

Avatud klient/server andmebaasid

1. Klient/server andmebaasi mõiste ja põhiomadused

Klient/server andmebaas on arvutivõrgul töötav hajutatud andmebaaside süsteem, mille eesmärgiks on andmetele ühiskasutusliku keskkonna loomine infosüsteemis.

Klient/server andmebaaside põhimõisted:

Server - arvuti, millel asub andmebaas ja klientide teenindamiseks vajalik tarkvara.

Klient - arvuti, millel töötavad rakendused (kasutajaliidesed,-programmid) ja mis nõuab teenindust teistelt arvutitelt.

Arvutivõrk - riist- ja tarkvara, mis on vajalik kliendi ja serveri ühendamiseks.

Võrgutarkvara võib olla operatsioonisüsteemi koostisosa (NOS - Network Operating System)

Kliendi põhifunktsioonid:

- kasutajaliidese hoidmine
- kasutajalt andmete vastuvõtmine ja andmebaasi(desse) saatmine
- rakenduse (kasutajaprogrammi) loogika
- serveri teenindust (n. serveri andmebaasi kasutust) nõudvate protsesside käivitamine, nende nõuete (*requests*) saatmine serverile.
- tulemuste vastuvõtmine serverilt.
- tulemuste teisendamine kasutaja jaoks sobivasse vormi

Serveri põhifunktsioonid:

Klient/server andmebaasi iseloomustavad omadused.

- klientidelt saabuvate teenindusnõuete (*requests*) vastuvõtmine.
- teenindusnõuete töötlemine (andmebaasi päringud, andmeuuendus).
- tulemuste teisendamine kliendi jaoks sobivasse vormi ning nende ülekandmine kliendile
- andmete õigsuse ja andmebaasi terviklikkuse kontroll
- andmetele juurdepääsu ja kasutajate õiguste kontroll
- serveri poolt sooritatavate andmeuuendusprotsesside ja päringute optimeerimine .
- serveri andmebaasi korrashoid - andmete varukoopiad, arhiveerimine jne.

Klient/server andmebaasi põhiomadused:

- süsteemi funktsionaalsus on jagatud kliendi ja serveri vahel - osa funktsioone (protsesse) täidetakse serveril, osa kliendi poolt. Kliendi funktsioonid on seotud konkreetse kliendil töötavate rakendusprogrammidega ja lokaalsete kasutaja-funktsioonidega. Serveri funktsioonideks on andmete õigsuse ja terviklikkuse tagamine, paljusid kliente hõlmavate protsesside käivitamine ja juhtimine üle süsteemi. Serverile võib üle kanda ka osa kliendi protsesse, mis on tihedamalt seotud serveril asuvate andmete töötlemisega.
- Andmed on süsteemis jagatud kliendi ja serveri vahel - serveril asuvad tsentraalsed andmed, neid andmed kasutavad ja võib-olla ka uuendavad paljud kliendid. Kliendil asuvad lokaalsed andmed, mida kasutab eelkõige antud klient ise.
- Kuna andmeid ja funktsioone omavad nii klient kui serveri, siis olenevalt situatsioonist võib klient osutada serveriks (kliendi lokaalsele andmebaasile esitatakse päring ja/või nõutakse kliendilt mingite funktsioonide ja protsesside täitmist) ja server kliendiks (server nõuab teenust mingilt kliendilt või teiselt serverilt). Vahet kliendi ja serveri vahel ei ole võimalik alati täpselt määratleda, mõiste *server* on kasutatav eelkõige globaalseid, mitme kliendiga seotud andmeid hoidva, suurte andmemahutudega SQL-baasi korral. *Kliendina* mõistame eelkõige arvutisüsteemi, kus asuvad kasutajaprogrammid(-liidesed) ja mille andmebaasi maht ja kasutajate arv on suhteliselt piiratud (nn. desktop andmebaasisüsteemid).
- Klient/server andmebaasides kasutatavate andmebaasisüsteemide, rakenduste, operatsioonisüsteemide ja arvutivõrkude omavaheline integreeritus. Kasutajale (kliendil paiknevale rakendusele) peab olema tagatud juurdepääs andmetele üle kogu süsteemi, hoolimata arvuti tüübist, kasutatavast rakendustarkvarast, operatsioonisüsteemist ja andmebaasisüsteemist ja arvutivõrgust. Klient/server süsteemi erinevad osad - erinevad kliendid, serverid, võrgud võivad olla (ja tavaliselt ongi) realiseeritud erinevatel tarkvara ja riistvara platvormidel, eelduseks on omavaheline ühilduvus või ühendustarkvara olemasolu.

