

INFOSÜSTEEMID JA ANDMEBAASID

Infosüsteemi disain. Andmete loogiline
disain. Andmemudeli loomine

Õppejõud: Lektor Merle Laurits (MA,
Infoteadus)

Kontakt: Merle.Laurits@tlu.ee

Teemad

- Analüüs
- Analüüsilt disainile
- Disain
- Disaini eesmärk
- Andmete loogiline disain
- Andmemudeli loomine
- ERD-diagramm
- Kokkuvõte

Analüüsilt disainile

- Analüüs on suunatud uuritava probleemi/valdkonna mõistmisele ning toimimistasemelisele modelleerimisele.
- Analüüsiprotsessi käigus toimuva modelleerimise käigus selgitatakse välja, kooskõlastatakse ning üldistatakse **reaalse süsteemi erinevate osapoolte (subjektide/kasutajate) probleemid ja vajadused** ning luuakse terviksüsteemi toimimismudel.
- **Disain kasutab analüüsi tulemust lähtepunktina** vajalike arhitektuuri-, tarkvara- jne. lahenduste tuletamiseks/sünteesiks.
- Analüüs mõistab probleemi ja disain esitab lahenduse.
- Analüüs ja disain nõuavad erinevaid oskusi ja teadmisi.
 - Analüüs nõuab rakendusvaldkonna (uuritav reaalne süsteem) teadmisi
 - Disain nõuab spetsialisti teadmisi arvutite, arvutivõrkude ning tarkvara arhitektuuride alalt.

Analüüsi etapis toimunud tegevused

- Kontekstidiagramm
 - Näitab graafiliselt kogu süsteemi ehitust
- Protsessi tegevusdiagrammid
 - Piltlikustavad tähtsamaid toimuvaid tegevusi
- Kasutusjuhtude diagramm
 - Esitab graafiliselt süsteemis olevad tegutsejad, nende tegevused ja tegevustevahelised seosed

Analüüsilt disainile

- Disain kasutab analüüsi tulemust lähtepunktina vajalike arhitektuuri-, tarkvara- jne lahenduste tuletamiseks/sünteesiks, st valmib lähteülesanne süsteemi teostamiseks
- Analüüs mõistab probleemi ja disain esitab lahenduse
- Analüüs ja disain nõuavad erinevaid oskusi ja teadmisi
 - Analüüs nõuab rakendusvaldkonna (uuritav reaalne süsteem) teadmisi
 - Disain nõuab spetsialisti teadmisi arvutite, arvutivõrkude ning tarkvara arhitektuuride alalt, sest disaini eesmärgiks on andmebaaside ja süsteemi tarkvara loomine või rakenduse määratlemine

Disain

- Disain on kujundamine, kavandamine, projekteerimine. Keskkonna kunstiline/tehniline/teaduslik kujundamine ja projekteerimine.
- Disainiks kõige üldisemas mõttes peetakse igasugust keskkonna kujundamist ja projekteerimist, kas üldiste arhitektuursete lahenduste või siis detailsete komponendilahenduste modelleerimise ja sünteesi kaudu.
- Disaini objektiks ehk kujundatavaks keskkonnaks võib olla hoone/ehitis, ruum vm. osa hoonest, üksikud esemed, kuid samuti organisatsioon, tema infosüsteem, selle arhitektuur ja üksikud komponendid, tarkvara, andmebaas, kasutajaliides jne.

Disaini eesmärk

- Disaini eesmärgiks on saavutada valitud vahenditega lahendus, mis võimalikult täpselt rahuldab kujundatava keskkonna subjektide (asjassepuutuvate isikute ja organisatsiooniüksuste) vajadusi.
 - Vajadused modelleeritakse analüüsi protsessis.
- Tarkvara- ja infosüsteemide kontekstis on disainietapi ülesandeks analüüsi etapis väljatoodud nõuetele vastavate loogiliste ja tehniliste lahenduste väljatöötamine eesmärgiga spetsifitseerida süsteem piisava detailsuseni lõpliku füüsilise realiseerimise alustamiseks.

