

# INFOSÜSTEEMID JA ANDMEBAASID

Andmebaasi mõisteraamistik, olemus,  
liigitus ja funktsionaalsus.

Lektor: Merle Laurits (MA, Infoteadus)

Kontakt: [Merle.Laurits@tlu.ee](mailto:Merle.Laurits@tlu.ee)

---

# Teemad

- Andmebaasiga seotud põhimõisted
- Andmebaasi definitsioonid
- Andmebaasisüsteem
- Hajusandmebaas
- Andmehoidla
- Andmekaeve
- Teadmusjuhtimine
- Andmebaasi omadused
- Andmebaasi eelised ja puudused
- Andmebaasi vajalikkusest infotöös
- Andmebaasi haldamine

# Põhimõisted 1

- Andmed - Kõige üldisemas mõttes mõistetakse infotehnoloogias **andmete** all informatsiooni esitust kujul, mis võimaldab edastamist, tõlgendamist ja töötlemist.
- Informatsioon - **Informatsiooni** all on algselt mõistetud ja mõistetakse üldkeeles ka praegu inimesele mõeldud andmeid ja teateid. Informatsiooni saab vaadelda kui määramatuse vähenemist. Informatsiooni hulk on pöördvõrdelises sõltuvuses mingi sündmuse toimumise tõenäosusega.
- Teadmised - **Teadmised** hõlmavad kõik need kirjeldused, hüpoteesid, mõisted, teooriad, printsipiibid ja protseduurid, mis mõistliku kindluse astmega on tõesed või vastavalt kasulikud. Põhjendatud uskumused tegelikkuse kohta. Teadmine võib olla aks faktiline või järelduslik.
- Teaduslik teadmine põhineb verifitseerimisel ja teadusliku meetodi kasutamisel.

---

## Põhimõisted 2

- **Infosüsteem** on ettevõtte/organisatsiooni töökorraldus koos arvutisüsteemidega.
- **Infosüsteem** on ettevõtte infotasand ja samastub või on osa ettevõtte organisatsioonist ja töökorraldusest.
- **Andmebaas** on korrastatud infokogum, infosüsteemi tuum ja peamine koostisosa.
- Andmebaasi võib lihtsustatud kujul vaadelda tabelina, mis koosneb ridadest ja veergudest. Tabeli rida nimetatakse andmebaaside terminoloogia kohaselt **kirjeks**, iga tabeli lahtrit andmeväljaks. Kirje on mugav viis korraldada kindla struktuuriga infot ühetüübiliste objektide (näiteks inimeste) kohta. Andmeväli on kirje element ja samuti väikseim andmekogus. Veergude pealkirjad on seega väljade nimed.

## Põhimõisted 3

- **Metaandmed** – andmed andmete kohta". Andmete digitaalne kirjeldus, mis vastab täpselt defineeritud mallile või ka selliste kirjelduste kogumik. Sarnaneb raamatukogu kataloogi-süsteemile, kust leiab andmeid mitte ainult raamatute nimetuste ja nende autorite nimede kohta, vaid sageli ka lühikese sisututvustuse.
- **Andmebaas** - Infokogum, mis on organiseeritud sellisel viisil, et arvutiprogramm suudab sellest kiiresti üles leida vajalikud andmed. Andmebaasi võib ette kujutada kui elektroonilist arhiivi.
- **Olem** - infosüsteemiga kirjeldatava süsteemi või valdkonna konkreetne või abstraktne komponent, kontseptuaalmudeli põhielement.
- **Atribuut** Nimeline olemi rekvisiit, kasutaja muudetav faili, programmi või liideseobjekti omadus. Atribuut võib olla näiteks teie juuste värv. Infotehnoloogias on atribuut programmi mingi komponendi muudetav omadus, millele saab anda erinevaid väärtusi.

---

# Andmebaasi ülesehitus

- Andmebaasi loogiline ehitus põhineb alati (kõige alumisel tasemel) andmetabelitel ja nende vahel kirjeldatud seostel.
- Tabelid on risttabelid, mis koosnevad veergudest ja ridadest. Igas veerus on semantiliselt ja füüsiliselt struktuurilt ühesugused andmed.
- Lihtsaim andmebaas on üks üksik tabel, millel on üks veerg.
- Andmebaasis võib olla ka mitu tabelit, millede vahele ei ole kirjeldatud ühtegi seost.
- Kui kahe tabeli vahel on seos, peab mõlemas tabelis olema vähemalt kaks veergu – muidu ei ole asjal “ei sisu ega vormi”.
- Andmetega seostatakse ka nende andmete töötlemise (lisamine, uuendamine, kustutamine, pärimine) protseduure.

---

# Andmefaili struktuur

- Igal andmefailil on struktuur, mis sisaldab informatsiooni selles failis sisalduvatest andmetest, täpsemini nende tüüpidest. Andmefaili struktuur ja andmefaili kirje struktuur *ei ole* samaväärsed mõisted, kuna andmefaili struktuur määrab ära tema sisse salvestavate kirjete struktuuri *ja faili struktuur sisaldab lisaks ka kirjetevaheliste seoste infot. Tabelite sisemised seosed nt. indeksid ja tabelite vahelised seosed nt. relatsioonid*
- Üldine arusaam on, et lõppkasutajale müüdav toode (andmebaasirakendus, programm jne) peaks toetama rohkem kui ühte andmebaasisüsteemi

# Andmetabel: näide

 Inimesed : Table

	Isikukood	Perenimi	Eesnimi	Sünniaeg	Lapsi
	37812212126	Hunt	Ants	21.12.1978	0
	44505161658	Hunt	Aime	16.05.1945	4
	36212313127	Ilves	Juhan	31.12.1962	1
	31312232319	Ivanov	Aleksandr	23.12.1913	3
	50002252520	Ivanov	Ivan	25.02.2000	0
	35801060613	Ivanova	Anna	06.01.1958	4



# Andmebaasi definitsioonid 1

- **Eesti andmekogude seaduse** tähenduses on **andmebaas** riigi, kohaliku omavalitsuse, avalik-õigusliku või eraõigusliku isiku peetav korrastatud andmete kogum. Riigi ja kohaliku omavalitsuse andmekogusid peetakse infotehnoloogiliste andmebaasidena.
- **Eesti autoriõiguse seadus** sätestab **andmebaasi** mõiste, mille kohaselt on andmebaas süstemaatiliselt või metoodiliselt korrastatud iseseisvate teoste, andmete või muu materjali kogu, mis on individuaalselt kättesaadav elektrooniliste või muude vahendite abil. Andmebaasi mõiste ei hõlma selle tegemiseks ega käivitamiseks vajaminevat arvutiprogrammi.
  - Andmebaasi süstemaatiline või metoodiline korraldus tähistab isiku poolt tehtavat loometööd ehk psüühilist jõupingutust andmebaasi koostamisel.
  - Andmebaasi individuaalne kättesaadavus tähendab, et andmebaasi osi, s.o. teoseid, andmeid või muud materjali, peab kasutaja üksikult eraldatult kätte saama.
  - Autoriõiguse seadus sätestab muuhulgas andmebaasi tegija õigused, nende teostamise tingimused ja kaitse. Seega andmebaas on intellektuaalse tegevuse tulemus ja tema loojate õigusi kaitseb autoriõiguse seadus.

