

COURSE : FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE

COURSE 1: “INTRODUCTION TO COMPUTER SCIENCE”

Instructor:
PhD, Associate Professor
Tuyatsetseg Badarch
SICT, MUST

2024 оны 03 сар 14 өдөр





Оршил

Компьютерын шинжлэх ухаан гэдэг хэллэг нь өнөөдөр маш өргөн утгатай.

Судлах зүйлс

- Компьютерын хувьд Тюрингийн загварыг судлах.
- Компьютерын хувьд Фон Нейманы загварыг судлах.
- Компьютерын гурван бүрэлдэхүүн хэсэг болох техник хангамж, өгөгдөл, программ хангамжийг авч үзэх.
- Компьютерын техник хангамжтай холбоотой сэдвүүдийг авч үзэх.
- Өгөгдөлтэй холбоотой сэдвүүдийг авч үзэх.
- Программ хангамжтай холбоотой сэдвүүдийг авч үзэх.
- Компьютерын түүхийг нэгтгэн авч үзэх.

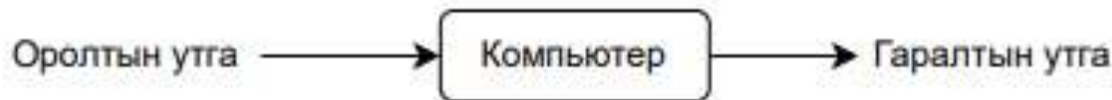


Тюрингийн загвар

Бүх нийтийн тооцооллын төхөөрөмжийн талаарх санааг анх 1936 онд Алан Тюринг тайлбарласан бөгөөд тэрээр одоо бүх тооцооллыг тусгай төрлийн машинаар гүйцэтгэх боломжтой гэж санал болгосон нь Тюринг машин гэж нэрлэдэг болсон.

1.1.1 Өгөгдөл боловсруулагч

Тьюрингийн загварыг ярихаасаа өмнө компьютерын өгөгдөл боловсруулагч гэж юу болохыг тодорхойлж. Энэ нь компьютер нь оролтын өгөгдлийг хүлээн авч, тэдгээр өгөгдлийг боловсруулж, гаралтын өгөгдлийг үүсгэдэг хар хайрцгийн (Black box) үүрэг гүйцэтгэдэг (Зураг 1.1).



Зураг 1.1 Нэг үүрэгтэй тооцооллын машин



Тьюрингийн загвар

1.1.2 Программчлагдаж болох өгөгдөл боловсруулагч

Тьюрингийн загвар нь ерөнхий зориулалтын компьютерт илүү тохиромжтой загвар юм. Энэ загвар нь тодорхой тооцоолох машинд нэмэлт элементийг нэмж өгдөг нь: программ. Программ гэдэг нь өгөгдөлтэй юу хийхийг компьютерт зааж өгдөг зааварчилгааны багц дараалал юм.

Тьюрингийн загварт гаралтын өгөгдөл нь оролтын өгөгдөл ба программ гэсэн хоёр хүчин зүйлийн хослолоос хамаардаг (Зураг 1.2).



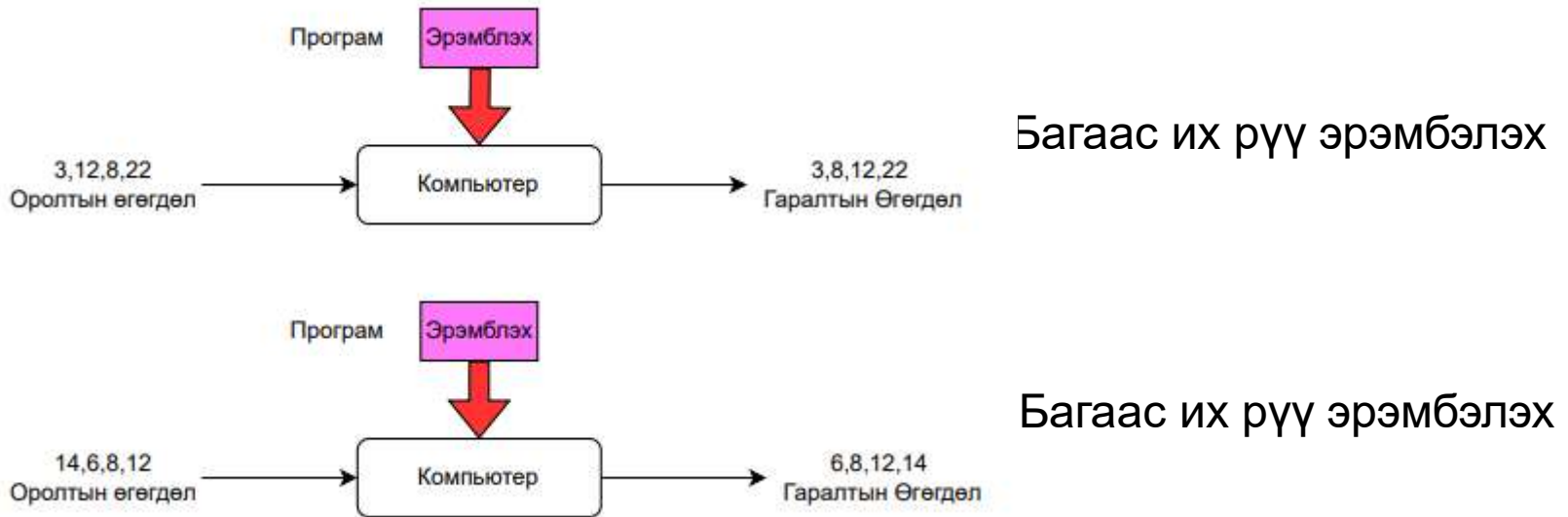
Зураг 1.2. Тьюрингийн загвар



Тюрингийн загвар

Нэг программ, өөр өөр оролтын өгөгдөл

Зураг 1.3-т өөр өөр оролтын өгөгдөл бүхий ижил ангилах программыг үзүүлэв. Программ нь ижил боловч өөр өөр оролтын өгөгдөл боловсруулагддаг тул гаралт нь өөр өөр байдаг.



