

TARKVARATEHNIKA.....2

SISSEJUHATUS	2
EESMÄRGID	2
TARKVARATEHNIKA	2
SÜSTEEMITEHNIKA.....	2
TARKVARATEHNIKA MEETODID.....	3
HEA TARKVARA	3
SÜSTEEMITEHNIKA.....	5
SÜSTEEM	5
SÜSTEEMI ÜLDISED OMADUSED	5
SÜSTEEMID JA KESKKOND.....	6
SÜSTEEMI ARHITEKTUURI MODELLEERIMINE	6
SÜSTEEMI KOMPONENDID:	6
SÜSTEEMI LOOMISE PROTSESS	7
SÜSTEEMI LOOMISE KIRJELDUS.....	7
SÜSTEEMI NÕUDMISTE DEFINEERIMINE	8
SÜSTEEMI EESMÄRGID	8

Tarkvaratehnika

Sissejuhatus

Eesmärgid

Tutvustada tarkvaratehnika olemust ja selgitada selle olulisust.
Anda vastused peamistele tarkvaratehnikat puudutavatele küsimustele.
Tutvustada peamisi tarkvaratehnikaga seotud eetilisi probleeme.

Tarkvaratehnika

Kõik arenenud rahvaste majandused sõltuvad tarkvarast või on sellega väga tihedalt seotud. Järjest rohkem erinevaid süsteeme juhib mingisugune tarkvara. Tarkvaratehnika kätkeb endas teooriaid, meetodeid ja vahendeid kõrgtasemel tarkvara tootmiseks. Kulutused tarkvara tootmisele moodustavad üsna suure osa arenenud riikide SKT-st.

Tarkvara kulud on enamasti suuremad kui soetatud riistvara maksumus. Tarkvara käigushoidmine on palju kulukam kui selle esialgne loomine. Pika elueaga süsteemides võivad käigushoidmise kulud olla mitmeid kordi suuremad kui tarkvara tootmise kulud. Tarkvaratehnika eesmärk on tarkvara tootmise kulude minimeerimine.

Tarkvara on arvutiprogramm koos sinna juurde kuuluva dokumentatsiooniga. Tarkvaratooteid võib luua vaid konkreetse vajaduse (kliendi) tarbeks, samuti võib neid toota ka laiemale turule.

Tarkvaratehnika on üks tootmisharu, mis tegeleb kõiki tarkvara loomist puudutavate küsimustega. Tarkvarainsenerid peaksid tarkvara loomisele lähenema süstemaatiliselt, kasutades selleks konkreetsest ülesandest sõltuvaid meetodeid, vahendeid ja ressursse.

Kui tavaline **arvutiteadus** tegeleb tarkvara loomise uurimisega vaid teoreetilisel tasemel, siis tarkvaratehnika vaatab asja praktilisest küljest, keskendudes sellele, kuidas vajalikku tarkvara toota ja turustada. Tavalise arvutiteaduse teooriad on tihti ebapiisavad selleks, et pakkuda täielikku teoreetilist baasi tarkvara loomisprotsessi kirjeldamiseks.

Süsteemitehnika on valdkond, mis tegeleb arvutisüsteemide arendusega. See sisaldab endas nii riist- kui tarkvara puudutavaid küsimusi ja protsessijuhtimist. Tarkvaratehnika on osa süsteemitehnikast. Süsteemiinsenerid peavad tegelema süsteemi spetsifitseerimise, arhitektuuri loomise, integratsiooni ja arendusega.

Tarkvara loomise protsessi kirjeldus:

- Spetsifikatsioon – mida süsteem tegema peaks ja millises mahus see välja arendada tuleks.
- Arendus – reaalne tarkvara loomise protsess.
- Verifitseerimine – kontroll, et tarkvara oleks selline, nagu klient soovis; et ta täidaks neid ülesandeid, mida vaja.
- Evolutsioon – tarkvara kohandamine muutuva keskkonnaga.

Tarkvara loomise protsessi kirjeldamiseks kasutatakse vastavaid mudeleid. Mudelite valik sõltub vaatepunktist, mida kirjeldada tahetakse:

- Töövõumudel – tegevuste jada.
- Andmevõumudel – andmete liikumise kirjeldus.
- Rollimudel – kes mida teeb.

