

Arhitectura si caracteristicile sistemului informatic necesare pentru managementul resurselor si plasamentelor bancare în contextul actual

Lucian Claudiu ANGHEL, BCR Bucuresti

În cadrul mediului financiar-bancar românesc si în conditiile intensificarii concurentei, în special ca urmare a aparitiei unor noi competitori de talie internationala, existenta unui sistem informational si implicit informatic performant constituie factorul cheie al îmbunatatirii indicatorilor economico-financiari ai institutiei ce-l detine si totodata permite asigurarea suportului informational pentru cuantificarea riscurilor inerente activitatii bancare. Performanta sistemului informatic rezida, în principal, din caracteristicile arhitecturii sale. În general, în acest domeniu, performanta este direct dependenta de bugetul alocat proiectului de dezvoltare informatională. Atingerea unui optim performanta-cost este relativ greu de obtinut, putând fi considerata o adevarata arta.

Cuvinte cheie: arhitectura sistemului informatic; reseaua de comunicatie; disponibilitatea proiectata a sistemului; securitatea informatiilor; interconectarea LAN.

Implementarea unui sistem informatic performant va aduce un surplus de informatii financiar-bancare, care pot fi utilizate într-un mediu financiar volatil atât pentru consolidarea rezultatelor economico-financiare cât si pentru îmbunatatirea pozitiei institutiei în sectorul bancar.

Transmiterea informatiilor în timp util, în conditii de securitate maxima si cu o arhitectura extrem de flexibila menita sa preia atât noile oportunitati de afaceri care pot aparea în viitor cât si o extindere dinamica a bazei de clienti si a unor noi sucursale, constituie unele dintre obiectivele cele mai importante, la care poate tinde o institutie financiar-bancara de prim rang.

Managementul resurselor si plasamentelor unei institutii financiar-bancare poate fi asigurat de un astfel de sistem, în conditii optime, permitându-se monitorizarea tuturor activitatilor desfasurate în timp real de catre institutie, în conditii de risc minim si obtinere a unui profit corespunzator.

Nu în ultimul rând, *managementul riscurilor* cu care se confrunta activitatea bancara si în special a managementului riscului de lichiditate este facilitat de un sistem informatic performant, care sa poata asigura informatii consistente, necesare luarii unei decizii în timp util. Indiferent cât de performant ar fi sistemul informatic,

interventia umana nu poate fi exclusa, fiind important ca aceasta sa se rezume la partea de analiza a datelor furnizate de sistem, nu si la cea de agregare de date ce trebuie sa cada în sarcina sistemului, în scopul evitarii consumului nerational de resurse umane.

Corectitudinea informatiilor furnizate de sistem este dependenta si de filtrele concepute pentru datele de intrare. Cu cât performanta filtrelor creste cu atât calitatea informatiilor furnizate factorilor de decizie va fi mai însemnata si va putea conduce la un act decizional optim.

Arhitectura sistemului informatic al unei institutii financiar-bancare trebuie sa permita atât realizarea operatiilor solicitate de client online, cât si asigurarea necesarului informational în vederea cunoasterii detaliate a evolutiei activitatii institutiei si a cuantificarii potentialelor riscuri ce își pot face simtita prezenta.

Sistemul de autentificare si de control al accesului în retea, ca si cel legat de securitatea tranzactiilor, trebuie incluse în arhitectura sistemului în scopul asigurarii unei sigurante corespunzatoare atât institutiei cât si clientilor acesteia.

Arhitectura sistemului consta în componente distribuite (programe scrise în diverse limbaje de programare -C++, Java etc.)

si sisteme de gestiune a bazelor de date (Oracle etc.), structurate modular, care utilizeaza pentru comunicatia datelor în cadrul unui sistem bancar sau între sisteme bancare diferite, interfete specializate de comunicatii.

