

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ ХОЛБОО ТЕХНОЛОГИЙН СУРГУУЛЬ



Шарав Мөнхтулга

J.SA13D023

Пакет үүсгэгч програмыг хөгжүүлэх нь

Мэргэжил: Компьютерийн Системийн Хамгаалал

Систем хамгааллын төсөл

Улаанбаатар хот

2017он

Гарчиг

Хүснэгтийн жагсаалт	iii
Зургийн жагсаалт	iv
1 Ерөнхий зүйл	1
1.1 Зорилго	1
1.2 Зорилт	1
1.3 Удиртгал	1
2 Онолын хэсэг	2
2.1 Сүлжээний тухай	2
2.2 Сувгийн холболттой сүлжээ	3
2.2.1 Сувгийн холболттой сүлжээний үүсэл	5
2.2.2 Пакет Свичинг сүлжээнд	6
2.2.3 Холболтгүй мөн холболт-хандлагатай горимууд	7
2.2.4 Пакет свичингийн давуу талууд	7
2.3 Интернет протокол	9
2.3.1 TCP/IP	10
3 Судалгааны хэсэг	14
4 Хэрэгжүүлэлтийн хэсэг	15
5 Хавсралт	16
Ном зүй	17

Хүснэгтийн жагсаалт

2.1	Нээлттэй системүүд харилцан холбогдох загварын(OSI) 7 давхарга	8
-----	--	---

Зургийн жагсаалт

2.1 TCP/IP болон OSI	11
--------------------------------	----

Бүлэг 1

Ерөнхий зүйл

1.1 Зорилго

Энэхүү төслийн ажлын зорилго нь интернетийн сүлжээн дээгүүр өнгөрч буй өгөгдөл дамжуулалт, тэдгээрийн мэдээлэл, custom пакет үүсгэх ажиллагааг судлан үүн дээр тулгуурлан хэрэглэгчийн интерфэйстэй програмыг нэмж хөгжүүлэх юм.

1.2 Зорилт

1. Интернет сүлжээн дээгүүр өгөгдөл хэрхэн дамждаг мөн тэдгээр өгөгдлүүдийг сүлжээний түвшин бүр дээр ямар хэлбэртэй дамждаг болохыг судлах.
2. Сокет болон протокол дата юнит ажиллагааг судлах.
3. Пакет үүсгэгч програмуудыг судлах, давуу болон сул талуудыг тодорхойлох.
4. Хэрэглэгчийн интерфэйсийг зохиомжлон пакет үүсгэгч програмыг бүтээх.
5. Өмнөх хөгжүүлэгчийн хийсэн бүтээлийг сайжруулах.

1.3 Удиртгал

Одоо ихэнх сүлжээнүүд сувгийн-холболттой болсон бөгөөд энэ нь илүү үр ашигтай болсон. Үүгээр дамжин өнгөрч байгаа мэдээллүүд пакет хэлбэртэй болж харагддаг бөгөөд энэ нь хүний судсаар өнгөрч буй улаан эстэй тун их төстэй үүрэгтэй юм.

Бүлэг 2

Онолын хэсэг

2.1 Сүлжээний тухай

Сүлжээ нь өөртөө холбогдсон төхөөрөмжүүдийг өөр хоорондоо өгөгдлөө солилцох боломж олгодог. Сүлжээнд багтаж байгаа гол цэгүүд нь утастай мөн утасгүй гэсэн орчинд холбогдоно.

Өгөгдлийг үүсгэх, чиглүүлэх мөн төгсгөх үйлдэл хийдэг сүлжээний төхөөрөмжүүдийг гол цэгүүд гэж нэрлэдэг. Гол цэгүүд нь хувийн компьютерүүд, утаснууд, серверүүд гэх мэт сүлжээний техник хангамжууд буюу хостууд байж болно. Хоёр төхөөрөмж нэг нь нөгөө төхөөрөмжрүүгээ мэдээлэл дамжуулах боломжтой болсон бол үүнийг сүлжээ тогтлоо гэж хэлж болно.

Компьютерийн сүлжээнд дохиог зөөхдөө өөр өөр дундын дамжууллын орчныг ашигладаг байна. Үүнд хатуу, шингэн, хий мөн плазм зэрэг олон янзын төлөв байж болно. Энэхүү сүлжээ нь WWW, видео, тоон аудио хандалт мөн хэрэглээний болон хадгалалтын серверүүд, принтерүүд, имэйл, мессеж програм гэх мэт өөр асар их хэрэглээний боломжийг хүмүүс бидэнд олгодог.

Ихэнхи тохиолдолд програмын-тусгай харилцааны протоколууд нь бусад ерөнхий протоколуудтай давхарга болон угсрагддаг. Энэ нь пакет свичинг сүлжээний өгөгдөл дамжих үндэс нь болдог.

Сүлжээ нь дараах үүргүүдтэй:

- Харилцаа холбоог бий болгох. Сүлжээг ашиглан хүмүүс нь и-мэйл, мессенжер, чаат өрөө, телефон, видео телефон яриа, видео хурал зэргийн хэрэгслүүдээр бие биентэйгээ үр ашигтайгаар, хялбараар харилцаж болно.

