

INTERNETA informatīvā sistēma «KAKTUSS»

♦ *Gints Ernestsons, Sandijs Aploks, Aigars Zaube*

Tradicionālajām klienta-servera sistēmām ir pārāk lielas izmaksas

Šodien modernās organizācijās vairs nevar iztikt bez elektroniskās informācijas izmantošanas. Globālo datoru tīklu attīstība radija iespēju strādāt ar attālinātām datu bāzēm klienta-servera režīmā. Datu apmaiņai starp klienta un servera datoru 80. gadu beigās bija uzvarējis SQL standarts, taču šī

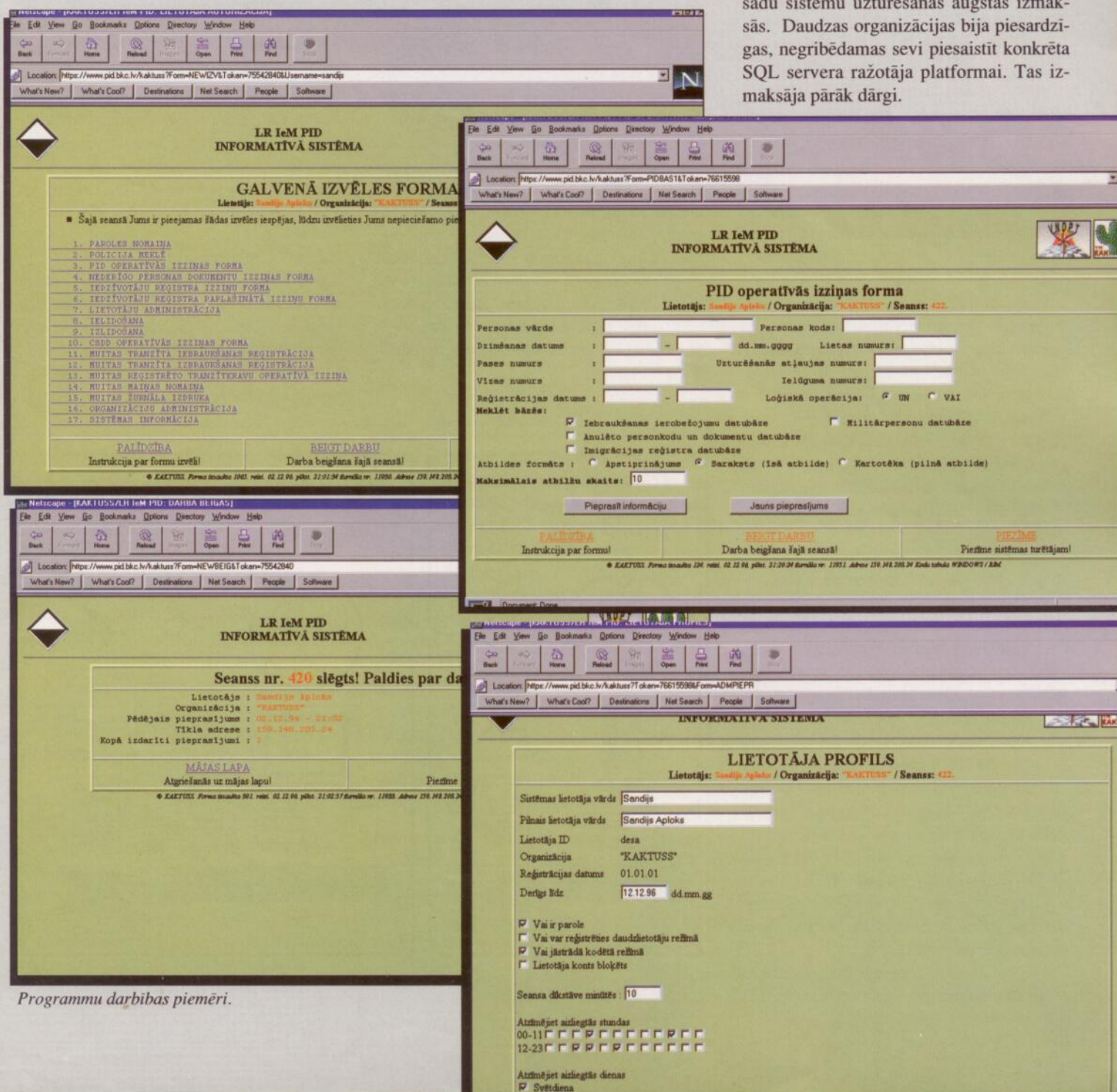
standarta ātra ieviešana nesekmējās. Tam bija vairāki iemesli:

- Pirmkārt, lietotāju datoros bija jāinstalē viena ražotāja programmatūra gan klienta, gan servera daļā. Šādi sasaistītu divpakāpju sistēmu cena bija augsta.
- Otrkārt, tradicionālās divpakāpju klienta-servera sistēmas (Oracle, Informix, Ingres u.c.) prasa specifiskas zināšanas.

kas jāapgūst ilgākā personāla apmācīšanas periodā.