Arhitectura trebuie sa permita administratorilor modificarea extinderea usoara a acesteia, suportul de transport permitând atât o distribuire a informatiilor sigura si rapida cât si o toleranta corespunzatoare la esecul distribuirii mesajelor, în concordanță cu un mecanism de încarcare echilibrata a server-elor. Utilizarea distribuita a software-ului si a unei interfete de comunicare corespunzatoare permite o performanta ridicata si o eficienta sporita în utilizarea si mentenanta sistemului.

Arhitectura sistemului trebuie sa aiba la baza un set de procese distribuite, care au acces concurent la o baza de date centrala. Arhitectura distribuita permite scalabilitate si performanta, asigurand un mecanism flexibil de persistenta pentru sistemul de operare. Toate componentele trebuie concepute pentru procesare în timp real a evenimentelor/tranzactiilor în colaborare cu integrarea informatiilor si aplicatiilor din rețeaua institutiei.

Interfetele cuprinse în cadrul sistemului trebuie sa utilizeze canale standard de comunicare, permitând caracteristica de *plug-and-play* a aplicatiilor. Canalele standard reprezinta un nivel abstract între aplicatii si rețeaua fizica, permitând administratorilor sa se concentreze asupra unui nivel înalt al functionalitatii, eliminându-se dependenta de platforme hardware specifice. Modul în care sunt manipulate datele trebuie sa fie transparent pentru aplicatii. Aceasta metoda de comunicare realizeaza replicari ale aplicatiilor în scopul unei tolerante corespunzatoare a sistemului. Aplicatiile trebuie sa fie independente de platforma hardware, folosind un format al datelor de tip self-describing (XML), astfel încât continutul mesajelor sa poata fi determinat în mod dinamic. Prin utilizarea unor *rutere dedicate* sistemul poate opera în multiple

rețele locale si WAN, utilizându-se în aceleasi timp si firewall-uri pentru protectie.

Nivelul ridicat al fiabilitatii sistemului - *fault tolerance* - trebuie asigurat prin intermediul dezvoltarii si distribuirii aplicatiilor care utilizeaza procese redundante. Controller-ul de procese coordoneaza un grup de procese redundante, unele active si altele în asteptare. În momentul în care un proces activ genereaza o eroare, acest software-ul da ordin de executare unui proces inactiv sa îi preia locul si sa fie activat. Prin aceasta metoda, teoretic poate fi gestionat orice numar de procese.

Securitatea datelor trebuie asigurata la cel mai înalt nivel, prin software care poate cripta si decripta datele, semna mesajele cu semnături digitale, verifica, identifica si certifica cheile distribuite pentru entitatile la distanta. Software-ul trebuie sa realizeze automat criptarea, putând gestiona mai multe tipuri de algoritmi de criptare, inclusiv algoritmi hash (MD5, SHA1), algoritmi de criptare simetrici (DES, DES triplu), semnături digitale si algoritmi asimetrici de criptare (DSA, RSA).

Monitorizarea sistemului trebuie realizata printr-un instrument special pentru monitorizarea si managementul aplicatiilor distribuite în rețea. Managementul trebuie efectuat dinamic, pe masura semnalelor de alerta transmise de sistem, garantându-se un trafic minim prin intermediul rețelei dar, asigurând în aceleasi timp necesarul informational luarii deciziilor oportune în timp real.

Integrarea cu alte sisteme trebuie realizata având în vedere interactiunea cu ceilalti actori/supervizori ai pietei financiar-bancare interne si internationale. Astfel, este necesara includerea unor adaptoare specifice care sa permita transferul datelor între sisteme, pentru ca informatiile necesare tranzactionarii sa se propage si sa se utilizeze indiferent de modelele de date diferite existente, la emitent si la receptor. Implementarea fizica a arhitecturii trebuie sa tina cont de particularitatile institutiei financiar-bancare. Astfel, se pot înregistra implementari fizice diferite, de la o institu-

tie la alta, de la o zona geografica la alta. Numitorul comun al tuturor implementarilor fizice îl constituie asigurarea unei arhitecturi flexibile menita sa asigure suportul informational necesar institutiei respective.