- Техник хангамжийг хамтарч хэрэглэх. Сүлжээнд хамрагдах компьютер бүр нь тус сүлжээнд холбоотой техник хангамжийг хэрэглэх боломжтой. Жишээлбэл, хамт хэрэглэх байдлаар тохируулсан принтерээр документ хэвлэх.
- Файл, өгөгдөл, мэдээллийг хамтарч хэрэглэх (шэйр). Сүлжээний орчинд баталгаажуулсан хэрэглэгч нь тус сүлжээний бусад компьютерүүд дахь өгөгдөл, мэдээлэлд хандах боломжтой. Хамт хэрэглэх байдлаар тохируулсан хадгалах төхөөрөмжүүд дээрх өгөгдөл, мэдээлэлд хандах явдал нь олон сүлжээний чухал онцлог болдог.
- Програм хангамжийг хамтарч хэрэглэх. Сүлжээнд холбогдсон хэрэглэгчид нь холын зайд орших компьютерүүд дээр програм ажиллуулах боломжтой.
- Мэдээллийг хадгалах.
- Аюулгүй байдал.
- Хурд.

2.2 Сувгийн холболттой сүлжээ

Пакет свичинг сүлжээ нь сүлжээний өөр нэгэн үндсэн загвар болох хэлхээ свичинг сүлжээнээс өөр арга юм. Хэлхээ свичинг сүлжээ нь холболтын session ашиглах үед гол цэгүүдийн дундах тогтмол хүлээлт мөн тогтмол бит хэмжээ бүхий тусгай холболт шаардсан хязгаарлагдмал холболтын арга юм. Мөн өгөгдөл дамжаагүй нөхцөлд хэлхээ свичинг сүлжээг холболтын хугацааны нэгж бүр дээр төлбөр төлдөг гэж үздэг бол пакет свичинг сүлжээг мэдээллийн нэгж бүр дээр төлбөр төлдөг гэж тодорхойлж болно. Энэ нь сүлжээг үр ашигтайгаар ашиглах ойлголттой холбогдох болно.

Пакет свичинг сүлжээний нэвтрүүлэх чадамжийг нэмэгдүүлэх маш олон янзын протоколууд, алгоритмууд болон бодлогууд байдаг. Өнөө үед бид үндсэн хоёр пакет свичинг протоколуудыг хэрэглэж байна. Эхнийх нь холболтгүй пакет свичинг буюу бидний мэдэхээр датаграм свичинг, харин дараагийнх нь холболт-хандлагатай пакет свичинг буюу бидний мэдэхээр виртуал хэлхээ свичинг юм.

Датаграмын үед пакет бүр дээр бүрэн гүйцэт хаяглалт болон чиглүүлэлтүүдийг нэг бүрчлэн боловсруулсан байна. Эдгээр пакетууд нь өөр өөр замаар дамжигдах эсвэл ямар нэгэн боломжит чиглүүлэлтүүд хийгдэх боломжтой. Виртуал хэлхээ свичинг нь

пакет свичинг сүлжээ яг л хэлхээ свичинг сүлжээ шиг ажиллах үеийг хэлдэг. Төхөөрөмжүүдийн дундах холболтууд нь пакетыг дамжуулахдаа тусгай зориулсан гол цэгүүд эсвэл чиглүүлэлтүүдийг ашигладаг.

Пакет горимын холболт нь завсрын илгээгч гол цэгүүд(пакет свичүүд эсвэл рүүтерүүд)гүйгээр ч хэрэгжиж болно. Бүхий л пакет горимын холболтонд сүлжээний нөөцүүд нь статистикийн мультиплекс эсвэл динамик сүлжээний өргөний хуваарилалтаар удирдагдаж байдаг. Статистикийн мультиплекс нь пакет свичинг болон бусад хадгалах-ба-дамжуулах буферын нэвтрүүлэлтийн өөр өөр хоцролтоуд мөн дамжуулалтын үеийн оролт/гаралтын хэмжээг тооцоолох зэрэг дээр хэрэглэгддэг.Энгийнээр дундын сүлжээний гол цэгүүд болон мультиплекс хийгчээр илгээгдсэн пакетууд бүр эхлэж-ор, эхлэж-гар зарчимтай буферыг ашигладаг.

Өөр нэг арга нь пакетууд fair queuing(шударга дараалал), traffic shaping(хөдөлгөөн засах), weighted fair queueing(жигнэсэн шударга дараалал) мөн leaky bucket(нэвтрүүлдэг хувин) гэх мэт зарим алгоритмын хуваарийн дагуу дамжуулагдаж болно. Мөн дундын физик дамжих орчин(радио эсвэл 10BASE5 шиг)-ы тохиолдолд пакетууд нь multiple access(олон хандалт) схемийн дагуу дамжиж болно.

Өгөгдлийг тусдаа жижиг, жижиг хэсгүүд буюу пакетууд болгоод тухайн пакет бүр дээрх эцсийн цэгийн хаяг дээр үндэслэн дамжуулдаг. Хүлээн авсан үед илгээмжийг бүрдүүлхийн тулд пакетуудыг таарсан дарааллын дагуу цуглуулдаг. Харин хэлхээ-свичинг сүлжээний холболтын үед тусгай зориулсан цэгээс-цэгт шугам хэрэгтэй байдаг.