## Andmebaasi definitsioonid 2

- **Andmebaas** on (T. Mikli põhjal) mingi objektsüsteemi (reaalse süsteemi) seisundit esitavate suhestatud andmete kogum.
- **Andmebaas** on (hästi) organiseeritud andmekogum objektsüsteemi (probleemvaldkonna, subjekti) kohta, mis peegeldab objektsüsteemi seisundit ning selle muutumist ja vastab kõigile korrektset formuleeritud päringutele objektsüsteemi kohta.
- **Andmebaas** on infosüsteemi tuum ning arvutisüsteemi komponent, milles organiseeritakse infosüsteemi andmed.
- **Andmebaasi** põhiülesandeks, -funktsiooniks on genereerida infosüsteemi subjektidele (kasutajatele) kvaliteetne, adekvaatne infokeskkond objektsüsteemi seisundi ja selle muutumise kohta. Seda tehakse koostoimes infosüsteemi teiste komponentidega.

---

## Andmebaasi definitsioonid 3

- **Andmebaas** on omavahel loogiliselt seotud andmete kogum koos nende andmete kirjeldusega, mis on loodud organisatsiooni infovajaduste rahuldamiseks.
- **Andmebaas** sisaldab andmete kirjeldust, mida nimetatakse *süsteemikataloogiks*, *andmesõnastikuks* või *metaandmeteks*. Andmete kirjeldus on eraldatud rakendusprogrammist.
- **Andmebaas** (Eesti standard EVS-ISO/IEC 2382 Infotehnoloogia sõnastik põhjal) on rakendusvaldkondi toetav andmete kogum, mis on organiseeritud vastavalt mingile kontseptuaalsele struktuurile, mis kirjeldab nende andmete omadusi ja neile andmetele vastavate olemite vahelisi seoseid.

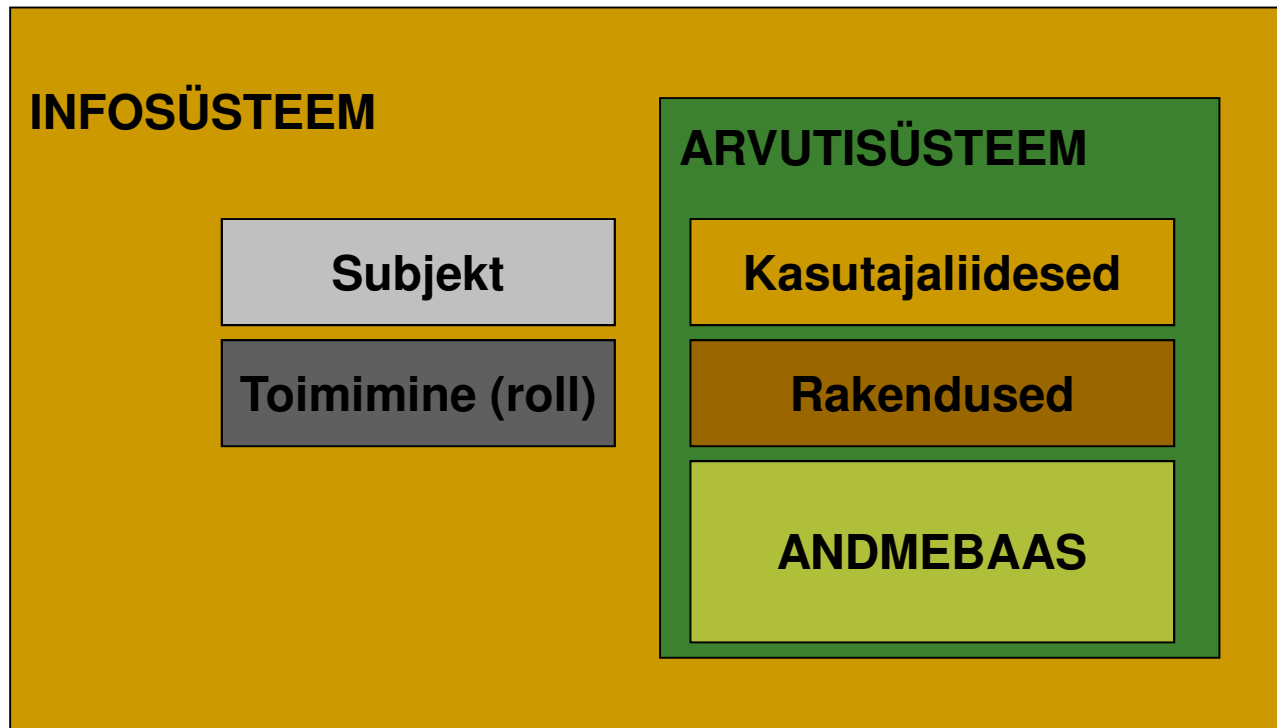
# Andmebaasi definitsioonid 4

- **Andmebaas** on elektrooniline arhiiv. Traditsioonilised andmebaasid on organiseeritud väljade (fields), kirjete (records) ja failidenä. Väli on üks infoühik, kirje on väljade kogum ja fail on kirjete kogum. Näiteks telefoniraamat on nagu fail, selles on kirjete nimestik ja igas kirjes on kolm välja - nimi, aadress ja telefoninumber.
- Veebipõhise andmebaasi kontseptsiooni tuntakse hüperteksti nime all. See võimaldab iga objekti, olgu see tekst, pilt või film, linkida suvalise teise objektiga. See süsteem sobib suure hulga suvalise informatsiooni organiseerimiseks, kuid ei allu numbrilisele analüüsile.
- Termin **andmebaas** hõlmab (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 11. märtsi 1996 aasta direktiiv 96/9 EÜ andmebaaside õiguskaitse kohta põhjal) kirjandus-, kunsti-, muusika- ja muude teoste kogumikke ning muu materjali kogumikke, mis sisaldavad näiteks tekste, helisid, kujundeid, arve, fakte ja andmeid.