Lisaks eksisteerivad veel üldised protsessimudelid:

- Kaskaadmodel
- Evolutsiooniline arendus
- Formaalne muutumine
- Korduvkasutatavate komponentide integratsioon

60% tarkvara loomise kuludest moodustab tarkvaraarendus ise, 40% kulub testimisele. Eri lahenduste puhul on hilisemate täienduste peale minevad summad märgatavalt suuremad kui tarkvara esialgse loomise kulud.

Kulud sõltuvad loodava süsteemi iseärasustest, samuti sellest, milliseid nõudeid süsteemile esitatakse (usaldusväärsus, häirekindlus, jõudlus).

Tarkvaratehnika meetodid kujutavad endast süstemaatilist lähenemist tarkvara loomisprotsessile ja sisaldavad endas

- mudeleid ja nende kirjeldusi (milliseid graafilisi esitusi täpselt vaja läheb)
- reegleid ja märgendeid (ette antud kitsenduste loetelu)
- disainisoovitusi
- protsessikirjeldusi (milliseid tegevusi tuleb järgida)

Tarkvara loomisel võib kasutada CASE-vahendite abi, mis võimaldavad tarkvara loomise protsessi mõneti automatiseerida:

- Upper-CASE – kasutatakse tarkvara loomisprotsessi esimeste etappide juures kasutajanõudmiste kirjapanemise ja disainimise hõlbustamiseks.
- Lower-CASE – tööriistad, mis võimaldavad hilisemates etappides aidata programmide kirjutamist, testimist ja vigadeotsimist.

Hea tarkvara

Tarkvara peab sisaldama endas kasutaja poolt soovitud funktsionaalsust, olles samas piisava jõudlusega (seejuures mitte raiskama riistvararessursse) ning kergelt hallatav (tarkvara peab saama kohaldada muutuva keskkonna nõudmistega), usaldusväärne ja hõlpsasti kasutatav.

Tarkvara loomisel tuleb kokku puutuda:

- Arhailiste süsteemidega – neid tuleb uuendada ja kohandada.
- Heterogeensete süsteemidega – hajusad süsteemid, mis koosnevad nii riist- kui tarkvarast.
- Survega toota tarkvara kiiremini.

Tarkvaradisain ei ole ainult tarkvara loomise printsiibid, see sisaldab endas märksa suuremat vastutust. Tarkvarainsenerid peavad käituma ausalt ja eetilisel korrektselt, et olla professionaalsed. Eetiline käitumine ei ole ainult seadustest kinnipidamine.

Professionaalsus tarkvarainseneride hulgas tähendab:

- Konfidentsiaalsust – insenerid peavad olema konfidentsiaalsed oma tööandjate ja klientide suhtes isegi siis, kui vastavad lepingud seda otseselt ei sätesta.
- Kompetentsust – insenerid peavad objektiivselt hindama oma võimed ja mitte võtma vastu tööd, mida nad ei ole suutelised lõpetama.

- Intellektuaalse omandi küsimuste tundmist – insenerid peavad teadma kohalikke intellektuaalset omandit puudutavaid seadusi (autorikaitse, patendid jne.) ning kindlustama tööandja ja kliendi säärase huvide kaitse.
- Hoidumist arvuti väärkasutusest – insenerid ei tohi kasutada oma tehnilisi oskusi teiste inimeste arvutitesse sissetungimiseks, nende ressursside raiskamiseks või viiruste levitamiseks, samuti oma tööandja poolt eraldatud arvuti väärkasutuseks (mängude mängimine jne.)

Süsteemitehnika

Süsteemide disain, loomine ja rakendamine, mis sisaldab endas nii riistvara, tarkvara kui ka inimesi.

Süsteem koosneb mitmetest teineteisega seotud komponentidest, mis koos töötades täidavad mingit kindlat ühist eesmärki. Süsteem võib sisaldada tarkvara, mehhaanilisi ja elektroonilisi komponente ning olla juhitud ja kontrollitud inimeste poolt. Üks süsteemi komponent sõltub üldjuhul teistes samas süsteemis olevatest komponentidest. Nende komponentide omadused ja käitumine on süsteemis lahutamatult kokku sulanud.

Süsteemitehnika eeldab orienteerumist mitmetes erinevates teadusharudes. Realiseeritud süsteemid peavad muutuvus keskkonnas vastu pidama mitmeid aastaid.