Пакетыг ашигласнаар сүлжээний үр ашгийг илүү ихэсгэж, ашиглалтын найдвартай байдал мөн ижил сүлжээн дээр олон програм зохицож ажиллах зэрэг боломж олгодог. Пакетууд нь payload болон header гэсэн хэсгүүдээс бүрддэг. Толгой хэсэг буюу header нь payload ачаа хэсгийг зөөх үед сүлжээний төхөөрөмжүүдийн ашиглах мэдээллүүд байна.

Практикт хэрэглэгдэж буй системүүд нь OSI моделээс өөр байх тохиолдол их бий. Жишээ нь, Интернэтийн хэрэглэдэг TCP/IP модел нь арай өөр бүтэцтэй. Мөн OSI систем доторх дэд давхаргууд академи болон үйлдвэрлэлийн нийтлэлүүдэд өөрийн багтах давхаргаасаа илүүтэйгээр яригдах нь бий. Жишээ нь, MAC (Media access control) буюу орчны хандалт удирдлагын давхарга нь data-link layer буюу өгөгдөл холболтын давхаргын дэд давхарга боловч тусдаа давхарга болон яригдах нь элбэг. Сүлжээний давхаргуудыг ашиглан програм зохиогч өөрийн програмыг бүтээх бөгөөд програмын энэхүү ажиллагаа нь ихэвчлэн OSI загвар дээр хэрэгждэг. Учир нь OSI загвар нь үзүү-

лэнгийн шинж чанартай бол үүний үйл ажиллагааг хэрэгжүүлдэг загвар бол TCP/IP загвар юм.

2.2.1 Сувгийн холболттой сүлжээний үүсэл

Өгөгдлийг жижиг блокуудад шилжүүлэх санааг анх 1960 оны эхэн үед Paul Baran гаргаж ирсэн. Англид байрлах Үндэсний Физик Лаборатор(NPL)-д Donald Davies мөн хамааралгүйгээр ойролцоо санааг хөгжүүлж байсан. Baran аюулгүй харилцааны сүлжээг бий болгохоор Америкийн агаарын хүчин дахь RAND корпорацид хийж байсан судалгааны үедээ мессеж блок шилжүүлэлтийн ойлголтоо хөгжүүлсэн. Эхлээд 1961 оны зун агаарын хүчинд B-265[1] товч зөвлөмжийг танилцуулсан. Дараа нь 1962 онд P-2626 баримт бичгийг нийтэлсэн. Baran-ий P-2626 бичиг баримт нь томоохон хэмжээний тархсан харилцааны сүлжээний үндсэн архитектурыг тодоройлсон юм. Энэхүү бичиг баримт нь гурван түлхүүр санаанууд дээр төвлөрч байсан: Эхнийх нь, хоёр цэгүүдийн хоорондох олон замууд бүхий төвлөрсөн бус сүлжээний ашиглалт; хоёр дахь нь, хэрэглэгчийн бүрэн мессежүүд нь түүний хэлснээр мессеж блокууд(дараа нь пакетууд гэж хэлдэг болсон)руу хуваагдах; гурав дахь нь эдгээр хадгалах болон илгээх свичинг хийгдсэн мессежүүдийг эцсийн цэгт хүргэх. Baran-ий ажил нь Англид байрлах Үндэсний Физик Лаборатор дахь Donald Davies-ээр бие биендээ хамааралгүйгээр гүйцэтгэгдсэн судалгаатай төсөөтэй байсан. 1965 онд Davies пакет-свич сүлжээний ойлголтыг хөгжүүлж Английн өргөн сүлжээний саналыг тавьж байсан. Дараа нь Батлан Хамгаалах Яамнаас түүнд Baran-ий ажлын тухай ярьж өгсөн. Davies багийн гишүүн 1967 онд Үйлдлийн Системийн зарчмууд сэдэвт ACM зөвлөгөөн дээр Lawrence Roberts-тэй уулзаж хоёр группийг цугтаа ажиллахыг ятгасан. Сонирхолтой нь Davies түүний Baran-ийхтай төстэй анхны сүлжээний загварын зарим параметруудийг сонгосон бөгөөд үүнд нь пакетын хэмжээ нь 1024 бит байх зэрэг орж байсан. 1966 онд Davies ҮФЛ-ийн хэрэгцээг ашиглахын тулд сүлжээг лабораторт байгуулах мөн пакет свичингийн боломжтойг нотлох санал гаргаж байсан. Тэрхүү ҮФЛ өгөгдлийн харилцаа холбооны сүлжээ нь 1970 онд үйлчилгээнд нэвтэрсэн. Roberts болон ARPANET-ийн баг Davies-ийн ажил нэртэй байсныг "пакет свичинг"болгож өөрчилсөн. Анхны компьютерийн сүлжээ болон пакет свичинг сүлжээ нь 1968 онд цөөн хэдэн дундын хадгалах төхөөрөмж болон цөөн хэдэн Teletype Model 33 ASR терминалуудыг дундаа ашиглахаар дөрвөн ширхэг Control data 6600 компьютерүүдийг Lawrence Livermore National

Laboratory-д холбосноор эхлэж байжээ. 1973 онд Vint Cerf болон Bob Kahn Дамжууллын Удирдлагын Протокол(TCP) протоколыг бичсэн. Энэ нь гол цэгүүд дунд пакет-свичинг сүлжээг ашиглан холбогдох боломж олгодог протокол юм. Үүнээс хойш өнөө үед бидний хамгийн том хэрэглээ болж чадсан интернет хөгжжээ.