# Andmebaas...

- andmebaas on korrastatud andmete kogum;
- andmebaasis on andmed organiseeritud (korrastatud) mingi struktuuri järgi;
- andmebaas on osa infosüsteemist;
- andmebaas on loodud kasutajate infovajaduste rahuldamiseks.
- andmebaasi peetakse infotehnoloogiliste vahenditega, kasutades spetsiaalset tarkvara - andmebaasisüsteemid;
- andmebaas esitab mingi objektsüsteemi seisundit;
- andmebaas sisaldab peale andmete endi ka nende andmete kirjeldust (meta-andmeid);
- andmebaas on loometöö tulemus ning tema loomine ja haldamine nõuab psüühilist pingutust.

# Andmebaas infosüsteemis skemaatiliselt



---

# Andmebaaside erinevad liigitused

- Relatsioonilised andmebaasid
- Navigatsioonilised andmebaasid
- Täistekstiandmebaasid
- Faktiandmebaasid
- Bibliograafilised andmebaasid (INNOPAC, MILLENIUM, KIRJASTO 3000, BIBSYS JT)
- Objektiandmebaasid, pildiandmebaasid
- Lokaalsed andmebaasid
- Klient-Server andmebaasid
- Hajusandmebaasid
- Desktop andmebaasid
- SQL andmebaasid
- Multidimensionaalsed andmebaasid

---

# Relatsiooniline andmebaas

- Andmebaasi eesmärgiks on salvestada, teha kättesaadavaks, hoida informatsiooni.
- Seda informatsiooni on vaja hoida mingite (info)objektide kohta (*töötaja, arve, auto* jne.) Nendest nn. infoobjektidest saavadki ühe relatsioonilise baasi andmeobjektid e. tabelid.
- Teatud viisil organiseeritud ja omavahel seotud andmetabelite kogum moodustab relatsioonilise andmebaasi.



---

# Andmebaasisüsteem 1

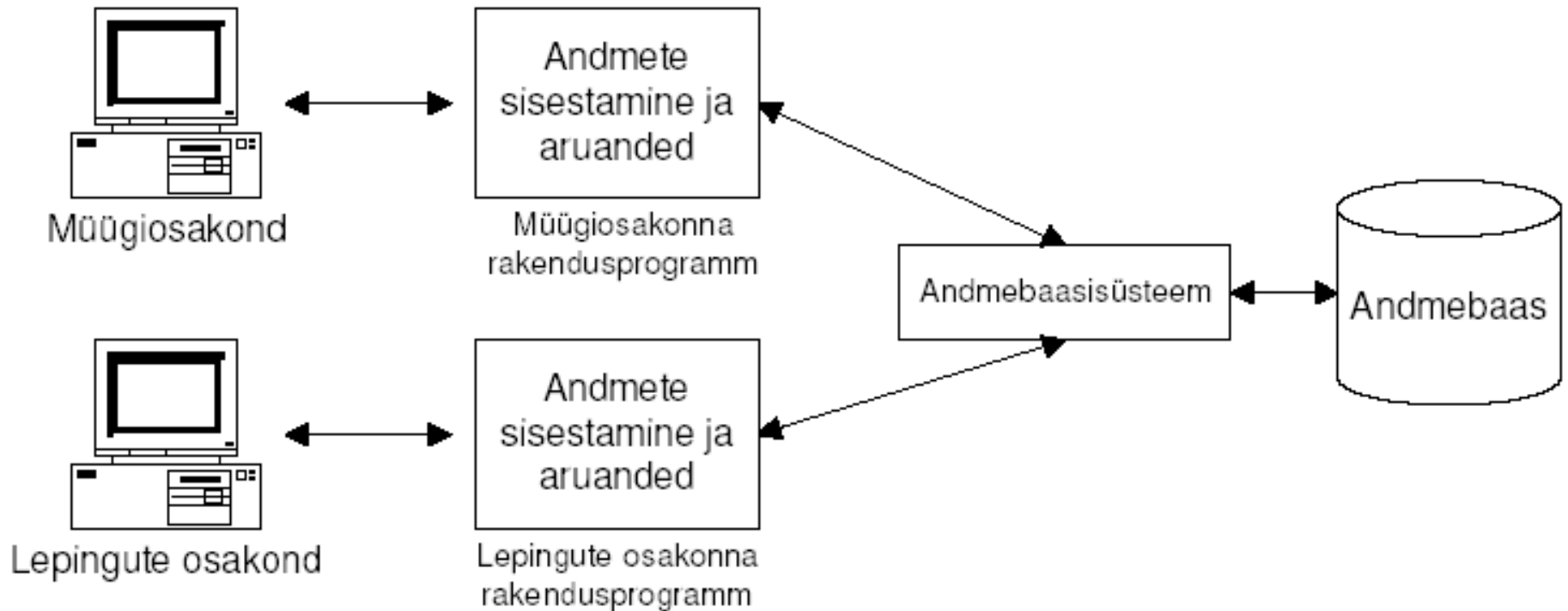
- Database Management Systems (DBMS)
- Andmebaasisüsteem on tarkvarasüsteem, mis võimaldab kasutajatel andmebaasi luua, kasutada, uuendada, hooldada ning talle juurdepääsu kontrollida.
- Andmebaasisüsteem pakub andmete kasutajatele "tarkvara kihi", mis realiseerib paljud varem rakendusprogrammi ülesandeks olnud funktsioonid ning peidab kasutajate eest andmete füüsilise failidesse organiseerimisega seotud probleemid.