- Treškārt, divpakāpju klienta-servera sistēmām nebija standartizēts lietotāja interfeiss jeb klienta daļa. Konkrēta ražotāja SQL serveris normāli spēj darboties tikai ar «sava» klienta programmatūru. Citu ražotāju klientiem labākajā gadījumā bija pieejams daudz mazāks skaits funkciju. Lielās organizācijās lietotājiem bieži ir nepieciešami dati no dažādām datu bāzu platformām, piemēram, Oracle, Informix un Microsoft SQL datu bāzēm. Rezultātā personālam bieži bija jārisina šo dažādo programmatūru savstarpējās konfigurēšanas kļūdas katra lietotāja datorā.

- Minētie ierobežojumi atspoguļojās šādu sistēmu uzturēšanas augstās izmaksas. Daudzas organizācijas bija piesardzīgas, negribēdamas sevi piesaistīt konkrēta SQL servera ražotāja platformai. Tas izmaksāja pārāk dārgi.



Prasības universālai datu ieguves programmatūrai

Latvijā 1995. gada sākumā kļuva aktuāls jautājums par datu apmaiņu globālajā tīklā starp dažādām valsts iestādēm un reģistriem. Sākumā šķita, ka problēmu var atrisināt, nosakot vienu SQL klienta daļu kā kopēju standartu piekļūšanai valsts nozīmes datu bāzu sistēmām, piemēram, Microsoft ODBC vai Oracle Sql*Net. Tāds lēmums tomēr netika pieņemts. Latvijā lielākā daļa datu bāzu darbojās galvenokārt FoxPro, Dbase, Clipper un Access vidēs. Šo strādājošo sistēmu pāreja uz viena ražotāja platformu maksātu pārāk dārgi. Izstrādājot Valsts nozīmes datu pārraides tīkla projektu 1994. gadā, tajā tika ietverta drīzāk teorētiska prasība valdības sistēmās ieviest universālu programmatūru datu ieguvei no reģistriem. Tai bija jāapmierina šādas prasības:

- No lietotāja viedokļa programmatūrai bija jānodrošina daudzlietotāju režīms, *online* pieeja datu bāzēm, nepārtraukta 24 stundu darbība, ērts un vienkāršs dialogs, darbs ar datiem un attēliem reizē, iespēja apvienot datus no dažādām datu bāzēm vienā atbildē, pieeja datiem neatkarīgi no datu bāzu atrašanās vietas globālajā datoru tīklā;

- No spēka struktūru viedokļa programmatūrai tika izvirzītas drošības prasības – tai bija jānodrošina katra lietotāja autorizācija, izziņu pieprasījumu automātiska reģistrācija, pieejas datiem ierobežošana atkarībā no lietotāja tiesībām, darbs ar sensitīvām datu bāzēm, paredzot datu plūsmu šifrēšanu starp datu bāzi un lietotāja datoru, iespēja ierobežot lietotāja darba laiku, lietošanas termiņu, diktāves laiku, datora adresi iestādes ietvaros vai globālajā tīklā;

- No datu turētāja viedokļa programmatūrai bija jānodrošina centralizēta lietotāju pārvaldīšana – jānodrošina lietotāju darbību automatizēta uzraudzība informācijas turētāja administratora ekrānā, jāsignalizē par mēģinājumiem caur globālo datoru tīklu nesankcionēti piekļūt sensitīvām datu bāzēm u.tml.;

- No nacionālās valdības viedokļa programmatūrai bija jānodrošina visas tekstuālās informācijas pārkodēšana no datu turētāja datu bāzēs uzglabātajiem formātiem uz konkrētā lietotāja datorā lietoto latviešu burtu kodu tabulu (diemžēl Latvijā vēl joprojām tiek lietoti DOS, LAT, BALT, RIM standarti un pat valsts standarts patiesībā ir nevis viens, bet gan divas dažādas kodu tabulas).

- No lietotāju apmācības viedokļa programmatūrai bija jānodrošina vienāds

lietotāju dialogs ar dažādām informatīvajām sistēmām un vienkāršota apmācība.

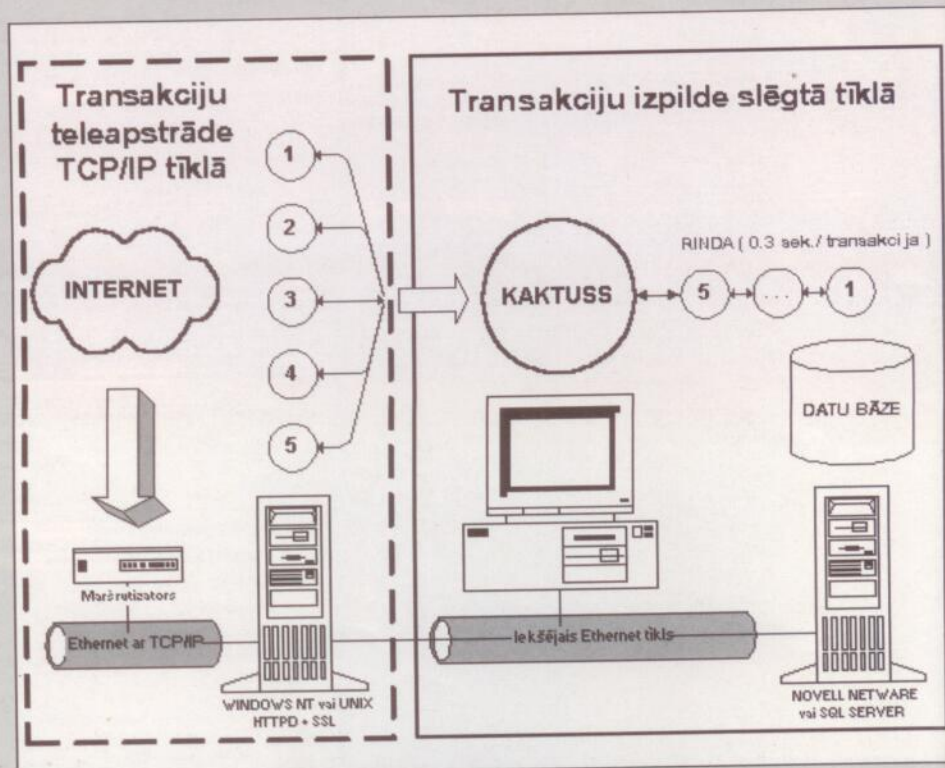
«KAKTUSS» SQL vietā izmanto HTTP un HTML standartus