Зураг 1.3 Ижил програм, өөр өгөгдөл



Тюрингийн загвар

Ижил оролтын өгөгдөл, өөр өөр програмууд

Зураг 1.4а-г өөр өөр программтай ижил оролтын өгөгдлийг харуулав. Программ бүр нь компьютерыг оролтын өгөгдөл дээр өөр өөр үйлдэл хийдэг.



Багаас их рүү эрэмбэлэх



Нэмэх

Хамгийн багыг олох

Зураг 1.4а Ижил өгөгдөл, өөр програм



Тюрингийн загвар

Ижил оролтын өгөгдөл, өөр өөр програмууд

Зураг 1.4в-т өөр өөр программтай ижил оролтын өгөгдлийг харуулав. Программ бүр нь компьютерыг оролтын өгөгдөл дээр өөр өөр үйлдэл хийдэг.



Хамгийн багыг олох

Зураг 1.4в Ижил өгөгдөл, өөр програм



Тьюрингийн загвар

1.1.3 Универсал Тьюрингийн машин

Универсал Тьюринг машин нь хэрвээ тодорхой программ өгөгдсөн тохиолдолд ямар ч хамаагүй тооцооллыг хийж чадах машин юм. Энэ нь одоогийн орчин үеийн компьютерын анхны тодорхойлолт байсан юм.

Энэ машин нь тооцоолох боломжтой бүхий л зүйлийг тооцоолох боломжтой гэсэн үг юм.

Тьюринг универсал машины зарчмаар зохион бүтээгдсэн компьютерууд нь өгөгдлийг санах ойд хадгалдаг.

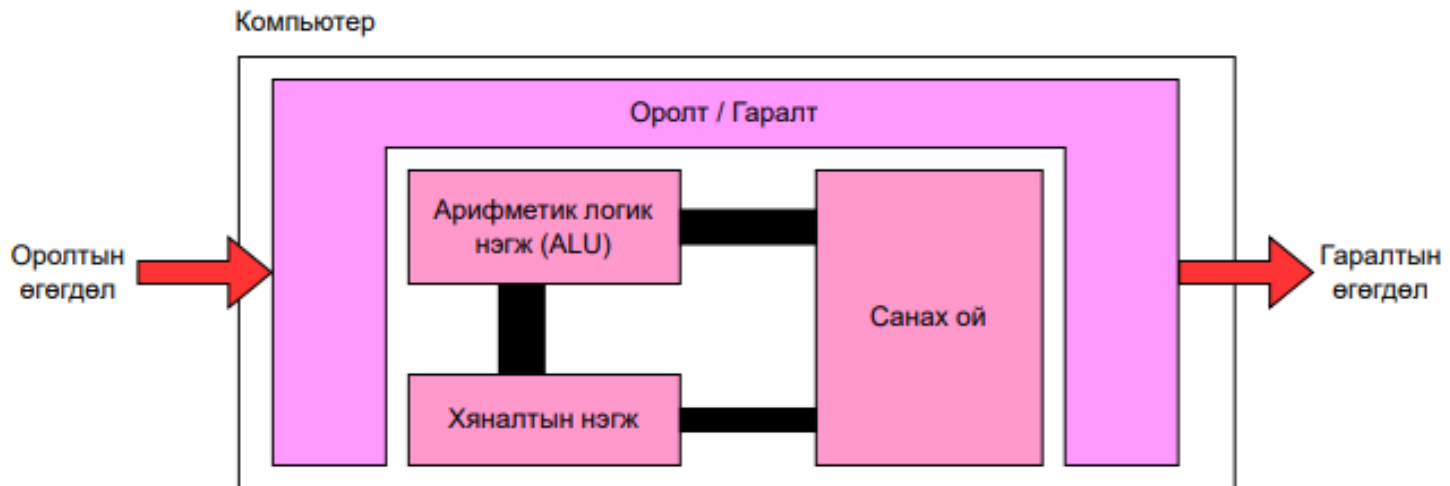
1944–1945 онд Жон фон Нейман программ ба өгөгдөл нь логикийн хувьд адил программууд нь компьютерын санах ойд хадгалагдах ёстой байдаг гэж үзсэн байдаг. 1945 онд математикч, физикч Жон фон Нейманы тэргүүлэн зохиосон компьютерын архитектур гэсэн үг.



Вон Нейманы загвар

1.2.1 Дөрвөн дэд систем

Фон Нейманы загвар дээр бүтээгдсэн компьютерууд нь компьютерын техник хангамжийг дөрвөн дэд хэсэгт хуваадаг. Эдгээр дэд системүүд: санах ой, арифметик логик нэгж, хяналтын нэгж, оролт/гаралт орно (Зураг 1.5). Электрон, тоон компьютерын зохиомжийн архитектурыг дараах байхдлаар тодорхойлсон байдаг:



Зураг 1.5 Фон Нейманы загвар



Вон Нейманы загвар

Санах ой

Санах ой нь өгөгдлийг хадгалах газар юм. Энд програмууд болон өгөгдөл боловсруулах явцадаа хадгалагддаг гэсэн үг. Хөтөлбөр болон өгөгдлийг хадгалах шалтгаануудын талаар бид дараагийн хичээлүүдээр дэлгэрэнгүй авч үзэх болно.

Арифметик логик нэгж

Арифметик логик нэгж (ALU) нь тооцоолол, логик үйлдлүүд хийгддэг дэд систем юм. Компьютер нь өгөгдөл боловсруулагчийн үүргийг гүйцэтгэхийн тулд арифметик үйлдэл хийх чадвартай байх ёстой өгөгдөл (тоонуудын жагсаалтыг нэмэх гэх мэт). Мөн дээр нь логик үйлдэл хийх чадвартай байх ёстой өгөгдөл хамаарна.



Вон Нейманы загвар

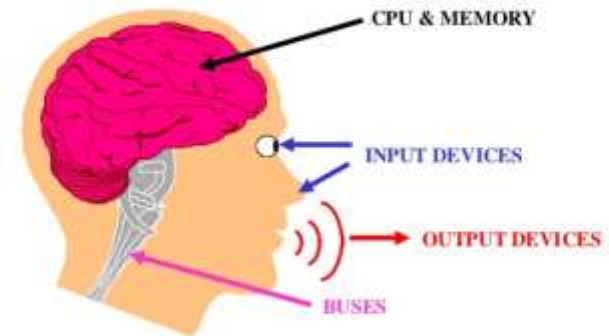
Хяналтын нэгж

Хяналтын хэсэг нь санах ой, ALU болон оролт/гаралтын ажиллагааг хянадаг дэд систем юм.

