

## MODEL PENTRU PROIECTAREA UNUI SISTEM INFORMATIC CU FIABILITATE RIDICATĂ

## MODEL FOR DESIGNING AN INFORMATION SYSTEM WITH HIGH RELIABILITY

Ioan RUS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitatea "Petru Maior" din Tîrgu-Mureş

Str. Nicolae Iorga, nr.1, Tîrgu – Mureş, MUREŞ, 540088, România

e-mail: [rus.ioan@ea.upm.ro](mailto:rus.ioan@ea.upm.ro)

**Abstract:** În contextul generalizării procesului de informatizare în toate domeniile vieţii economico-sociale autorul prezintă necesitatea proiectării unor sisteme informatice cu grad de risc cât mai mic în funcţionare. Lucrarea defineşte conceptul de fiabilitate al sistemelor informatice, componentele sale de bază şi crează un model pentru asigurarea acesteia. Fiabilitatea este considerată de autor factorul cheie în diminuarea riscurilor de funcţionare a sistemelor informatice. Problema este şi mai importantă în cazul sistemelor informatice integrate. În lucrare este conceput şi prezentat un model original de proiectare al sistemelor informatice cu fiabilitate ridicată. În opinia autorului, costurile realizării unui astfel de sistem informatic reprezintă un factor care determină nivelul de fiabilitate proiectat. În lucrare sunt prezentate diferite variante de proiectare în funcţie de costurile generate.

**Cuvinte cheie:** Model, Informaţii, date, prelucrare automată a datelor, fiabilitate, siguranţă, securitate, performanţa produselor software, idei practice.

**Clasificare JEL:** C88, C89, L63, L86

**Abstract:** In the context of the generalization process of computerization in all areas of economic and social necessity author presents the design of information systems at risk as small operation. This paper defines the concept of reliability of systems, its basic components and create a model for accomplishing it. Reliability is a key factor considered by the author to reduce the risk of operating systems. The problem is even more important for embedded computing systems. The paper is designed and presented an original design of systems with high reliability. According to the author, the cost of preparing such a system is a factor that determines the level of reliability designed paper presents various design alternatives based on costs..

**Keywords:** Model, Information, data, automatic data processing, reliability, safety, security, software performance, practical ideas.

**JEL Classification:** C88, C89, L63, L86

## 1 INTRODUCERE

Domeniul tehnologiei informației (IT&C) este considerat cel mai dinamic în privința dezvoltării și implementării de noi tehnologii, atât în privința dezvoltării echipamentelor, cât și în privința dezvoltării componentelor software. Dacă istoricii vorbesc despre 100 de ani ca o perioadă scurtă în formarea popoarelor, informaticienii spun că acum 100 de ani nu existau calculatoare și nu exista nici conceptul de informatică. Dezvoltarea unor sisteme informatice generalizabile și de mare performanță, în ultimii ani, au dus la creșterea exponențială a volumului de date procesat. Expansiunea rapidă a informatizării a determinat creșterea importanței funcționării continue, fără cusur, a sistemelor informatice[1]. Pentru a sublinia importanța funcționării sistemelor informatice fără incidente, este suficient să ne imaginăm efectele pe care le generează întreruperea doar temporară a acestora, de exemplu, într-un supermarket, într-un sistem bancar, într-un centru de control al zborurilor cosmice sau pur și simplu în gestionarea unei firme distribuitoare de carburanți, producătoare de automobile, etc. Problema funcționării sistemelor informatice fără incidente, este și mai importantă în cazul sistemelor informatice integrate[4]. În cazul sistemelor informatice integrate, apariția unui incident (hardware sau software) la nivelul bazei de date determină imediat incidente în funcționarea tuturor componentelor care folosesc baza de date. Din teoria generală a sistemelor, funcționarea acestora fără întreruperi sau cu întreruperi cât mai