În cazul României, infrastructura rețelei de comunicatii este, în principal, dependenta de mijloacele financiare disponibile pentru acest proiect informatic. Dezvoltarea infrastructurii fizice înregistrate si eliminarea, începând cu anul 2003 a monopolului detinut în prezent de ROMTELECOM, sunt benefice si pentru sistemul financiar-bancar.

În cadrul obiectivelor implementarii fizice a arhitecturii se încadreaza asigurarea unui grad maxim de disponibilitate si o securitate ridicata. Performantele tehnice trebuie sa asigure suportul pentru orice tip de aplicatie informatica solicitata si cu costuri rezonabile.

Reteaua de comunicatie este constituita ca un sistem de echipamente de rutare multi-protocol, care asigura interconectarea la distanta a rețelelor de calculatoare locale, asigurând o caracteristica de sistem informatic unitar si omogen.

Orice institutie financiar-bancara este organizata în centrala si subunitati de diverse ranguri. În general, exista sucursale de rang maxim care au în subordine sucursale dintr-o anumita zona geografica (în general judet). Pentru astfel de institutii, în functie de cerintele interne specifice se poate utiliza, la nivel zonal, o retea de tip plasa, iar în cadrul fiecărei zone regionale o retea de tip stea/inel. Tipul rețelei este ales în functie atât de necesitățile de comunicatie specifice între diferite sucursale de diverse ranguri si centrala cât si de descentralizarea decizionala proprie fiecărei institutii.

Necesitatea asigurarii unor transmisii sigure de informatii între centrala si sucursale, conform cerintelor extrem de ridicate ale activitatii financiar-bancare, conduce la

transmiterea informatiilor prin trei metode de comunicatie distincte: prin satelit, terestre si comutare automata de la comunicatia prin satelit la cea terestra. În cadrul comunicatiei terestre se va utiliza în primul rând linia privata dedicata institutiei. În cazul în care aceasta comunicatie nu poate fi asigurata, se poate utiliza rețeaua unui operator de comunicatii prin dial-up. Utilizarea rutelor alternative asigura transmiterea infomatiilor în timp util, indiferent de factorii de mediu perturbatori ce pot interveni.

Astfel, în cazul aparitiei unor evenimente meteorologice specifice, comunicatia prin satelit poate esua, moment în care este necesara comutarea comunicatiei, în mod automat, printr-o linie alternativa de comunicatie terestra. În cazul în care linia terestra privata (cazuri extrem de rare) nu este activa din diverse motive, va trebui utilizata linia unui furnizor de comunicatii prin dial-up (sau închirierea unei alte linii terestre de la un alt furnizor - solutie mult mai scumpa decât utilizarea dial-up), aceasta constituind a treia ruta alternativa de comunicatie.

În alegerea rutei principale de comunicatie fiecare institutie financiar-bancara trebuie sa aiba în vedere atât avantajele cât si dezavantajele specifice fiecărei variante:

- comunicatia prin satelit este relativ usor de stabilit, în special în zone în care furnizorii de servicii de transmisiuni de date prin intermediul rețelelor terestre (fibra optica) nu sunt prezenti dar, în prezent, este mai scumpa si are o perioada de întârziere mai mare pentru transmiterea informatiilor de circa zece ori fata de comunicatia terestra prin fibra optica;

- comunicatia terestra este mai rapida si mai fiabila si cu un cost mai mic.

Modalitatea prin care se realizeaza comunicatia prin intermediul satelitului sau a rețelei terestre este prezentat în figura 1.