Оролт гаралт

Оролтын дэд систем нь компьютерын гаднаас оролтын өгөгдөл болон программыг хүлээн авдаг. Гаралтын дэд систем нь боловсруулалтын үр дүнг гадаад ертөнцөд илгээдэг.

Хүн ба компьютер



Дээд төвшиний бүтэц





Вон Нейманы загвар

1.2.2. Хадгалагдсан програм

Фон Нейманы загварт программ нь санах ойд хадгалагдах ёстой гэж заасан байдаг. Энэ бол зөвхөн өгөгдөлтэй байсан эртний компьютеруудын архитектураас огт өөр, өгөгдөл санах ойд хадгалагдаж ингэснээр тэдгээрийн даалгаврын программуудын багцыг удирдах замаар гэрлээр бол унтраалга эсвэл утаснуудын системийг өөрчлөх замаар хийх процес маягтай гэж ойлгож болох нь байна.

Орчин үеийн компьютеруудын санах ойд программ болон түүнд холбогдох өгөгдөл хоёулаа байдаг. Энэ нь өгөгдөл болон программ хоёулаа ижил форматтай байх ёстой гэсэн үг юм ингэж байж хамтдаа санах ойд хадгалагддаг. Өөрөөр хэлбэл тэдгээр нь санах ойд хоёртын загвар хэлбэрээр хадгалагддаг - дараалал 0 ба 1 гэсэн утга



Вон Нейманы загвар

1.2.3 Зааварчилгааг дэс дараалан гүйцэтгэх

Фон Нейманы загварт программ нь хязгаарлагдмал тооны заавраас бүрддэг. Энэ загварт удирдлагын хэсэг нь санах ойгоос нэг заавар авч, кодыг нь тайлж, дараа нь гүйцэтгэдэг. Өөрөөр хэлбэл, зааврууд ар араасаа биелдэг. Мэдээжийн хэрэг, нэг заавар нь хяналтын нэгжээс өмнөх эсвэл дараагийн заавар руу шилжихийг хүсэж болох боловч энэ нь зааврыг дараалан гүйцэтгээгүй гэсэн үг биш юм.

Үйлдвэрлэл, үйлчилгээ, бизнесийн системүүдийг судлах зорилгоор математик ба логик загвар дээр үндэслэн компьютерээр турших тооцох аргаар түүнийг боловсруулах үйл явцыг компьютерын загварчилгаа юм. Програмыг дараалан гүйцэтгэх нь Фон Нейманы загварт суурилсан компьютерын анхны шаардлага байв. Өнөөгийн компьютерууд программуудыг хамгийн үр дүнтэй дарааллаар гүйцэтгэдэг.



1.3.1 КОМПЬЮТЕРИЙН ТЕХНИК ХАНГАМЖ

Өнөөдөр компьютерын техник хангамж нь Фон Нейманы загварын дагуу дөрвөн бүрэлдэхүүн хэсэгтэй. Бид өөр өөр төрлийн санах ой, өөр өөр төрлийн оролт/гаралтын дэд системтэй байж болно.

1.3.2 Өгөгдөл

Фон Нейманы загвар нь компьютерыг өгөгдөл боловсруулах машин гэж тодорхой тодорхойлсон байдаг оролтын өгөгдлийг хүлээн авч, боловсруулж, үр дүнг гаргадаг

Өгөгдөл хадгалалт

Фон Нейманы загвар нь компьютерт өгөгдөл хэрхэн хадгалагдах талаар тодорхойлдоггүй. Хэрэв компьютер нь электрон төхөөрөмж бол өгөгдлийг хадгалах хамгийн сайн арга бол цахилгаан дохио, ялангуяа түүний байгаа эсэх эсвэл байхгүй байх явдал гэдэг зарчмаар ажилладаг.



КОМПЬЮТЕРИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН ХЭСГҮҮД

Энэ нь компьютер хоёр төлөвийн аль нэгэнд өгөгдлийг хадгалах боломжтой гэсэн үг юм.

Бидний өдөр тутмын амьдралд ашигладаг өгөгдөл нь зөвхөн хоёр төлөвийн аль нэгэнд хамаарахгүй нь ойлгомжтой.

Жишээлбэл, манай тооллын систем нь арван төлөвийн аль нэгийг (0-ээс 9) авах боломжтой цифрүүдийг ашигладаг. Манай дугаарлалтын систем нь арван төлөвийн аль нэгийг (0-ээс 9) авах боломжтой цифрүүдийг ашигладаг. Бид (одоохондоо) ийм төрлийн мэдээллийг компьютерт хадгалах боломжгүй: үүнийг зөвхөн хоёр төлөв (0 ба 1) ашигладаг өөр систем болгон өөрчлөх шаардлагатай. Мөн бид бусад төрлийн өгөгдлийг (текст, зураг, аудио, видео) боловсруулах чадвартай байх хэрэгтэй. Эдгээрийг компьютерт шууд хадгалах боломжгүй, гэхдээ зохих хэлбэрт (0 ба 1) өөрчлөх шаардлагатай.



Өгөгдлийг зохион байгуулах

Хэдийгээр өгөгдөл нь компьютер дотор зөвхөн нэг хэлбэрээр хадгалагдаж болох хоёртын тооллын загвар боловч компьютерын гаднах өгөгдөл олон хэлбэртэй байж болно. Нэмж дурдахад, компьютерууд (мөн мэдээлэл боловсруулах тухай ойлголт) мэдээллийн боловсруулалт гэж нэрлэгддэг судалгааны шинэ салбарыг бий болгосон бөгөөд энэ нь дараах асуултыг тавьдаг: бид өөрсдийн өгөгдлийг компьютерт хадгалахаасаа өмнө өөр өөр нэгж, форматаар зохион байгуулж чадах уу? гэх

Өнөөдөр өгөгдлийг мэдээллийн дараалал гэж үздэггүй. Үүний оронд өгөгдлийг жижиг нэгж болгон, жижиг нэгжийг том нэгж болгон зохион байгуулдаг гэж энгийнээр ойлгох юм.



