանապարհին օգտագործվող ճարտարապետությանը ներկայացվում են 4 հիմնական պահանջներ (օգտագործողի սպասելիքներն արդարացնելու նպատակով): Այդ 4 պահանջներն են՝

- վթարակայունություն (fault tolerance);
- ընդլայնման ունակություն (scalability);
- ծառայության որակը (quality of service);
- անվտանգություն, հուսալիություն (security):

ՎԹԱՐԱԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆ

Միլիոնավոր օգտագործողների համար ինտերնետի միջոց հասանելի լինելու սպասելիքները պահանջում են այնպիսի ցանցային ճարտարապետություն, որը նախագծված և կառուցված է, որպես վթարակայուն համակարգ: Վթարակայուն ցանցն իրենից ներկայացնում է մի ցանց, որում բազակայում է սարքային կամ ծրագրային վթարների ազդեցությունը ցանցի աշխատանքի վրա, իսկ նման վթարների դեպքում արագ վերականգնվում են շարքից դուրս եկած մասերի աշխատանքը: Այս ցանցերը կախված են լրացուցիչ տարրերի՝ շղթաների առկայությունից, որոնք ընկած են հաղորդագրության աղբյուրի (source) և նպատակատեղի (destination) միջև: Երբ նշված կետերի միջև գտնվող տարրերից մեկը շարքից դուրս է գալիս, հատուկ պրոցեսներ ապահովում են հաղորդագրության երթուղումը հասանելի այլ շղթաների միջոցով: Ֆիզիկական ինֆրաստրուկտուրան և տրամաբանական պրոցեսները, որոնք երթուղում են հաղորդագրությունները ցանցով, նախատեսված են նշված վթարակայունությունն ապահովելու համար: Սա հանդիսանում է ժամանակակից ճարտարապետության պարտադիր սկզբնական պայմաններ:



ԸՆԴՀԱՅՆՄԱՆ ՈՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ընդլայնման ունակությամբ ցանցերը կարող են շատ արագ ընդլայնվել, նոր օգտագործողներ սպասարկելու և նոր կիրառումներ ապահովելու համար, առանց այլ ծառայությունների ՕԳԳ-ի վրա ազդելու, որոնք նախատեսված էին ի սկզբանե գոյություն ունեցող օգտագործողների համար: Յուրաքանչյուր շաբաթ հազարավոր օգտագործողներ, ծառայություն մատուցողներ միանում են Ինտերնետին: Ցանցի այս հազարավոր նոր միացումների ապահովման հնարավորությունը կախված է հիմնական ֆիզիկական ինֆրաստրուկտուրայի և տրամաբանական ճարտարապետության համար նախատեսված հիերարխիական շերտավոր նախագծից: Յուրաքանչյուր շերտում գործելու հնարավորությունը օգտագործողներին և ծառայություն մատուցողներին թույլ է տալիս մուտք գործել ցանց, առանց ցանցի աշխատունակության վրա բացասական ազդեցության: Տեխնոլոգիական առաջընթացն անընդհատ կերպով բարձրացնում է յուրաքանչյուր շերտում ֆիզիկական ինֆրաստրուկտուրայի տարրերի հաղորդագրություն հաղորդելու ունակությունն ու արտադրողականությունն՝ ՕԳԳ-ն:



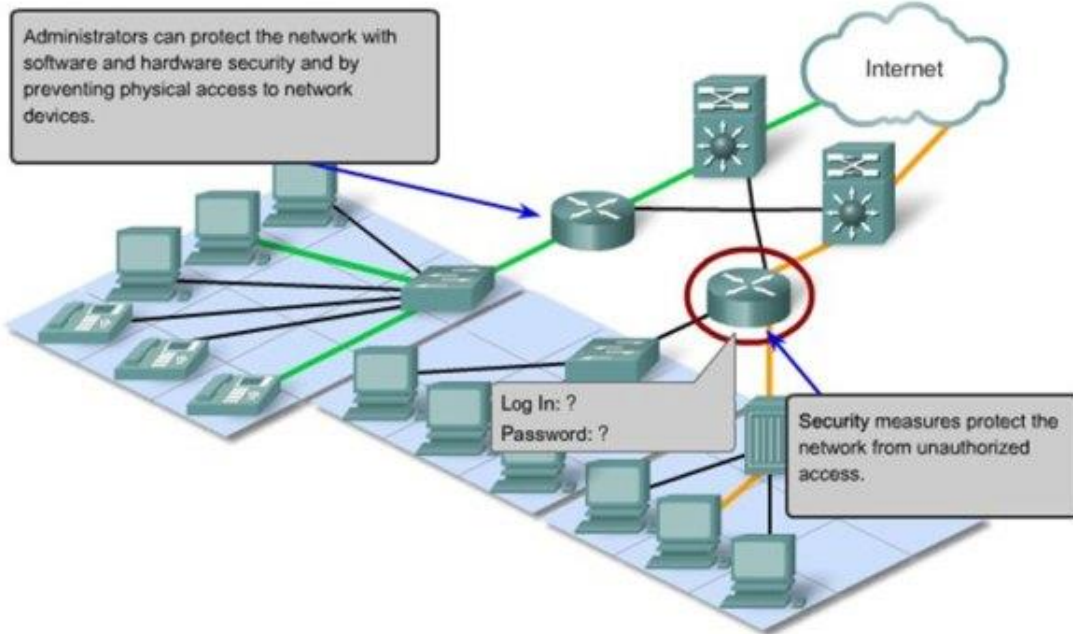
ԾԱՌԱՅՈՒԹՅԱՆ ՈՐԱԿ (Quality of Service — QoS)

Այսօր Ինտերնետն իր օգտագործողների համար ապահովում է վթարակայունության և ընդլայնման ունակության անհրաժեշտ մակարդակ: Սակայն օգտագործողների համար հասանելի նոր կիրառումներն առաջացնում են բարձր սպասելիքներ, կապված մատուցվող ծառայությունների հետ: Ձայնային և վիդեո ինֆորմացիայի հաղորդման համար անհրաժեշտ է ծառայության որոշակի մակարդակի անընդհատ ապահովում և մատակարարում ու անհրաժեշտ չէին համակարգիչների ավանդական կիրառումների դեպքում: Ավանդական ձայնային և վիդեո ինֆորմացիայի գանգերը նախագծված են եղել միայն մեկ տիպի հաղորդում ապահովելու համար, որի շնորհիվ ապահովվել է մատակարարվող ծառայության անհրաժեշտ որակը: Ժամանակի ընթացքում առաջացավ անհրաժեշտ որակի ծառայության մատատակարարման պահանջ համատեղված, խառը տիպի ցանցերի դեպքում: Նշված պահանջի հետևանքով փոխվեց ցանցերի նախագծման և իրականացման ճարտարապետությունը:



ՄԱԿՏԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ի սկզբանե Ինտերնետն եղել է բավականին լուրջ կառավարվող, կրթական և կառավարական տարբեր կազմակերպությունների ներքին ցանցախումբ: Այժմ Ինտերնետն ունի մուտքի թույլտվության լայն հնարավորություններ բոլորի համար, սկսած բիզնեսից և վեոթագրած անհատ օգտագործողներով: Վեոթինիս հետևանքով անվտանգության վերաբերյալ պահանջները փոխվեցին: Տարբեր ընթացվածներում, կախված հաղորդվող ինֆորմացիայից, անվտանգության առավել բարձր մակարդակի պահանջներ առաջացան: Եվ այդ պահանջներին համապատասխան ցանցային ճարտարապետության մեջ նոր տեխնոլոգիաներ ներդրվեցին:



ԿԱՐԵՆԱԿԱՅՈՒՆ ՑԱՆՑԵՐԻ ՃԱՐՏԱՐԱԴՆՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ինտերնետն իր սկզբնական իրականացմամբ, եղել է ԱՄՆ-ի պաշտպանության նախարարության կողմից (DoD) հովանավորված հեռագոտությունների արդյունք։ Սկզբնական գանգերը նախատեսված են եղել ձայնային ինֆորմացիայի հաղորդման համար։ Ուսումնասիրությունների հիմնական նպատակն է եղել բարձրացնել մատուցվող ծառայության վթարակայունությունը։