Disaini kaks vaadet

- Eristatakse loogilist ja füüsilist disaini
 - **Loogiline disain** tegeleb konkreetsest realisatsiooni- ja rakenduskeskkonnast sõltumatute, järelikult nende keskkondade jaoks spetsiaalselt optimeerimata lahenduste loomisega, loogiline vaade näitab andmete loogilisi seoseid andmebaasis
 - **Füüsiline disain** optimeerib/häälestab loogilise disaini lahendusi konkreetsete “füüsiliste” keskkondade jaoks, füüsiline vaade näitab, kus ja kuidas andmeid füüsiliselt andmebaasis hoitakse

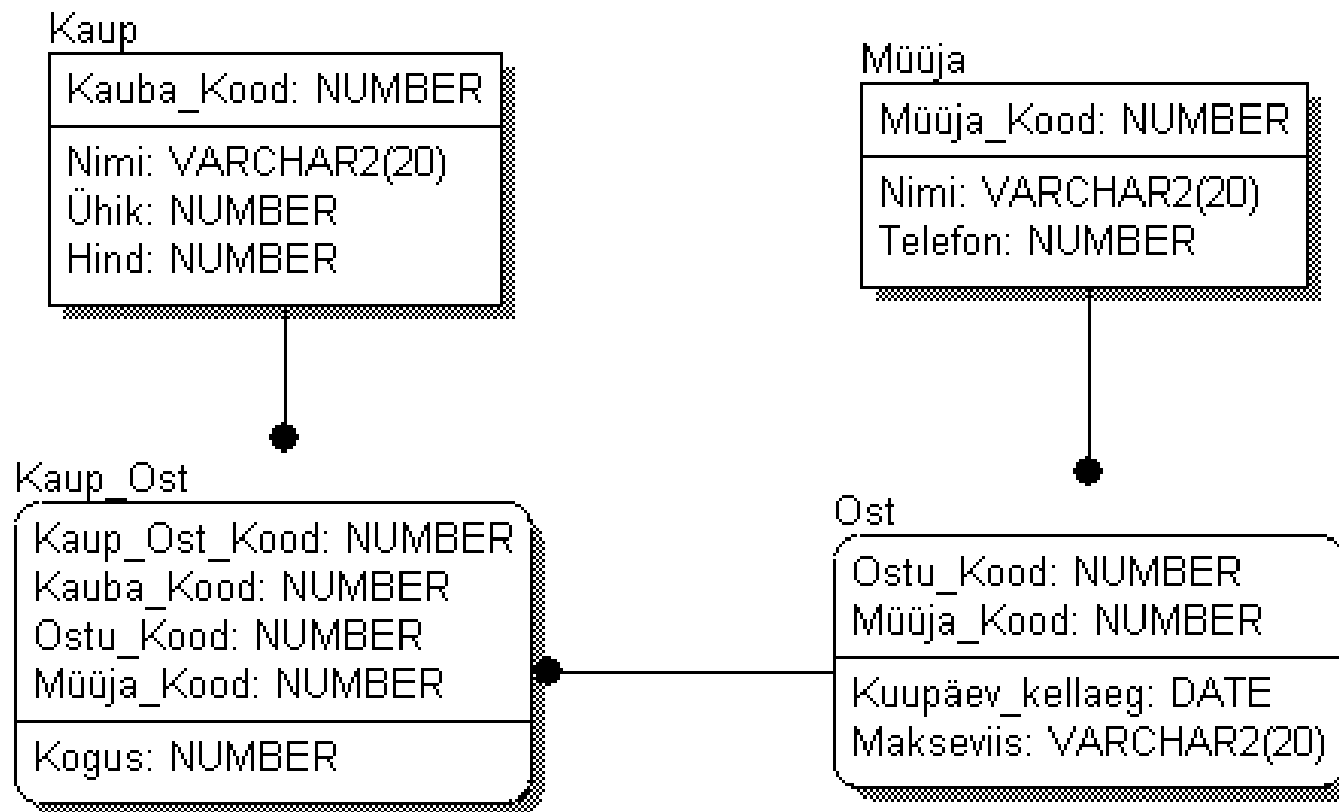
Andmete loogiline disain 1

- Andmebaasi loogiline disain on andmebaasi rakendusmudeli koostamine.
- Luuakse organisatsiooni andmemudel, mis põhineb mingil kindlal andmete esitamise viisil (mudelil), kuid mis on sõltumatu mingist andmebaasisüsteemist või muudest füüsilise realiseerimisega seotud kaalutlustest.