Tarkvara osatähtsus süsteemides suureneb pidevalt. Tarkvara abil juhitud üldotstarbelised elektroonikakomponendid asendavad erilahendustena valmistatud komponente. Süsteemitehnika probleemid on sarnased tarkvaratehnika omadele. Samas on tarkvara olnud (kahjuks) süsteemiinseneride silmis suureks probleemiks süsteemide realiseerimisel. Paljud projektid on tarkvara loomisprotsessi aegluse tõttu venima jäänud.

Süsteemi üldised omadused iseloomustavad süsteemi kui tervikut ja neid ei saa vaadelda kui üksikute komponentide omaduste superpositsiooni. Sellised omadused on seotud üksikute komponentide omavaheliste suhetega. Seetõttu on neid võimalik vaadelda ja mõõta alles siis, kui kõik komponendid on süsteemi lisatud.

Selliste omaduste hulka kuuluvad:

- Süsteemi kogukaal – seda omadust on võimalik arvutada kõiki üksikkomponentide superpositsioonina.
- Süsteemi usaldatavus – sõltub nii iga komponendi usaldatavuse faktorist kui ka komponentide omavaheliste suhete iseloomust.
- Süsteemi kasutatavus – ei sõltu ainult kasutatavast riist- ja tarkvarast, vaid ka seda kasutavast operaatorist ja keskkonnast, kus süsteem asub.

Üldised omadused jagunevad:

- Funktsionaalseteks – ilmnevad, kui kõik komponendid süsteemis töötavad selleks, et täita mingisugust ühist eesmärki (jalgratas on kasutatav liiklusvahendina, kui kõik ta on komponentidest kokku pandud)
- Mittefunktsionaalseteks – kirjeldavad süsteemi käitumist antud keskkonnas. Arvutisüsteemides üldiselt kriitilised, kuna mõne omaduse puudumisel või piisavalt madalal tasemel püsimise korral võib süsteem osutada kõlbmatuks. (nt. turvalisus, töökindlus, usaldatavus, jõudlus jne.)

Kuna kõik komponendid on süsteemis omavahel seotud, võib ühes komponendis tekkinud viga levida üle kogu süsteemi. Tihti on selliste vigade põhjuseks komponentide omavahelised seosed, mida ei olnud võimalik ette näha. On ülimalt tõenäoline, et selline asi võib juhtuda, sest kõiki seoseid ei ole võimalik ette näha ja välja arvutada. Seega võivad ka tarkvara usaldatavuse mõõdud anda olukorrast väära ettekujutuse.

Usaldatavuse hindamise kriteeriumid:

- Riistvara usaldusväärsus – milline on tõenäosus riistvararikkeks ja kui kaua võtab aega selle parandamine.
- Tarkvara usaldusväärsus – kui tõenäoline on valede tulemuste saamine.
- Operaatori usaldatavus – kui suure tõenäosusega eksib süsteemi juhtiv (inim)operaator.

Riistvara võib genereerida signaale, mis on väljas vahemikust, mida ootab tarkvara.

Tarkvara vead võivad põhjustada alarmsignaali vallandumist, mis viib operaatori stressi ja mille tulemusena võib viimane teha valesid otsuseid.

Keskfond, kus asub süsteem, võib samuti mõjutada tema usaldusväarsust (äärmuslikud temperatuurid, niiskus, rõhk jne.)

Omadused nagu jõudlus ja usaldusväarsus on mõõdetavad. Lisaks on olemas omadusi, mille koha pealt ei tohi süsteemis järeleandmisi teha (ohutus ja turvalisus). Ohutus tähendab, et süsteem ei tohiks kujutada ohtu ümbritsevale keskkonnale. Turvalisus tähendab, et süsteemile on ligipääs vaid kindlatel isikutel. Sääraste omaduste mõõtmine on ülimalt keeruline.

Süsteemid ja keskkond

Süsteemid ei ole iseseisvad, nad eksisteerivad alati mingis keskkonnas.