## 1 INTRODUCTION

Information Technology (IT & C) is considered the most dynamic in the development and implementation of new technologies, both in terms of equipment development and in the development of software components. If historians talk about 100 years peoples briefly in training, computer say that 100 years ago there were no computers and there is no concept of science. The development of generalized systems and high performance in recent years has led to exponential growth in data volume. Rapid expansion of computerization increased the importance of functioning continuously without blemish information systems[1]. To emphasize the importance of information systems functioning smoothly, it is enough to imagine the effects it generates only temporary interruption thereof, for example, a supermarket, a bank system in a cosmic flight control center or simply in the management of a company commercializing fuel, automotive, etc. Problem systems functioning smoothly, it is even more important for embedded computing systems[4]. For embedded systems, the occurrence of an incident (hardware or software) in the database immediately determine incidents in the operation of all components that use the database. From the general theory of systems, their operation without interruptions or with as few interruptions, is known as the concept of reliability. Interrupting the operation of a computer system causes immediate and unconditional interruption or malfunction in the operation of all processes which

puține, este cunoscut sub conceptul de fiabilitate. Întreruperea funcționării unui sistem informatic determină imediat și necondiționat întreruperea în funcționare sau funcționarea defectuoasă a tuturor proceselor pe care acesta le coordonează. Datorită acestui fapt am considerat util și important să studiez și să elaborez un model de proiectare a unui sistem informatic cu fiabilitate ridicată.

## **2 CONCEPTUL DE FIABILITATE AL SISTEMELOR INFORMATICE**

Specialiștii din domeniul tehnologiei informației și comunicației (IT&C) trebuie să răspundă solicitărilor de informații și date, în timp util și corecte, chiar dacă volumul acestora este foarte mare. În funcție de situația concretă a fiecărui utilizator și tipul deciziilor pe care informațiile le deserveșc operăm cu diferite concepte și tehnici de procesare a datelor[2]. Astfel avem conceptele de calitate a datelor, date strategice pentru management, date agregate, date neagregate, date în timp real, etc.

Conceptul de FIABILITATE al sistemelor informatice este identic și preluat din teoria generală a sistemelor. De aici rezultă că, FIABILITATEA sistemelor informatice ne arată capacitatea acestora de a funcționa fără incidente sau cu incidente cât mai puține într-un interval de timp. În teoria generală a sistemelor este folosit termenul de întrerupere, iar eu am folosit termenul de incident. În domeniul sistemelor tehnice termenul de întrerupere se referă la oprirea sistemului sau a unor componente ale acestuia. În

they are responsible. Because of this I considered useful and important to study and develop a model for designing a system with high reliability.

## **2 THE CONCEPT OF RELIABILITY OF INFORMATION SYSTEMS**

Specialists in the field of information and communication technology (ICT) must respond to requests for information and timely and accurate, even if their volume is very high. Depending on the specific situation of each user and the type of decisions that they serve the information we operate with different concepts and data processing techniques[2]. Thus we have the concepts of data quality, hand-ment strategic data, aggregated data, disaggregated data, real-time data, etc.

The concept of reliability of systems is identical and taken from general systems theory. Hence, RELIABILITY systems shows their ability to operate without incident or incidents as little a time. In general systems theory is used the term break, and I use the term incident. In the period of interruption of technical systems relates to powering off the system or its components. Information technology malfunction or breakdown of the computer system can be determined by factors that have nothing to do with the technical operation of the system. An

domeniul tehnologiei informației funcționarea defectuoasă sau întreruperea funcționării sistemului informatic poate fi determinată de factori care nu au nimic de a face cu funcționarea tehnică a sistemului. Un astfel de exemplu poate fi un atac cibernetic care a deteriorat grav structura logică a bazei de date, iar sistemul de gestiunea a bazei de date (SGBD-ul) nu a reușit protejarea sau refacerea bazei de date și a comandat trecerea sistemului informatic în regim de avarie. Un astfel de eveniment poate fi considerat incident dacă nu a fost necesară întreruperea funcționării sistemului informatic. Incidentul este un eveniment identic cu întreruperea funcționării doar că mijloacele folosite la proiectarea sistemului informatic au fost capabile să trecă funcționarea acestuia în regim de avarie și nu întreruperea funcționării lui.