---

# Andmebaasisüsteem 2

- Juhib andmebaaside haldamise programme
- Juhtimise alla käivad järgmised tegevused
  - Andmete juurdepääsu kontroll
  - Andmete kasutamise koordineerimine
  - Andmete kvaliteedi ja puutumatuse hoidmine
  - Kontrollima sisend/väljund operatsioone kindlustades et nad oleksid efektiivsed
  - Süsteemi tegevuse jälgimine

# Andmebaasisüsteem



**Andmebaasi kasutamine andmete hoidmiseks.**

# Tüüpilise andmebaasisüsteemi funktsionaalsused 1

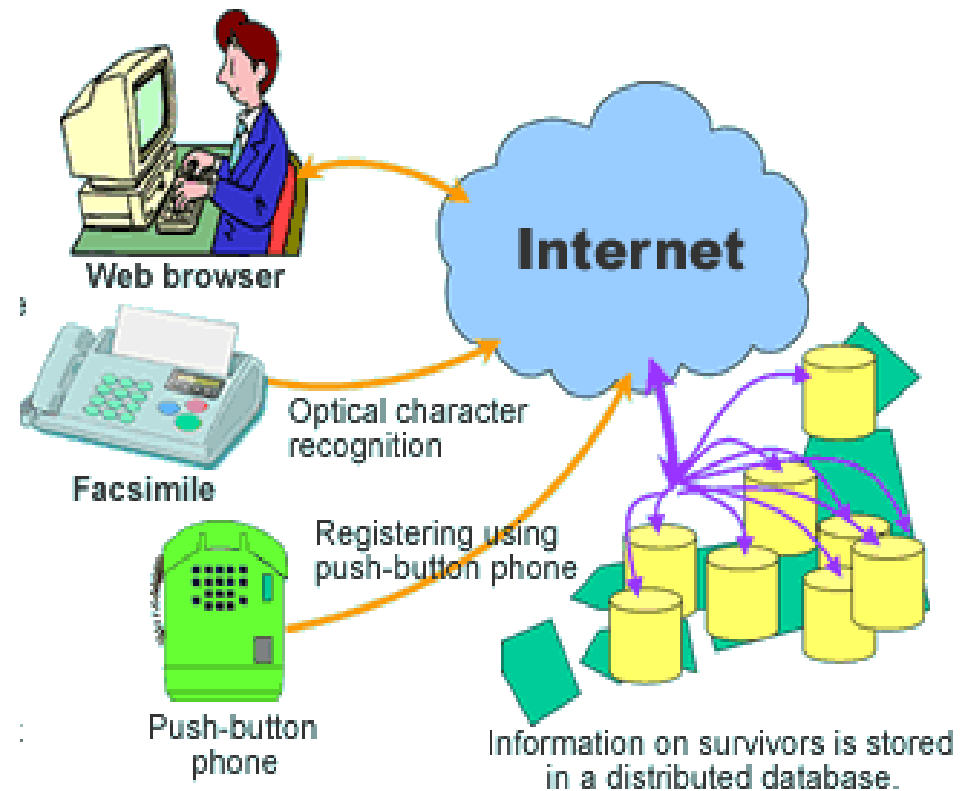
- Võimaldab defineerida andmebaasi ja hallata selle objekte, kasutades andmete defineerimise keelt (ingl. k. Data Definition Language).
- Võimaldab andmeid andmebaasist otsida, lisada, muuta ja kustutada.
- Võimaldab kasutada spetsiaalset päringukeelt (ingl. k. query language) andmete otsimiseks andmebaasist.
- Võimaldab kontrollitud ligipääsu andmebaasile:
  - Julgeolekusüsteem, mis takistab volitusteta juurdepääsu andmebaasile.
- Terviklikkuse kontrolli süsteem, mis hoiab salvestatud andmete terviklikkust (st. andmebaasis defineeritud reeglitele vastavust).

# Tüüpilise andmebaasisüsteemi funktsionaalsused 2

- Paralleelsuse kontroll, mis võimaldab mitmel kasutajal korraga andmebaasi kasutada, ilma üksteise tööd segamata.
- Transaktsioonide haldur, mis peab tagama, et andmebaasis tehtavad muudatused viiksid andmebaasi ühest korrektsest seisundist teise.
- Andmete varumise ja taastamise kontroll, mis võimaldab teha andmebaasist varukoopiaid ja taastada tervikliku andmebaasi peale riistvara või tarkvara viga.
- Kasutajatele ligipääsetav kataloog (nn. süsteemi kataloog), mis sisaldab informatsiooni andmebaasis olevate andmete kohta.
- Võimaldab igal kasutajal oma vaadet (ingl. k. view) andmebaasile, milles on näha ainult teda huvitavad andmed.

# Hajusandmebaas

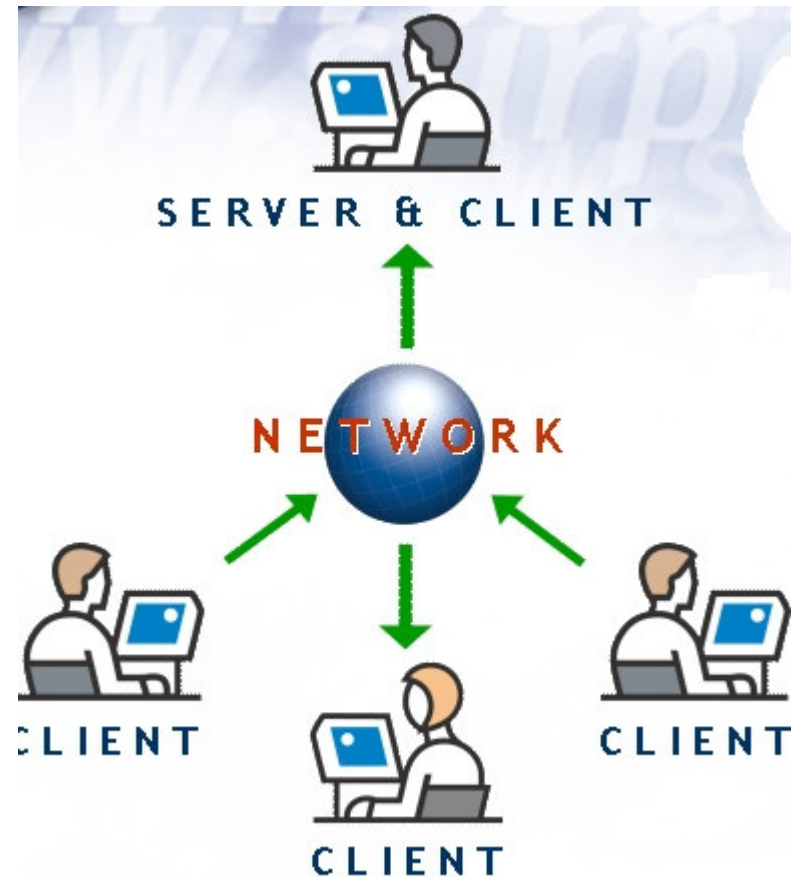
- Kasutajale ühtse andmebaasina paistev võrgus mitme serveri vahel hajutatud andmebaasikogum.
- Arvutiriistvara paikneb geograafiliselt eri paigus.
- Plussid
  - Terve andmebaas on mitmesse eri kohta kopeeritud.
  - Ühe arvuti “kinni jooksmisega” ei sulgu kogu süsteem.