2.2.2 Пакет Свичинг сүлжээнд

Пакет свичинг нь компьютерийн сүлжээнүүд гэх мэт тоон харилцаа холбооны сүлжээнүүдэд дамжууллын хоцролтыг багасгахын тулд сувгийн боломжит багтаамжийг оновчтой болгоход ашиглагдаж байна. Мөн энэ нь харилцааны тогтвортой байдлыг нэмэгдүүлэхэд маш чухал юм.

Нэг гол цэгээс нөгөө нэг рүү өгөгдлийг дамжуулхын тулд сүлжээний холболтонд долоон давхаргууд байдаг. Эцсийн хэрэглэгчийн компьютерийн буферүүд ямар нэгэн урттай өгөгдлийг дамжуулна. Хэрвээ тэрхүү өгөгдөл нь хэтэрхий том байвал жижиг жижиг хэсгүүд(сегментчлэл)рүү хуваагдана. Сегмент бүр өгөгдлийг илгээх болон бусад холбогдолтой мэдээллүүдийг агуулсан толгой хэсэгтэй байна. Дараа нь сегмент нь дараагийн давхарга руу дамжуулагдана. Энэхүү үйл явц нь өгөгдөл эцсийн давхаргад хүрэх хүртэл давтагдах бөгөөд дараа нь хүлээн авагч гол цэг рүү илгээгдэнэ. Хүлээн авсан гол цэг нь өгөгдлийг толгой хэсгээс нь салгадаг.

Эдгээр давхаргууд нь харилцаа холбооны нарийн төвөгтэй байдлыг хялбаршуулсан. Хамгийн дээд давхарга(давхарга 7) нь хэрэглэгчийн түвшний давхарга бөгөөд давхарга доошлох тусам улам командын шинжтэй болдог. Давхаргууд нь эцсийн цэг рүү дамжуулахад хоёртын тоо руу шилжүүлэхээр бэлтгэж байгаа хамгийн боломжит шийдэл юм.

2.2.3 Холболтгүй мөн холболт-хандлагатай горимууд

Пакет свичинг нь холболтгүй пакет свичинг буюу бидний мэдэхээр датаграм свичинг мөн холболт-суурилсан буюу виртуал хэлхээний свичинг гэж ангилагддаг. Холболтгүй протоколуудын жишээ гэвэл Ethernet, Internet Protocol(IP) мөн User Datagram Protocol(UDP). Харин холболт-суурилсан протоколуудад X25, Frame Relay, Multiprotocol Label Switching(MPLS), Transmission Control Protocol(TCP) гэх мэт багтдаг байна.

Холболтгүй горимын үед пакет бүр гүйцэт хаяглалтын мэдээллийг агуулна. Тэрхүү пакетууд нь тус тусдаа чиглүүлэгдэнэ. Пакет бүр эцсийн цэгийн хаяг, эх үүсвэрийн хаяг мөн портын дугааруудаар хаяглагдсан байна. Мөн пакетын дарааллын дугаараар хаяглагдсан байна. Пакет бүр өөр өөр чиглүүлэлтүүдээр явсан мөн бүгд холболт-суурилсан бол систем холболтыг тохируулж болно. Гэвч пакет нь програмын шаардсан мэдээллийг илүү бага агуулсан байна. Эцсийн цэг дээр анхны мессеж, өгөгдөл пакетын дарааллын дугаар дээр үндэслэн зөв дарааллаар дахин угсрагдана. Ийм маягаар виртуал холболт буюу virtual circuit нь дамжууллын түвшний протоколоор эцсийн хэрэглэгч рүү заагддаг.

Холболт-суурилсан дамжуулал нь ямар нэгэн өгөгдлийн пакет дамжуулагдахаас өмнө оролцсон гол цэг бүр дээр тохиргооны үе шат хийгдэж байхыг шаарддаг. Пакетууд нь холболт тодорхойлогчийг агуулдаг бөгөөд эцсийн цэгүүдийн хооронд тохиролцдог. Ингэснээр алдааг шалгаж дамжуулдаг.

2.2.4 Пакет свичингийн давуу талууд

Пакет свичинг нь хэлхээ свичингтэй харьцуулахад олон давуу талуудтай:

- Хэлхээ свичинг сүлжээг бодвол илүү тогтвортой мөн Пакет свичинг сүлжээ нь хоёртын өгөгдлийг дамжуулахад илүү тохиромжтой.
- Одоо үеийн хамгийн дэвшилтэт технологи. Энэ нь дууг шифрлээд пакет хэлбэрт оруулж маш бага эрсдэлтэйгээр дамжуулах боломжтой.
- Гэмтсэн пакет дахин илгээгдэх боломжтой. Учир нь зөвхөн тэр л хэсэг гэмтсэн болохоор нийт файлыг дахин илгээх хэрэггүй.
- Мультиплекс хийх боломжтой. Өөр өөр хэрэглэгчид эсвэл нэг хэрэглэгчийн өөр өөр процессууд хугацааны нэг агшинд зэрэг холбогдож чадна.