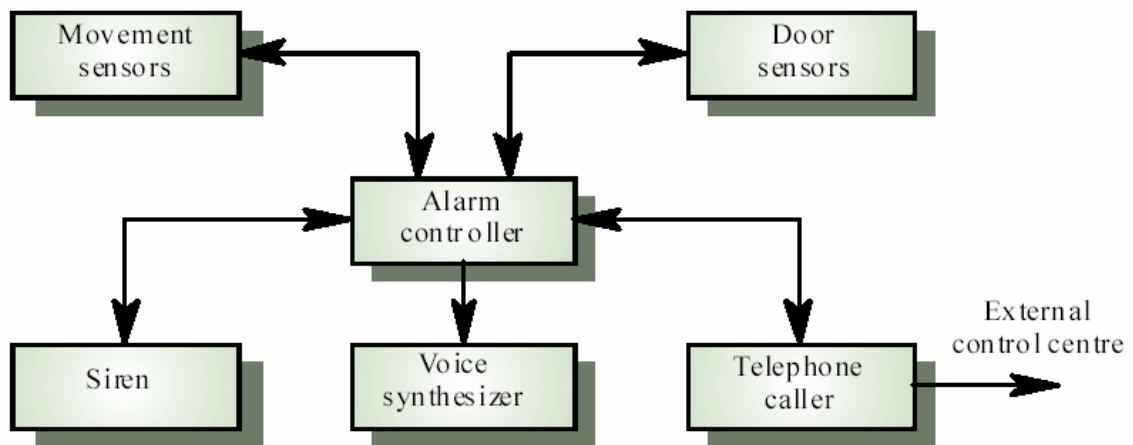
Üks süsteemi funktsioonidest võib olla muuta teda ümbritsevat keskkonda. Samuti võib süsteem oma tööks vajada keskkonda (nt. elektrit). Oluline võib olla nii keskkonna füüsiline kui loogiline struktuur.

Mitmesugused inimlikud ja organisatsioonilised faktorid:

- Protsesside muutumine – kas süsteem muudab keskkonnas juba eksisteerivaid tööprotsesse.
- Tööülesannete muutumine – kas süsteem põhjustab tööharjumuste muutumist.
- Organisatoorsed muutused – kas süsteem muudab organisatsioonisisest hierarhiat.

Süsteemi arhitektuuri modelleerimine

Süsteemi struktuuri kirjeldus esitab abstraktset vaadet alamsüsteemidest, mis koos moodustavad ühtse terviku. Ta võib sisaldada suuremate infovoogude kirjeldusi alamsüsteemide vahel. Tavaliselt esitatakse sellised struktuurid plokkiagrammidena. Samuti võib antud mudelis kirjeldada erinevaid funktsionaalseid komponente.



Süsteemi komponendid:

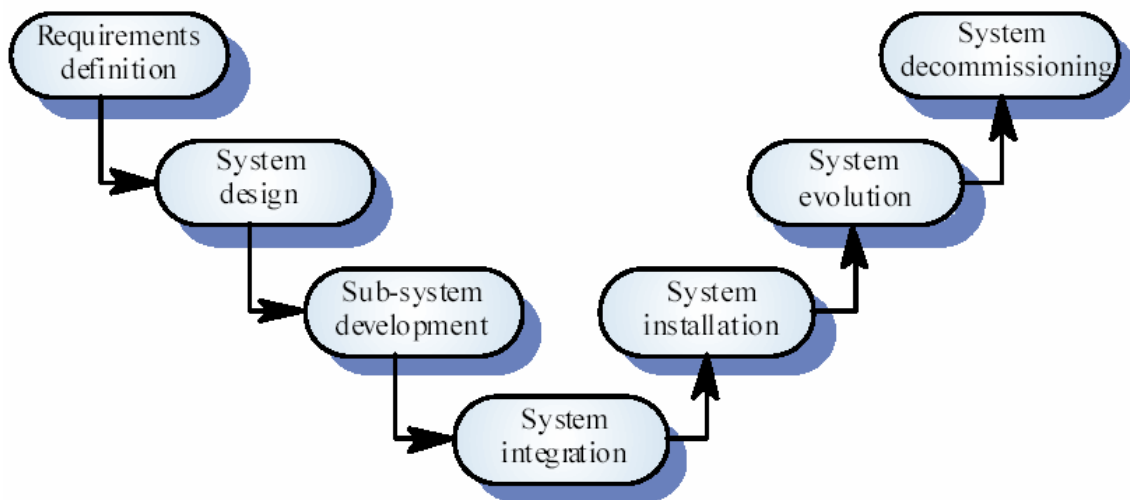
- Sensorid – koguvad infot ümbritsevast keskkonnast.
- Täiturid – seadmed, mille abil süsteem muudab ümbritsevat keskkonda.
- Protsessorid – teostavad arvutusi sensoritelt saabunud andmetega, et hiljem mõjutada täituri abil keskkonda õiges suunas.
- Kommunikatsioonikomponendid – teostab andmevahetust erinevate süsteemi osade vahel (nt. võrkuühendatud arvutid)

- Juhtkomponendid – juhib komponentidevahelisi interaktsioone (nt. ajaplaneerija reaajasüsteemis)
 - Liidesed – andmevahetuskanal teiste süsteemi komponentidega (nt. inimoperaator)
- Enamik nendest komponentidest on praegusel ajal juhitud tarkvaraliselt.