Allikas <http://www2.crl.go.jp/jt/bumon/IMG/ch04/>

# Klient-server andmebaas

- **Klient-server arhitektuur** - võrguarhitektuur, kus iga võrgus asuv arvuti on kas klient või server. On olemas võimsad arvutid ja/või protsessid kõvakettaajamite (failiserverid), printerite (printeriserverid) või võrgu (võrguserverid) haldamiseks.
- Klientideks on personaalarvutid või tööjaamad, millel jooksevad rakendusprogrammid.
- Kliendid kasutavad serverite ressursse - faile, seadmeid ja nende andmetöötlusvõimsust.



Allikas <http://www.surpac.com/products/vision/images/>

---

# Andmehoidla 1

- Ka andmeait, ingl. k. Data Warehouse (DW)
- Suur andmebaas, mis on kogum väiksematest andmebaasidest
- Töötstarbeline ühiskasutusega andmekogu, võib koosneda mitmest mistahes tüüpi andmeid sisaldavast andmebaasist, hõlmates organisatsiooni kõiki andmeressursse.
- Andmebaas (sageli eemalasuv), kus hoitakse arhiivandmeid ettevõtte äritegevuse kohta. Ettevõtte töötajad võivad rahulikult külastada andmehoidlat, ilma et oleks vaja karta ettevõtte arvutivõrgu ülekoormamist



---

# Andmehoidla 2

- Andmehoidlad on nii suured, et nende puhul tuleb otsingu kiirendamiseks ja filtreerimiseks kasutada mitmesuguseid andmete tihendamise ja paiskadresseerimise vahendeid.
  - **andmetihendus, andmete pakkimine** - andmete salvestamine sellises vormingus, mis nõuab mälus vähem ruumi. Andmetihendus on eriti kasulik sidetehnikas, sest see võimaldab sama hulga andmete edastamist väiksema arvu bittide abil.
  - **räsimine, hakkimine, paiskadresseerimine** - tekstistringi teisendamine kindla pikkusega arvuks, mida olenevalt kontekstist nimetatakse räsiiks ehk räsiiväärtuseks (hash value) või võtmeks (key). Räsi esindab esialgset stringi üheselt.

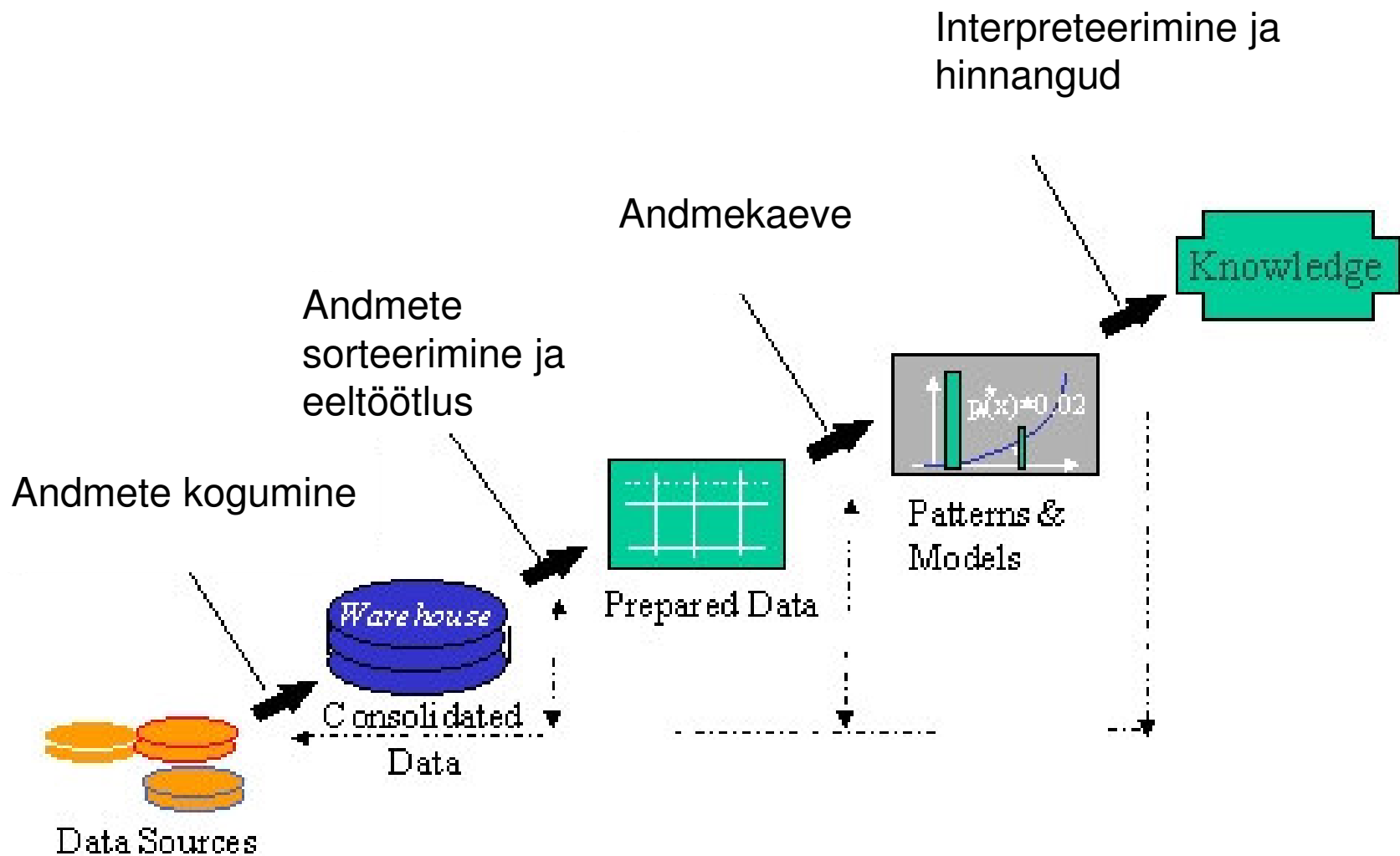
# Andmebaasi ja andmehoidla erinevused ja sarnasused

- Enamasti on **andmehoidlad mahult suuremad** kui andmebaasid ja **sisaldavad endas andmebaase**.
- Andmebaase uuendatakse (update) pidevalt, andmehoidlaid mitte.
- Nagu andmebaasid võimaldavad andmehoidlad kiireid on-line päringuid ja kokkuvõtteid.
- Andmehoidlad on ideaalsed suurte andmehulkade jaoks, sest sellisena on loodud andmehoidla tarkvara.
- Andmebaasid on tavaliselt jaotatud osakondade kaupa, et tagada isikuandmete turvalisust, ja funktsioonide kaupa, et tagada paremat marketing/jaotust/turundust. Andmehoidlad on disainitud täitma terve organisatsiooni nõudeid, ei ole tükeldatud, on üks tervik.