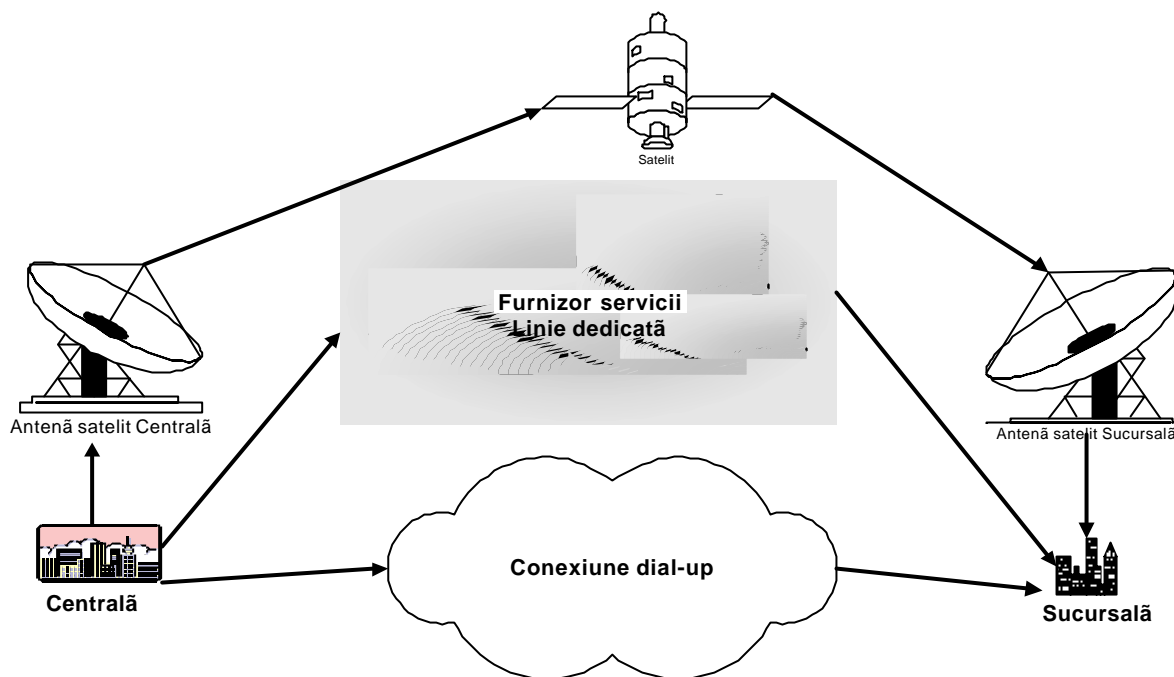


Fig. 1. Comunicatia prin satelit si retea terestra

O astfel de arhitectura permite o *disponibilitate proiectata a sistemului* de minim 99,9%, extrem de necesara activitatii financiar-bancare. Disponibilitatea poate fi definita ca fractia de timp în care continuitatea logica a sistemului este mentinuta si serviciul utilizat este asigurat. În aceasta acceptiune este necesar ca nici o sucursala a institutiei financiar-bancare sa nu fie complet izolata din punct de vedere al comunicatiilor.

În cadrul acestei disponibilitati trebuie luate în considerare si echipamentele de comunicatie utilizate, în sensul stabilirii exacte a timpilor de remediere a unei defectiuni (de exemplu în cazul defectarii unui router). În acest sens, în cadrul sucursalelor, defectiunea echipamentului principal de comunicatii poate fi remediată în timp extrem de redus prin interconectarea retelelor de calculatoare sucursala-centrala prin echipamentul de satelit. Defectiunea poate fi înlaturata prin plasarea unor echipamente de rezerva în centrele de comunicatie regionala care sa asigure o dublare pasiva cu câte un echipament pentru un

grup de sucursale. În cadrul contractelor încheiate cu furnizorii de echipamente trebuie stipulat, foarte clar, intervalul de timp în care fiecare echipament va fi înlocuit.

Echipamentele de rezerva vor trebui instalate cel puțin în centrele regionale, repartizare în concordanta cu retea de subunitati a institutiei financiar-bancare. Astfel, orasul Bucuresti poate fi legat prin intermediul fibrei optice cu un numar de centre regionale, proprii fiecărei institutii financiar-bancare. Atât retea Romtelecom cât si alti furnizori de servicii de comunicatie utilizeaza aceste rute de viteza superioara (fibra optica) în cadrul comunicatiei terestre, ceea ce reprezinta maximul de viteza ce poate fi atins în domeniul comunicatiei.