1.3.3 Компьютерын программ хангамж

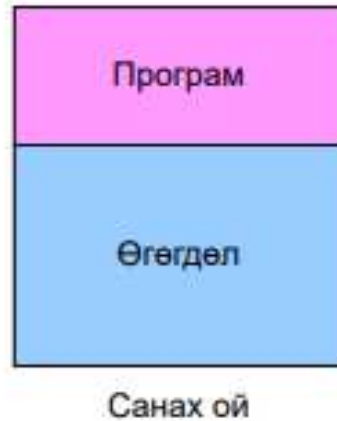
Тюринг эсвэл вон Нейманы загваруудын гол онцлог нь программын үзэл баримтлал юм. Хэдийгээр эртний компьютерууд программыг компьютерын санах ойд хадгалдаггүй байсан ч программын тухай ойлголтыг ашигладаг байсан. Эдгээр анхны компьютеруудыг программчлах нь утаснуудын системийг өөрчлөх эсвэл унтраалгуудыг асаах, унтраах гэсэн үг юм. Тиймээс программчлал нь өгөгдөл боловсруулалт эхлэхээс өмнө оператор эсвэл инженерийн хийдэг ажил байв.

Программуудыг хадгалах

Фон Нейманы загварт программууд нь компьютерын санах ойд хадгалагддаг. Өгөгдлийг хадгалахад санах ой хэрэгтэй төдийгүй программыг хадгалахад санах ой хэрэгтэй.



КОМПЬЮТЕРИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН ХЭСГҮҮД



Зураг 1.6 Санах ой дахь програм ба өгөгдөл

Зааварчилгааны дараалал

Загварын өөр нэг шаардлага бол программ нь дараалсан заавраас бүрдэх ёстой. Заавар бүр нэг буюу хэд хэдэн өгөгдлийн төрлүүд дээр ажилладаг. Тиймээс заавар нь өмнөх зааврын үр нөлөөг өөрчилж болно.



Зааварчилгаа

1. Санах ойд эхний дугаарыг оруулах
2. Санах ойд дараагийн дугаарыг оруулах
3. Хоёр тоог хооронд нь нэмээд үр дүнг санах ойд хадгалах
4. Үр дүнг гаргах

Зураг 1.7 Зааварчилгаа бүхий програм

Жишээлбэл, Зураг 1.7-д хоёр тоо оруулж, тэдгээрийг нэмж, үр дүнг хэвлэх программыг үзүүлэв.



КОМПЬЮТЕРИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН ХЭСГҮҮД

Өнөөдөр компьютерууд олон сая ажлыг гүйцэтгэдэг. Тюринг болон фон Нейманы загварууд нь компьютерт ашиглаж болох өөр өөр зааварчилгааг тодорхойлсноор программчлалыг хөнгөвчилдөг. Дараа нь программист эдгээр зааврыг нэгтгэн хэдэн ч программ хийх боломжтой. Программ бүр нь өөр өөр зааврын өөр хослол байж болно.

Алгоритм

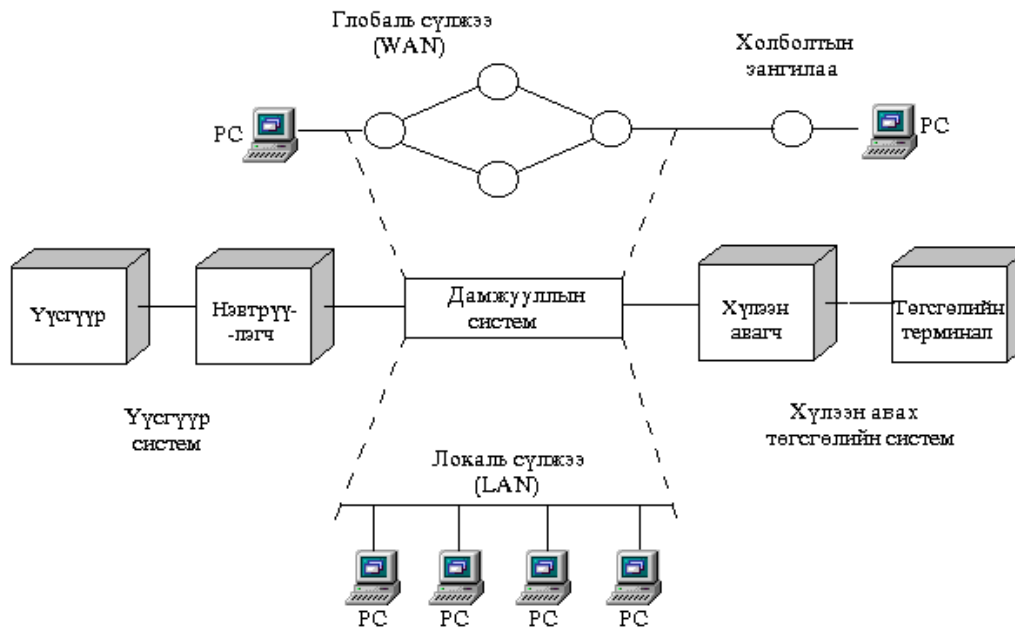
Программист хүн зөвхөн заавар бүрээр гүйцэтгэсэн даалгаврыг сурахаас гадна эдгээр зааврыг нэгтгэн тодорхой даалгавар гүйцэтгэх аргад суралцах ёстой. Энэ асуудлыг өөрөөр харвал программист хүн эхлээд асуудлыг алхам алхмаар шийдэж, дараа нь эдгээр алхмуудыг хэрэгжүүлэхийн тулд тохирох зааварчилгааг (эсвэл цуврал заавар) хайж олохыг хичээх ёстой. Энэхүү алхам алхмаар шийдлийг алгоритм гэж нэрлэдэг.