Andmete loogiline disain 2

- Erinevalt analüüsietapil koostatud kontseptuaalmudelist nähakse nüüd iga andmeobjekti (olemi) taga konkreetset (relatsioonilist) andmetabelit.
- Seepärast nimetatakse andmemudelit nüüd (loogiliseks) **andmebaasiskeemiks**
 - Kirjeldatakse kõik andmeväljad, määratakse (standardised, mitte konkreetse tarkvaraga seotud) andmetüübid ning väljapikkused.

Andmete füüsiline disain



Relatsiooniline andmebaas

- Andmebaasi eesmärgiks on salvestada, teha kättesaadavaks, hoida informatsiooni.
- Seda informatsiooni on vaja hoida mingite **objektide kohta** (nt *töötaja, klient, auto, kaup, teenus, partner* jne.) Nendest nn. infoobjektidest saavadki ühe relatsioonilise baasi andmeobjektid ehk andmetabelid.
- Teatud viisil organiseeritud ja omavahel seotud andmetabelite kogum moodustab relatsioonilise andmebaasi.

Andmete vaated

Seoses disaini etappidega on andmetele niisiis kaks erinevat vaadet:

- **Loogiline vaade**

- Näitab andmete loogilisi seoseid andmebaasis

- **Füüsiline vaade**

- Näitab, kus ja kuidas andmeid füüsiliselt andmebaasis hoitakse

Andmetabelid

- Iga tabel esitab mingit objekti tüüpi, mille kohta on vaja infot salvestada
- Tabeli veerg on üks objekti tüübi omadus e. atribuut.
- Tabeli ritta on siis salvestatud antud objektitüübi konkreetne nn. esinemisjuht, konkreetne isik, arve, auto, amet jne.
- Andmetabelil on järgnevad karakteristikud ja omadused : iga veerg-ritta tehtud sissekanne kujutab endast nn atomaarset, jagamatut andmeelementi.
- Andmete dubleerimine ja liiasus pole lubatud, andmestruktuurid peavad olema normaliseeritud
- Tabelite veerunimed peavad olema unikaalsed, iga tabeli rida (kirje) peab olema unikaalne
- Ridade-veergude järjekord tabelis pole oluline ja ei muuda tabeli sisu.
- Oluline on primaarvõtmete olemasolu tabelis.
- Kõik suhted e. relatsioonid tabelite vahel on väljendatud andmetes, mis on salvestatud nendesse tabelitesse.

Andmemudel

- Andmemudeliga fikseeritakse süsteemi baasandmed olemitena (infoobjektidena) ja nendevaheliste suhetena.
- Andmemudel esitatakse olemit-suhte diagrammina (ERD)

Andmemudel

- Andmebaaside disainimiseks kasutatakse seotud **andmemudeleid** alustades kõrgematasemelisema mudeliga, mis kirjeldab ainult vajalikke tegevusi, lõpetades detailsema mudeliga, kus on kirjas vajalikud detailid baasi teostamiseks
 - **Kontseptuaalne andmemudel** – kirjeldab vajadusi kasutaja vaatenurgast
 - **Loogiline andmemudel** – põhineb kontseptuaalsel mudelil ja sisaldab andmete detailsemat kirjeldust