După părerea mea, FIABILITATEA sistemelor informatice, are două componente principale:

1. SIGURANȚA sistemului informatic;
2. SECURITATEA sistemului informatic.

#### SIGURANȚA sistemului informatic

SIGURANȚA funcționării sistemului informatic se referă la capacitatea acestuia de a funcționa fără întreruperi sau cu întreruperi cât mai puține[3]. Întreruperea funcționării sistemului informatic poate fi determinată de defectarea unor echipamente sau de funcționarea defectuoasă a unor componente software. Sistemele informatice, dar în mod deosebit sistemele informatice integrate, folosesc servere specializate pentru operațiile esențiale ale sistemului informatic, astfel avem:

example may be a cyber attack that seriously damaged the logical structure of the database and the database management system (DBMS's) failed to protect or restore the database and information system under controlled crossing crash. Such an event may be considered if the incident was not necessary to interrupt the operation of the computer system. The incident is an event identical to the breakdown of the only means used to design systems have been able to pass its operation in degraded mode and not interrupting its operation.

In my opinion, RELIABILITY systems, has two main components:

1. SAFETY system;
2. The information system security.

#### SAFETY computer system

Safe operation of the computer system refers to its ability to operate without disruption or as few interruptions[3]. Interruption functioning computer system can be determined by the failure of equipment or software malfunction of components. Systems, but especially computer systems, servers use specialized essential operations system, so we have: **communications server** - which takes and maintains ties with all users of the system; **application server** - which processes data on user demand through

**server de comunicații** – care preia și întreține legăturile cu toți utilizatorii sistemului; **server de aplicații** – care procesează datele la cererea utilizatorilor prin intermediul aplicațiilor (programeelor); **server de baze de date** – care gestionează și întreține baza de date a sistemului. În funcție de configurația concretă a fiecărui sistem informatic, aceste servere specializate se pot afla fizic pe același calculator sau fiecare pe câte un calculator separat. Măsurile tehnice privitoare la siguranța sistemelor informatice sunt cunoscute și descrise în literatura de specialitate[5], de la echipamente de protecție împotriva întreruperilor de energie electrică, până la harddiscuri cu tehnologie RAID (Redundant Array of Inexpensive /Independent Disks) ce pot fi înlocuite în timpul funcționării sistemului informatic. Nu constituie obiectul acestui studiu prezentarea acestora.

#### SECURITATEA sistemului informatic

SECURITATEA sistemului informatic este capacitatea acestuia de a preveni sau opri intervenția în sistemul informatic a unor persoane, programe sau echipamente neautorizate. Apariția unei breșe în sistemul de securitate al unui sistem informatic poate determina trecerea în regim de avarie sau oprirea acestuia. Amândouă situațiile determină un incident care afectează fiabilitatea sistemului informatic. În mod obișnuit măsurile de securitate sunt implementate pe trei nivele, ale sistemului: **la nivelul serverului de rețea de calculatoare** – unde se verifică accesul utilizatorilor externi, din INTERNET sau EXTRANET; **la nivelul sistemului de operare al**

applications (programs); **database server** - which manages and maintains the system database. Depending on the particular configuration of each system, these specialized servers can reside on the same physical computer or each on a separate computer. Technical measures on the safety systems are known and described in the literature[5], from protective equipment against power cuts, to harddiscuri technology RAID (Redundant Array of Inexpensive / Independent Disks) that can be replaced during system operation information. Not the subject of this study are presented.

#### Information system SECURITY

Information system SECURITY is its ability to prevent or stop the intervention of individuals in the computer system, software or equipment not approved. The emergence of a breach in the security of a computer system can determine the passage in degraded mode or turned off. Both situations cause an incident that affects the reliability of the information system. Typically security measures are implemented at three levels of the system: **at the server computer network** - where external users access information from the Internet or Extranet; **in the operating system of each server** - which verifies access and identity of all users (internal and external); **in each computer** - which verifies access all