În viitor, în cazul în care telefonie mobila 3G va certifica în practica posibilitatile teoretice de atingere a unor viteze considerabile (flux E1 de 2 Mbiti/secunda), aceste comunicatii vor putea concura cu cea prin satelit, costul acestor serviciilor fiind elementul determinant în alegerea modalitatilor de comunicatie.

În cadrul fiecărei zone regionale se va utiliza, în funcție de caracteristicile locale, rețeaua terestră ce prezintă un nivel optim al raportului cost/viteza. În anumite zone geografice în care furnizorul de servicii nu poate asigura o comunicație terestră corespunzătoare se poate renunța la serviciile acestuia, optându-se pentru o singură rețea terestră alternativă (și eventual utilizarea unor radiorelee) prin dial-up.

Tipul de rețea în fiecare zonă regională poate fi o combinație între rețea înel sau stea cu nodul central în centrul regional și o rețea plasă sau stea în cadrul județelor arondate centrului regional (în funcție de modalitatea și necesitățile de comunicație). Un element extrem de important, ținând cont de specificul activității financiar-bancare îl constituie *securitatea informațiilor*

transmise prin rețea, asigurată pe următoarele niveluri:

- punctele de acces și definirea a grupurilor autorizate de utilizatori;
- controlul acceselor și politici de filtrare la nivel de protocol de comunicație și utilizarea algoritmilor dinamici de compresie;
- structura de rețea privată prin infrastructura operatorilor publici (prin tehnica tunelării);
- criptarea sesiunilor de comunicație;
- autentificările și semnăturile digitale;
- utilizarea smart cardurilor.

Modalitatea prin care se realizează comunicația prin satelit (între două unități ale unei instituții financiar-bancare) este prezentată în figura 2.