# Andmekaeve 1

- Ingl. k. Data Mining
- Andmete sorteerimist eesmärgiga identifitseerida malle ja välja selgitada suhteid.
- Automaatne analüüs leidmaks suurest hulgast tekkinud mustreid ja trende, mis muidu võivad jääda märkamatuks.
- Andmekaevandamise parameetrite hulka kuuluvad:
  - assotsieerimine - selliste mallide otsimine, kus üks sündmus on seotud teise sündmusega
  - järjestamine ehk rajaanalüüs - mallide otsimine, kus üks sündmus kutsub esile teise, hilisema sündmuse
  - klassifitseerimine - uute mallide otsimine (selle tulemusena võib muutuda viis, kuidas andmed on organiseeritud, kuid sellest pole lugu)
  - kobardamine - varem tundmatute rühmade või faktide leidmine ja visuaalne dokumenteerimine
  - ennustamine - andmetes selliste mallide leidmine, mis võivad viia mõistlike ennustusteni tuleviku kohta

# Andmekaeve 2



Allikas <http://www.kbs.uni-hannover.de/~schneide/>

Merle Laurits, MA (Infoteadus)

---

# Andmekaeve: rakendusi

- Andmekaevandamise meetodeid kasutatakse matemaatikas, küberneetikas ja geneetikas.
- Veebikaevandamine, mis on üks andmekaevandamise liike kliendisuhete halduses (CRM – Client Relationship Management), kasutab veebisaidi poolt kogutud hiigelsuurt infohulka kasutajate käitumismallide väljaselgitamiseks.
- Eesmärgiks on teha kliendikäitumises järeldusi ja tulevikuprognose

---

# Teadmusjuhtimine ja teadmusbbaas

- Teadmusbbaasid on süsteemid, mis hoiavad ja jagavad inimeste (töötajate) vahel nende endi teadmisi.
  - Teadmised kui kasutuses olnud edukad meetodid, kasulikuks kujunenud protseduurid, mida muidu kasutuselolevatest andmebaasidest ja programmideist ei leia.
- Kasutatakse tihti äriliste otsuste ja klienditeeninduse parandamisel.

---

# Andmebaasi omadused 1

- **Ammendav.** Andmebaasi põhjal peab huviline saama teada vajaliku ja tervikliku informatsiooni. Lisaks andmebaasile tuleb luua ka organisatsiooniliste meetmete kogum, mis tagab kõigi vajalike andmete õigeaegse, õigel kujul ja õiges vormis jõudmise andmebaasi.
- **Mitteliiane.** Andmebaasis ei tohi olla korduvaid ja omavahel vastuolus olevaid fakte.
- **Struktuurne.** Andmebaasil peab olema struktuur.

---

## Andmebaasi omadused 2

- **Aktuaalne.** Andmebaasis olevad andmed peavad olema aktuaalsed andmed.
  - See nõuab ka andmebaasi aktiivset kasutamist, sest mittekasutatavad andmed vananevad kiiresti, kui keegi neid ei vaata ja kontrolli.
  - Andmebaasi loomisega koos tuleb vajadusel muuta ka organisatsiooni töökorraldust, et tagada andmete kiire ja täpne jõudmine andmebaasi.
- **Aktiivne.** Andmebaas peab olema aktiivselt kasutatav (vt. eelmine punkt)



---

# Andmebaasi elutsükkel

- Nõudmiste kogumine
- Objektsüsteemi analüüs
  - Kontseptuaalne disain
- Andmebaasi (ja tema rakenduste) projekteerimine (Disain)
  - Loogiline disain
  - Füüsiline disain
- Andmebaasi (ja tema rakenduste) loomine (Ehitamine)
- Andmebaasi (ja tema rakenduste) kasutuselevõtt (Rakendamine)
  - Andmesiire
- Andmebaasi (ja tema rakenduste) hooldamine (Hooldus)

---

# Klassikaline infosüsteemi arendusprotsess

- Andmebaas on infosüsteemi oluline osa. Infosüsteemi loomise käigus luuakse alati ka andmebaas.
- Seega infosüsteemi projekteerimine ja valmisehitamine sisaldab ka andmebaasi projekteerimist ja valmistegemist. Ei saa vaadelda lahus infosüsteemi ja andmebaasi projekteerimist. Seetõttu vaadeldakse kogu kursuse käigus neid protsesse üheskoos.

---

# Andmebaasi projekteerimine

Andmebaasi projekteerimise protsess jaotatakse kirjanduses tavaliselt järgmisteks järjestikulisteks etappideks:

- Ainevaldkonna analüüs (ingl. k. Subject Area Analysis).
- Kontseptuaalne andmebaasi disain.
- Loogiline andmebaasi disain.
- Füüsiline andmebaasi disain.
- Andmebaasi realiseerimine.
- Andmebaasi rakendamine.
- Andmebaasi hooldamine.

# Infosüsteemi ja andmebaasi arendusetappide vastavustabel

<b>Infosüsteemi arendusetapp</b>	<b>Andmebaasi arendamise tegevustikud</b>
Strateegia	Ainevaldkonna analüüs Nõudmiste kogumine andmebaasi kohta Projektide planeerimine
Detailanalüüs	Nõudmiste kogumine andmebaasi kohta Kontseptuaalne andmebaasi disain
Disain	Loogiline andmebaasi disain Füüsiline andmebaasi disain
Realiseerimine	Andmebaasi realiseerimine
Rakendamine	Andmebaasi rakendamine
Hooldus	Andmebaasi hooldamine

---

# Süsteemi arendus ja modelleerimine

- Kõikides süsteemiarenduse etappides esitatakse süsteemi kirjeldus mitmevaateliselt, muutes selle kirjelduse üha täpsemaks (ja tehnilisemaks).
- Süsteemi modelleerimiseks võib kasutada UML (Unified Modeling Language) keelt.