Meklējot tehnisko risinājumu šiem uzdevumiem, 1995. gada sākumā, kad pasaulē parādījās pirmie WWW serveri, dzima ideja vispār atteikties no SQL serveru klientu daļām datu ieguvei. Idejas autori nolēma izmantot jauno HTTP protokolu (*hiper text transfer protocol*) un HTML (*hiper text markup language*) informācijas attēlošanas valodu universāla datu ieguves mehānisma radīšanai. Sistēma bija jāuzbūvē tā, lai ar tās palīdzību «KAKTUSS» klienta programmatūra no jebkuras vietas globālajā datoru tīklā var realizēt pieeju tradicionālajām lokālā tīkla datu bāzēm – Clipper, FoxPro, Access –, kā arī Informix, Oracle vai citu firmu SQL serveriem pēc vajadzības. Jaunajai Interneta informatīvajai sistēmai bija jāspēj izmantot esošās datu bāzes kā datu avotus globālajos tīklos, netraucējot to ikdienas papildināšanu vai labošanu ar ierastajiem organizācijas lietojumu līdzekļiem lokālajā tīklā. Lai samazinātu tehniskā aprikojuma un personāla izmaksas, sistēmai bija jānodrošina lēto personālo datoru jaudas izmantošana. Vienlaikus šādai sistēmai daudzlietotāju režīmā bija jāgarantē pietiekami ātrs atbildes laiks (1-3 sekundes) simtiem tās vienlaicīgu lietotāju.

Sistēma «KAKTUSS» tika radīta ar mērķi apmierināt visas minētās prasības, īpaši valdības prasības. Sistēmas realizācija programmatūrā tika pabeigta 1995. gada augustā. Lai varētu ātri realizēt konkrētus lietojumus, sistēmas izstrādātājiem tika izvirzīta prasība pārzināt DBF un SQL tipa datu bāzu programmēšanas pamatus. Šādas zināšanas sniedz jebkura Latvijas tehniskā augstskola. Pateicoties vairāku informācijas tehnoloģijas panēmienu kompleksam lietojumam kopā ar jauno HTTP un HTML programmatūru, iegūtais rezultāts pārspēja projekta autoru sākotnējās cerības.

Viss jaunais ir labi aizmirsts vecais

Sistēmas «KAKTUSS» pamatā ir informācijas sistēmu arhitektūras princips, kas tiek lietots lieldatoros (*mainframe*). Profesionālai lieldatoru informācijas sistēmai ir trīspakāpju klienta-servera uzbūve. Lietotāju galā atrodas daudzi termināli, kuri pieslēgti teleprocesoram (lieldatoru iekārta terminālu datu centralizētai savākšanai). Vidējā pakāpē darbojas viens vai vairāki transakciju procesori, kas šos terminālu pieprasījumus apkalpo. Jaudīgs centrālais procesors ar ietilpīgām ievadizvades ierīcēm darbojas kā pēdējā pakāpe visā sistēmā. Šāds komplekss kopumā darbojas ļoti efektīvi. Tas spēj apkalpot tūkstošiem terminālu vienlaikus. Efektivitāti nodrošina galvenokārt vidējās pakāpes programmatūras – transakciju procesoru –



1. zīmējums. Sistēmas «Kaktuss» darbības princips.

darbība. To galvenais uzdevums ir reālā laikā savākt no «lējajiem» termināliem pienākošos pieprasījumus un ātri «iebarot» šos pieprasījumus centrālajam procesoram pēc rindas principa. Centrālais procesors tos momentā izpilda un noformēto atbildi ieliek atpakaļ izejas rindā. Transakciju procesors šīs atbildes savukārt caur teleprocesoru aizsūta atpakaļ lējajiem termināliem. Galvenais šādas vidējās pakāpes jeb *middleware* darbības mērķis ir atbrīvot centrālo procesoru no nevajadzīgas gaidīšanas uz lēno terminālu reakciju. Tādā veidā tiek efektīvi izmantots lieldatora centrālā procesora mašīnlaiks. Tas patērē tikai sekundes daļas katra rindā esošā pieprasījuma izpildei. Dažas pazīstamākās profesionālās transakciju sistēmas ir CICS, Tuxedo, Encina, Transarc. Atzīmēsim, ka Rietumos joprojām lietoto lieldatoru centrālo procesoru ātrdarbība ir mazāka nekā šodienas *Pentium* procesoru ātrdarbība. Neskatoties uz to, informācijas sistēmu uzbūve jau minētajā veidā dod iespēju vienam lieldatoram apkalpot desmitiem tūkstošu terminālu. Tā darbojas bilešu rezervēšanas, kredītkaršu autorizācijas un citas lielas linijrežīma transakciju apstrādes (*on-line transaction processing* jeb *OLTP*) sistēmas.