Давхарга	Нэр	Зориулалт
7	Хэрэглээний давхарга (Application Layer)	Хэрэглээний програм хангамжуудыг сүлжээнд холбодог. Энэ давхарга нь удирдлагын функцүүдийг агуулдаг.
6	Үзүүлэнгийн давхарга (Presentation Layer)	Энэ давхарга нь хэрэглээний түвшинг бусад давхаргуудтай холбодог. Өгөгдлийн формат болон синтаксууд нь хэрэглээний давхаргад зориулагдсан байна.
5	Сешн давхарга (Session Layer)	Төгсгөлийн цэгүүд дээр ажиллаж байгаа програм хангамжуудын хоорондох харилцаа холбооны удирдлагаар хангадаг.
4	Тээвэрлэлтийн давхарга (Transportation Layer)	Төгсгөлийн гол цэгүүдийн хоорондох холболтыг хангадаг.
3	Сүлжээний давхарга (Network Layer)	Сүлжээн дээрх өгөгдлийн харилцааг зохицуулна. Энд хаяглалтууд, чиглүүлэлтийн мэдээллүүд гэх мэт сүлжээний мэдээллүүд байна.
2	Сувгийн давхарга (Data Link Layer)	Энэ түвшинд физик хаяглалт хийгдэх бөгөөд Медиа Хандалтын Удирдлага (MAC) хаяг ашиглана.
1	Физик давхарга (Physical Layer)	Сүлжээнд гол цэгүүдийн хооронд физик холболтыг хийдэг давхарга. Өгөгдөл 2 –тын битийн урсгал хэлбэртэйгээр дүрслэгдсэн байдлаар түүн дээгүүр дамжуулагддаг.

Хүснэгт 2.1: Нээлттэй системүүд харилцан холбогдох загварын(OSI) 7 давхарга

- Зориулсан хэлхээ ашиглаагүй терминалуудын хоорондох трафик нийлбэр нь хувийн шугамуудыг ашигласнаас эдийн засгийн хувьд илүү ашигтай.
- Телефоны дуудлагын хамгийн бага төлбөрт хугацааны нэгжээс өгөгдлийн холболтын сешнүүд нь бага тохиолдолд телефоны залгасан өгөгдлийн үеийнхээс илүү эдийн засгийн хувьд үр ашигтай.
- Эцсийн цэгийн мэдээлэл нь пакет бүр дээр агуулагддаг. Тиймээс олон тооны мессежүүдийг олон янз бүрийн эцсийн цэгүүд рүү хурдан илгээж чадна.
- Гол цэгүүд дээр байрлах компьютерүүд динамик өгөгдлийн чиглүүлэлтүүдийг зөвшөөрдөг. Энэхүү сүлжээн дахь энэ төрөлхийн онцлог нь тодорхой хугацаанд сүлжээн дээгүүр дамжиж байгаа пакетууд нь хамгийн сайн боломжит чиглүүлэлтийг сонгож авах боломжтой болгодог.
- Сүлжээний пакетын төрөлхийн онцлог нь мөн зам(линк) эсвэл гол цэгийн алдааны үед сүлжээний уналтыг засах боломж олгодог.
- Хэлхээ свич сүлжээтэй адилаар зохион байгуулах боломжтой. Жишээ нь X.25 болон АТМ сүлжээнд тухайн аргыг хэрэглэдэг бөгөөд үүнийг виртуал хэлхээ гэж нэрлэдэг. Эдгээр виртуал хэлхээнүүд нь хэлхээ свич шиг ижил замууд дээр хэрэгжүүлэгддэг. Гэвч нэг үндсэн ялгаа байдаг нь Виртуал хэлхээнүүд нь өөр виртуал хэлхээнүүдтэй ижил линкийг ашиглахыг зөвшөөрдөг. Энэ ойлголт нь олон гол цэгүүдийн дунд нэг линк ашиглан нэгэн зэрэг холболт хийх боломж олгодог(хоёр цэгүүдийн хооронд хэлхээ свичинг холболт хийхээс илүү дээр).

2.3 Интернет протокол

Интернет протокол гэдэг нь Интернет болон ижил төстэй компьютер сүлжээнүүд дээр ашиглагддаг харилцааны протоколуудын бүрдэлийн компьютерийн сүлжээний загварыг хэлнэ. Үүнийг ихэнхидээ TCP/IP гэдгээр нь мэддэг. Учир нь TCP болон IP протоколууд нь маш чухал протоколууд бөгөөд анхны сүлжээний протоколууд нь энэ стандарт дээр тодорхойлогдсон. Заримдаа DoD гэдгээр нь ч мэддэг бөгөөд учир нь Америкийн Нэгдсэн улсын хамгаалалтын хэлтэс(USDoD)-ийн агентлаг буюу DARPA-аар санхүүжсэн сүлжээний загварын хөгжил юм.

TCP/IP нь төгсгөлөөс төгсгөлийн хооронд өгөгдөл хэрхэн пакет болон угсрагдах, хаяглагдах, дамжих, чиглүүлэгдэх мөн эцсийн цэг дээр ирэх зэрэг холболтын тодорхойлолтуудаар хангадаг. Энэхүү ажиллагаа нь сүлжээний адил төстэй протоколууд бүхий дөрвөн хийсвэр давхаргын зохион байгуулалттай.