Программын хэлүүд

Компьютерын эхэн үед зөвхөн нэг компьютерын хэл буюу машин хэл байсан. Программистууд асуудлыг шийдэхийн тулд зааварчилгааг (хоёртын загвар ашиглан) бичсэн. Гэсэн хэдий ч программууд томрох тусам эдгээр хэв маягийг ашиглан урт программ бичих нь уйтгартай болсон. Хүмүүс өдөр тутмын амьдралдаа командын хувьд тэмдэгт (үг) ашигладагтай адил хоёртын хэв маягийг дүрслэхийн тулд тэмдэгт ашиглах санааг эрдэмтэд гаргасан. Мэдээжийн хэрэг, өдөр тутмын амьдралд хэрэглэгддэг тэмдэгтүүд нь компьютерт хэрэглэгддэг тэмдэгтүүдээс ялгаатай. Тиймээс компьютерын хэлний тухай ойлголт бий болсон. Англи хэл гэх мэт байгалийн хэл баялаг бөгөөд үгсийг зөв хослуулах олон дүрэмтэй байдаг: компьютерын хэл нь илүү хязгаарлагдмал тооны тэмдэгтэй, мөн хязгаарлагдмал тооны үгтэй байдаг.

- 1890 онд Херман Холлерит АНУ-ын Хүн амын тооллогын товчоонд ажиллаж байхдаа цоолбортой картанд хадгалагдсан өгөгдлийг автоматаар уншиж, тоолж, ангилах боломжтой программист машин зохион бүтээж, өгөөдрийн сүлжээний төгсөгөлийн төхөөрөмжийг бий болгосон түүхтэй. Өнөөдрийн сүлжээний бүтцийг дараах 1.8 дугаар зурагт үзүүлсэн.



Зураг 1.8 Орчин үеийн сүлжээний бүтэц



Программ хангамжийн инженерчлэл

Вон Нейманы загварт тодорхойлогдоогүй зүйл бол программ хангамжийн инженерчлэл буюу бүтэцтэй программ зохиох- structured programs , бичих явдал юм. Өнөөдөр зөвхөн даалгавар гүйцэтгэдэг програм бичих нь хүлээн зөвшөөрөгдөхгүй: программ нь хатуу дүрэм, зарчмуудыг дагаж мөрдөх ёстой.

Үйлдлийн системүүд

Компьютерын хувьслын явцад эрдэмтэд бүх программд нийтлэг байдаг хэд хэдэн заавар байдаг гэдгийг мэддэг болсон. Жишээлбэл, компьютерт өгөгдөл хүлээн авах, хаана илгээхийг зааж өгөх заавар нь бараг бүх программд хэрэгтэй байдаг. Бүх программыг ашиглахын тулд эдгээр зааврыг зөвхөн нэг удаа бичих нь илүү үр дүнтэй байдаг. Ийнхүү үйлдлийн системийн (Operating system) тухай ойлголт бий болсон. Үйлдлийн систем нь программаар компьютерын бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд хандах хандалтыг хөнгөвчлөхийн тулд менежерээр ажиллаж байсан боловч өнөөдөр үйлдлийн системүүд илүү их зүйлийг хийдэг.



1.4 Түүх

Компьютер, компьютерын түүхийг товчхон авч үзэх болно. Бид түүхийг гурван үе болгон хуваадаг.

1.4.1 Механик машинууд (1930 оноос өмнө)

Энэ хугацаанд орчин үеийн компьютерын үзэл баримтлалтай бараг төстэй биш хэд хэдэн тооцоолох машин зохион бүтээжээ.

- XVII зуунд Францын математикч, гүн ухаантан Блез Паскаль нэмэх хасах үйлдэл хийх механик тооны машин Pascaline-г зохион бүтээжээ.

Хорьдугаар зуунд Никлаус Вирт бүтэцлэгдсэн программчлалын хэлийг зохион бүтээхдээ анхны механик тооны машиныг зохион бүтээгчийг хүндэтгэх үүднээс үүнийг Паскаль гэж нэрлэжээ.



- 1890 онд Херман Холлерит АНУ-ын Хүн амын тооллогын товчоонд ажиллаж байхдаа цоолбортой картанд хадгалагдсан өгөгдлийг автоматаар уншиж, тоолж, ангилах боломжтой программист машин зохион бүтээж, бүтээжээ.

1.4.2 Электрон компьютерын төрөлт (1930-1950)

1930-1950 оны хооронд электрон компьютерын салбарын анхдагчид гэж тооцогдох эрдэмтэд хэд хэдэн компьютер зохион бүтээжээ.

Эртний электрон компьютерууд

Энэ үеийн анхны компьютерууд программыг санах ойд хадгалдаггүй байсан ба бүгд гаднаас програмчлагдсан байдаг. Эдгээр жилүүдэд таван компьютер алдартай байсан:



- Мэдээллийг цахилгаанаар кодлодог анхны тусгай зориулалтын компьютерыг 1939 онд Жон В.Атанасофф болон түүний туслах Клиффорд Берри нар зохион бүтээжээ. Энэ компьютерыг ABC (Atanasoff Berry Computer) гэж нэрлэдэг байсан бөгөөд шугаман тэгшитгэлийн системийг шийдвэрлэхэд тусгайлан бүтээгдсэн юм.
- Үүний зэрэгцээ Германы математикч Конрад Зузе Z1 хэмээх ерөнхий зориулалтын машин зохион бүтээжээ.

Вон Нейманы загварт суурилсан компьютерууд

Өмнөх таван компьютер нь санах ойг зөвхөн өгөгдөл хадгалахад ашигладаг байсан бөгөөд утас эсвэл унтраалга ашиглан гаднаас программчлагдсан байв. Жон вон Нейман программ болон өгөгдлийг санах ойд хадгалахыг санал болгосон. Ингэснээр бид компьютер ашиглах бүртээ шинэ зүйл хийх боломжийг олгосон. Вон Нейманы санаан дээр суурилсан анхны компьютерыг 1950 онд Пенсильванийн их сургуульд EDVAC гэж нэрлэжээ. Үүний зэрэгцээ Английн Кембрижийн их сургуульд EDSAC нэртэй ижил төстэй компьютерыг Морис Вилкс бүтээжээ.



1.4.3 Компьютерын үеүүд (1950 оноос өнөөг хүртэл)

1950 оноос хойш бүтээгдсэн компьютерууд вон Нейманы загварыг дагаж мөрддөг. Тэд илүү хурдан, жижиг, хямд болсон боловч зарчим нь бараг ижил юм. Түүхчид энэ үеийг дэд үеүдэд хуваадаг бөгөөд үе бүр техник хангамж эсвэл программ хангамжийн томоохон өөрчлөлтийг гэрчилдэг (гэхдээ загварт биш).