Sistēma «KAKTUSS» darbojas pēc lieldatora principa

Sistēmas «KAKTUSS» uzbūves arhitektūra tika izplānota atbilstoši jau aprakstītajam lieldatoru sistēmu darbības principam. Tas ilustrēts 1. zīmējumā.

«KAKTUSS» nodrošina lieldatoram līdzīgas iespējas uz personālo datoru lokālā tīkla bāzes. Visas datu apstrādes funkcijas sistēmā ir centralizētas šim mērķim izdalītā servera datorā. Šim datoram ir pieeja datu bāzēm lokālajā tīklā, bet pats dators principā nav pieejams no globālā datu pārraides tīkla. Datu apmaiņu ar ārpusauli veic transakciju procesora programmatūra, kuras viena daļa darbojas publiski pieejamā WWW serverī. Pats WWW serveris šādā risinājumā izpilda lieldatora teleprocesora lomu. Abi serveri – WWW un «KAKTUSS» – sazinās pa droši izolētu lokālā tīkla Ethernet segmentu, kurā globālais TCP/IP protokols netiek uzturēts.

Lai izmantotu sistēmu «KAKTUSS», lietotāju datoros Internetā vai Intranetā tiek instalēta parastā hiperteksta klienta programmatūra. *Netscape Navigator* ir šobrīd populārākā hiperteksta lappušu attēlošanas programma. Šo programmu var nosacīti salīdzināt ar lieldatora termināla autonomās vadības programmatūru. Terminālu

vietā Internetā darbojas personālie datori. Atšķirībā no vienkāršām terminālu sistēmām *Netscape Navigator* nodrošina grafisku dialogu ar lietotāju un plašākas funkcijas. Tās var realizēt, izmantojot Javu vai citus klienta daļas paplašinājumus. Datu plūsmu no klienta datora līdz WWW serverim globālajā tīklā nodrošina HTTP protokols. Sensitīvas informācijas šifrēšanai tiek lietots SSL publisko atslēgu algoritms.

Ja gadījumā hakeri vai ļaunprāši «uzlauz» organizācijas aizsardzību pieslēgumam pie globālā TCP/IP tīkla, viņu darbības rezultātā tiks traucēta tikai WWW servera darbība. Ja datu turētājs nav iedarbinājis savā iekšējā lokālajā tīklā TCP/IP protokolu, servera «KAKTUSS» dators iekšējā tīklā garantēti būs nepieejams no ārienes. Datoru ar «KAKTUSS» programmatūru un vērtīgajām datu bāzēm var turēt aiz slēgtām durvīm. Tas pasargās organizācijas vadību no liekiem uztraukumiem par iespējamo personāla korupciju. Ar sistēmu «KAKTUSS» datu īpašnieks var realizēt pilnīgu savas elektroniskās informācijas izmantošanas kontroli.

«KAKTUSS» veido lietotāju seansus darbam ar informatīvo sistēmu

Servera «KAKTUSS» programmatūras kā jebkura *middleware* produkta galvenais uzdevums ir vienkāršs – veidot lietotāju seansus (Login, Logout, izvēlne (*menu*), paroles maiņa u.tml.) un šajos seansos atkarībā no lietotājam piešķirtajām tiesībām izpildīt konkrētas transakcijas, kuras pieņāk un jāapstrādā pēc rindas principa. Katra transakcija patiesībā ir izsaukams programmas modulis. Šos modulus saviem lietojumiem programmē pats datu turētājs. Šiem moduļiem tiek nodoti parametri, kurus lietotājs ievada HTML formās. Parametri iepriekš aprakstītajā veidā kā konkrēta lietotāja pieprasījums caur globālo tīklu nonāk līdz serverim «KAKTUSS». Serveris šo pieprasījumu analizē, pārbauda datu bāzu lietošanas tiesības un pēc tiesību apstiprināšanas izpilda prasīto moduli. Katrs modulis dinamiski ģenerē atbildi atkarībā no moduļa izpildītās funkcijas rezultātiem. Rezultāts lietotājam tiek vienmēr atgriezts HTML lappuses veidā.

Sistēma dod iespēju ērti kombinēt datu iegūvi no dažādām datu bāzēm

Programmatūras «KAKTUSS» transakciju procesora daba nodrošina iespēju strādāt uzreiz ar vairākām dažādu platformu datu bāzēm vienlaikus, kombinējot datu iegūvi no SQL serveriem, no FoxPro datu bāzēm un no vienkāršiem dokumentu

vai attēlu failiem. Servera programmatūra var izpildīt jebkuras funkcijas, ko datu turētājs ieprogrammē moduļos. Tā var būt informācijas meklēšana, datu bāzu papildināšana vai modificēšana, lietotāju tiesību administrēšana u.tml.