TCP/IP протокол нь OSI моделийн өмнө бий болсон. TCP/IP протоколын түвшнүүд OSI моделийхтэй яг ч тохирдоггүй. Жинхэнэ TCP/IP протокол нь 4н түвшнээс тогтдог гэж тодорхойлогдсон. Үүнд: толгой компьютерээс сүлжээнд холбогдох, интернет, тээвэрлэлтийн мөн хэрэглээний түвшин. TCP/IP протокол OSI модельтэй харьцуулахад хувьд толгой компьютерээс сүлжээнд холбогдох түвшнийг нь физикийн болон өгөгдөл холболтын түвшнүүдтэй адилтгаж болно.

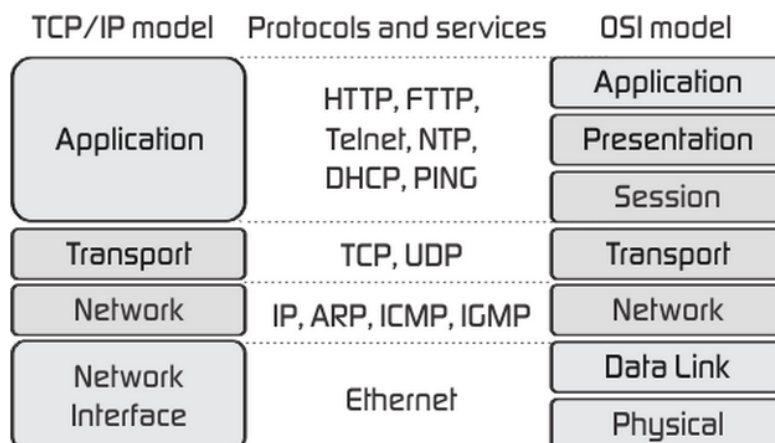
Интернет түвшин нь сүлжээний түвшинтэй ижил. Хэрэглээний түвшин нь орчин, танилцуулах, хэрэглээний түвшнүүдийн үүргийг гүйцэтгэнэ. Тиймээс бид энэ номонд TCP/IP протоколыг таван түвшнээс тогтсон гэж үзнэ: физикийн, өгөгдөл холболтын, сүлжээний, тээвэрлэлтийн, хэрэглээний. OSI моделийн түвшин бүрийн үүргийг зааж өгдөг бол TCP/IP протокол нь хэрэгцээнээсээ шалтгаалаад үүргүүд нь солигдож болно.

2.3.1 TCP/IP

‘TCP/IP’ -ийн үндсэн протокол гэж хэлэх бөгөөд ‘TCP’ дамжуулалт хянах протокол (transmission control protocol) гэж нэрлэнэ. Интернет дээр ажиллах програм хангамжаас өгөгдлийг цуглуулан багц багцаар бэлтгэж зохих газрууд руу найдвартай дамжуулалтыг хангах үйл ажиллагааг хариуцан гүйцэтгэнэ. Энд дамжуулалт хянах протокол болон интернет протокол (IP) хамтран ажилладаг. Дамжуулалт хянах протокол мэдээлэл солилцоонд гарах алдаа, мэдээлэл хүргэх дэг журам, удирдлагыг хянаж байх үүрэгтэй. TCP/IP эдгээр үүргийг гүйцэтгэнэ. Энэ 2 протокол бусад протоколтой харилцан ажилладаг гэдгийг мартаж болохгүй. Өөрөөр хэлбэл протоколууд тус тусдаа өөрийн гэсэн үүрэгтэй.

Үндсэн ялгаа: TCP/IP болон OSI-ийн хоорондох үндсэн ялгаа нь OSI загвар зөвлөмж загвар бөгөөд TCP/IP нь OSI загварын хэрэгжүүлэлт гэж үздэг.

Доорх зүйлсүүд нь OSI болон TCP/IP-ийн хоорондох түлхүүр тэмдэглүүштэй ялгаанууд юм.



Зураг 2.1: TCP/IP болон OSI

- OSI загвар нь "ерөнхий протокол - бие даасан стандарт". TCP/IP бол интернетэд зориулж хөгжүүлсэн стандарт гэж үзнэ.
- TCP/IP нь энгийн загвар учир нь долоон давхарга бүхий OSI-харьцуулахад илүү бага(дөрөв) давхаргатай.
- TCP/IP илүү найдвартай загвар учир нь интернет эргэн тойронд хөгжүүлэгдэж байдаг.
- TCP/IP нь OSI-ийн дата линк болон физик давхаргуудыг нэгтгэж сүлжээний хандалтын давхарга болгосон.
- OSI загвар зөвлөмж загвар бөгөөд TCP/IP нь OSI загварын хэрэгжүүлэл юм.

TCP/IP протокол нь шаталсан протокол юм. Шаталсан гэдгийн учир нь дээд түвшний протоколуудыг нь арай доод түвшнийхүүд нь дэмжинэ.