ՈՒՐՈՒ ՓՈԽԱՆՋԱՏՄԱՐ, ԿԱՊ – ԿՈՂՄՈՐՈՇՎԱԾ ՑԱՆՑԵՐ

Որպեսզի հասկանանք այն պրոբլեմներն, որոնց հետ առնչվել են ԱՄՆ-ի պաշտպանության նախարարության հեռագոտողները, պետք է նախ ուսումնասիրենք սկզբնական հեռախոսային համակարգի աշխատանքը։ Երբ մեկը փորձում էր հեռախոսազան կատարել, օգտագործելով ավանդական հեռախոսային սարքերը, գանգը նախ և առաջ պետք է անցներ հեռագոտման պրոցեսներ, որոնց ընթացքում իդենտիֆիկացվում են բոլոր հեռախոսների փոխանցատիչները, որոնք մասնակցելու են ինֆորմացիայի հաղորդմանը։ Ժամանակավոր ուղին կամ շղթան ստեղծվում է տարբեր հեռախոսների փոխանցատիչների միջոցով և եթե շղթան կազմող տարրերից մեկը շարքից դուրս է գալիս, ապա հեռախոսազանն ընդհատվում է։ Որպեսզի կապը վերականգնվի, պետք է հեռախոսազանը կրկնվի և արդյունքում պետք է ստեղծվի նոր շղթա աղբյուրի և նպատակատեղի կետի միջև։ Այս տիպի կապ կոլմորոշված գանգը կոչվում է ուղու շղթայի փոխանցատմամբ շղթա։ Սկզբնական ուղու կամ շղթայի փոխանցատմամբ (circuit – switcher) շղթաները չէին կարող դիմադրել կերպով վերստեղծել ընդհատված շղթան, կապը։ Ուղու կամ շղթայի փոխանցատմամբ գանգերում նախապատվությունը տրվում է գոյություն ունեցող շղթայի պահպանմանը (նոր շղթաների ստեղծման հարգումների փոխարեն)։ Այս տիպի կապ — կոլմորոշված գանգերում, երբ շղթան հաստատվում է, շղթան մնում է ակտիվ (նույնիսկ կողմերի միջև հաղորդակցության բացակայության դեպքում, այնքան ժամանակ, քանի դեռ կողմերից մեկը հեռախոսազանը չի ընդհատել)։ Քանի որ այս դեպքում էլ շատ փոքր են նոր շղթաների ստեղծման հնարավորությունները, ապա այս դեպքում հաճախ կատարվեց հաղորդափոխություններ այն մասին, որ բոլոր հնարավոր շղթաները տվյալ պահին զբաղված են։ Մեն թեմը ուղիների ստեղծման և միաժամանակյա շղթաների ապահովման, ընդհատված շղթայի դիմադրելու վերականգնման տեխնոլոգիաների համար անհրաժեշտ ծախսերը ստիպեցին DoD-ին դիտարկել այլ տիպի գանգեր։



ՓԱԹԵԹԻ ՓՈԽԱՆՋԱՏՄԱՐ ԱՌԱՆՑ ԿԱՊԻ ՀԱՍՏԱՏՄԱՆ ՑԱՆՑԵՐ (Connectionless)

DoD-ի կատարած հեռագոտությունները ցույց տվեցին, որ փաթեթի փոխանցատմամբ առանց կապի հաստատման ցանցն ունի բոլոր անհրաժեշտ միջոցներն, որպեսզի ապահովվի ցանցի վթարակայունությունը։ Փաթեթի փոխանցատմամբ ցանցում բացակայում է ուղարկողի և ստացողի միջև առանձնացված շղթայի գաղափարը։ Հաղորդագրության ցանկացած մաս կարող է հաղորդվել ցանցով, ցանկացած հասանելի ուղիների օգտագործմամբ։ Հաղորդագրության առանձին մասերը, որոնք գտնվում են փաթեթում կարող են երթուղվել դեպի նպատակատեղ ցանկացած հասանելի ու լավագույն համադրվող ուղով։ Ընդ որում ուղու ընտրությունը կատարվում է դինամիկ՝ առանց օգտագործողի անմիջական միջամտության։ Նշված ճարտարապետության շնորհիվ Ինտերնետը դարձել է հաղորդակցման վթարակայուն և ճկուն միջոց։ Այս ցանցերում որպես սկզբնական անհրաժեշտ է բավարար պայման հանդիսանում է այն, որ ուղարկվող մեկ հաղորդագրությունը պետք է բաժանվի մասերի։ Այդ հաղորդագրության յուրաքանչյուր մաս պետք է պարունակի հասցեների վերաբերյալ ինֆորմացիա, այսինքն պարունակի ինֆորմացիա աղբյուրի և նպատակատեղի հասցեների վերաբերյալ։ Այս ինֆորմացիայի շնորհիվ հաղորդագրության առանձին մասերը կարող են ուղարկվել ցանցով։ Ընդ որում նպատակատեղի հասցեյուց հետո ստացված մասերը պետք է հերթականությամբ հավաքվեն։ Նշված գործընթացի իրականացման համար հաղորդագրության յուրաքանչյուր մաս պետք է ունենա հերթական համար։ Հաջորդ կարևոր պայման այս ցանցերի համար հանդիսանում է այն, որ հաղորդագրության առանձին մասերն ուղարկվում են ոչ թե մեկ ֆիքսված ուղով կամ շղթայով, այլ հասանելի գանկազած ուղով կամ շղթայով։ DoD-ի կատարած հեռագոտությունները ցույց տվեցին, որ փաթեթի փոխանցատմամբ առանց կապի հաստատման ցանցն ունի բոլոր անհրաժեշտ միջոցները, որպեսզի ապահովվի ցանցի վթարակայունությունը։ Փաթեթի փոխանցատմամբ ցանցերում բացակայում է ուղարկողի և ստացողի միջև առանձնացված շղթայի գաղափարը։ Հաղորդագրության ցանկացած մաս կարող է հաղորդվել ցանցով ցանկացած հասանելի ուղիների օգտագործմամբ։ Հաղորդագրության առանձին մասերն, որոնք գտնվում են փաթեթների մեջ, կարող են ցանց ճանապարհորդել միաժամանակ։ Տվյալ ցանցերում ցանկացած փաթեթ կարող է երթուղվել դեպի նպատակատեղ ցանկացած հասանելի և լավագույնը հանդիսացող ուղով, ընդ որում ուղու ընտրությունը կատարվում է դինամիկ՝ առանց օգտագործողի անմիջական միջամտության։ Նշված ճարտարապետության շնորհիվ Ինտերնետը դարձել է հաղորդակցման վթարակայուն և ճկուն միջոց։

ՓԱԹԵԹՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄ

Ցանցում գտնվող սարքերը չգիտեն, թե առանձին փաթեթների պարունակությունն ինչ է, նրանց հասանելի է միայն նպատակատեղի հասցեի և դեպի նպատակատեղ տանող շղթայի հաջորդ սարքի մասին ինֆորմացիան։ Որևէ լրացուցիչ շղթա չի ստեղծվում ուղարկող և ստացող կողմերի միջև։

Յուրաքանչյուր փաթեթ ուղարկվում է անկախ փողանջատման առանձին կետերից, որոնք գտնվում են ուղարկողի և ստացողի միջև: Այսինքն՝ փոխանցատման լուրսքանչյուր կետում երթուղան ծրագիր է կազմվում, որպեսզի փաթեթի ուղարկման համար ընտրվի այս կամ այն շղթան, որը տանում է դեպի նպատակատեղ:

Եթե ուղարկման համար օգտագործված շղթան հասանելի չէ, ապա փաթեթի ուղարկման համար դիտարկվորեն ընտրվում է հաջորդ հասանելի լավագույն շղթան (ուղին): Զանի որ հաղորդագրությունը բաժանվում է փոքր մասերի և այդ փոքր մասերն են ուղարկվում, ապա ճանապարհին որոշ մասեր կարող են վնասվել: Այդ վնասված մասերը վերաուղարկվում են, ընդ որում վերաուղարկումը կարող է իրականացվել հասանելի գանկագած շղթայով, ինչպես նաև շատ դեպքերում տեղի ունեցած վթարների վերաբերյալ նպատակատեղը կարող է որևէ ինֆորմացիա չունենալ:

ԿԱԴ-ԿՈՂՄՆՈՐԾՎԱԾ ՑԱՆՑԵՐ

Չնայած այն հանգամանքին, որ փաթեթի փոխանցատմամբ առանց կապի հաստատման գանգերը բավարարում են DoD-ի պահանջներին և հանդիսանում են ժամանակակից Ինտերնետի առաջնային ինֆրաստրուկտուրա, այնուամենայնիվ որոշակի միջոցներ գոյություն ունեն կապ-կողմնորոշված գանգերում, ինչպիսիք առկա էին շղթայի փոխանցատմամբ հեռախոսային համակարգերում: Փոխանցատման տարբեր տեղանքներում, սահմանափակ քանակությամբ շղթաների ապահովման ռեսուրսների նախապես բաշխվածության շնորհիվ կապ-կողմնորոշված գանգերում հաղորդվող հաղորդագրության որակն ու անընդհատությունն երաշխավորված էր: Մեկ այլ առավելություն է հանդիսանում այն, որ ծառայություն մատուցողը կարող է ցանցի օգտագործողից գանձել գումար ժամանակի այն հատվածի համար, որի ընթացքում կապն եղել է ակտիվ:

Կապի ակտիվ ժամանակամիջոցի համար վճարման հնարավորությունը հանդիսանում է հիմնական պայման տվյալների հեռահաղորդման և հեռուստատեսության բնագավառում:

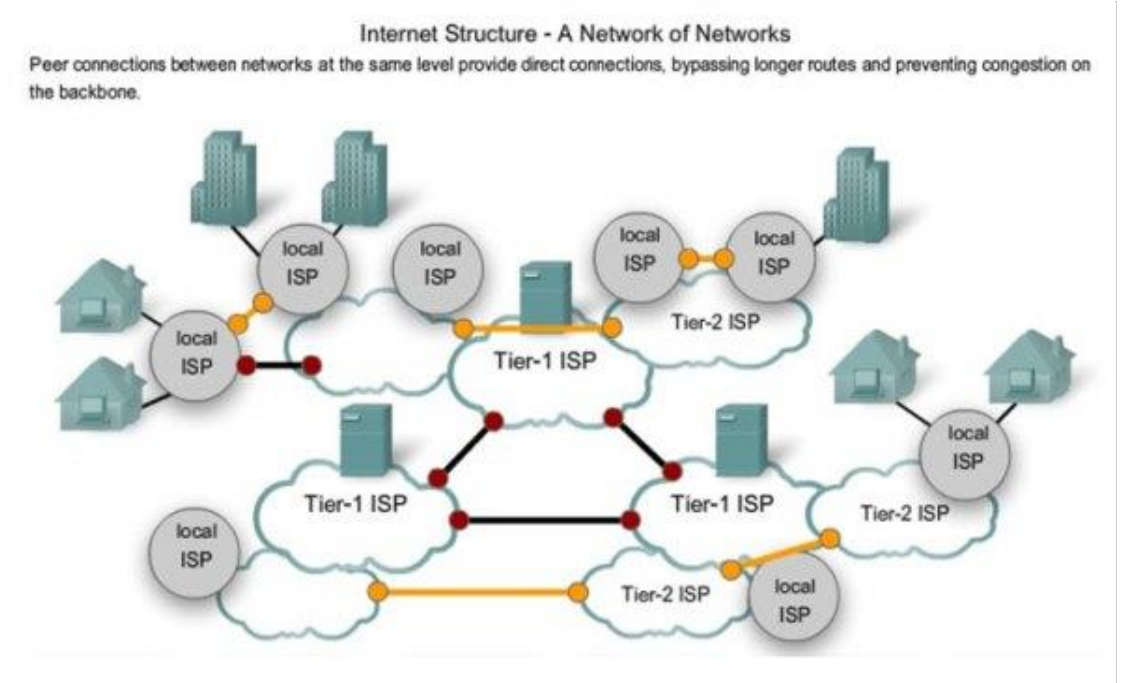


ԾԿՈՒՆ (ԸՆԴԱՆՑՆԱՆ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՄԲ) ՑԱՆՑԻ ԾԱՐՏԱՐԱԴԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Այն փաստը, որ Ինտերնետն ունան է ընդլայնվելու և ընդլայնվում է առանց արագագործության վրա լուրջ ազդեցության, հանդիսանում է այն նախագծված արձանագրությունների և ներդրված տեխնոլոգիաների գործունեության արդյունք, որոնց հիման վրա կառուցված է Ինտերնետը: Ինտերնետն իրենից ներկայացնում է միմյանց հետ միացված մասնավոր (private) և հասարակական (public) ցանցերի հավաքածու, ունի հասցեների, անվանակոչման և ներցանցային ծառայությունների համար հիերարխիական բազմաշերտ կառուցվածք: Հիերարխիայի լուրսքանչյուր շերտում կամ մակարդակի վրա առանձին ցանցային օպերատորներն իրահավասար են միևնույն շերտի կամ մակարդակի վրա գտնվող այլ օպերատորների հետ:

Եվ որպես նշվածի արդյունք գանգային տրաֆիկն, որը նախատեսված է յուրաքանչյուր ծառայությունների համար, պարտադիր չէ, որ անցնի կենտրոնական որևէ կետով, որպեսզի բաժանվի մուսների միջև: Որոշ ընդհանուր ծառայություններ կարող են կրկնօրինակվել տարբեր տարածաշրջաններում: Վերջինիս շնորհիվ բարձր մակարդակի ողնաշարային գանգեր գեր են մուս տրաֆիկից: Չնայած այն հանգամանքին, որ չկա մեկ կազմակերպություն, որը կզբաղվեր Ինտերնետի կարգավորմամբ, շատ Ինտերնետ միացում ապահովող կազմակերպությունների օպերատորներ համագործակցում և օգնում են փոխհամաձայնեցված ու ընդունված ստանդարտների, արձանագրությունների պահպանման գործում:

Սահմանված ստանդարտների հետևումը թույլ է տալիս սարքերի և ծրագրերի թողարկմամբ ու կատարելագործմամբ զբաղվող տարբեր արտադրողների արտադրանքն օգտագործել միևնույն միջավայրում առանց որևէ խոչընդոտների: Ստանդարտների շնորհիվ հնարավոր է նորամուծությունների կիրառում գոյություն ունեցող ցանցերում առանց ցանցի որևէ հատվածի վրա բացասական ազդեցության: Ինտերնետի ժամանակակից ճարտարապետությունն ունենալով բավականին բարձր ճկունություն ոչ միշտ է, որ կարող է բավարարել օգտագործողների պահանջները, բանի որ Ինտերնետային տարբեր նոր կիրառումներ և ծառայություններ են կիրառության մեջ մտնում: Նշված պահանջների բավարարման համար նորանոր արձանագրություններ են նախագծվում:



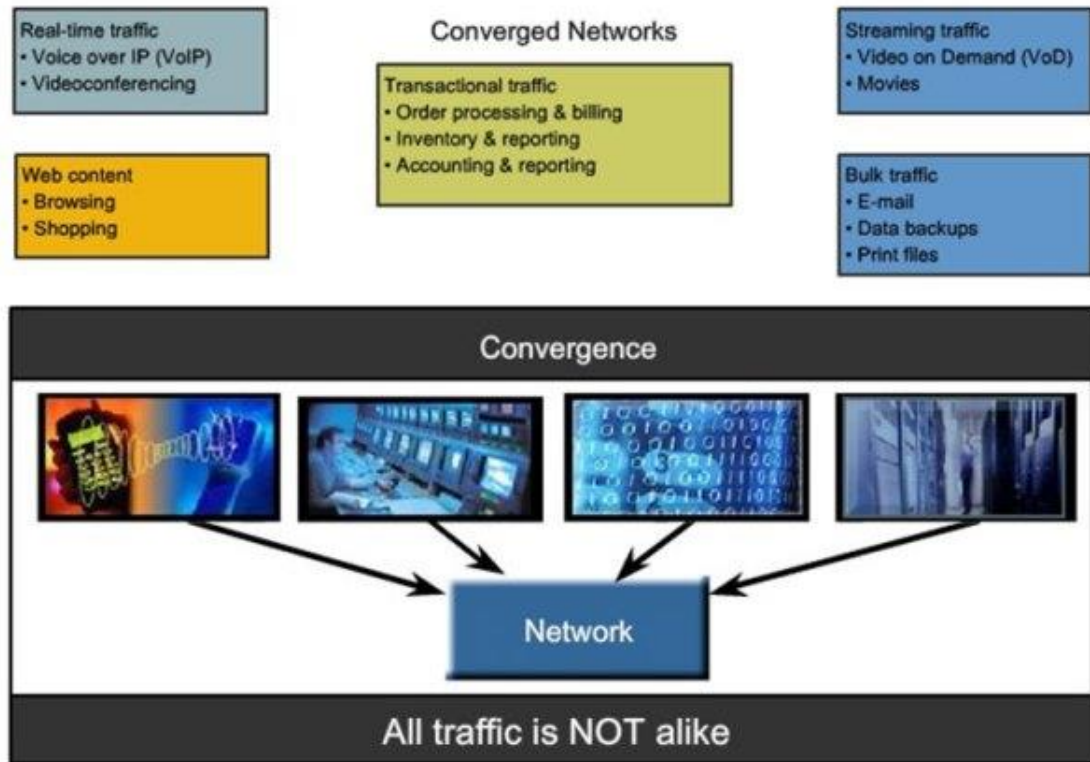
ԾԱՌԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԱՊԱՐՈՎՈՒՄ

Ցանգեղ անտը է ապահովել անվտանգ, կանխատեսելի, չափելի և երաշխավորված ծառայություններ: Ցանգեղի փաթեթի փոխանցատմամբ ճարտարապետության դեպքում չէր երաշխավորվում այն, որ հաղորդագրության առանձին մասերը նպատակատեղ կհասնեն ժամանակին և ճիշտ հերթականությամբ և նույնիսկ այն, որ բոլոր մասերը կհասնեն:

Ցանցերը նաև ունեն հատուկ մեխանիզմի կարիք, որի շնորհիվ կկառավարվի կուտակված ցանցային տրաֆիկը: Տրաֆիկի կուտակումները պահվում են այն դեպքում, երբ ցանցի ծանրաբեռնվածության հետևանքով սպառվում են ցանցի հասանելի ռեսուրսները: Եթե բոլոր ցանցերն ունենային անսահմանափակ ռեսուրսներ, ապա այդ դեպքում QoS-ի մեխանիզմի օգտագործման կարիք չէր զգացվի, որպեսզի ապահովվեր ծառայության որակը: Իրականում ռեսուրսները սահմանափակ են, իսկ վերջինիս պատճառ են հանդիսանում տեխնոլոգիական սահմանափակումները, արժողությունը, ինչպես նաև բարձր թողունակությամբ ծառայության յուրաքանչյուր հասանելիությունը: Ցանցի թողունակությունը (bandwidth) տվյալ ցանցի ինֆորմացիա, տվյալներ կրելու, այսինքն՝ հաղորդելու ունակության չափման միավորն

է:

Երբ գանգով միաժամանակյա հաղորդումներ են տեղի ունենում, գանգի թողունականության համար ներկայագծող պահանջները կարող են գերազանցել թողունականության հասանելի արժեքները: Նշված դեպքում անհնայտ լուծում է հանդիսանում հասանելի թողունականության արժեքի մեծացումը: Սակայն վերը նշված հանգամանքների հետևանքով ոչ միշտ է, որ հնարավոր է թողունականության մեծացում: Շատ դեպքերում, երբ փաթեթի ծավալը գերազանցում է այն արժեքը, որը կարող է հաղորդվել ցանցով, սարքերը հիշողության մեջ են պահում այդ ինֆորմացիան, քանի դեռ ռեսուրսները հասանելի չեն դարձել: Այս ընթացքում հիշողության մեջ տվյալների հերթ է ձևավորվում և այս հերթի հետևանք է հանդիսանում տվյալների հապաղումը (ուշացումը): Եթե հերթ ձևավորող փաթեթների թվաքանակը շարունակում է ավելանալ, ապա նաև կապառվի հիշողության ռեսուրսները և փաթեթները ուղակի դեն կնետվեն:



Մատուցվող ծառայության անհրաժեշտ որակի ապահովման համար մշակված են ծրագրային և տեխնոլոգիական տարբեր միջոցներ, որոնք կապահովեն առանձին կիրառումների համար մատուցվող ծառայության բարձր որակը, որոնց համար այդ որակն անհրաժեշտ է: Նման խնդրի լուծման համար, նախ հաղորդվող տվյալների փաթեթների առաջնայնություն պետք է սահմանվի: Վերջինիս շնորհիվ կորոշվի, թե տվյալների որ տիպի փաթեթները ժամանակին կհասնեն նպատակատեղ, որոնք կուշանան և որոնք դեն կնետվեն:

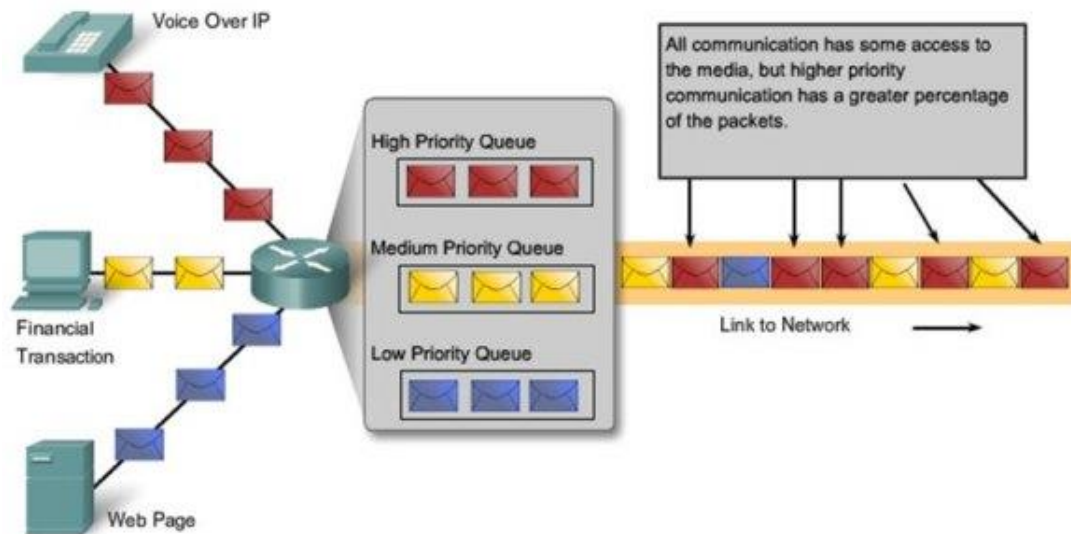
ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄ (շուտով)

Իդեալական դեպքում մենք կցանկանայինք սահմանել որոշակի առաջնայնություն հաղորդվող ինֆորմացիայի յուրաքանչյուր տիպի համար: Սակայն սա գործնականում անհնար է իրականացնել: Այս պատճառով էլ մենք կիրառումները դասակարգում ենք հիմնվելով ծառայության որակին ներկայագծող պահանջների վրա: Օրինակ՝ այն ծառայությունը, որը որոշակի ձևով կախված է ժամանակից կամ որոշակի կարևորություն ունի, կդասակարգվեն տարբեր դասերում, որի շնորհիվ կունենանք հաղորդվող ինֆորմացիայի բարձր կամ ցածր կարևորություն: Արդյունքում նախ կհաղորդվի բարձր կարևորություն ունեցող ինֆորմացիան:

ԱՌԱՋԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ

Հաղորդվող ինֆորմացիայի բնութագրերն ևս ազդում են ինֆորմացիայի կառավարման վրա: Օրինակ՝ ֆիլմի հաղորդման համար գանգի համեմատաբար մեծ ռեսուրսներ են օգտագործվում, երբ այն հաղորդվում է անընդհատ ձևով: Ծառայությունների այլ տիպեր, օրինակ՝ էլ. փոստը, այնքան էլ պահանջկոտ չէ գանգի ռեսուրսների նկատմամբ: Մի կազմակերպության արվիճակագրողը կարող է որոշել, թե որ ծառայությունը պետք է ունենա բարձր առաջնայնություն: Օրինակ՝ ֆիլմի համար կարող է տրվել բարձր առաջնայնություն, քան թե էլ. փոստի ծառայությանը: Արդյունքում գանգի օգտագործողները, որոնք ֆիլմ են դիտում, կստանան մատուցվող ծառայության անհրաժեշտ որակ, առանց որևէ ընդհատումների, իսկ նույն գանգի էլ. փոստի ծառայությունից օգտվողները պետք է մի քանի վայրկյան կամ րոպե երկար սպասեն էլ. փոստի ստացման համար: Մեկ այլ կազմակերպությունում կարող է լրիվ տարբեր լինել մատուցվող ծառայությունների առաջնայնությունները:

Using Queues to Prioritize Communication







Queuing according to data type enables voice data to have priority over transaction data, which has priority over web data.

Տարբեր կազմակերպություններում մատուցվող ծառայությունների որակի համար անհրաժեշտ կարգավորումներ կատարելիս անհրաժեշտ է առաջնորդվել հետևյալ չափանիշներից՝

- ժամանակից կախված ինֆորմացիա
- ժամանակից անկախ ինֆորմացիա
- կազմակերպության համար բարձր կարևորություն ունեցող ինֆորմացիա
- ոչ ցանկալի ինֆորմացիա

Quality of Service Matters

Communication Type	Without QoS	With QoS
Streaming video or audio	 <p>Choppy picture starts and stops.</p>	 <p>Clear, continuous service.</p>
Vital Transactions	<p>Time : Price</p> <p>02:14:05 \$1.54</p> <p>Just one second earlier...</p>	<p>Time : Price</p> <p>02:14:04 \$1.52</p> <p>The price may be better.</p>
Downloading web pages (often lower priority)	 <p>Web pages arrive a bit later...</p>	 <p>But the end result is identical.</p>

ՑԱՆՔԻ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՐՈՎՈՒՄ

Ցանցի ինֆաստրուկտուրան, ծառայությունները և ցանցին միացված համակարգիչներն պարունակում են անձնական և գործնական կարևոր տվյալներ: Եվ ցանի որ այդ տվյալները գտնվում են ինտեգրված մի միջավայրում, դրանց վնասումն կարող է բերել լուրջ գործնական և ֆինանսական կորուստների:

Ցանցի անվտանգության վնասումն կարող է բերել հետևյալ պորբլեմների՝

- ցանցի խափանումներ, որոնք թույլ չեն տալիս ինֆորմացիայի հաղորդում, որն իր հետ բերում է կորուստներ
- անհատական կամ բիզնեսի միջոցների սխալ ուղղորդումը կամ կորուստը
- կազմակերպության մտավոր սեփականությունը (հետազոտական գաղափարներ, պատենտներ կամ նախագծեր) կարող են գողնալ և կարող են օգտագործվել մրցակիցների կողմից:
- Պատվիրատուի պայմանագրային տվյալների մանրամասները կարող են դառնալ հայտնի մրցակցներին կամ էլ հասարակությանը, որը կբերի շուկայի նկատմամբ վստահության անկմանը:

Նշված կետերից յուրաքանչյուրը կարող են շատ լուրջ վնասներ պատճառեն, նույնիսկ կարող են բերել կազմակերպության լուծարմանը: Նշված պոտենտներից խուսափելու համար մշակվել են անվտանգության ապահովման միջոցներ: Այդ միջոցները բաժանվում են երկու տիպի՝

- ցանցի ինֆրաստրուկտուրայի անվտանգության
- պարունակության անվտանգություն

Ցանցի ինֆրաստրուկտուրայի անվտանգությունն իր մեջ ներառում է այն ֆիզիկական սարքերի անվտանգության ապահովումն, որոնց միջոցով ապահովվում է միացումը ցանցին և որոնցում արգելվում է կողմնակի, մուտքի իրավունք չունեցող անձանց մուտքը դեպի տվյալ սարքի նառնալարման ծրագրային ապահովում:


Պարունակության անվտանգությունը վերաբերվում է հաղորդվող փաթեթներում պարունակվող ինֆորմացիային և այն ինֆորմացիային, որը պահպանվում է ցանցին միացած սարքերում:


Երբ ինֆորմացիան հաղորդվում է ինտերնետով կամ այլ ցանցով, հաղորդմանը մասնակցող սարքերին հայտնի չէ հաղորդվող փաթեթներում գտնվող ամբողջ ինֆորմացիան:

Վերջինիս շնորհիվ էլ ապահովվում է պարունակության անվտանգությունը, սակայն իրականում պարունակության անվտանգությունն ապահովվում է հատուկ նախատեսված արձանագրությունների շնորհիվ:

Այդ արձանագրությունների կողմից են կառավարվում այն գործընթացներն, որոնք վերաբերում են ֆորմատավորմանը, հասցեավորմանը և առաքմանը:

Unauthorized Transactions





1Your First Bank

CREDIT CARD STATEMENT

SEND PAYMENT TO
Box 1234
Anytown, USA

ACCOUNT NUMBER	NAME	STATEMENT DATE	PAYMENT DUE DATE
4123-2339-412	John Doe	2/13/01	3/09/01

CREDIT LINE	CREDIT AVAILABLE	NEW BALANCE	MINIMUM PAYMENT DUE
\$1200.00	\$1074.76	\$125.24	\$20.00

REFERENCE	DATE	POSTED	ACTIVITY SINCE LAST STATEMENT	AMOUNT
453057382		1/25	BOOKED THANK YOU	-168.00
12P349889	1/12	1/15	BOOKED RECYCLER	14.93
991050000	1/13	1/15	RECEIVED NEXT	10.55
901490002	1/16	1/18	ORDERS TRANSACTIONS REQ CITY USA	27.50
04891293A	1/20	1/21	BOOK-SEL PETROLEUM	12.34
973065321	2/05	2/09	BOOKED 18 BUCH	46.30

Previous Balance	(+)	168.00	Current Amount Due	125.24
Payments	(-)	125.24	Amount Past Due	
Cash Advances	(+)		Amount Over Credit Limit	
Payments	(-)	168.00	Minimum Payment Due	20.00
Credits	(+)			
FINANCE CHARGES	(+)			
Late Charges	(+)			
NEW BALANCE	(+)	125.24		

FINANCE CHARGE SUMMARY		PURCHASES	ADVANCES	For Customer Service Call:
Periodic Rate	1.65%	0.75%	0.75%	1-800-XXX-XXXX
Annual Percentage Rate	19.80%	19.80%	19.80%	For Lost or Stolen Card, Call:
				1-800-XXX-XXXX
				24-Hour Telephone Numbers

Please make check or money order payable to Your First Bank. Include account number on front.

Unauthorized use of our communications data can have severe consequences.

Ցանցերում ձեռք առնվող անվտանգության միջոցառումները, պետք է

- արգելեն կողմնակի անձանց կողմից ինֆորմացիայի բացահայտում կամ գողացումը
- արգելեն կողմնակի, ոչ իրավասու անձանց կողմից ինֆորմացիայի փոփոխման հնարավորությունը
- արգելեն կողմնակի, ոչ իրավասու անձանց կողմից ինֆորմացիայի փոփոխման հնարավորությունը
- արգելեն ծառայության մատուցման հնարավոր իրաժարումն

Նշված կետերի ապահովման համար անհրաժեշտ միջոցներն

- կոնֆիդենցիալության (confidentiality) երաշխավորում
- պահպանել հեռահաղորդակցության ամբողջականությունն (integrity)
- հասանելիության երաշխավորում

ԿՈՆՖԻԴԵՆՑԻԱԼՈՒԹՅԱՆ ԵՐԱՇԽԱՎՈՐՈՒՄ

Տվյալների գաղտնիության ապահովումն թույլ է տալիս միայն իրավասու հասցեատեր հանդիսացող անհատներին, պրոցեսներին կամ սարքերին ընթերցել տվյալները: Վերջինս կարելի է ապահովել օգտագործողների ինֆորմացիային դիմելու համար աուտենտիֆիկացիոն հզոր համաակարգի շնորհիվ, հատուկ դժվար կոնսիդերացիաների գաղտնաբաշխման շնորհիվ, ինչպես նաև գաղտնաբաշխման համախառն փոփոխման շնորհիվ:

Նշված միջոցառումների իրականացումն թույլ է տալիս նվազեցնել ինֆորմացիայի անվտանգության հետ առնչվող խնդիրները:

ՀԵՐԱՋԱՆՈՐԴԱԿՑՈՒԹՅԱՆ ԱՍԲՈՂՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐՆԵՐ

Տվյալների ամբողջականությունն նշանակում է, որ աղբյուրից նպատակատեղ ուղարկվող ինֆորմացիան, հաղորդման ընթացքում չպետք է փոփոխվի:

Տվյալների ամբողջականությունը կարող է վտանգի ենթարկվել, երբ ինֆորմացիան դառնում է վնասված պատահականորեն կամ ոչ պատահականորեն նախքան հոսանքն անցնելը և/կամ նախորոշ օրոշված հասցեատերեր կատարել անհամապատասխան օգտագործում:

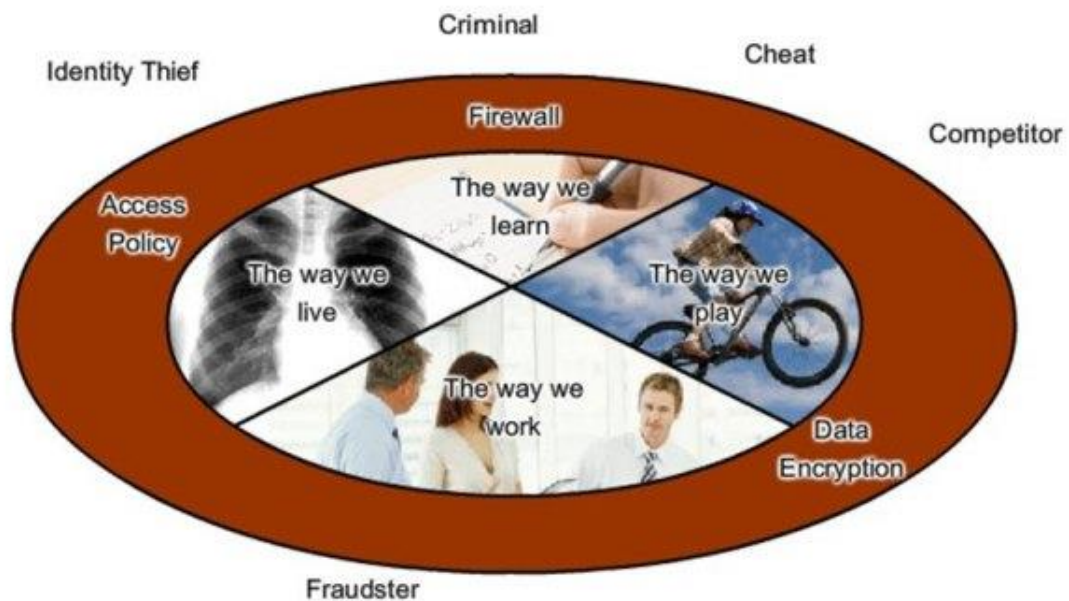
Աղբյուրի խնդիրներ, ամբողջականությունը այն բանի, որ ուղարկող կողմի խնդիրներ հաստատվում է:

Աղբյուրի խնդիրներ ենթարկվում է վտանգի, երբ որևէ օգտագործող կամ սարք կեղծում է իր խնդիրները և հասցեատիրոջ մատուցում է ինֆորմացիա:

Թվային արտադրության, հեշինգ ալգորիթմների և գումարային արդյունքի ստուգման մեխանիզմների շնորհիվ ապահովվում է աղբյուրի խնդիրներն են տվյալների ամբողջականության պահանջները, պաշտպանելով ինֆորմացիան ցանցով հաղորդվելիս որևէ փոփոխման կամ ոչ իրավասում տարրերի կողմից գողացման ենթարկվելուց:

ՀԱՄԱՆԵՆԻՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՅՆՈՒԹՅՈՒՆ

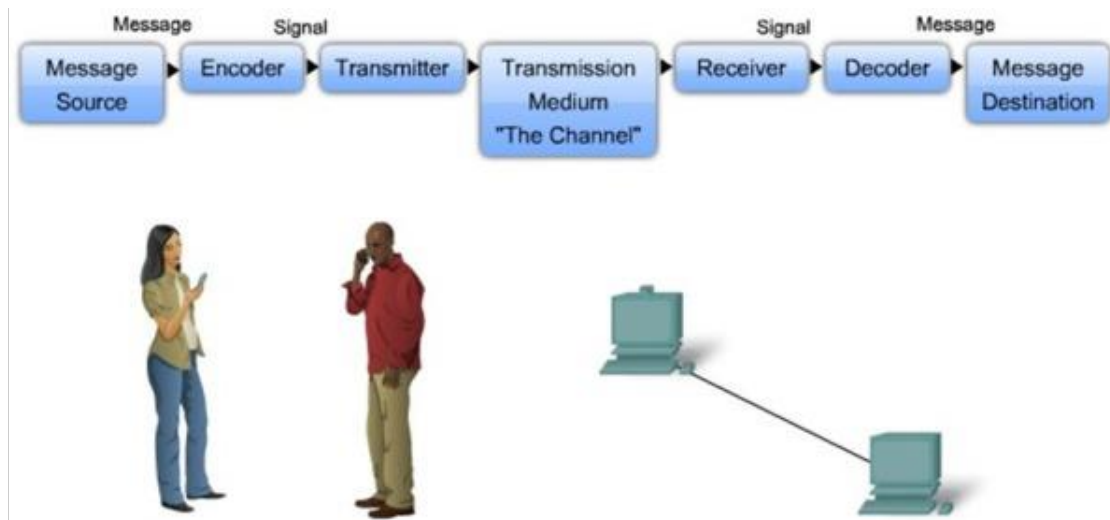
Կոնֆիդենցիալության են ամբողջականության երաշխավորումը դառնում է անհմատ, եթե ցանցային ռեսուրսներն ցանցի ծանրաբեռնվածության հետևանքով դառնում են անհասանելի: Հասանելիությունը նշանակում է ունենալ երաշխիքներ անընդհատ և հուսալի մուտք ինֆորմացիոն ծառայություններին իրավասու օգտագործողների համար: Ծառայությունները կարող են դառնալ անհասանելի DoS-ի պատճառով (Denial of Service — ծառայության մատուցման հրաժարում) կամ ել համակարգային միջոցների հետևանքով: Ցանցային firewall սարքերը, սերվերի և անհատական համակարգի համար նախատեսված հակավիրուսային ծրագրերը կարող են ապահովել համակարգի հասանելիությունը: Ինչպես նաև ծառայություններն կրկնող լրացուցիչ սարքերի առկայությունն ևս ապահովում է համակարգի հասանելիությունը:



The communication and information that we would like to be private is protected from those who would make unauthorized use of it.