Kā jebkuram transakciju procesoram, «KAKTUSS» uzdevums ir nodrošināt transakciju pilnīgu pabeigšanu. Ja dati tiek prasīti no vairākām datu bāzēm, viens lietotāja pieprasījums izsauc vairākus tam pakārtotus SQL pieprasījumus. Atbildi lietotājs saņem tikai tad, kad ir izpildītas pilnīgi visas servera «KAKTUSS» pieprasītās datu bāzu operācijas.

Serverī izmantotie datu ieguves algoritmi lietotājam no sava datora nebūs pamānāmi. Atbilde uz kompleksu pieprasījumu tiek noformēta kā dinamiska hiperteksta lappuse, apvienojot tajās datus uzreiz no visām prasītajām datu bāzēm. Atbilstu formēšanas iespējas ir elastīgas. Atbildes saturs var būt atšķirīgs, piemēram, atkarībā no lietotāja adreses TCP/IP tīklā.

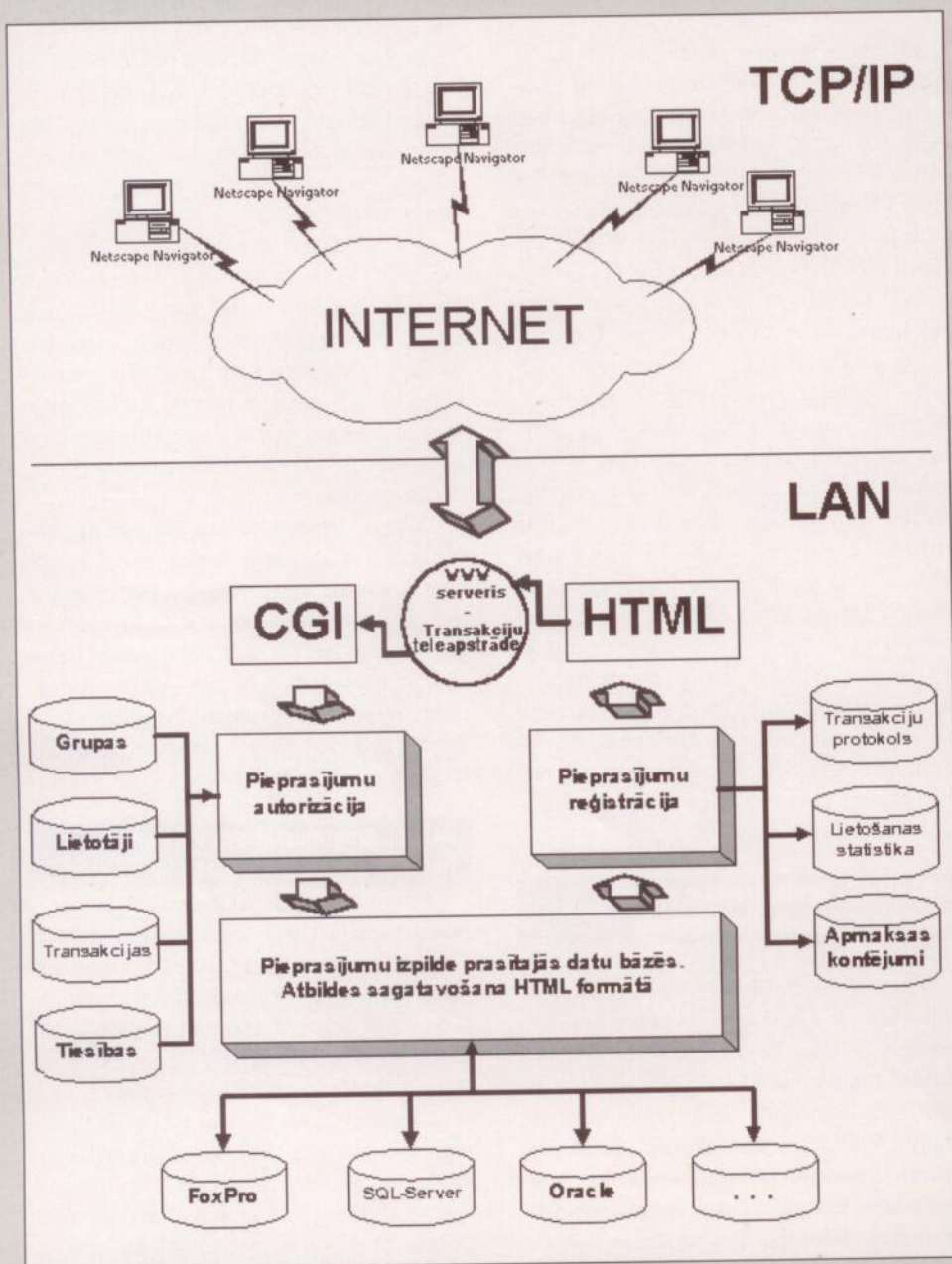
Jaunas programmatūras versijas lietotājs saņem katru dienu

Programmatūra bieži ir jānomaina ar jaunu versiju katrā organizācijas datorā. Tas prasa gan laiku, gan cilvēku resursus. Sistēmas versiju nomaina lielās organizācijās agrāk bija mēnešu un pat gadu jāutājums. Ar sistēmu «KAKTUSS» ļoti veiksmīgi izdevās šo problēmu atrisināt.