Olem-suhte diagrammi loomine

- Süsteemi kasutajad ja arendajad otsivad välja vajalikud olemid ja nende süsteemi.
- Seejärel jälgitakse loomulikku tööd ning leitakse olemitevahelised suhted.
 - Üks ühene seos (1-1)
 - Üks mitmene seos (1 – M)
 - Mitu mitmene seos (M-M)
- Kõik olemid kirjeldatakse andmete abil.
 - Nt. olem töötajad – isikukood, eesnimi, perekonnanimi, sünniaeg jne.
- Siis joonistatakse kõik graafiliselt paberile, nii olemid, nende kirjeldused (atribuudid) kui seosed.
- Lõpuks kontrollitakse kõikide vajalike olemite olemasolu ja nende atribuutide õigsust ning omavahelisi seoseid.

ER diagrammi semantika

- Iga diagrammis esitatud riskülik kujutab endast andmetabelit, mille veergudeks on atribuudid ja ridadeks selle objekti kordused

Veerud

Read

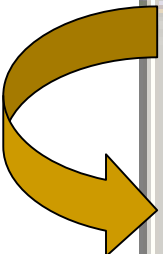
Inimiseo...ble					
	Isikuka...	Pe...	Eesnimi	Sünniaeg	Lapsi
	37812212126	Hunt	Ants	21.12.1978	
	44505161658	Hunt	Aime	16.05.1945	4
	36212313127	Ilves	Juhan	31.12.1962	1
	31312232319	Ivanov	Aleksandr	23.12.1913	
	50002252520	Ivanov	Ivan	25.02.2000	0
	35801060613	Ivanova	Anna	06.01.1958	4

Andmetabel

ER diagrammi semantika

- Igas tabelis on atribuut, mille väärtus määrab üheselt kordused.
- Vastavat atribuuti nimetatakse primaarvõtmeks (ingl. k. Primary Key)