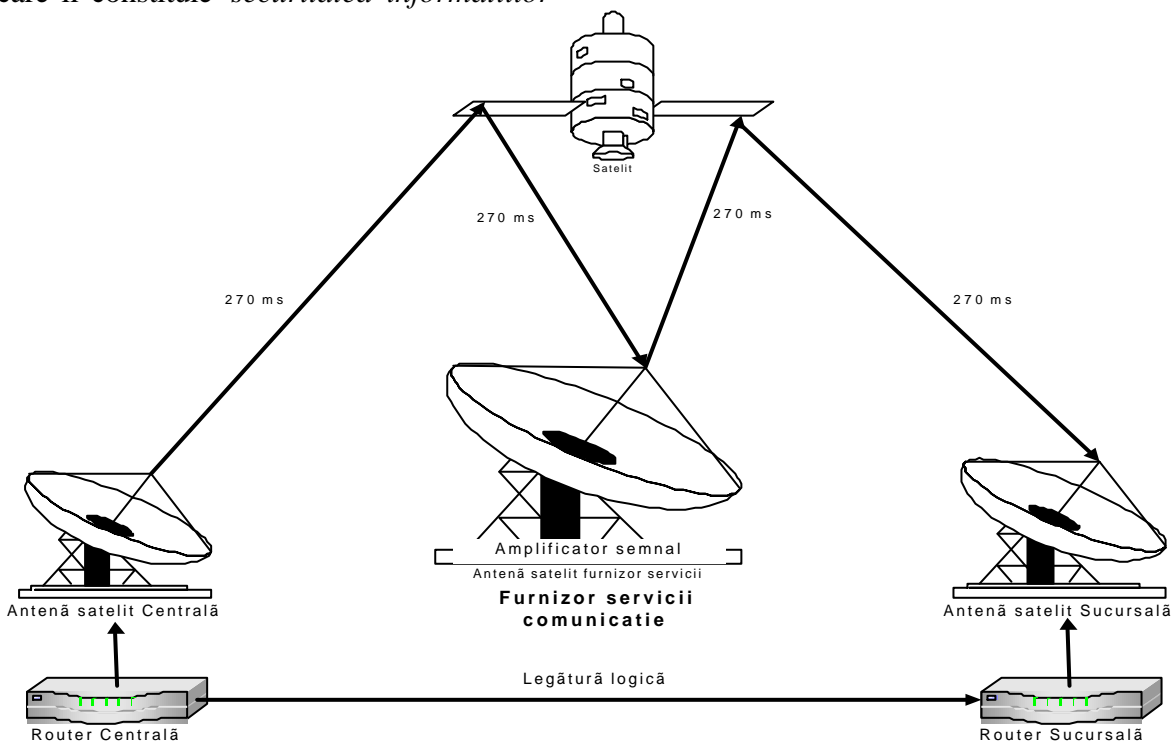


Fig. 2. Comunicația prin satelit

În cazul transmiterii prin satelit a informațiilor financiar-bancare trebuie avut în vedere faptul că pachetele de informații transmise între două router-e aparținând instituției financiar-bancare respective vor trece, pentru amplificare, prin centrul furnizorului privat de servicii de comunicație. Astfel, pe lângă intervalul de timp de cca. 270 ms pe distanța sol-satelit este

necesară luarea în considerare a asigurării securității datelor, ceea ce constituie o problemă extrem de importantă. La aceasta se adaugă și faptul că, odată amplificat, semnalul este reflectat de satelit pe o zonă extrem de vastă, iar orice intrus poate intercepta toate pachetele de informații transmise între unitățile instituției respective. Tehnica tunelării permite trecerea

prin oricâte router-e a informației transmise între emitent și destinatar în condiții de securitate sporită.

Spre deosebire de comunicatia prin satelit, în cazul comunicatiei terestre interceptarea datelor nu se poate face de un intrus (furnizorii de servicii de comunicatie sunt singurii care ar putea avea acces la pachetele informationale codificate) deoarece nu se poate face fizic conectarea la fibra optica, ceea ce sporește considerabil securitatea.

Un alt element important, în special din punct de vedere al costurilor implicate, îl reprezintă *largimea de banda* închiriată de la furnizorul de comunicatii prin satelit/terestre. O largime de banda insuficientă poate limita debitele la orele de încărcare maximă a rețelei. Costul și necesitățile informationale ale institutiei financiar-bancare vor permite stabilirea largimii de banda a legaturii up și down (în cazul comunicatiei prin satelit). Pentru reducerea cheltuielilor aferente comunicatiei prin satelit, costuri care pot fi considerabile în cazul unei institutii de dimensiuni apreciabile, va trebui prevăzut un program clar al raportarilor solicitate de centrala și al datelor replicate în centrala de la unitățile subordonate, existând posibilitatea transmiterii în cursul nopții (când traficul este mult diminuat) a unor informații mai puțin importante dar care necesită un volum mare de transfer.

Interconectarea LAN-urilor de la nivelul sucursalei județene se va realiza prin inter-

mediul router-elor aferente. În cazul în care sucursala județeană nu este și un centru zonal de comunicatie (zona poate conține mai multe județe), atunci sucursala județeană va comunica direct cu centrul de comunicatie zonală prin intermediul rețelei terestre/satelit, urmând ca în cazul în care se dorește comunicatia directă cu centrala institutiei, să se comunice prin intermediul satelitului sau al rețelei terestre, în funcție de sistemul informational propriu.

În cazul fiecărui pachet de informații rezultat în urma rularii anumitor aplicații, se va putea stabili modul de comunicatie a datelor. Astfel, pentru informațiile urgente și cu prioritate ridicată de transmitere se va utiliza cea mai rapidă ruta de comunicatie (comunicatia prin satelit sau prin intermediul rețelei terestre), în timp ce în cazul pachetelor mici de date cu o prioritate de transmitere redusă se poate opta pentru o comunicatie principală prin intermediul rețelei terestre (inclusiv dial-up), iar în cazul în care aceasta esuează, se va utiliza ca alternativă comunicatia prin satelit.

Bibliografie

1. Anghel L.C., Arhitectura sistemului informatic pentru managementul activelor și pasivelor bancare, Infosec, București 1999;
2. TIBCO Ltd, Branch and Corporate Foreign Exchange Trading System, TIBCO, London, 2001.