Эхний үе

Эхний үе (ойролцоогоор 1950-1959) нь арилжааны компьютерууд үүссэнээр тодорхойлогддог. Энэ үед компьютерыг зөвхөн мэргэжлийн хүмүүс л ашигладаг байсан. Тэд зөвхөн оператор эсвэл компьютерын мэргэжилтэнд нэвтрэх эрх нь хязгаарлагдмал өрөөнд түгжигдсэн байв. Компьютерууд нь том хэмжээтэй байсан бөгөөд вакуум хоолойг электрон унтраалга болгон ашигладаг байв. Энэ үед компьютерыг зөвхөн томоохон байгууллагууд л авах боломжтой байсан.



Хоёр дахь үе

Хоёр дахь үеийн компьютерууд (ойролцоогоор 1959-1965) вакуум хоолойн оронд транзистор ашигладаг байв. Энэ нь компьютерын хэмжээ, мөн өртөгийг нь багасгаж, жижиг, дунд хэмжээний корпорациудад боломжийн үнэтэй болгосон. FORTRAN болон COBOL гэсэн хоёр дээд түвшний программчлалын хэлийг зохион бүтээж, программчлалыг хялбар болгосон. Эдгээр хоёр хэл нь програмчлалын ажлыг компьютерын үйлдлийн даалгавраас тусгаарласан. Жишээлбэл, барилгын инженер компьютерын архитектурын электрон нарийн ширийн зүйлд оролцохгүйгээр асуудлыг шийдэхийн тулд FORTRAN програм бичиж болно.



Гурав дахь үе

Нэгдсэн хэлхээ гэдэг шинэ бүтээл (транзистор, утас болон нэг чип дээрх бусад эд ангиуд) гарч ирснээр компьютерын өртөг, хэмжээг улам бүр бууруулсан. Зах зээл дээр мини компьютерууд гарч ирэв. Программ хангамжийн багц гэж нэрлэгддэг нэгтгэсэн программууд боломжтой болсон. Жижиг корпораци өөрийн программ бичихийн оронд нягтлан бодох бүртгэлийн багцыг худалдаж авах боломжтой. Програм хангамжийн шинэ салбар бий болсон. Энэ үе нь 1965-1975 он хүртэл үргэлжилсэн.

Дөрөв дэх үе

Дөрөв дэх үеийнхэн (ойролцоогоор 1975-1985 он) микрокомпьютер гарч ирсэн. Анхны ширээний тооцоолуур болох Altair 8800 1975 онд худалдаанд гарсан. Электроникийн салбарын дэвшил нь компьютерын бүх дэд системийг нэг хэлхээний самбарт багтаах боломжийг олгосон. Энэ үеийнхэн ч гэсэн компьютерийн сүлжээ бий болсон



Тав дахь үе

Энэхүү нээлттэй үе нь 1985 онд эхэлсэн. Зөөврийн компьютер болон гарын доорх компьютерууд гарч ирж, хоёрдогч санах ой (CD-ROM, DVD гэх мэт) сайжирч, мультимедиа хэрэглээ, виртуал бодит байдлын үзэгдлийн гэрч болсон.



Компьютерийн шинжлэх ухааны салбар

Компьютерыг зохион бүтээснээр компьютерын шинжлэх ухаан (Computer science) гэсэн шинэ салбар бий болсон. Бусад салбаруудын нэгэн адил компьютерын шинжлэх ухаан одоо хэд хэдэн төрлийн чиглэлээр хуваагдсан. Бид эдгээр хэсгүүдийг системийн талбар (systems area) ба хэрэглээний талбар (applications area) гэсэн хоёр том ангилалд хувааж болно. Системийн талбарууд нь компьютерын архитектур, компьютерын сүлжээ, аюулгүй байдлын асуудал, үйлдлийн систем, алгоритм, программчлалын хэл, программ хангамжийн инженерчлэл зэрэг техник хангамж, программ хангамжийг бий болгохтой шууд холбоотой салбаруудыг хамардаг. Хэрэглээний талбарууд нь мэдээллийн сан, хиймэл оюун ухаан гэх мэт компьютерын хэрэглээтэй холбоотой зүйлсийг хамардаг.



Компьютерийн шинжлэх ухааны салбар

Гол нэр томьёо:

Algorithm	Алгоритм	Memory	Санах ой
Arithmetic logic unit (ALU)	Арифметик логик нэгж	Microcomputer	Бичил компьютер
Computer languages	Компьютерийн хэл	Operating system	Үйлдлийн систем
Control unit	Хяналтын хэсэг	Output data	Гаралтын өгөгдөл
Data processor	Өгөгдөл боловсруулагч	Program	Программ
Input data	Оролтын өгөгдөл	Structured programs	Бүтэцлэгдсэн программууд
Input/output subsystem	Оролт/ <u>Гаралтын дэд систем</u>	Software engineering	Программ хангамжийн инженерчлэл
Instruction	Зааварчилгаа	Turing machine	Тюрингийн машин
Integrated circuit	Нэгтгэсэн хэлхээ	Turing model	Тюрингийн загвар
Logical operations	Логикийн үйлдлүүд	Von Neumann model	Вон Нейманы загвар



Дүгнэлт

- Бүх нийтийн тооцооллын төхөөрөмжийн санааг анх 1936 онд Алан Тюринг дэвшүүлсэн бөгөөд тэрээр бүх тооцооллыг тусгай төрлийн машинаар гүйцэтгэх боломжтой гэж санал болгосон. Энэ нь одоогоор Тюрингийн машин гэж нэрлэгддэг.
- Фон Нейманы загвар нь компьютерыг санах ой, арифметик логик нэгж, удирдлагын хэсэг, оролт/гаралт гэсэн дөрвөн дэд систем гэж тодорхойлдог. Фон Нейманы загварт программ нь санах ойд хадгалагдах ёстой гэж заасан байдаг.
- Бид компьютерыг техник хангамж, өгөгдөл, программ хангамж гэсэн гурван бүрэлдэхүүн хэсгээс бүрддэг гэж ойлгож болно.
- Тооцоолох болон компьютерын түүхийг гурван үе болгон хувааж болно: механик машинуудын үе (1930 оноос өмнөх), электрон компьютерын үе (1930-1950), орчин үеийн компьютерын таван үеийг багтаасан үе.
- Компьютерыг зохион бүтээснээр компьютерын шинжлэх ухаан гэсэн шинэ салбар хөгжиж, одоо хэд хэдэн салбарт хуваагдаж байна.