**fiecărui server** – unde se verifică accesul și identitatea tuturor utilizatorilor (interni și externi); **la nivelul fiecărui calculator** – unde se verifică accesul tuturor utilizatorilor destinați unui calculator sau grup de calculatoare. În practică, pentru sistemele informatice care necesită un sistem de securitate foarte ridicat se utilizează un al patru-lea sistem de securitate, la nivelul fiecărei aplicații în parte. Acest nivel de securitate se mai numește **nivel de securitate programat**. El cuprinde algoritmi și reguli suplimentare de securitate care au fost incluse și sunt verificate prin programele de aplicație. Deasemenea, măsurile și tehnicile referitoare la securitatea sistemelor informatice sunt cunoscute și descrise în literatura de specialitate, de la USER-i și PAROLE, administrate prin sistem sau generate cu echipamente specializate (TOKEN/HARDWARE PROTECTION), până la diferite metode și mijloace de criptare sau de control al securității. Nu constituie obiectul acestui studiu prezentarea acestora.

*Obiectivul principal al acestei lucrări este acela de a concepe un MODEL de proiectare care să asigure FIABILITATE ridicată sistemelor informatice în cazul apariției unor evenimente majore neprevăzute (incendii, cutremure, inundații, atac cibernetic specializat, deteriorarea unui server, deteriorarea bazei de date, etc.).*

intended users of a computer or group of computers. In practice, for systems requiring high security system using a four-century security system at each application individually. This level of security is called **programmed security level**. It includes additional security algorithms and rules that have been included and are verified by application programs. Also, security measures and techniques related to information systems are known and described in the literature, the USER and PASSWORD them managed by the system or generated with specialized equipment (TOKEN / HARDWARE PROTECTION) by different methods and encryption or security control. Not the subject of this study are presented.

*The main objective of this work is to design a pattern that ensures high reliability systems in the event of major unforeseen events (fire, earthquake, flood, specialized cyber attack, damage to a server, database damage, etc. )*

### 3 MODEL PENTRU PROIECTAREA UNUI SISTEM INFORMATIC CU FIABILITATE RIDICATĂ

Proiectarea unui model de sistem informatic cu fiabilitate ridicată, după părerea mea, are următoarea ipoteză de lucru: „, utilizarea a cel puțin trei tipuri de servere specializate: server de comunicații (SC); server de aplicații (SA) și server de baze de date (SBD)”. Modelul de proiectare are la baza principiul specializării funcțiilor indeplinite. Folosind servere specializate putem achiziționa calculatoare dotate special pentru funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească. Astfel pentru serverul de comunicații (SC) trebuie să avem componente specializate care să gestioneze și să comute performant comunicațiile. Serverul de baze de date (SBD) trebuie să dispună de componente hardware care să asigure accesul performant la volume foarte mari de date și să comute automat pe dispozitive de rezervă în caz de defecțiuni (de exemplu discuri magnetice cu tehnologie RAID (Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks)). Serverul de aplicații (SA) trebuie să dispună de procesoare și memorii cache foarte puternice atașate.

Serverele specializate trebuie să îndeplinească două condiții principale:

- să îndeplinească performant funcția specializată atribuită;
- să dispună de mijloace specializate pentru a transfera automat funcția specializată pe soluția de rezervă în caz de întrerupere.

### 3 MODEL FOR DESIGNING AN INFORMATION SYSTEM WITH HIGH RELIABILITY

Designing a model system with high reliability, in my opinion, has the following working hypothesis: "the use of at least three types of specialized servers: server communications (SC); application server (AS) and database server (SBD)". The design is based on the principle of specialization of functions fulfilled. Using specialized servers can purchase specially equipped computer functions they must fulfill. Such communications server (SC) must have specialized components that manage and switch communication performance. Database server (SBD) must have hardware to ensure efficient access to large volumes of data and automatically switch to the backup devices in case of failures (eg magnetic disks with RAID technology (Redundant Array of Inexpensive / Independent Disks)). Application Server (AS) must have powerful processors and caches attached.

Specialized servers must meet two main conditions:

- meet performing specialized function assigned;
- have specialized means to automatically transfer function specialized backup solution in case of interruption.