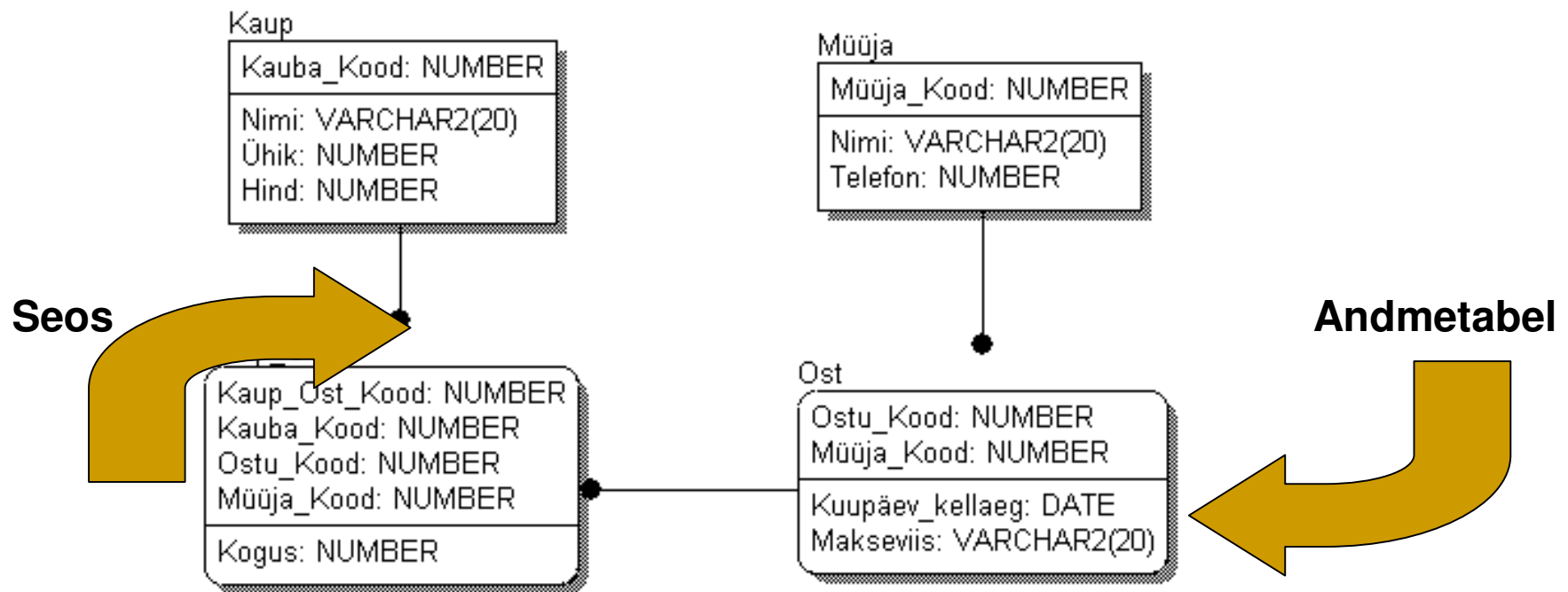
Võti



Inimesed : Table			
	Field Name	Data Type	
🔑	Isikukood	Text	Isikukood
	Perenimi	Text	Perekonnanimi
	Eesnimi	Text	Eesnimi
	Rahvus	Text	Rahvus
	Emakeel	Text	Keel
	Haridus	Text	Haridus
	Perekonnaseis	Text	Perekonnaseis

ER diagrammi semantika

- Suhted ei esita tabelites liikumise suundi.
- Ühelt tabelilt teisel võib liikuda mõlemas suunas.



Transaktsioonid

- Andmebaasioperatsiooni loogilisel projekteerimisel luuakse **transaktsioonide spetsifikatsioonid**. Kirjeldatakse operatsiooni teostamise loogika (kuidas teostada operatsiooni) tekstilist ja/või graafilist kirjelduskeelt kasutades.
- Nõudmised selle kohta, mida operatsiooni tegema peab, on kirjas analüüsietapil koostatud nn. operatsiooni lepingus.
- **Transaktsioon** on tegevus või tegevuste jada, mis küsib andmeid andmebaasist või muudab andmeid andmebaasis ja mida viib läbi kas üks kasutaja või rakendusprogramm.
- **Transaktsioon** on tingitud reaalse maailma sündmusest, mille tulemusel tuleb andmebaasist midagi otsida või viia andmebaasi olevad andmed kooskõlla reaalses maailmas toimunud muutusega.
 - Kui transaktsiooni ei suudeta lõpetada, peab DBMS tagama, et kõik transaktsiooni poolt andmebaasis tehtud muudatused tühistatakse.
 - Kui transaktsioon õnnestub, tuleb kõik tehtud muudatused andmebaasis salvestada.
- Üks transaktsioon võib hõlmata üht või mitut andmebaasioperatsiooni.

Näide: Klient kannab pangas raha ühelt arvelt teisele.

- Transaktsioonide liigid:
 - Andmete küsimise transaktsioon
 - Andmete muutmise transaktsioon
 - Sega-transaktsioon (toimub nii andmete küsimine kui ka muutmine)

Süsteemi testimine

- Testitakse korduvalt
- Testimiste aluseks on detailne testimiskava, mis on aluseks hiljem koostatavale infosüsteemi kasutamise- ja administreerimisjuhendile

Juurutamine ja koolitus

- Infosüsteemi andmine organisatsiooni töötajate kasutusse
- Aset leiavad järgmised tegevused:
 - Töökeskkonna installeerimine nii serverites kui töökohaarvutites
 - Tavakasutajate ja tugiisiku koolitamine
 - Uute tööruutide käivitamine
 - Süsteemi hooldusrutiinide käivitamine
- Oluline tulevaste kasutajate koolitamine (tavakasutajad ja tugiisik)

Probleemid

- Inimeste vastumeelsus
 - Töökohtade kadumine
 - Töömahu vähenemine
- Vana ja uus peavad koos töötama
- Tehnilised probleemid
- Muudatusettepanekud

Vasturääkivused koordineerimata infosüsteemis

- Andmete struktuur kooskõlastamata
- Nimetused on kooskõlastamata
- Andmete uuendamise aeg on paika panemata
- Puuduvad andmete uuendamise ühtsed reeglid
- Puuduvad ühtset andmekasutust võimaldavad ja abistavad reeglid ja vahendid