Sistēmā «KAKTUSS» jebkuri uzlabojumi, kas realizēti kādā no funkcionālajiem moduļiem servera datorā, ir tūlīt pieejami visiem sistēmas lietotājiem globālajā tīklā. Šobrīd ekspluatācijas režīmā strādājošu sistēmu «KAKTUSS» programmatūras uzlabošana notiek katru dienu, netraucējot tās daudzos *on-line* lietotājus. Tie atrodas gan Rīgā, gan Latvijas rajonos, gan LR vēstniecībās ārvalstīs.

Lietotāju un to tiesību administrācija realizēta pēc Novell Netware parauga

Lai nebūtu jāizdomā jaunas servera vadīšanas konstrukcijas, sistēmas autori paraugam izmantoja *Novell Netware* lietotāju uzskaites un autorizācijas sistēmu. Serverī «KAKTUSS» ir iebūvētas līdzīgas lietotāju un to tiesību administrēšanas iespējas attiecībā uz transakciju moduļiem. Ja *Netware* failu serverī tiesības attiecas uz failiem, tad serverī «KAKTUSS» lietotāju grupas, lietotāju paroles, darba laika un piešķirto rēķinu limiti, atbildēs pieļaujamie maksimālie datu apjomi vai citas tiesības attiecas uz moduļiem. Piemēram, serveris katra lietotāja seansam nodrošina dinamiski



2. zīmējums. Sistēmas «Kaktuss» programmatūras uzbūve.

ku tiesību piešķiršanu izpildīt modulis atkarībā no datora adreses globālajā tīklā pēc tā saucamā ugunssienas (firewall) principa. Tas dod iespēju lietotājam strādāt ar plašu transakciju loku savas organizācijas TCP/IP tīkla ietvaros, bet sašaurināt vai vispār aizliegt pieeju šiem servisiem no ārienes, piemēram, atrodoties Internetā. Jebkura transakcija un tās rezultāti tiek reģistrēti protokola datu bāzē. Protokols dod iespēju precīzi noteikt, kurš lietotājs konkrētā brīdī un kādā apjomā ir izmantojis informatīvo sistēmu.

Ja datu turētājs savā sistēmā neieprogrammē iespēju modificēt vai nokopēt datu bāzes, lietotāja vērtīgo datu integritāte un konfidencialitāte sistēmā «KAKTUS» vienmēr paliks neskarta. Datu turētāja informācijas sistēma būs pieejama 24 stun-

das diennakti atļauto transakciju apjomā, bet garantēti nebūs pieejama jebkādiem citiem lietojumiem.

Tehniskais risinājums ir gana lēts un elastīgi paplašināms

Sistēmas programmatūras darbība ilustrēta 2. zīmējumā. Servera «KAKTUS» programmatūra darbojas vienkāršā pakešu režīmā, neizmantojot logus vai objekt-orientētu programmēšanu. Lai datu turētājam atvieglotu sistēmas ieviešanu un administrēšanu, servera «KAKTUS» programmatūrai izvēlējamies DBVS sistēmu FoxPro. Tā ir Latvijā visplašāk mācītā un lietotā DBVS sistēma, un tās pēdējām versijām ir pilns SQL nodrošinājums. FoxPro ir pietiekami plašs ODBC interfeisu nodrošinājums saitei ar citu formātu da-

tu bāzu failiem un SQL serveriem. Principālas nozīmes FoxPro izvēlei kā sistēmas «KAKTUS» valodai nav. FoxPro vietā var būt jebkura 4 GL sistēma ar līdzīgām iespējām, piemēram, PowerBuilder, Visual Basic vai C++.

Ieviešot sistēmu «KAKTUS» kā starpposmu starp gala lietotājiem un SQL servera datoru, pieaugot ārējo lietotāju skaitam, nav obligāti vajadzīga centrālā SQL servera datora modernizācija. Piemēram, ja sistēmā «KAKTUS» lietotāju skaits divkāršosies, tad blakus pirmajam «KAKTUS» serverim lokālajā tīklā jāpieslēdz otrs dators ar «KAKTUS» programmatūru. Otrs «KAKTUS» serveris izmantos tās pašas lietotāju uzskaites tabulas, kuras izmanto pirmais serveris, taču abiem serveriem kopā būs divi atsevišķi seansi SQL serveri. Visu ārējo lietotāju pieprasījumi šai SQL datu bāzei tādā veidā tiks vienmērīgi sadalīti starp abiem «KAKTUS» serveriem vai divām ieejas rindām. Pieslēdzot papildu personālos datorus, jaudu var šādā veidā tālāk sadalīt starp konkrētām datu bāzēm vai funkcijām. Rezultātā darbosies vairāku procesoru sistēma, kura datu turētāja lokālajā tīklā veiks paralēlu datu apstrādi (3. zīmējums). Tādā veidā sistēma «KAKTUS» dod iespēju organizācijai centralizēt visus savus datu resursus vienā vietā, saglabājot to pieejamību liela skaita datu lietotāju. Lielās Rietumu organizācijās šādu risinājumus dažreiz sauc par data warehouse jeb datu fermu.