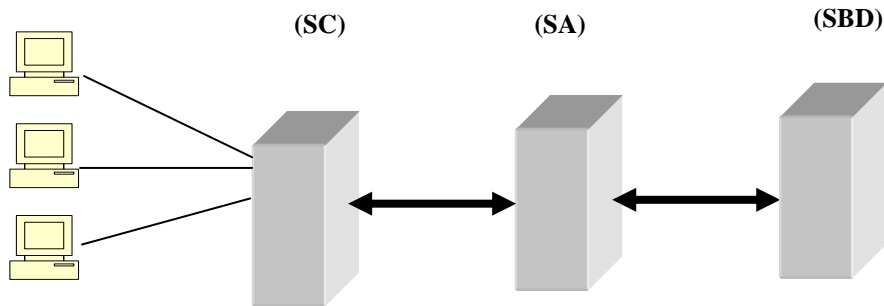
În funcție de nivelul de FIABILITATE impus sistemului informatic se pot proiecta trei variante ale modelului sistemului informatic. În toate variantele fluxul de prelucrare este următorul: utilizatorii inițiază cereri de prelucrare (pornesc programe), serverul de comunicații preia și verifică utilizatorii transferând comenzile către serverul de aplicații (SA); acesta lansează în execuție programele aferente comenzilor utilizatorilor, accesează serverul de bază de date (SBD) pentru efectuarea tranzacțiilor necesare pe baza de date; în final serverul de aplicații (SA) returnează prin intermediul serverului de comunicații (SC) rezultatele prelucrărilor pentru fiecare utilizator. Acest mecanism împreună cu cel al cuantelor de timp (time sharing) folosit de către cele mai performante sisteme de operare oferă fiecărui utilizator senzația că toate resursele de prelucrare sunt permanente la dispoziția lui.

**VARIANTA 1 – sistem informatic cu servere specializate:** această variantă este constituită din cele trei servere specializate (SC, SA, SBD). Fiabilitatea este asigurată prin componentele hardware și software specifice funcției atribuite fiecărui server. Ansamblul de prelucrare pentru un sistem care are o configurație corespunzătoare acestei variante este prezentat în fig. 1.

Depending on the level of reliability required computer system can be designed three variations of the computer system. In all variants processing flow is as follows: users initiate requests for processing (start the program), communications server retrieves and verifies users transferring commands to the application server (SA); it launches the associated program commands users accessing the server database (SBD) for transactions necessary database; Finally the application server (SA) returns via the server communication (SC) processing results for each user. This mechanism together with the quantum of time (time sharing) used by the most advanced operating system provides each user the feeling that all processing resources are always available to him.

**OPTION 1 - system with specialized servers:** This option consists of three specialized servers (SC, SA, SBD). Reliability is ensured by specific hardware and software functions assigned to each server. The assembly process for a system that has a suitable configuration of this embodiment is shown in Fig no. 1.





*Fig.no.1 – Model de proiectare a unui sistem informatic cu fiabilitate ridicată – Varianta 1 [concepția autorului]/Model design of a system with high reliability - Option 1 [author's conception]*

În această variantă de proiectare incidentele se rezolvă astfel:

- incidentele de comunicații: serverul de comunicații (SC) transferă utilizatorii cu incidente pe alte canale de comunicații sau pe rute ocolitoare;
- incidentele de prelucrare: serverul de aplicații (SA) transferă programul în execuție pe alte procesoare, în alte memorii RAM, în funcție de natura incidentului;
- incidentele de baze de date: serverul de baze de date (SBD) redirecționează utilizarea unei alte copii a bazei de date care este identică cu cea deteriorată și care foarte probabil se va afla pe un alt hardisc al serverului de baze de date.

In this design option of the incident is resolved as follows:

- incidents of communication: communication server (SC) transfers users incidents or other communications channels-routing;
- processing incidents: the server application (SA) transfers the program running on other processors, the other RAM, depending on the nature of the incident;
- incidents database: database server (SBD) redirects using another copy of the database that is identical to the damaged and likely will be the server's hard drive to another database.