Hooldus

- Süsteem muutub aja jooksul, süsteemis on vead
- Väljast tulevad muutused, uued nõuded
- Muutub riistvara, tekivad uued võimalused, mõned võimalused kaovad
- Organisatsiooni reorganiseerumine (firma jaotatakse pooleks)

Soovitused

- Koostage pikaajaline infostrateegia
- Kavandage üleminek vanalt töökorralduselt uuele väga hoolikalt
- Kasutage välisekspertiisi
- Ärge püüdke läbi saada kõige odavamalt
- Planeerige kulutuste reserv
- Hoolitsege töötajate väljaõppe eest õigeaegselt
- Tarkvara on olulisem kui riistvara
- Ostke riist- ja tarkvara samalt firmalt või sama firma vahendusel
- Ärge sõlmige lepingut esimese pakkujaga
- Ärge orienteeruge kõige uuemale tehnikale ja tarkvarale
- Ärge unustage riist- ja tarkvara alast teenindust ja väljaõpet
- Kuigi olete kõik hoolikalt ette valmistanud, ärge oodake, et kõik läheks vastavalt planeeritule

Süsteemanalüüs: analüüsi ülesanne ja oodatavate tulemuste tase. Süsteemanalüüsi teenuseid vajatakse järgnevatel juhtudel:

- Tulevase arvutisüsteemi määratlemiseks, olemasoleva hindamiseks
- Standardseks analüüsi etapi pikkuseks on ca 2-2,5 kuud
- Hajussüsteemide jaoks on mitmete firmade tehnoloogiad määratlenud analüüsi etapi koosnevana kahest osast – strateegilisest ja detailanalüüsi osast.
- Mis tahes suure süsteemi tööd saab korraldada nn maatriksorganisatsioonide kaudu, juhitakse projektide tasemel
- Süsteemanalüüs mitmel organisatsiooni tasemel peab toimima alumistel tasemetel ka siis, kui määratletakse kogu organisatsiooni jaoks terviksüsteem
- Tellija või süsteemi omanikud tuleb haarata oma töösse; koos analüüsiga tuleb läbi viia koolitus ja treeningud, tulemuste hindamine ja auditeerimine
- Hajussüsteemide süsteemianalüüs sisaldab endas nõuete- vajaduste, objektide, funktsionaalsuste, asukohtade, tegijate, väärtuste ja aja analüüsi ning arhitektuuri ja arendamise strateegia kujundamist

Süsteemanalüüsi ja modelleerimise lähteandmed ja läbiviimine

Hajussüsteemi analüüsi lähteandmestik:

- Varasemad teadmisedanalüüsitavast süsteemist
- Ettevõtte dokumentatsioon
- Ettevõtte tegevusala käsitlevad seadused ja määrused
- Juriidilised dokumendid, mis võivad süsteemi selgitada
- Süsteemanalüütiku ajalooline mälu: mudelid, aruanded

Süsteemanalüüsi läbiviimine: protsess

- Eesmärk: organisatsiooni protsesside, andmete ja sündmuste modelleerimine ja tegijate, asukohtade, nõuete ja vajaduste kaardistamine.
- Samm 1. Alglahendi leidmine. Improviseeritakse esialgsed mudelid
- Samm 2. Iteratsioon. Parandatakse lähtemudeleid, kuni leitakse konsensus ja süsteemi mudelid on koostatud ja rahuldavad. Kasutatakse järgnevaid võtteid: objektikeskne mudelite koostamine, protsesside mudelite koostamine, sündmusloendi ja seisundimudelite koostamine

Süsteemanalüüs: Küsitlused ja intervjuud

Küsitluse sisu võib lähtuda erinevatest lähenemisviisidest:

- Soovide-nõuetekeskne
- Menetlusprotsessi, äriprotsessi- või tööprotsessi keskne käsitlemine
- Funktsionaalsuskesksed küsitlused
- Objektikeskne küsitlus