Бататгах асуулт

1-1. Тьюрингийн загварт үндэслэсэн компьютерыг тодорхойлно уу.

-Оролтын өгөгдлийг хүлээн авч, өгөгдлийг боловсруулж гаралтын өгөгдлийг үүсгэдэг төхөөрөмж.

1-2. Вон Нейманы загварт үндэслэсэн компьютерыг тодорхойлно уу.

-Программыг санах ойд хадгалж ашигладаг төхөөрөмж.

1-3. Тьюрингийн загварт суурилсан компьютерт программ ямар үүрэгтэй вэ?

-Өгөгдөлд юу хийх талаар зааж өгөх үүрэгтэй.

1-4. Вон Нейманы загварт суурилсан компьютерт программ ямар үүрэгтэй вэ?

-Санах ойд хадгалагдаж, өгөгдөлд юу хийх зааварчилгааны багц юм.

1-5. Компьютерын төрөл бүрийн дэд системүүд аль вэ?

-Memory, Arithmetic logic unit, input/output, control unit.

1-6. Компьютерын санах ойн дэд системийн үүрэг юу вэ?

-Өгөгдөл болон программыг хадгалах.



Бататгах асуулт

1-7. Компьютер дээрх ALU дэд системийн үүрэг юу вэ?

-Арифметик болон логик гэх мэт үйлдлүүдийг гүйцэтгэх.

1-8. Компьютерын хяналтын хэсэг дэд системийн үүрэг юу вэ?

-Өгөгдлийг ямар нэгж, санах ойгоор дамжих, хаашаа зөөгдөх гэх мэт зүйлсийг хянах, удирдах.

1-9. Компьютерын оролт/гаралтын дэд системийн үүрэг юу вэ?

-Компьютер болон гадаад орчинтой хооронд нь харилцах гүүр.

1-10. Таван үеийн компьютерын талаар товч тайлбарлана уу.

-Эхний үе: Вакум хоолой (Vacuum tube) 1940s-1950s

Хоёрдох үе: Транзистор Transistor 1950s-1960s

Гуравдах үе: Нэгтгэсэн хэлхээ Integrated circuit 1960s-1970s

Дөрөвдөх үе: Бичил Компьютер Microcomputer 1970s-1980s

Тавдах үе: Хиймэл оюун ухаан дээр суурилсан Artificial intelligence based. 1980s-Одоо үе



1-1. Компьютероос гадуур ямар ч шийдэлгүй асуудлыг яагаад компьютер шийдэж чадахгүй байгааг тайлбарла.

-Компьютерыг Тюрингийн загвар дээр үндэслэж хийсэн ба Тюрингийн загвар нь Тооцоологдож чадах бүх зүйл тооцоолох чадвартай гэсэн байдаг болхоор шийдэж чадаггүй.

1-2. Хэрэв жижиг хямд компьютер том үнэтэй компьютертэй ижил зүйлийг хийж чадах юм бол хүмүүс яагаад том компьютер ашигладаг вэ?

-Хүчин чадал, Боловсруулах хурд гэх мэт. Хадгалах чадвар, Тог зарцуулалт гэх мэт зүйлсээс болдог.

1-3. Pascaline тооны машин нь Тюрингийн загварын дагуу компьютер мөн эсэхийг олж мэдье.

-Pascaline тооны машин нь ерөнхий зориулалтын программчлах чадваргүй тул Тюринг загварын компьютер биш юм.



Асуудалууд



Pascaline calculator <https://www.flickr.com/photos/mwichary/2632674049>

1-4. Лейбницийн дугуй нь Тюринг загварын дагуу компьютер мөн эсэхийг олж мэдье.

-Лейбницийн дугуй нь тодорхой арифметик тооцорлол хийх зориулалтай ба Pascaline машинтай адил программчлагдах боломжгүй юм.



<https://www.hannover.de/en/Tourism-Culture/Event-Highlights/Specials/Year-of-Leibniz-2016/Leibniz-Calculating-Machine>

*Foundations of Computer Science, Behrouz A. Forouzan, Fourth Edition, Cengage Learning EMEA, 2018, page 1-14
Tuyatsetseg Badarch. "Data communications and computer networking". Third edition. Soyombo publishing, 2014. Chapter 1.*



1-5. Jacquard Loom нь Тюринг загварын дагуу компьютер мөн эсэхийг олж мэдье.

-Jacquard Loom бол ерөнхий зориулалтын программчлах чадваргүй учраас Тюринг загварын компьютер биш юм.



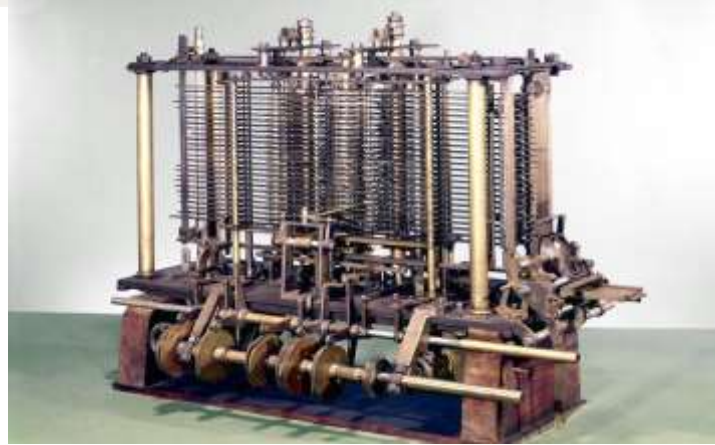
Jacquard loom <https://ageofrevolution.org/200-object/jacquard-loom/>

1-6. Баббижийн аналитик хөдөлгүүр нь Вон Нейманы загварын дагуу компьютер мөн эсэхийг олж мэд.

-Баббижийн аналитик хөдөлгүүр нь орчин үеийн компьютеруудын өмнөх загвар боловч вон Нейманы загварт тохирохгүй. Аналитик хөдөлгүүр нь өгөгдөл, зааварчилгааны хувьд тусдаа санах ойтой байсан бөгөөд вон Нейманы загвараас ялгаатай нь заавар, өгөгдөл нь тус тусдаа санах ойтой байдаг. Харин Тюрингийн загварт тохирно.