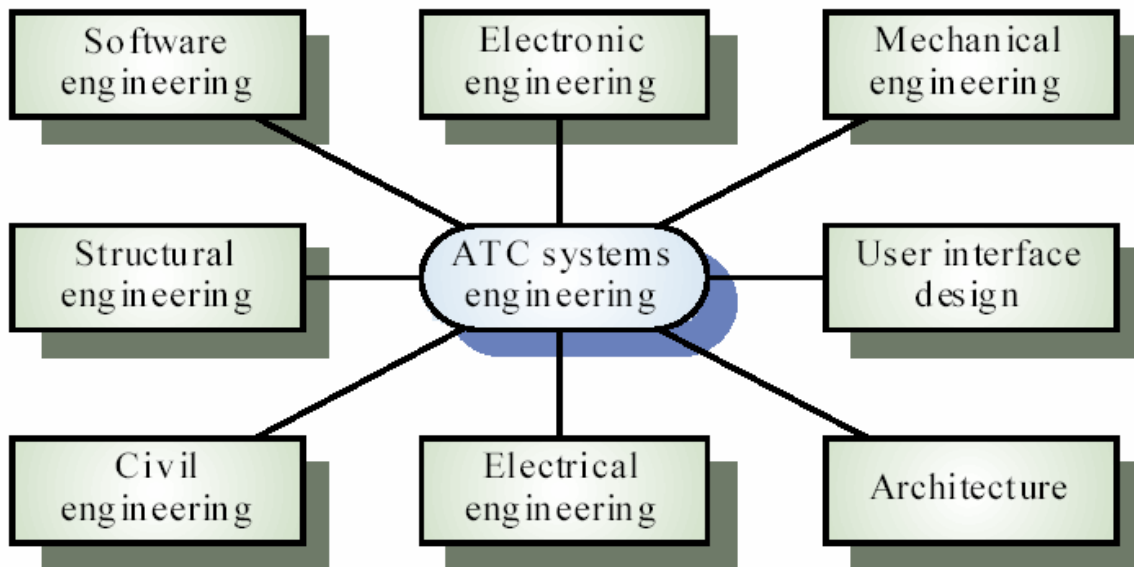
Süsteemi loomise protsess

Järgib tavaliselt kaskaadmudeli põhimõtteid, kuna üldiselt kasutatakse süsteemi komponentide loomisel paralleelset arendust. Riistavaramuudatusi üritatakse üldiselt vältida, kuna see on pööraselt kallis. Pigem püütakse riistvaralisi puudujääke sobiva tarkvaralahenduse abil kompenseerida. Kogu süsteemi loomine eeldab erinevate inseneride omavahelist koostööd. See aga põhjustab tihti arusaamatusi. Näiteks kasutavad erinevad teadusharud erinevaid sõnu, mistõttu on vajalik pidev selgitustöö. See aga võtab aega.

Süsteemi loomise kirjeldus



Mitme teadusharu omavaheline koostöö



Süsteemi nõudmiste defineerimine

Selles etapis defineeritakse kolme liiki nõudmisi:

- Abstraktsed funktsionaalsed nõuded – süsteemi funktsioonid kirjeldatakse abstraktsel viisil.
- Süsteemi omadused – kirjeldatakse ära üldised mittefunktsionaalsed nõuded.
- Mittesoovitav käitumine – määratakse ära, kuidas süsteem töötama ei peaks.

Lisaks tuleks paika panna ka üldiselt organisatsioonilised eesmärgid.

Süsteemi eesmärgid

- Funktsionaalsed – käivitada hoones tulekahju- ja signalisatsioonisüsteem, mis teavitab tuleohust või sissetungijatest.
- Organisatsioonilised – kindlustada, et normaalne töö ei oleks häiritud süsteemi töölerakendumisel.