Šādā kompleksā par svarīgāko kritēriju jaudas palielināšanai kļūst nevis lietotāju skaits, bet atbildes ātrums uz individuālu pieprasījumu. Katram lietotājam nākas gaidīt uz atbildi maksimāli dažas sekundes. Protams, ir necīga varbūtība, ka simts lietotāju vienlaikus nospiedīs taustiņu <Enter>, taču arī lieldatora sistēmas nav pasargātas no ilgākiem gaidīšanas brīžiem šādos gadījumos. Sistēmas pieprasījumu izpildei jāatbilst OLTP prasībām - tie nedrīkst ieilgt sarežģītu datu bāzu meklēšanas operāciju dēļ, jo tas aizkavētu visu pārējo datu lietotāju darbu. Datu turētājam rūpīgi jāpārdomā katra servera «KAKTUS» konkrētā transakcija, jāizmanto indeksēti dati un atbildēs jāparedz ierobežot vienlaicīgi atgriežamo datu vienību skaitu. Šī norma attiecas uz jebkuru transakciju procesoru, un sistēma «KAKTUS» nav izņēmums.

«KAKTUS» lietošanas piemēri

Sistēmu «KAKTUS» kopš 1995. gada augusta izmanto Iekšlietu ministrija, nodrošinot Valsts nozīmes datu pārraides tīk-

lā pieeju imigrācijas dienesta datu bāzēm, nederīgo personu dokumentu datu bāzei, vīzu datu bāzei un Iedzīvotāju reģistra datu bāzei. Sistēma darbojas ekspluatācijas režīmā 24 stundas diennaktī. Gada laikā sistēma *on-line* režīmā izpildījusi 250 000 izziņu pieprasījumu.

Cits sistēmas «KAKTUSS» lietojums valdībā ir pieeja Uzņēmumu reģistra datu bāzei reālajā laikā. Ar šo sistēmu Valsts nozīmes datu pārraides tīklā ir iespējams dažu sekunžu laikā iegūt juridiskos datus par jebkuru Latvijas Republikā reģistrētu uzņēmumu.

Izstādes «Datortehnika '96» laikā tika demonstrēta sistēmas «KAKTUSS» komerciālā versija. Šobrīd šī versija nodrošina firmas *Lursoft* ekonomiskās informācijas datu bāzu pieejamību globālajā Internet tīklā. Komerciālā versija papildus uzskaita maksas pakalpojumus - atkarībā no reālās izziņu lietošanas šajās datu bāzēs. Pusgada laikā šī sistēma ir izpildījusi vairāk nekā 190 000 izziņu pieprasījumu par firmām, biznesa nozarēm un to adresēm, tiesu procesu rezultātiem un preses materiāliem. Šī sistēma darbam izmanto kopējo datu apjomu, kas pārsniedz miljonus vienību.

Sistēma ir ieviesta arī citās organizācijās, kurās nepieciešama kontrolēta pieeja linijrežīmā lielām datu bāzēm ar sensitīvu informāciju.

Datu apmaiņas drošība sistēmā balstās uz publisko atslēgu kriptogrāfiju

Daudzi skeptiski izturas pret domu nodrošināt pieeju savām datu bāzēm globālos tīklos. Hakeru nedarbi pasaulē ir radījuši maldīgu priekšstatu par neiespējamību garantēt simtprocentīgu drošību datu pārraides tīklos. Sistēma «KAKTUSS» nodrošina kontrolētu un slēgtu pieeju tieši šādos tīklos, izmantojot moderno kriptogrāfiju - SSL protokolu. Datu plūsma starp klienta un datu turētāja datoriem ir šifrēta ar metodi, ko ASV valdība lieto rakešu palaišanas sistēmu iedarbināšanai.

Elektronisko norēķinu realizēšanai sistēma nodrošina speciālu HTTP klientu DOS un Windows vidēm, kurā jebkuru datu apmaiņu var papildus autorizēt no lietotāja iecienītās izstrādes vides, papildus izmantojot paketes *PGP* publisko atslēgu algoritmu elektroniskiem parakstiem un dokumentu šifrēšanai.