---

# Süsteemi modelleerimine

- Süsteemi modelleeritakse mitmevaateliselt:
- - objektide vaade
- - protsesside vaade
- - sündmuste vaade
- - asukohtade vaade
- - eesmärkide vaade
- - kasutajate vaade
- - ...

---

# Mudelid andmebaasi kavandamisel

- Modelleerimise käigus tuleb saavutada vaadete omavaheline kooskõla.
- Mudel koosneb diagrammidest ja neid täpsustavatest tekstikirjeldustest.
- Andmebaasi kavandamisel ja loomisel koostatakse esmalt **andmemudel**, ERD-diagramm, mis kujutab piltlikult andmeobjekte (tulevasi andmetabeleid) ja objektidevahelisi seoseid visuaalselt.

---

# Ainevaldkonna analüüs

- Leitakse põhiobjektid, mille kohta hakatakse andmebaasis andmeid hoidma.
- Igale sellisele põhiobjektile vastab alamosa andmebaasist.
- See on andmebaasi allsüsteemideks jagamine.



---

# Nõudmiste kogumine

- Nõudmised andmebaasile on osa nõudmistest kogu infosüsteemile. Eristatakse:
- Funktsionaalsed nõudmised
  - Mida (info)süsteem peab teha võimaldama? Funktsionaalsed nõudmised määravad ära ka nõudmised andmetele, mida nende funktsioonide läbiviimiseks vaja läheb.
- □ □ Mittefunktsionaalsed nõudmised. Andmebaase puudutavad nõudmised:
  - Nõudmised töökiirusele.
  - Nõudmised julgeolekule.
  - Nõudmised süsteemi (sh. andmebaasi) muudatuste sisseviimise kiirusele.
  - Juriidilised nõudmised (nt. milliseid seaduseid peab andmebaasi pidaja eriliselt arvesse võtma).
- Nõudmised dokumenteeritakse eraldi dokumendina.

# Nõudmiste kogumine

- Funktsionaalsete nõudmiste põhjal koostatakse kasutusjuhtude mudel (use cases).
- Kasutajatelt informatsiooni kogumise meetodid:
  - andmebaasi tulevased kasutajad täidavad küsimustikke.
  - jälgitakse andmebaasi tulevaste kasutajate tööd.
  - tehakse intervjuusid tulevaste kasutajatega.
  - uuritakse organisatsiooniga seotud dokumente.
  - uuritakse varem dokumenteeritud nõudmisi teistele samatüübilistele organisatsioonidele.

---

# Kontseptuaalne andmebaasi disain

- Lähtuvalt kasutaja nõudmistest koostatakse organisatsiooni infomudel, mis on täiesti vaba kõigist realiseerimisega seotud kaalutlustest. Sellega kirjeldatakse detailselt kasutajate nõudmised selle kohta, milliseid andmeid tuleks andmebaasis hoida.
- Kontseptuaalses andmemudelis ei pöörata tähelepanu ühelegi realiseerimisega seotud asjaolule, nagu:
  - - kasutatav andmebaasisüsteem;
  - - kasutatavad rakendusprogrammid;
  - - kasutatav riistvara platvorm;
  - - töökiiruse küsimused;
  - - ...

Luuakse olemi-suhte diagramm ja olemite, suhete ja atribuutide dokumentatsioon.

# Loogiline andmebaasi disain

- Toimub andmebaasi tüübi valimine. Valikute näide:
- - relatsiooniline andmebaas;
- - objekt-orienteeritud andmebaas;
- - objekt-relatsiooniline andmebaas;
- Kui valitakse relatsiooniline andmebaas, siis erinevalt analüüsietapil koostatud kontseptuaalmudelist, nähakse nüüd iga andmeobjekti (olemi) taga konkreetset (relatsioonilist) andmetabelit. Kirjeldatakse kõik andmeväljad, määratakse andmetüübid ning väljapikkused.
- Tabelid tuleb normaliseerida ja viia vähemalt kolmandale normaalkujule. Normaliseerimise käigus rakendatakse andmebaasi tabelitele teatud reegleid, mille ülesandeks on tabelites andmete liiasuse vähendamine. Eristatakse kuut (6) tabelite normaliseerituse taset, mida nimetatakse normaalkujudeks + normaliseerimata kuju.
- Normaliseerimise käigus ei tohi andmebaasist andmeid kaotsi minna. Kaasneb tavaliselt andmetabelite hulga kasv. Loogilise disaini käigus toimub:
- Relatsioonilise mudeliga sobimatute konstruktsioonide eemaldamine andmemudelist. (Valikuline)
- - Tabelite leidmine.
- - Tabelite viimine kolmandale normaalkujule.
- - Terviklikkuse reeglite kirjeldamine.
- Loogilist andmemudelit võib füüsiliselt realiseerida mitmel erineval viisil.

# Füüsiline andmebaasi disain

- Füüsiline disain optimeerib / häälestab loogilise disaini lahendusi konkreetsete “füüsiliste” keskkondade jaoks.
- Erinevate andmebaasisüsteemide poolt pakutavad võimalused andmebaasi programmeerimiseks erinevad üksteisest märgatavalt.
- Füüsiline disain andmete osas (andmete füüsiline projekteerimine) sisaldab:
  - Valitakse lõplikult välja kasutatav andmebaasisüsteem. Esialgsete soovitusi on antud juba infosüsteemi strateegilise analüüsi käigus, kui kirjeldati üks või mitu tehnilise arhitektuuri varianti.
  - Andmemudeli (loogiline andmebaasiskeem) viimine konkreetse andmebaasisüsteemi tarkvara konteksti. Erinevad andmebaasisüsteemid realiseerivad SQL standardit erinevas ulatuses ja koos laiendustega.
  - Andmetüüpide täpsustamine vastavalt valitud andmebaasisüsteemi võimalustele.
  - Andmestruktuuride denormaliseerimine (kolmandast normaalkujust loobumine) mõningate eriti tähtsate andmebaasioperatsioonide (päringud, transaktsioonid) töökiiruse tõstmise eesmärgil.
  - Mitmesuguste füüsilise disaini objektide (indeksid, numbrijadad, abitabelid, salvestatud protseduurid) lisamine andmebaasi.

---

# Andmebaasi realiseerimine

- Andmebaasi loomiseks vajalike käsufailide koostamine ja nende käivitamine konkreetsetes andmebaasi-süsteemis. Käsufailid sisaldavad SQL lauseid andmebaasi objektide loomiseks.
- Kui projekteerimiseks kasutatakse CASE (Computer Aided System Engineering) vahendit, siis saab käsufailid automaatselt genereerida ja ka andmebaasis käivitada.
- Algab kasutajatele mõeldud juhendite koostamine ja kasutajate koolitamine.