Edasised etapid:

- Intervjuuplaani koostamine
- Konfliktide lahendamine ja erinevate intervjuude tulemuste ühildamine
- Nõustamine ja hindamine
- Küsitluse protokollimine

Süsteemanalüüsi tulemused ja hindamine

Tulemusi saab kasutada:

- Ettevõtte töö, menetluste ja andmevahetusprotsesside formaliseerimiseks ja optimeerimiseks
- Ettevõtte juhtidele teadvustub süsteemi arhitektuur tervikvaates – seda saab kasutada ettevõtte korralduste muutmisel
- Selgitab ettevõtte tähtsamate objektide, äriplaanide jt tööaspektide omavahelised suhted
- Selgitab infovajadused
- Loob tervikliku vaate arvutustehnika rakendamiseks vajalikest ressurssidest
- Loob lähtematerjali - projektid tarkvara tegijatele
- Projektorganisatsiooni käsitluses on näha uute juhtimismeetodite praktilist toimet

Süsteemanalüüsi aruanne

standardite järgi peaks tulema koosnema 3-st dokumendist:

- Infosüsteemi üldvaate dokument, mis esitab tulevase süsteemi eesmärged, andme-, funktsionaalsed ja tehnilist struktuuri
- Analüüsi põhitulemi dokument
- Strateegia dokument, mis esitab vaate, kuidas süsteemi edasi arendada. See võib olla:
 - Strateegilises vaates, milles hinnatakse, kuidas süsteemi edasi arendada
 - Vaates kuidas minna üle süsteemiarendamise etapile

Kokkuvõte süsteemianalüüsist

- Ettevõtte vajab süsteemianalüüsi
 - tulevase (uue) arvutisüsteemi määratlemiseks
 - arvutikasutuse strateegia kujundamiseks
 - olemasoleva arvutikasutuse olukorra hindamiseks
- Analüüsi tulemused ~2-2,5 kuud
- Strateegiline analüüs (3-6 asukohta 10-15 funktsionaalsust) ja detailne analüüs (4-9 inimest 4-6 põhifunktsiooni)
- Analüütikute grupi suurus 4-6 inimest. Suurema süsteemi puhul võib tegutseda mitu gruppi - vajab head projekti juhtimist
- Süsteemianalüüs peab kas või osaliselt toimuma organisatsiooni alumistel tasemetel ka siis, kui on tegemist terviksüsteemi määratlemisega
- Analüütik peab ka füüsiliselt viibima analüüsitavas organisatsioonis
- Tellija tuleb haarata analüüsi protsessi
- Koos analüüsiga viiakse läbi ka koolitus, treeningud, tulemuste hindamine

Disaini tulemused

- Andmemudeli kavandamine
- Andmevaate loomine
 - Esindatud on objektide ja nende vahelised seosed ühel diagrammil
- ERD- diagramm: olemi suhte diagramm
 - Diagrammil on kujutatud objektide ja atribuutide kirjeldused: tabelivälja pikkused ja tüübid
- Selle tulemusena on võimalik:
 - Andmetabelite loomine andmemudelis
 - Tabelitevaheliste seoste ehitamine
 - Andmetüüpide kirjeldus
- ...tulemusena peab olema võimalik andmebaasi ja andmetabelite loomine

Praktikum

- Andmevaate loomine oma projekt-organisatsiooni infosüsteemi andmebaasile
- Luuakse andmemudel, lisatakse objektide ja atribuutide kirjeldus
- Kirjeldatakse kõik seosed andmemudelis (andmebaasi andmetabelite vahel)
- Määratletakse andmetüübid, mida sisestama hakatakse antud tabeliväljale (tekst/ number/ kuupäev/ loogikaväärtus yes/no jne) ja tabelivälja pikkused.
- Sellega on infosüsteemi kirjeldav osa lõppenud ja projekt tuleb enne realiseerimist (andmebaasi-programmis) saata õppejõule üle vaatamiseks.