**VARIANTA 2 – sistem informatic cu servere**      **OPTION 2 - system with specialized servers and a**

**specializate și o baterie de servere de rezervă:** această variantă este constituită din cele trei servere specializate (SC, SA, SBD) prezentate la varianta 1 plus un set complet de alte trei servere specializate de rezervă (R1). Serverele de rezervă sunt constituite ca „rezervă caldă” pentru serverele de bază. Prin conceptul de „rezervă caldă” se înțelege faptul că aceste servere de rezervă se află într-o stare care le permite oricând să preia ONLINE (din mers) funcțiile serverului de bază echivalent. De regulă, serverele de rezervă se află într-o altă localitate sau chiar într-o altă regiune geografică de pe glob. Un plus de fiabilitate este asigurat, dacă serverele de rezervă se află fiecare dintre ele în locații diferite. Conexiunile dintre serverele de bază și cele de rezervă sunt asigurate prin conexiuni de mare viteză și siguranță ridicată. Discutăm aici despre sisteme de transmisiuni pe fibră optică sau unde radio ale unor operatori de telecomunicații. Aceste conexiuni niciodată nu se vor realiza prin INTERNET. Fiabilitatea ridicată a acestei variante este dată de cele două componente principale:

- componentele hardware și software specifice funcției atribuite fiecărui server
- preluarea funcțiilor oricărui server specializat de către serverul de rezervă echivalent.

Ansamblul de prelucrare pentru un sistem informatic care are o configurație corespunzător acestei variante este prezentat în fig. 2.

Costul acestei variante este mult mai ridicat, un calcul aproximativ ne conduce la un cost de cca.

**battery backup server:** this option consists of three specialized servers (SC, SA, SBD) presented in version 1 plus a complete set of three specialized servers backup (R1) . Backup servers are set up as "hot standby" for database servers. The concept of "hot backup" means that the backup server is in a state that allows them to take ONLINE ever (on the go) equivalent basic server functions. Typically, backup servers are in another town or even in another geographic region of the world. An additional reliability is ensured if backup servers are each in different locations. Connections between database servers and backup connections are provided by high-speed and high reliability. We are talking here about fiber optic transmission systems or radio waves of telecommunications operators.

These connections will never achieve the INTERNET.

High reliability of this embodiment is given by the two main components:

- hardware and software specific function assigned to each server
- taking office by any dedicated server backup server equivalent.

The set of processes for a computer system having a corresponding configuration of this embodiment is shown in Fig.no. 2.

The cost of this variant is much higher, an approximate calculation leads to a cost of approx.

180% față de varianta 1. Diferența de 20 % costuri economisite este determinată de cheltuielile conceptului de „rezervă caldă”, în care unele resurse de rezervă nu sunt în funcțiune decât, sunt pregătite, astfel încât să poată prelua funcțiunile serverului de bază echivalent, în caz de avarie.

Conceptul de „rezervă caldă” presupune ca serverele de rezervă să se afle în următoarele stări:

- serverul de rezervă de comunicații (R1\_SC) trebuie să poată prelua și verifica accesul tuturor utilizatorilor în orice moment. Acest server nu va fi pornit permanent;
- serverul de rezervă de aplicații (R1\_SA) va avea absolut aceleași aplicații și aceleași condiții ale software-ului de bază ca și serverul de aplicații de bază. Acest server va permanent pornit, dar aplicațiile nu vor rula pe acest server decât în caz de incident;
- serverul de rezervă de baze de date (R1\_SBD) va fi permanent activ și toate tranzacțiile care se efectuează pe serverul de baze de date principal vor fi simultan efectuate și pe serverul de baze de date de rezervă. Conținutul acestui server de rezervă de baze de date de rezervă (R1\_SBD) va fi permanent identic cu serverul de baze de date principal.

În această variantă de proiectare incidentele se rezolvă astfel:

- prima încercare de rezolvare a incidentelor se tratează la nivelul serverelor de bază,

180% compared to variant 1. The remaining 20% cost savings is determined by the costs of 'hot spare' in which some spare resources not in use only, are prepared so that they can take over server functions equivalent basis, disaster.

The concept of "hot backup" means that the backup servers to be in următoarele stări:

- backup server communications (R1\_SC) must retrieve and verify access to all users at all times. This server will be on continuously;
- backup server applications (R1\_SA) will have absolutely the same applications and the same conditions of basic software applications as basic server. This server will permanently on, but applications will not run on this server only if the incident;
- backup Server database (R1\_SBD) will always be active and all transactions are conducted on primary database server will be performed simultaneously and server database backup. The content of this server backup database (R1\_SBD) will always be identical to the primary database server.