2. ՀԱՐՈՐԴԱԿՑՄԱՆ ՏԱՐԵՐԸ

Հաղորդակցությունը սկսվում է այն հաղորդագրությունից կամ ինֆորմացիայից, որը պետք է ուղարկվի մեկ անձի կամ սարքի կողմից մյուսին: Մարդկանց միջև մտքերի փոխանակումն իրականացվում է հաղորդակցման տարբեր մեթոդներով: Ընդհանուր դեպքում բոլոր տիպի մեթոդները ունեն 3 հիմնական տարրեր: Այդ տարրերից առաջինը հանդիսանում է հաղորդագրության աղբյուրը կամ ուղարկողը: Հաղորդագրություն ուղարկող են հանդիսանում մարդիկ կամ էլեկտրոնային սարքերը, որոնք պետք է հաղորդագրություն ուղարկեն այլ սարքերին կամ մարդկանց: Երկրորդ տարրը հանդիսանում է հաղորդագրության նպատակատեղը կամ ստացողը: Նպատակատեղը ստանում է հաղորդագրությունը և ինտերպրետացնում է (թարգմանել, մեկնաբանել): Երրորդ տարրը հանդիսանում է կանալը, ուղին, որը կազմված է այն միջոցներից, որոնք ապահովում են ուղի, ճանապարհ, որով հաղորդագրությունը կարող է անցնել ուղարկողից նպատակատեղ: Ենթադրենք ցանկանում ենք հաղորդակցվել օգտագործելով բառեր և ձայն: Այս հաղորդագրություններից յուրաքանչյուրը կարող է ցանցով ուղարկվել միայն բիթերի կերպափոխվելուց հետո: Այնուհետև այդ բիթերը կոդավորվում են այնպիսի ազդանշանի, որը կարող է հաղորդվել համապատասխան միջավայրով: Համակարգային ցանցերում միջավայր արտահայտության տակ հասկանում ենք բոլոր այն միջոցները, որոնցով իրականացվում է ինֆորմացիայի հաղորդում: Ցանց տերմինը (network) վերաբերվում է ինֆորմացիոն կամ համակարգային ցանցերին, որոնք ունակ են կրելու թվային ինֆորմացիա, ինտերակտիվ ձայն, վիդեո և այլ տիպի ինֆորմացիա:



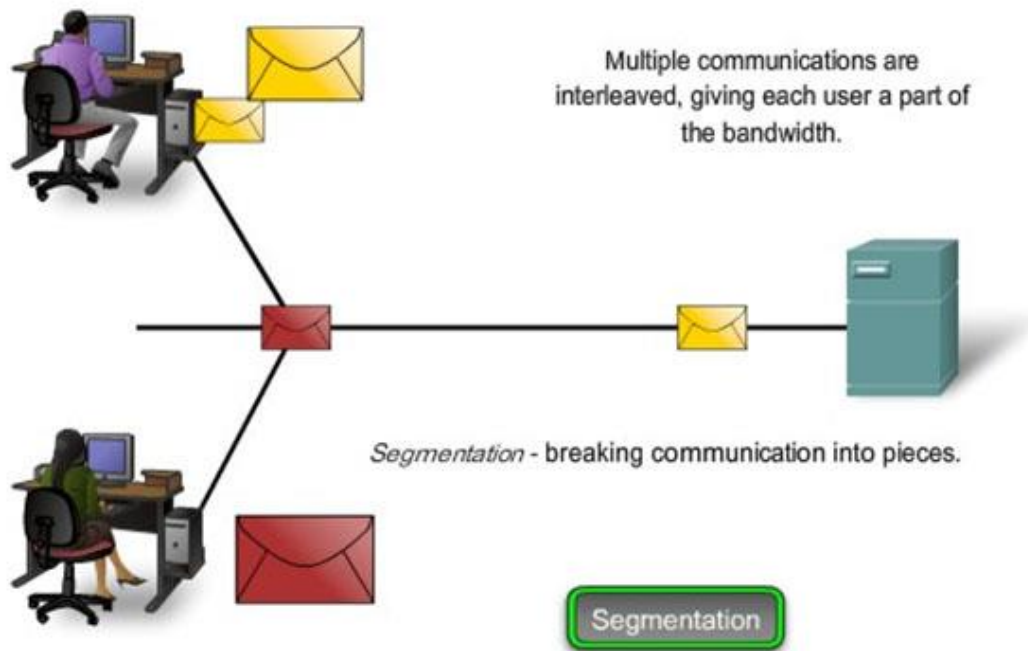
2.1 ՀԱՌՈՐԴԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՌՈՐԴՈՒՄԸ

Տեսականորեն մեկ հաղորդագրությունը (երաժշտություն, վիդեո, էլ. փոստ) ցանցով ուղարկողից նպատակատեղ կարող է հաղորդվել մեկ ծավալուն, բիթերի անընդհատ հոսքի տեսքով: Եթե իրականում հաղորդագրությունները հաղորդվելին այս կերպ, ապա ոչ մի այլ սարք չէր կարողանա ինֆորմացիա հաղորդել, քանի դեռ ընթացիկ հաղորդումը չի ավարտվել: Վերջինս էլ հապաղումների առաջացման պատճառ կհանդիսանար: Ինչպես նաև նշենք, որ եթե հոդորդակցությունն ինչ-ինչ պատճառներով ընդհատվել է, ապա ամբողջ ինֆորմացիան պետք է կրկին ուղարկել:

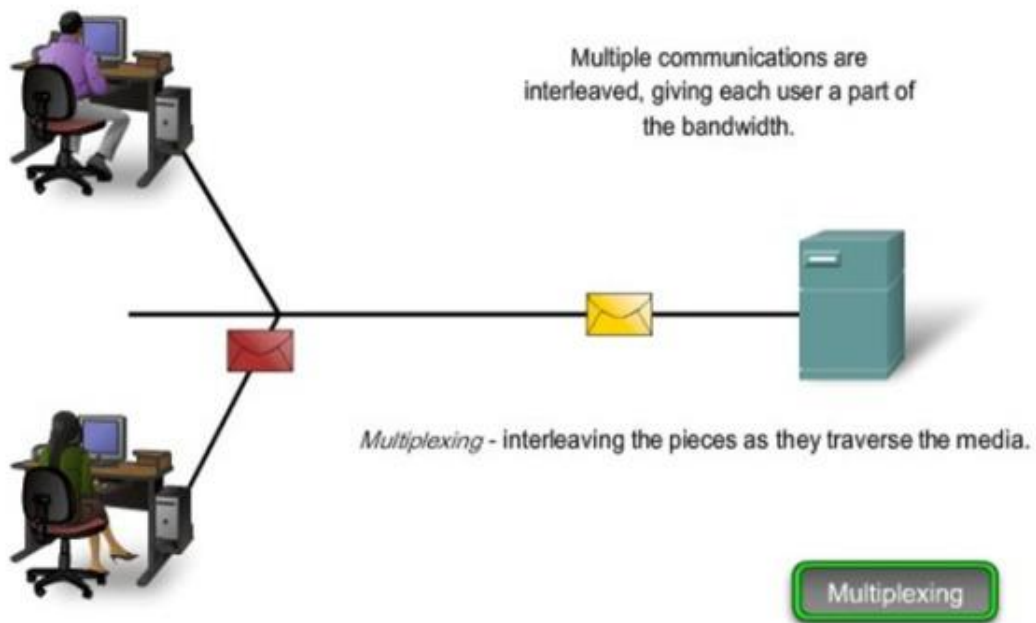
Նշված պրոբլեմի շրջանցման համար մեկ ծավալուն հաղորդագրությունը բաժանվում է առավել փոքր, հեշտ կառավարելի կտորների: Տվյալների առավել փոքր կտորների բաժանումը կոչվում է սեգմենտավորում: Տվյալների սեգմենտավորումը երկու առաջնային առավելություններ ունի:

Առաջինն այն է, որ տվյալների փոքր կտորների հաղորդման դեպքում գանգով մեկից ավելի հաղորդակցություններ կարող են տեղի ունենալ: Այն արոգեսն ուղի շնորհիվ տառեեր հաղորդակցությունների ինֆորմացիայի փոքր կտորների ուղարկման հետո է սահմանվում, կոչվում է մուլտիպլեքսինգ: Երկրորդ առավելությունը այն է, որ սեգմենտավորումը կարող է բարձրացնել գանգային հաղորդակցության հուսալիությունը: Յուրաքանչյուր հաղորդագրության առանձին կտորներն անցնում են ուղարկողից նպատակատեղ ընկած ցանցով և եթե դեպի նպատակատեղ տանող ուղիներից մեկը շարքից դուրս է գալիս կամ ծանրաբեռնված է, ապա առանձին կտորները նպատակատեղին կարող են հաղորդվել հասանելի այլ ուղիներով: Ինչպես նաև եթե հաղորդագրության հաղորդման ժամանակ Նրա առանձին կտորներից մեկն է վնասվում, ապա **միայն այդ վնասված կտորն է** կրկին ուղարկվում արդյուրից նպատակատեղ:

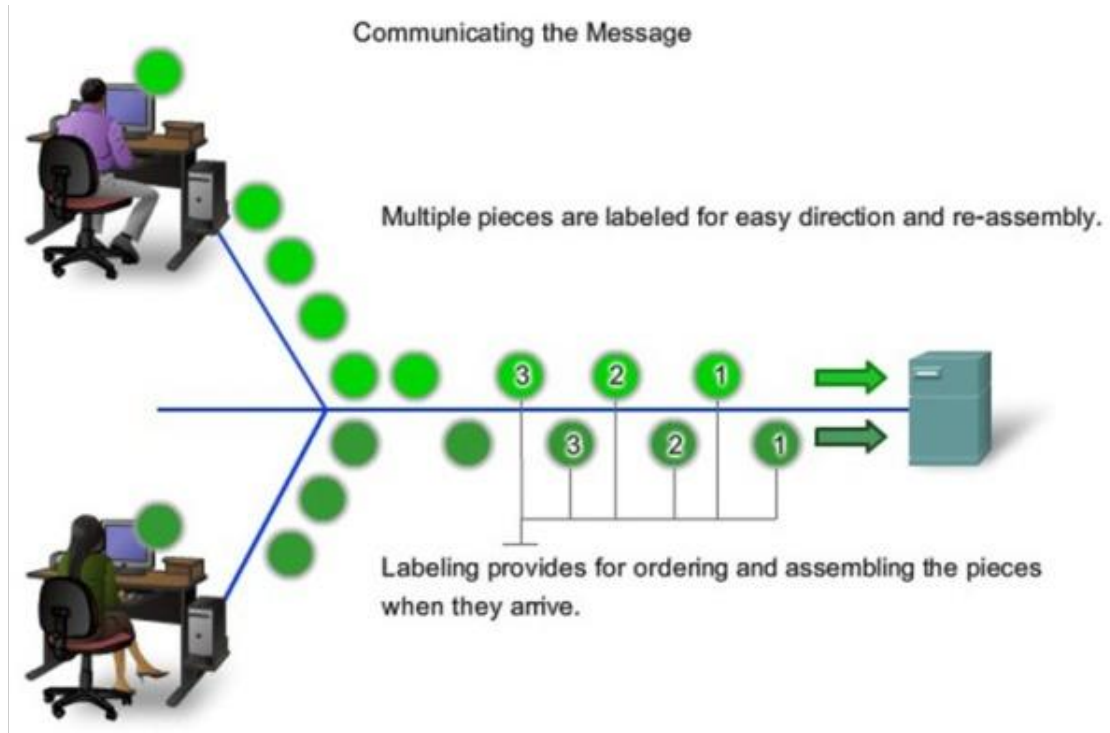
Communicating the Message



Communicating the Message

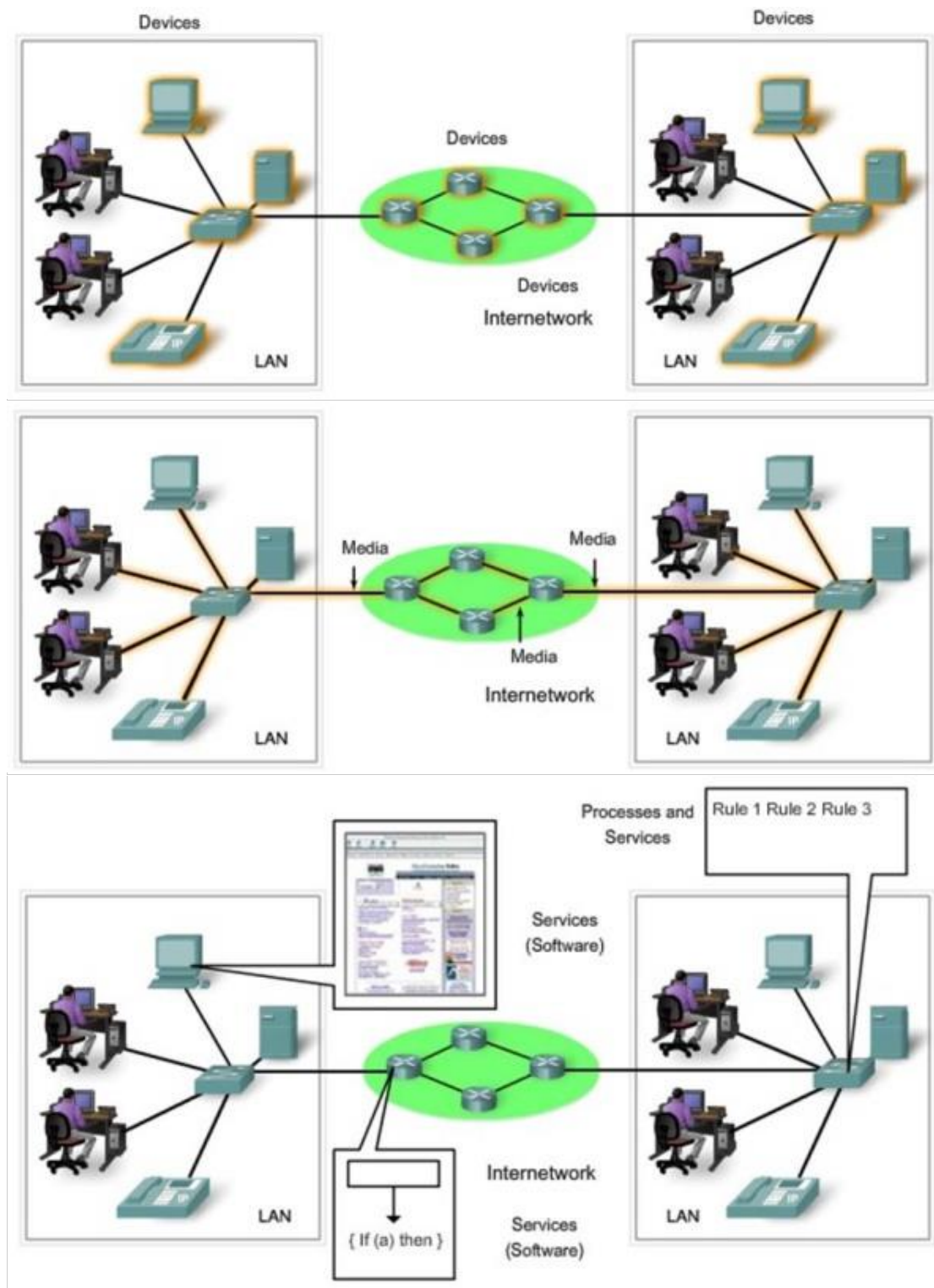


Սեգմենտավորման և մուլտիպլեքսինգի օգտագործման բացասական կողմ է հանդիսանում այն, որ տվյալների հաղորդման պրոցեսը բառասլուծ է: Օրինակ՝ ենթադրենք ունենք 100 էջից կազմված հաղորդագրություն, որի զանկանում ենք ուղարկելու, ունի որում էջ առ էջ պետք է ուղարկենք սեգմենտավորման շնորհիվ: Ուղարկման համար պետք է յուրաքանչյուր էջի համար հասցեավորման, պիտակների սահմանման, ուղարկման, ստացման և բազման պրոցեսները կատարվեն: Այս դեպքում մենք բավականին ժամանակ կծախսենք, ինչպես նաև ցանցային հաղորդակցության ժամանակ սեգմենտների ստացման մասին նպատակատեղը հաստատումներ է ուղարկում, ուղարկող կողմն էլ իր հերթին հաստատումներ է ուղարկում, որոնց հետևանքով ցանցը ծանրաբեռնվում է:



2.2 ՑԱՆՑԻ ՏԱՐԵՐԸ

Այն ուղին, որով հաղորդագրությունն աղբյուրից հասնում է նպատակատեղ կարող է լինել շատ պարզ և կարճ (ուղղակի երկու կողմերը միմյանց միացնող հաղորդալից) կամ բառի լինելու մեծ տարածքներ ունեցնել: Ցանցային ինֆրաստրուկտուրան այն պլատֆորմն է (platform), որն ապահովում է մեր մարդկային ցանցը: Այն ապահովում է կայուն և հուսալի ուղի, որով կարող են տեղի ունենալ մեր հաղորդակցությունները: Սարքերը և միջավայրը հանդիսանում են ցանցի ֆիզիկական տարրերը կամ սարքային ապահովումը: Սարքային ապահովումը սովորաբար ցանցի տեսանելի տարրերն են (դյուրակիր համակարգիչներ, ստացիոնար համարգիչներ, կոմուտատոր կամ մալուխներ): Որոշ կոմպոնենտներ կարող են տեսանելի չլինել (ինֆորմացիայի հաղորդման ռադիո միջավայրի դեպքում): Այս դեպքում հաղորդագրությունները հաղորդվում են անտեսանելի ռադիո ալիքների և ինֆրակարմիր ալիքների տեսքով: Ծառայությունները և Պրոցեսները հանդիսանում են հաղորդակցության ծրագրերը, որոնք կոչվում են ծրագրային ապահովումներ, որոնք կատարվում են ցանցային սարքերի վրա: Ցանցային ծառայությունները ապահովում են ինֆորմացիան որպես հարցումների պատասխան: Ծառայությունները հանդիսանում են բազմաթիվ ցանցային կիրառումներ, որոնք մարդիկ օգտագործում են ամեն օր (Էլ. փոստ, վեբ հոստինգ և այլն): Պրոցեսները ապահովում են այն ֆունկցիոնալությունը, որը ուղղորդում, տեղափոխում է հաղորդագրությունները ցանցով: Պրոցեսները մեզ համար քիչ հասկանալի են, բայց կրիտիկական են ցանցերի աշխատանքի համար:



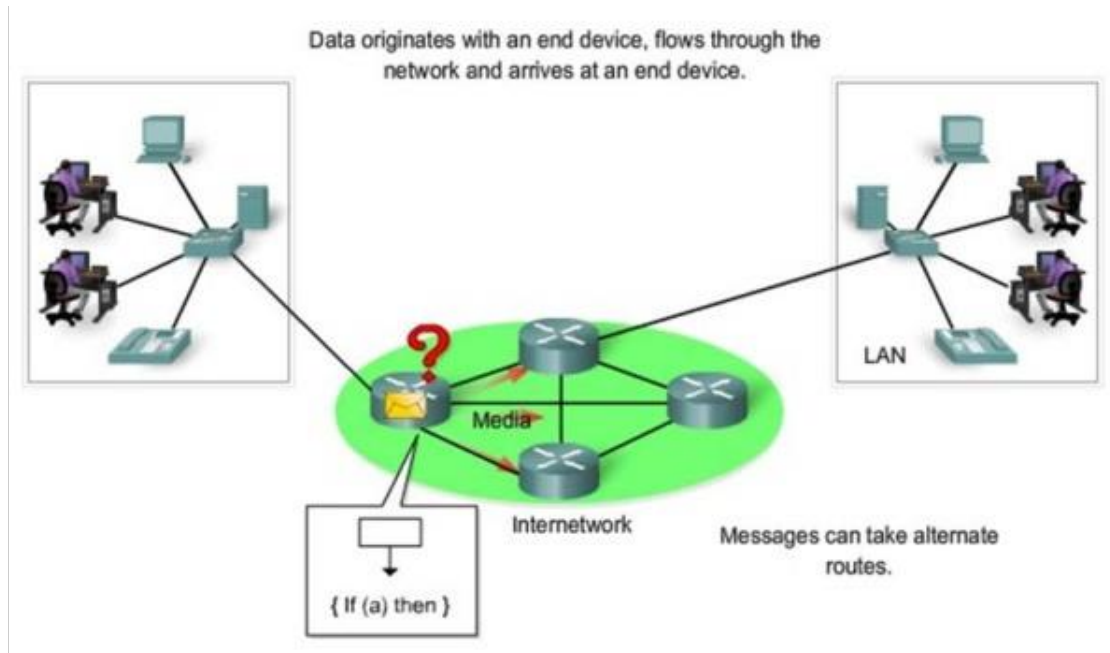
ՍԱՀՄԱՆԱՑԻՆ ՍԱՐԺԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԴԵՐԸ ՑԱՆՑԵՐՈՒՄ

Ցանցային այն սարքերը, որոնք մարդկանց առավել ծանոթ են և մոտ են գտնվում կոչվում են սահմանային սարքեր: Այս սարքերը հանդիսանում են ինտերֆեյս մարդկային ցանցի և հաղորդակցման ցանցի միջև: Սահմանային սարքեր են հանդիսանում հետևյալ սարքերը՝

- քոմիյուտերներ (ստացիոնար համակարգիչներ, ոլորակի համակարգիչներ, ֆայլ սերվերներ, վեբ սերվերներ),
- ցանցային տաիչներ,
- VoIP հեռախոսներ,
- անվտանգության համակարգի տեսաիցիկներ,
- գրպանի համակարգիչներ և այլ սարքավորումներ:

Սահմանային սարքերին անվանում են նաև հոստեր: Հոստ է հանդիսանում հաղորդագրության աղբյուրը կամ նպատակատեղը: Որպեսզի հոստերը միմյանցից տարբերվեն, դրանք ցանցում իդենտիֆիկացվում են հասցեներով: Երբ հոստը սկսում է հաղորդակցությունը, այն

օգտագործում է նպատակատեղի հասցեն, որպեսզի նշի հաղորդագրության նպատակավայրը: Ժամանակակից ցանցերում հոստը կարող է հանդես գալ որպես կոնենտ, սերվեր կամ երևույթ միասին: Հոստի վրա տեղակայված ծրագրային ապահովումն է որոշում թե ինչպիսի դեր պետք է կատարի հոստը ցանցում: Սերվերներ հանդիսանում են այն հոստերը, որոնց վրա տեղակայված ծրագրային ապահովումը թույլ է տալիս դրանց ապահովել այնպիսի ինֆորմացիա և ծառայություններ, ինչպիսիք են էլ. փոստը, վեբ էջերը և այլն: Կլիենտներ հանդիսանում են այն հոստերը, որոնց վրա տեղակայված ծրագրային ապահովումը թույլ է տալիս սերվերից ինֆորմացիայի հարցումներ իրականացնել և այդ ինֆորմացիան արտապատկերել էկրանին:



ՄԻՋԱՆԿՑԱԼ ՍԱՐՔԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ԴԵՐԸ ՑԱՆՑԵՐՈՒՄ

Միջանկյալ սարքերն ապահովում են սահմանային սարքերի միացում, այս սարքերը աշխատում են հետին պլանում և ցանցերը «հենվում» են այս սարքերի վրա կապի հաստատման համար: Այս սարքերը միմյանց են կապում առանձին հոստերը, այդ հոստերը ցանցին միացնում, ինչպես նաև բազմաթիվ առանձին ցանցեր են միմյանց կապում ձևավորելով միավորված ցանցերի համակարգ: Միջանկյալ սարքեր են հանդիսանում

- ցանց մուտք գործելու, այսինքն՝ ցանցին միանալու հնարավորություն տվող սարքերը (հաբեր, փոխանջատիչներ, ռադիո ցանցի մուտքի հանգույց),
- ներցանցային սարքեր (երթուղիչներ),
- հաղորդակցման սերվերներ և մոդեմներ,
- անվտանգության սարքավորումներ (firewall)

Միջանկյալ սարքերը նաև կառավարում են այն գործընթացը, ըստ որի ինֆորմացիան պետք է հոսի ցանցով: Այս սարքերը ցանցային միացումների վերաբերյալ ունեցած ինֆորմացիայից բացի օգտագործում են նպատակային հոստի հասցեն, որպեսզի որոշեն այն ուղին, որով հաղորդագրությունը պետք է հաղորդվի: Ցանցային միջանկյալ սարքերում կատարվող պրոցեսներն են՝

- ինֆորմացիոն ազդանշանների վերազենեցում և վերահաղորդում
- ցանցերով և ցանցերի միավորված համակարգում գոյություն ունեցող ուղիների մասին ինֆորմացիայի պահպանում
- այլ սարքերին վթարների մասին տեղեկացում
- հնարավոր վթարի դեպքում տվյալների փոխանցում հասանելի այլ «ճանապարհով»
- QoS հատկանիշների հիման վրա հաղորդագրությունների դասակարգում
- հիմնվելով անվտանգության կարգավորումների վրա տվյալների հոսքի թույլատրում կամ արգելում:

ՑԱՆՑԵՐՈՒՄ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ՀԱՂՈՐԴՄԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԸ

Տվյալների հեռահաղորդումը ցանցով իրականացվում է ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայրի շնորհիվ: Ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայրն ապահովում է ուղի, կապուղի, որով հաղորդագրություններն աղբյուրից հաղորդվում են նպատակատեղի: Ժամանակակից ցանցերում օգտագործվում են ինֆորմացիայի հաղորդման 3 տիպի միջոցներ, որոնք ապահովում են սարքերի միացումն և ուղու տրամադրում, որով կարող է հաղորդվել ինֆորմացիան: Դրանք են՝

- մետաղական հաղորդալարերը մալուխներում
- ապակյա կամ պլաստմասե մանրաթելեր՝ ալիքատարեր (fiber optic cable — օպտոմանրաթելային մալուխ)
- ռադիո հաղորդում

Յուրաքանչյուր տիպի ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայրի դեպքում ազդանշանի կոդավորումը տարբեր է (հաղորդագրության հաղորդման համար այն պետք է վերածվի կոդավորված ազդանշանի): Մետաղական հաղորդալարերում ինֆորմացիան կոդավորվում է էլեկտրական իմպուլսների: Օպտոմանրաթելերի դեպքում ինֆորմացիան կոդավորվում է լուսային իմպուլսի: Ռադիոհաղորդումների դեպքում ինֆորմացիան կոդավորվում է էլեկտրամագնիսական ընդունելի ալիքների: Ինֆորմացիայի հաղորդման տարբեր տիպի միջավայրեր ունեն տարբեր հնարավորություններ և առավելություններ, թողունակության տարբեր մեծություն: Ոչ բոլոր ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայրերն ունեն միևնույն բնութագրերը և կիրառելի են միևնույն նպատակի համար: Ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայրի ընտրության հիմնական նախապայմանները հանդիսանում են՝

- այն հեռավորությունը, որի դեպքում ինֆորմացիան անվնաս կհաղորդվի
- այն շրջակա միջավայրը, որում այն պետք է տեղադրվի
- ինֆորմացիայի ծավալը և ինֆորմացիայի հաղորդման արագությունը՝ թողունակություն

- ինֆորմացիայի հաղորդման միջավայրի արժեքը և դրա տեղակայման արժեքը:

Network Media



Copper



Fiber Optics



Wireless