2. Klient/server süsteemide koostisosad ja realiseerimise vahendid.

2.1. Klient/server süsteemide koostisosad (kihid).

1. infrastruktuur : kasutatav riist- ja tarkvara - arvutid, arvutivõrgud, operatsioonisüsteemid, andmebaasisüsteemid.
2. realisatsioonid: konkreetseid antud riist- ja tarkvaral realiseeritud rakendused, kasutajaprogrammid ja andmebaasid.
3. süsteemi spetsifikatsioon ja toimimise reeglid, funktsionaalsus: säilitatakse dokumenteeritult, kasutades CASE-vahendite abi.

Esimene süsteemi osa (süsteemi spetsifikatsioon ja toimimise reeglid) on kõige vastuvõtlikum muudatustele, selles kihis toimivate muudatuste sisseviimine ja spetsifitseerimine tagab süsteemi ümberprojekteerimise vajaduste muutudes ning süsteemiarenduse terviklikkuse ja pidevuse ajas. Kaks viimast kihti (infrastruktuur ja realisatsioonid) on rohkem seotud süsteemi realiseerimiseks kasutatava *tehnoloogiaga* ja

ei tohiks klient/serveri korral olla (väga tugevalt) seotud süsteemi sisulist poolt esitava viimase osaga.

2.2. Klient/server süsteemide realiseerimiseks kasutatavad tarkvaravahendid ja valiku kriteeriumid. SQL- keel.

- Andmebaasisüsteem: Sõltuvalt andmemahust ja nõutavatest funktsioonidest võib kasutada
 - a) *Kliendi* puhul, lokaalsete andmete ja väikeste andmemahude korral personaalarvutitel töötavaid nn. desktop andmebaase - n. FoxPro, Access , Paradox, Clipper jne. Valiku kriteeriumiteks:
 - ühilduvus teiste andmebaasidega (võimalus kasutada teiste andmebaasisüsteemide formaatides salvestatud andmeid),
 - andmebaasi administreerimise ja kasutamise lihtsus,
 - võimalikult mitmekesised vahendid ja võimalused kasutajale tööks andmetega (võimalus koostada iseseisvalt ekraanivorme, päringuid, aruandeid, visuaalsete arendusvahendite olemasolu - ekraanivormide generaator), nende vahendite kasutamise lihtsus,
 - võime töötada arvutivõrgul.
 - b) *Serveri* puhul suurte andmemahude töötlemiseks ette nähtud nn. SQL-andmebaasid - Oracle, Microsoft SQL-Server, Informix jne. Valiku kriteeriumiteks:
 - ühilduvus andmebaaside loomiseks ja nendega töötamiseks kasutatava ühtse päringukeele SQL standarditega (Structured Query Language). Praegu on standardiks ANSI-92.
 - võimalus kasutada andmebaasisüsteemis *SQL trigereid* ja *salvestatud protseduure* (SPL - Stored Procedure Language). See loob võimaluse anda serverile klient/server süsteemides vajalik funktsionaalsus. *SQL trigger* on kogum SQL keele lauseid, mis täidetakse siis , kui toimub selle triggeriga määratud andmekasutus või uuendusprotsess serveri andmebaasis. *Salvestatud protseduur* on samuti SQL-lauseite kogum, mida võib käivitada kas trigger või serverile saabunud andmekasutusnõue (*request*).
 - siseehitatud ühilduvus teiste (kasutusel olevate) andmebaasisüsteemidega või võimalus hankida sellist ühenduvust tagavat tarkvara.
 - töötamine mitmetel erinevatel riistvaraplatvormidel, operatsioonisüsteemidel ja arvutivõrkudel.
- Rakendustarkvara, kasutajaliideste väljatöötamise vahendid
 - a) PC andmebaasisüsteemide koosseisus olevad visuaalsed arendusvahendid - ekraanivormide generaatorid (Access, FoxPro, Paradox)
 - b) Suurte andmebaasisüsteemidega ühtsesse tooteperekonda kuuluvad kasutajaliideste arendusvahendid (n. Oracle*Forms, Power Objects Oraclilt).

c) Spetsiaalselt kasutajaliideste ja aruannete genereerimiseks mõeldud tarkvara (PowerBuilder, ReportSmith)

d) Programmeerimiskeeled - Visual Basic, Delphi, C++.

Valiku kriteeriumid:

- juurdepääs võimalikult paljude erinevate andmebaasisüsteemide andmetele.

- kasutamise lihtsus, võimaluse korral peaks see mingis osas olema jõukohane ka lõppkasutajale (n. Access)

- Operatsioonisüsteem ja arvutivõrgud.

Serverite platvormiks võrguoperatsioonisüsteem (NOS) (Windows NT Advanced Server, OS/2, UnixWare vms.), klientidele MS Windows, OS/2 vms.