- Тээвэрлэлтийн түвшинд TCP/IP протокол нь 3 протоколыг тодорхойлно: тээвэрлэлтийг хянах протокол, хэрэглэгчийн өгөгдлийн протокол, урсгал хянах протокол. Сүлжээний түвшний үндсэн интернет ажлын протокол нь TCP/IP протоколоор тодорхойлогдоно

Порт хаяг

- Физик болон логик хаягууд нь дамжиж буй өгөгдлийн тоо хэмжээний хувьд чухал үүрэгтэй. Өнөөдөр компьютер нь олон үйлдлийг зэрэг хийх чадвартай. Жишээ нь А компьютер С компьютертэй TELNET-ээр холбогдсон. Мөн тэр үедээ В компьютертэй файл дамжуулах протоколоор холбогдсон гэж үзье. Энэ үед процессууд мэдээллээ зэрэг хүлээж авахын тулд хаяглах хэрэгтэй. Энэ процессд өгч буй хаягийг порт хаяг гэнэ. TCP/IP дахь порт хаяг нь 16 битийн урттай байна.

IP хаяг IP хаяг нь компьютерийн сүлжээнд холбоотой, IP буюу Internet Protocol-ийг ашиглан холбогдож байгаа бүх төхөөрөмжинд байдаг тоон хаяг юм. IP буюу Интернет протокол нь сүлжээнд байгаа компьютерүүд хэрхэн яаж хоорондоо холбогдохыг үзүүлдэг дүрэм юм. Өөрөөр хэлбэл өөр хоорондоо ярилцдаг хэл юм. Интернет протоколын IPv4 ба IPv6 гэсэн хоёр хувилбар байдаг бөгөөд тус бүрийн хаяглалтын схем өөр.

IP хаягууд нь хоёртын тооллоор хадгалагддаг боловч дэлгэцэнд харуулахдаа хүнд илүү ойлгомжтой 192.168.0.1 (IPv4) эсвэл 2001:db8:0:1234:0:567:1:1 (IPv6) гэх мэт хэлбэрээр гаргадаг. IP хаягийн үүргийг дараах хэлбэрээр тодорхойлжээ: "Нэр нь бидний хайж байгаа зүйлийг тодорхойлдог. Хаяг (address) нь хаана байгааг нь харуулдаг. Зам (route) нь яаж тэнд очихыг харуулдаг юм."

TCP/IP-г анх зохион бүтээхдээ IP хаягийг 32-бит тоогоор тодорхойлсон бөгөөд Internet Protocol Version 4 (IPv4) буюу IPv4 хувилбар нэрээр одоо ч гэсэн хэрэглэгдсээр байгаа болно. Гэсэн хэдий ч интернетийн хурдацтай өсөлтийн улмаас IPv4 хаягийн нөөц хүрэлцээгүй болж байгаа учраас шинэ хаягийн систем - IPv6-г 128 бит хэрэглэн боловсруулжээ.

Интернет протокол нь сүлжээнүүдийн хооронд мэдээллийн багцуудыг чиглүүлэх үүрэгтэй бөгөөд IP хаягууд нь сүлжээний бүтэц, зам дээр мэдээллийн эх үүсвэр болон хүрэх төхөөрөмжийн байрлалыг тодорхойлж байдаг. Энэ зорилгоор IP хаягны зарим битүүд нь сабнэт буюу дэд сүлжээг тодорхойлоход хэрэглэгддэг. CIDR (Classless Inter-Domain Routing) бичлэгээр бол дэд сүлжээг тодорхойлогч битийг IP хаягны ард 192.168.100.1/16 байдлаар тэмдэглэдэг. IP хаяг нь дотоод (дотоод сүлжээнд хэрэглэх) болон гадаад (интернет, WAN сүлжээнд) байж болно.

IP хаягны эхэн үеийн стандартуудад IP хаягийг үүнийг компьютер эсвэл сүлжээний төхөөрөмж тус бүрд онцгойгоор зааж өгсөн байхаар төлөвлөж байжээ. Гэсэн хэдий ч хувийн буюу дотоод сүлжээнүүд олноор гарч ирэхэд заавал тус тусдаа IP хаягтай байх

нь хүрэлцээгүй болохоор байсан тул RFC 1918 стандарт гаргасан бөгөөд энэ стандартын дагуу хэн ч, хаана ч дотоод сүлжээндээ хэрэглэж болохоор дотоод IP хаягуудыг тодорхойлж өгсөн. Харин эдгээр дотоод сүлжээнүүд нь интернетэд хандахдаа NAT буюу Network Address Translation ашиглан нэгдсэн нэг гадаад хаягаар хандаж болдог байна.

2.4 Зурвасын өргөн

Компьютерийн ухаанд зурвасын өргөн нь секундэд дамжиж байгаа битүүдийн хэмжээ юм. Өөрөөр хэлбэл тухайн холболтоор өгөгдлийг нэг секундэд өгөгдлийг татах болон илгээх хэмжээ. Хэмжих нэгж нь bps(bet per second). Өөрөөр зурвасын өргөнийг сүлжээний зурвасын өргөн, өгөгдлийн зурвасын өргөн эсвэл дижитал зурвасын өргөн гэх мэтээр тодорхойлж болно.