---

# Andmebaasi rakendamine

- Vanade andmete ülekandmine loodud uude andmebaasi. Seda nimetatakse andmesiirdeks. Vajadusel lisatakse täiendavad andmed: tehakse tabelitesse andmesisestused
- Andmebaasi ja seda kasutavate programmide testimine. Testimine ei tõesta, et vigu ei ole - ta tõestab et vead on olemas.
- Loodud andmebaasi tellija juures töölerakendamine.

---

# Andmebaasi hooldamine

- **Andmebaasi töö jälgimine ja tagamine.** See on andmebaasi administraatori (Database Administrator - DBA) ülesanne.
- Jälgitakse andmebaasi töökiirust ja vajadusel püütakse seda parandada (nt. indeksite lisamine ja kustutamine, SQL lausete ümberkirjutamine, tabelite partitsioneerimine, andmete salvestusstruktuuride juhtparameetrite muutmine).
- Väga suure osa piisava töökiiruse tagamisest annab korrektne andmebaasi analüüs ja disain.
- Tagatakse andmebaasi tõrgeteta töö (kasutajate haldamine, andmete varundamine ja taastamine jne.)
- Andmebaasi väiksemate muudatuste sisseviimine.
- Selles faasis toimub ka järgmise arendus-tsükli ettevalmistamine.



## Andmebaasi loomisega seotud rollid 1

- **Andmete administraator.** Tegeleb andmeressursside haldamise, andmebaasi planeerimise, arendamise ja andmebaasidega seotud standardite haldamisega. Ta tegeleb andmebaaside arendamise metoodika määramise ja selle kasutamise juhendamisega. Ta suhtleb organisatsiooni juhtkonnaga, et aidata andmebaasi abil saavutada organisatsiooni eesmäärke.
- **Andmebaasi disainer:**
  - **Loogiline disainer**, kes leiab andmed, mida süsteemis tuleb säilitada, seosed nende andmete vahel ja organisatsiooni ärireeglid.
  - **Füüsiline disainer**, kes määrab kuidas andmebaasi loogiline disain füüsiliselt realiseerida. Selleks tuleb valida välja mingi kindel andmebaasisüsteem ja kasutada tema poolt programmeerijatele pakutavaid võimalusi.

## Andmebaasiga seotud rollid 2

- **Andmebaasi administraator.** Tema ülesandeks on andmebaasi toimimise tagamine ja selle töökiiruse parandamine. Selleks peab ta pidevalt jälgima andmebaasi- ja operatsioonisüsteemi tööd. Tema ülesandeks on ka andmebaasi julgeoleku ja terviklikkuse tagamine. Vajadusel tegeleb ta ka andmebaasi füüsilise disaini ja ehitamisega.
- **Rakenduste looja.** Tema ülesandeks on andmebaasi kasutavate programmide projekteerimine ja ehitamine.
- **Lõppkasutaja.** Loodud andmebaasi kliendid, kellel andmebaas aitab oma infovajadusi rahuldada. Lõppkasutaja ei pruugi andmebaasist midagi teada. Näiteks kassas istuv kassapidaja ei tea, et peale ribakoodi lugemist leitakse andmebaasist kauba hind ja vähendatakse kauba kogust. Lõppkasutaja võib olla ka kogenud kasutada kes oskab ise andmebaasist päringuid teha.

# Andmebaasisüsteemi eelised ja puudused

Eelised	Puudused
Andmete jagamine	Keerukus
Paranenud julgeolek	Suurus
Suurenenud tootlikkus	Hind
Paranenud paralleeltöö võimalused	Ülemineku hind vanast süsteemist uude
Paranenud hoiustamise ja taastamise võimalused	Töökiirus
Andmete kasutamise lihtsustumine	Täiendava riistvara hind
Mitmeplatvormilisus	Ebaõnnestumiste suur mõju

---

# Andmebaasi haldamise juhtnööre 1

- Otsuste tegemise parandamiseks kasuta andmebaase. Kogu ja analüüsi andmeid.
  - Ettevõtted koguvad küll hulganisti andmeid, kuid ei oska neid kasutada.
  - Andmete õigete kasutamise ja analüüsimise abil võidab ja hoiab ettevõtte kliente.
- Andmebaasid on võistlusvahendid teiste ettevõtetega
  - Paljud ettevõtted otsivad avalikest andmebaasidest väärtuslikku informatsiooni.

---

# Andmebaasi haldamise juhtnööre 2

- Disaini andmebaas, mis täidaks kasutajate kommunikatsiooni vajadusi.
  - Informatsioon andmebaasis peab olema lihtne ja kergesti ligipääsetav kõigile, kes seda oma töös vajavad.
- Näita otsustajaile, kuidas nende otsused ettevõtte tegevust mõjutavad.
  - Andmebaasid võimaldavad näidata, kui suurt mõju otsustajad firma tegevusele avaldavad.

---

# Andmebaasi haldamise juhtnööre 3

- Kasuta andmebaasi, et ettevõtte võidaks juurde kliente
  - Ettevõtte peab arendama ja integreerima andmebaasi nii, et see oleks kooskõlas ettevõtte ärieesmärkidega, eriti aga parandama klientide teenindamist.
- Turvalisus
  - Andmebaasis olevad andmed peavad olema kaitstud.
  - Tuleb rahastada pidevalt uuenevat tehnoloogiat andmete kaitsmises.
- Andmebaasi säilitamine
  - Andmebaasi tuleb hoida kasutajatele vajalikuna ja sellest põhimõttest lähtuvalt ka arendada.

---

# Andmebaasi vajalikkusest infotöös

- Andmebaas aitab ettevõttel muutuda kiiremaks, kergesti reageerivamaks ning kliendisõbralikumaks.
- Hõlbustab suurte infohulkade analüüsimist, päringute tegemist, vähendab infomüra, parandab infovoogu ja ettevõtte infotööd. Rollid ja tegutsejad: IT juht ja infojuht.
- Andmebaasid näitavad otsuste tegijaile, kuidas nende tegevus mõjutab ettevõtte üleüldist olukorda.
- Andmebaasid edastavad operatiivset, õigeaegset ja kasutajatele vajalikku informatsiooni. Informatsioon, mida on liiga palju või liiga vähe ja mis tuleb liiga kiiresti või liiga aeglaselt rikub kommunikatsiooni protsessi.