Kohtvõrkudena Novell, Windows for Workgroups, Novell, TCP/IP.

Laivõrguna TCP/IP (Internet). Valiku kriteeriumideks sobivus olemasoleva riistvaraga, laiendatavus, töökindlus.

- Klient/server süsteemi erinevate osade integratsiooni ja ühilduvust kindlustav tarkvara - *middleware*.

- a) operatsioonisüsteemide ja arvutivõrkude ühilduvust kindlustav tarkvara.

- b) andmebaasisüsteemide omavahelist ühilduvust ja andmevahetust tagav tarkvara (n. Microsofti ODBC, Oracle SQL*Net.)

3. Klient/server arhitektuur, süsteemi topoloogia.

Klient/server andmebaas on hajussüsteem, kus arvutivõrkudega ühendatud andmebaasi serveritele ja klientidele on mingite kriteeriumide alusel jaotatud andmed ja funktsioonid. Omavahel lähedal paiknevad kliendid võivad moodustada kohtvõrgu (LAN), mis on ühendatud *lokaalserveriga*, lokaalserver omakorda võib laivõrgu (WAN, n. modemsidel põhineva Interneti ühenduse) abil olla ühenduses *keskserveriga*. Võib-olla ka klient/server andmebaase, kus puudub selgelt eristatav keskserver, ettevõtte või organisatsiooni klient/server andmebaas on tihti realiseeritav ka ainult kohtvõrgu baasil.

4. Klient/server andmebaaside arendamise strateegia

Süsteem on arendatav üksikute osade, nn. "tükide" kaupa, süsteemi üksikute osade realiseerimiseks võidakse kasutada erinevaid tarkvaravahendeid, erinevaid töögrupe (töövõtjaid). Süsteemi eri osad realiseeritakse järk-järgult, ajalise nihkega, vastavalt tekkinud võimalustele ja vajadustele. Süsteemiarendus hoitakse aktiivse ja pidevana, kasutades erinevaid süsteemi modelleerimise tehnikaid ja projekti spetsifitseerimise vahendeid, sealhulgas CASE.

5. Klient/server andmebaaside plussid ja miinused.

Plussid:

- süsteemi paindlikkus ja dünaamilisus, vastuvõtlikkus muutustele.
- Infotehnoloogia ja süsteemi sisuliste omaduste (business model) eraldamine süsteemiarenduses.
- erinevate allsüsteemide integreerimine ühissüsteemiks.

Miinused:

- Maksab rohkem
- Süsteemiarendus, selle juhtimine ja valmislahenduste testimine võtab rohkem aega.
- Nõuab kõrgeltkvalifitseeritud infotehnoloogia spetsialistide toetust.
- Koolitus-, arendus- ja muude kaudsete kulude kasv.

Klient server süsteemide tegemine

- Andmete jagamine
 - jagamine allsüsteemidesse (analüüsimisel)
 - jagamine serveritele (serverite vahel) -kuhu paigutame serverid allsüsteemidega
 - jagamine SQL ja lokaalandmebaaside vahel

Andmete jagamisel ja paigutamisel allsüsteemidesse jälgida

1. Andmekasutust funktsionaalsete allsüsteemide ja kasutajate poolt
 2. Võib tekkida vajadus andmete duubeldamiseks, päringute salvestamiseks, DW loogika.
 3. Tuleb otsustada, kui suure hulga kasutajate, funktsionaalsete allsüsteemide andmed kokku võtame - sõltub sidevõrkudest, ettevõtte organisatsioonilisest struktuurist ja sellest, kust ja millisel moel tuleb kõige rohkem andmeid.
- Funktsioonide jagamine
 1. Kliendile andmet esitus ja kasutajaliidese loogika
 2. Serverile mahukas infotöötlus, andmete terviklikkus, andmete kontroll, andmevahetus teiste serveritega - klient kasutab teiste serveritega andmete vahetuseks oma serverit, mitte otse
 - Ühendamine
 1. Tegevus paralleelselt kliendil ja serveril, vastastikune täiendamine ja konflikt, funktsioonide äravõtmine üksteiselt.
 - Eraldi punktina UpSizing
 - Vahendid
 1. Klienditarkvara (mitut tüüpi - valmistarkvara, kliendipaketid-kontoritarkvara, pärigutarkvara (generaatorid), klienditarkvara programmeerimisvahendid - kliendikompleks Aktiivne ka passiivne klient. DW. Valmistatud päringud
 2. Serveri tarkvara (mitut tüüpi serverid)
 3. Sidetarkvara (andmebaasi liidesetarkvara, mitut tüüpi võrgutarkvara