2.4.1 Сүлжээний зурвасын багтаамж

Компьютерийн сүлжээнд зурвасын өргөн нь өгөгдсөн хугацааны үед(ихэнхидээ секунд) нэг цэгээс өөр цэг рүү зөөгдөж чадах өгөгдлийн нийт дүн хэмжээ буюу өгөгдлийн дамжуулалтын хурдыг хэлнэ. Орчин үеийн сүлжээнүүд нь секунд бүрд сая сая битүүд(мегабит буюу Mbps) эсвэл олон тэрбум битүүд(гигабитс буюу Gbps)-ийг дамжуулдаг байна.

Зурвасын өргөн нь дан ганц сүлжээний гүйцэтгэлийн нөлөөллийн хүчин зүйл биш юм. Энэ нь мөн сүлжээний нэвтрүүлэх чадамжийн муутгадаг пакетын алдагдал хоцролт мөн доргио зэргийг тодорхойлоход ашиглагддаг. Сүлжээний зам нь ихэвчлэн тус бүрдээ өөрийн зурвасын өргөн бүхий дараалсан линкүүдийн багц байдаг. Тиймээс тухайн төгсгөлөөс-төгсгөл зурвасын өргөн нь хамгийн бага хурдтай линкийн зурвасын өргөнөөр хязгаарлагддаг.

Зурвасын өргөн гэсэн хэллэг нь заримдаа интернетийн бит хурд, сувгийн багтаамж эсвэл тоон харилцаа холбооны системд физик мөн логик холболтын замын хамгийн их нэвтрүүлэх чадамж зэргийг тодорхойлж болно. Жишээ нь зурвасын өргөний тестүүд нь компьютерийн сүлжээний хамгийн их нэвтрүүлэх чадамжийг хэмждэг.

2.4.2 Сүлжээний зурвасын өргөний хэрэглээ

Ялгаатай програм бүр ялгаатай зурвасын өргөнийг шаарддаг. Эгшин зуурын мессеж харилцаа нь секундэд 1000 бит(bps)-ээс бага хурд шаардлагатай; IP дээр яриа(VoIP) хийх харилцаа нь дуу хоолойг тогтуун мөн цэвэрхэн дамжуулхын тулд секундэд 56 мянган бит(Kbps) хурдыг шаарддаг. Стандарт видео (480p) нь секундэд 1 мегабит(Mbps) хурд дээр ажилладаг. Гэвч HD видео(720p) нь 4 Mbps хурдтай ажилладаг харин HDX(1080p) нь 7 Mbps ээс өндөр хурдтай байх хэрэгтэй.

Бодит зурвасын өргөн нь сүлжээний замаар найдвартай дамжиж чадах хамгийн их хурд юм. Энэхүү хурд нь тухайн файлыг өөрийнхөө байгаа цэгийг орхиж амжилттай эцсийн цэг рүү дамжигдахад шаардагдах хугацааг хэмжээг тодорхойлно.

Бит/секунд хэмжүүр бүхий зурвасын өргөн нь мөн холболтын замаар амжилттай дамжсан өгөгдлийн дундаж хурдыг тодорхойлдог. Үүнийг хэрэгжүүлэхдээ зурвасын өргөнийг хэлбэржүүлэх, зурвасын өргөний удирдлага, зурвасын өргөн throttling, зурвасын өргөн малгай (сар), зурвасын өргөний хуваарилалт (жишээ нь зурвасын өргөний хуваарилалтын протокол болон динамик зурвасын өргөний хуваарилалт) гэх мэт технологиуд болон ойлголтуудыг ашигладаг байна. Бит урсгалуудын зурвасын өргөн нь ашиглагдаж буй сигналын дундаж утгатай тэнцүү.

Сувгийн зурвасын өргөн нь өгөгдлийг нэвтрүүлэх чадамжтай андуурагдах тохиолдлууд байдаг. Жишээ нь x bps бүхий суваг нь протоколууд, шифрлэлтийн үед өгөгдлийг x хурдтай дамжуулах шаардлаггүй бол үлдсэн хурдыг ашиглан өөр хэрэглээнд зарцуулж болно. Интернетийн ихэнхи урсгал нь холболт бүр дээр гурван-замт гар барилт(three-way handshake) шаарддаг Дамжууллын удирдлагын протокол (TCP) ашигладаг. Хэдийгээр орчин үеийн ихэнхи протоколын хэрэгжүүлэлтүүд нь үр бүтээмжтэй боловч энгийн протоколуудыг бодвол илүү их толгой хэсгийг агуулдаг. Мөн өгөгдлийн пакетууд нь алдагдсан тохиолдолд ашигтай өгөгдлийн нэвтрүүлэх чадамжийг багасгаж байдаг. Ихэнхи тохиолдолд үр бүтээлтэй тоон харилцаа холбоо нь хүрээ(framing) протоколууд хэрэгтэй байдаг бөгөөд мөн хэрэгжүүлэлтээс шалтгаалж толгой хэсэг мөн бодит нэвтрүүлэх чадамж хэрэгтэй байдаг. Ашигтай нэвтрүүлэх чадамж нь бодит сувгийн зурвасын өргөнтэй тэнцүү эсвэл бага байна

Бүлэг 3

Судалгааны хэсэг

Бүлэг 4

Хэрэгжүүлэлтийн хэсэг

Бүлэг 5

Хавсралт

Номзүй