Асуудалууд



Babbage's Analytical Engine https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Babbages_Analytical_Engine,_1834-1871._%289660574685%29.jpg

1-7. ABC компьютерын талаар судалгаа хийж, энэ компьютер фон Нейманы загварыг дагаж мөрдсөн эсэхийг олж мэдье.

-Atanasoff-Berry Computer (ABC) нь фон Нейманы загварыг дагаж мөрдөөгүй. Энэ нь фон Нейманы архитектурын нэгдсэн санах ойн үзэл баримтлалаас ялгаатай ба заавар, өгөгдөлд тусдаа санах ойг ашигласан.



ABC Computer <https://www.computerhistory.org/revolution/birth-of-the-computer/4/99>

Foundations of Computer Science, Behrouz A. Forouzan, Fourth Edition, Cengage Learning EMEA, 2018, page 1-14
Tuyatsetseg Badarch, "Data communications and computer networking". Third edition. Soyombo publishing, 2014. Chapter 1.



Асуудалууд

1-8. Судалгаа хийж, компьютерын гарууд ямар үед үүссэн болохыг олж мэдье.

-Гар нь хоёр дахь үеийн компьютероос үүссэн. 1950-иад оны сүүлээс 1960-аад оны дунд үе хүртэл үргэлжилсэн хоёр дахь үе нь вакуум хоолойг орлох транзисторуудыг нэвтрүүлж, жижиг, найдвартай компьютеруудыг бий болгосон. Энэ үед гар нь компьютертой харилцах нийтлэг оролтын төхөөрөмж болсон. 1954 онд хоёр дахь үеийн нэг хэсэг болгон танилцуулсан IBM 704 нь энэ үеийн компьютерын жишээ бөгөөд хэрэглэгчийн оруулах гарыг багтаасан юм.



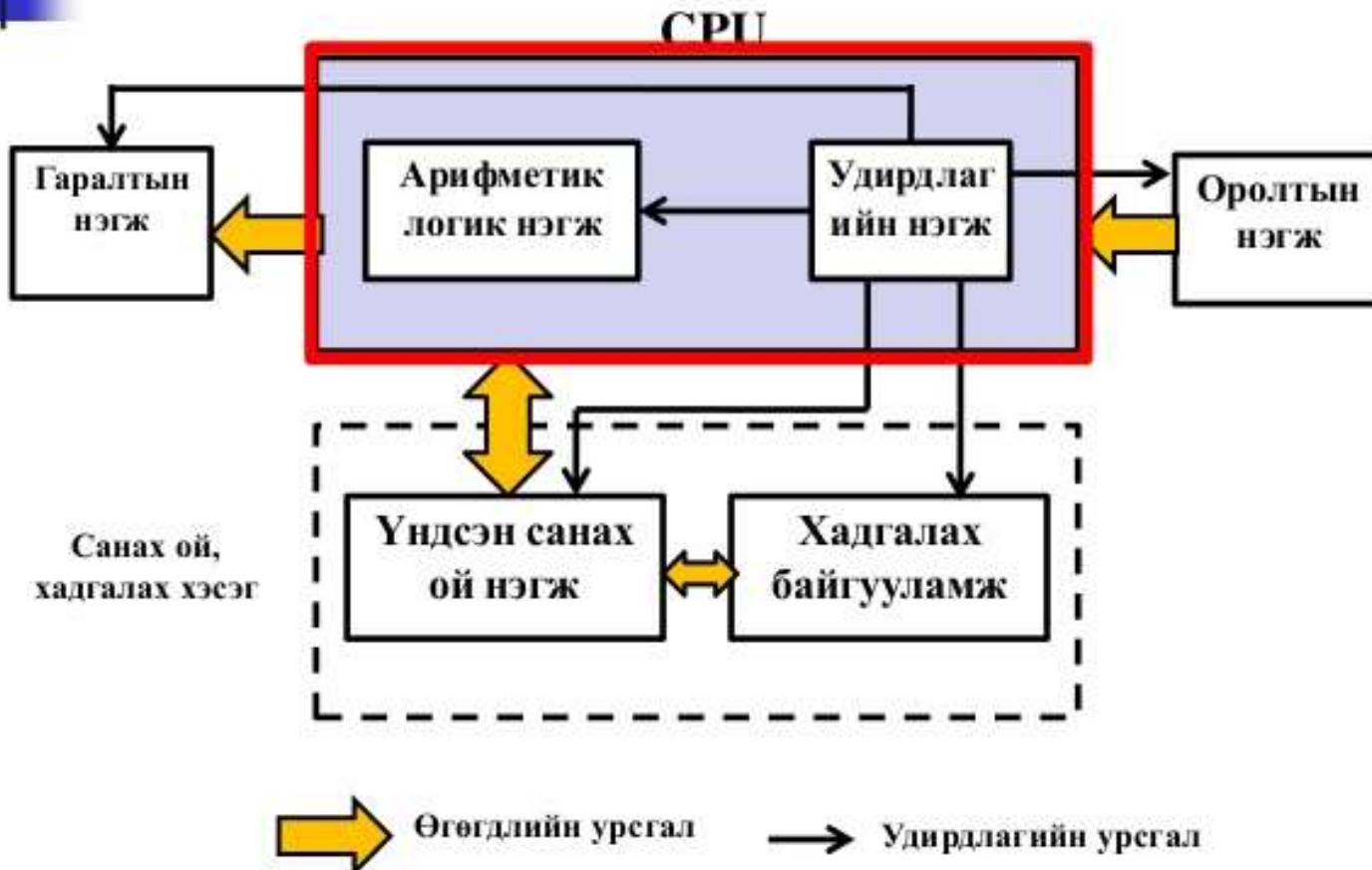
IBM 704 <https://www.alamy.com/stock-image-human-computer-with-ibm-704-in-1959-169488833.html>



Асуудалууд

1-8. Компьютерын техник хагамжуудын холбоосыг авч үзье

Гол техник хангамжуудийн холбоос





АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

Foundations of Computer Science, Behrouz A. Forouzan, Fourth Edition, Cengage Learning EMEA, 2018, page 1-14

Tuyatsetseg Badarch, "Data communications and computer networking" , third edition, 2014. Chapter 1.





АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД БАЯРЛАЛАА