

Informaatika (Computer science), ka arvutiteadus

Informaatika **tegevusvaldkond** on:

- infoprotsessid,
- infostruktuurid,
- infoprotsesside kirjeldamiseks vajalikud tegevused,
- infotöötlemise protseduuride realiseerimine infotöötlussüsteemides.

Infoprotsessid on nii loomulikud kui ka inimese loodud.

Informaatika peamiseks **uurimisobjektiks** on elektronarvuti ja teda ümbritsevad nähtused.

Informaatika kui **teadusharu tegevus** ja uurimissuunad on suunatud

- arvutisüsteemide struktuurile ja toimimisele,
- printsiipidele, mis on aluseks arvutisüsteemide projekteerimisele ja programmeerimisele,
- meetoditele, mis on aluseks arvutisüsteemide kasutamisele erinevates infotöötlusprotsessides,
- arvutisüsteemide omaduste ja piirangute teoreetilisele iseloomustamisele.

Informaatikas kasutamiseks pakuvad huvi inimeste tunnetuslikud ja kognitiivsed protsessid, samuti rakuprotsessid, mida juhib geneetiline informatsioon. Need protsessid annavad inspiratsiooni informaatikas uute ideede rakendamiseks. Teisalt sobivad arvutid oma universaalsuse tõttu kasutamiseks erinevates infotöötlusprotsessides.

Informaatika peamised **uurimisteemad**:

- erinevate probleemide lahendamiseks protseduuridele (algoritmidele) ideede otsimine, kirjeldamine, realiseerimine arvutil, analüüsimine ja hindamine.
- skeemide, vahendite ja tööriistade arendamine, et protseduure ehitada ja käivitada (keeled, arendamise printsiibid, programmeerimise mehhanismid, arvutite arhitektuur)

Informaatika põhiküsimus: "**Mida saab (tõhusalt) automatiseerida?**"

Informaatika tuum on aga algoritmiliste protsesside uurimine.

Informaatika juured peituvad nii matemaatikas kui ka inseneriteaduses.

Aastat 1940 võib lugeda informaatika sünniaastaks:

algoritmiteooria + matemaatiline loogika + salvestatud programmiga elektronarvuti kontseptsioon = informaatika

Mehhaanilisi abivahendeid arvutamise lihtsustamiseks loodi aga juba eKr.

Veidi arvutite ajaloost on kirjutanud Indrek Zolki: <http://www.hot.ee/zolki/Arvuti/Arvuti.html>

Informaatika üheksa osa:

1. Algoritmid ja andmestruktuurid.
2. Programmeerimiskeeled.
3. Arvutite arhitektuur.
4. Numbriline ja sümbolarvutus.
5. Operatsioonisüsteemid.
6. Tarkvaratehnika.
7. Andmebaasisüsteemid ja informatsiooni taasesitus.
8. Tehisintellekt
9. Inimese ja arvuti vaheline suhtlemine.

Nimetatud informaatika alamosad võib jaotada tinglikult ka nelja valdkonda (selliseid pealkirju võib kohata erinevates kontekstides, ülikoolides võib olla teadus- ja õppetegevus sarnaselt jaotatud jne):

1. Teoreetiline informaatika – automaatide teooria, formaalsed keeled, kodeerimisteooria, algoritmide teooria.
2. Tehniline informaatika – riistvaralähedased teemad (elektroonika alused, kommunikatsioonitehnika, arvutivõrgud)
3. Praktiline informaatika – tarkvaratehnika, andmebaasid, teadmussüsteemid, kompilaatorite ehitus, opsüsteemid.
4. Rakendusinformaatika – kus saab informaatikat kasutada: meditsiiniinf, masinaehitusinf, bioinformaatika, ...

Alan Turing ja Turingi masin

Alan Turing (1912-1954) – Inglise matemaatik, arvutiteadlane, filosoof, „koodimurdja“. II MS ajal oli ta sõjaväeteenistuses Bletchley Park'is ja tegeles sakslaste Enigma koodi lahtimurdmisega, ehk siis krüptograafiaga, tegevus, mida aastakümneid saladuses hoiti (avalikustati alles 1970 aastal). (<http://www.turing.org.uk/turing/>)

1936-37 a artikkel "*On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*".

Olulised ideed:

- Arvutuste automatiseerimine on piiratud;
- Sõnadeks jaotatud sümbolite jada on võimalik interpreteerida nii andmetena kui ka programmina (sarnane von Neumanni arvuti-ideele).

Turingi masin (TM)

Universaalne arvuti, mis suudab simuleerida suvalist samm-sammulist protseduuri.

Koosneb:

1. lõpmatust lindist, mis on jaotatud lahtriteks
2. lugemis/kirjutamispeast

Operatsioonid:

1. lugemine - loeb sümboli, mis asub lindil pea all
2. kirjutamine - kirjutab sümboli lahtrisse, mis asub pea all
3. pea liigutamine - liigutab peab ühe lahtri võrra paremale või vasakule
4. oleku muutumine - vastavalt reeglitele läheb olekust teise

Tegevus antud sammul on määratud:

1. TM-i olekuga
2. sümboliga, mis on loetavas lahtris
3. eelnevast sõltuva instruksioonidega

TM-i instruksioon koosneb viiest osast:

(olek, lahtri väärtus, uus olek, uus väärtus, liikumine)

Aga Turingi masinast kuulete pikemalt Teoreetilise informaatika loengus.

John von Neumann ja tema arvuti

John von Neumann (1903-1957) Ungari päritolu teadlane. Tegeles väga erinevate asjadega (lähemalt võib lugeda nt vikipeediast (http://en.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann)).

Muuhulgas ka tuumapommiga ning oli komitees, mis otsustas tuumapommid Hiroshimale ja Nagasakile heita.

1944 tutvus *John Mauchly* ja *J. Presper Eckert'i* tööga ENIAC-i kallal

1945 artikkel "*First Draft of a Report on the EDVAC*" sisaldab salvestatud programmiga arvuti kirjeldust:

1. Arvutil on lõplik elementaartegevuste hulk
2. Programmi käsud on järjestatud ja hetkel täidetakse ühte käsku.
3. Käskude järjekorda saab muuta suunamislausetega (hüpped ühelt instruksioonilt teisele).
4. Arvutil on mälu, mis koosneb nummerdatud (aadressiga) pesadest, igale pesale pääseb ligi otse.
5. Andmed on mälus, neid saab lugeda, kirjutada, võrrelda ja muuta vastavate käskudega.

JvN arvuti koosneb järgmistest osadest: aritmeetikaseade, mälu, juhtimisseade ja liides „välisilmaga“ (inimesega), (inglisekeeli ALU, Control Unit, Memory ja I/O seadmed)

1946 artikkel "*Preliminary Discussion of the Logical Design of an Electronic Computing Instrument*" - **salvestatud programmi idee** - andmed ja käsud on koos salvestatud ühele mäluseadmele.

Konrad Zuse – unustatud arvutilooja

Konrad Zuse (1910 - 1995) Saksa teadlane, kellel olid arvuti ehitamiseks John von Neumanniga sarnased ideed ja kes realiseeris need varem.

1936 a arvuti Z1, 1941 a arvuti Z3.

9. aprillil 1936 esitas soovi saamaks patenti käskude hoidmisele arvuti mälus.

(vt ka: <http://www.epemag.com/zuse/> ja

http://irb.cs.tu-berlin.de/~zuse/Konrad_Zuse/Neumann_vs_Zuse.html)