«KAKTUSS» ir daļa no globālā Intraneta un middleware

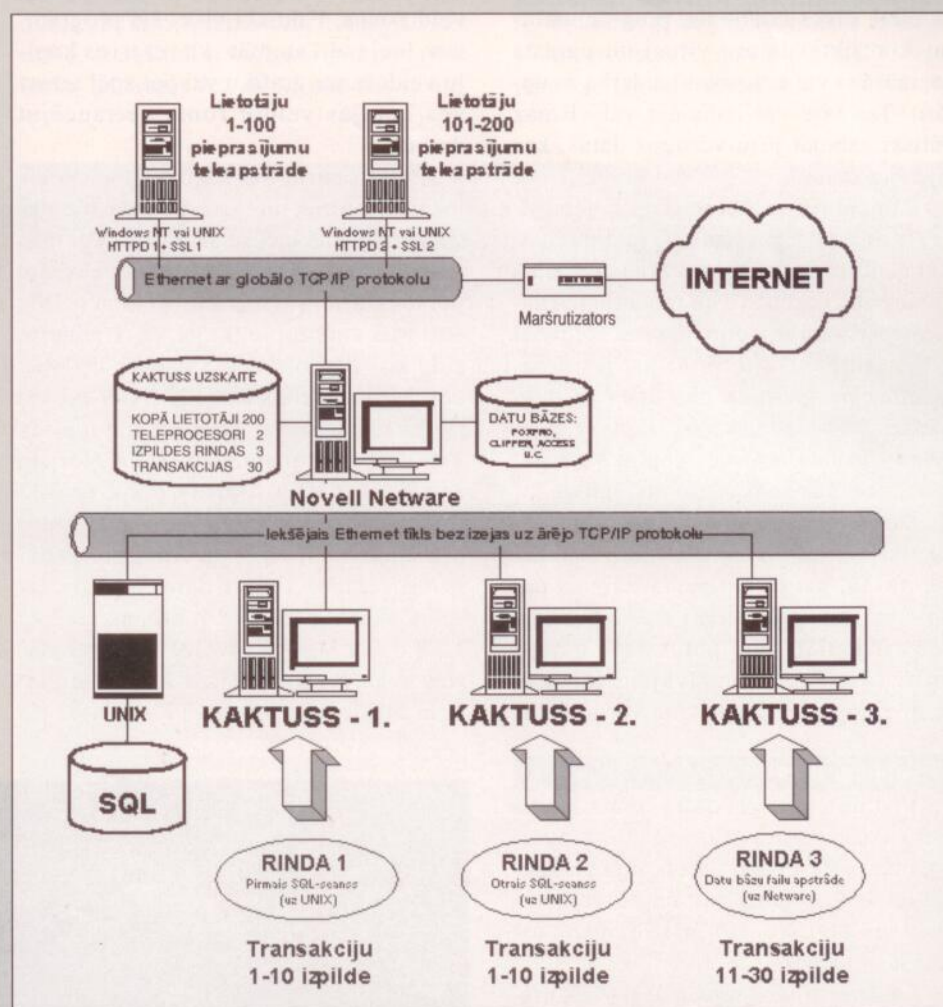
Pasaule 1995. gadā sāka iepazīties ar hiperteksta iespējām, apgūstot tās navigācijas režīmā WWW tīklā. Var pievienoties

tiem ekspertiem, kuri 1997. gadu sauc par hiperteksta *on-line* datu bāzu gadu. Hiperteksts ir pavēris pasaules informācijas industrijai fantastisku iespēju - padarīt pieejamus izmantošanai gadu desmitos lieldatoros, UNIX un personālo datoru lokālajos tīklos uzkrātos informācijas resursus no jebkura globālajam tīklam pieslēgta datora. Par to, ka tas notiks tuvākajā laikā, liecina HTTP programmatūras rekordisais - mazāk nekā gadu - ieviešanas periods korporatīvajos informācijas tehnoloģijas lietojumos.

«KAKTUSS» ir viena no pirmajām Interneta informatīvajām sistēmām, kas šajā tīklā nodrošina interaktīvus un autorizējamus seansus piekļūšanai datu bāzēm ar hiperteksta lietotāja interfeisu. Uz šīs sistēmas bāzes izveidotā pirmā *on-line* transakciju apstrādes sistēma tika ieviesta ekspluatācijā 1995. gada augustā un Latvijā darbojas ar reālām datu bāzēm jau pusotru gadu. Šobrīd līdzīgi risinājumi rodas visā pasaulē. Tagad tos sauc par Intraneta un *middleware* risinājumiem, kuri nodrošina pieeju korporatīvajiem informācijas resursiem.

Pasaules informācijas tehnoloģijas gigants - korporācija *Microsoft* - ir uzņēmusi kursu uz savu produktu pārstrādāšanu, iekļaujot tajos hiperteksta interfeisu kā pamatu darbam ne tikai ar Internetu, bet arī ar dokumentiem un Windows failu sistēmu. Šajā ziņā sistēmas «KAKTUSS» dotās iespējas - ar Windows standarta līdzekļiem pēc *middleware* principa strādāt ar visu veidu datu bāzēm - papildina šīs operētājsistēmas lietošanas vērtību. Lietotājam tas nozīmē, ka jauniegādāts Windows dators bez papildu programmatūras vai konfigurēšanas būs gatavs darbam ar organizācijas datu bāzēm.

Sistēmas «KAKTUSS» koncepcijas realizēšana programmatūrā 1995. gada rudenī bija mūsu precīzs trāpījums desmitniekā, prognozējot pasaules informācijas industrijas attīstību datu bāzu tehnoloģijā. Sistēma «KAKTUSS» šodien var sacensties datu ieguves ātrumā un ērtībās ar lielo SQL ražotājfirmu Intraneta un *middleware* produktiem. «KAKTUSS» sniedz analoģisku funkcionalitāti par daudz zemāku cenu ♦.



3. zīmējums. Paralelā datu apstrāde lokālajā tīklā (datu fermas variants).