In this design variant of the incident is resolved as follows:

- first attempt to resolve incidents are treated at the server base according to the procedure

conform procedurilor descrise la prima variantă;

- dacă la nivelul serverelor de bază un incident nu poate fi rezolvat se trece la nivelul serverelor de rezervă, tratarea incidentelor fiind făcută după cum urmează:
- *incidentele de comunicații: serverul de comunicații (SC) transferă utilizatorii cu incidente pe alte canale de comunicații în serverul de comunicații de rezervă (R1\_SC). Acest transfer are loc pe rute ocolitoare ale sistemelor de telecomunicații, dacă avem un dezastru care afectează comunicațiile sau pe conexiunea C5, dacă avem un incident pe serverul de comunicații de bază (SC);*

described in the first option;

- if the servers based on an incident can not be resolved to switch to the backup server, handling incidents being made as follows:
- *incidents of communication: communication server (SC) transfers users incidents on other channels of communication with the communications server backup (R1\_SC). This transfer occurs-routing of telecommunication systems, if we have a disaster affecting communications or C5 connection, if we have a server incident basic communications (SC);*

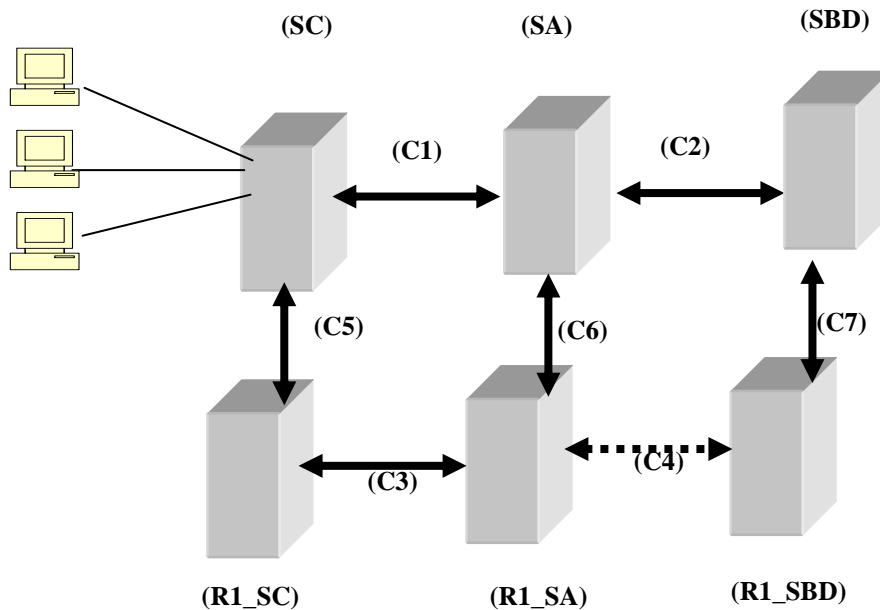


Fig.no.2 – Model de proiectare a unui sistem informatic cu fiabilitate ridicată – **Varianta 2, cu o baterie de servere de rezervă** [concepția autorului] Model design of a system with high reliability - option 2, with a battery backup servers [author's conception]

- incidente de aplicații:* în acest caz serverul de bază de aplicații (SA), prin circuite integrate specializate trimite un minim de informații de avarie spre serverul de aplicații de rezervă (R1\_SA), prin conexiunea C6. Aceste informații asigură pornirea tuturor programelor care erau în momentul respectiv în execuție și exact din punctul în care erau, de la instrucțiunea care se executa. Toate aceste comenzi le primește serverul de aplicații de rezervă (R1\_SA) în mod automat de la serverul de aplicații de bază (SA);
- incidents of applications:* in this case based server applications (SA) by specialized ICs send a minimum of emergency information to the backup application server (R1\_SA) through C6 connection. This information provides start all programs that were running at the time and that was exactly the point, the instruction is executed. All these commands it receives the application server backup (R1\_SA) automatically from basic application server (AS);
- incidente în sistemul de baze de date:* în cazul unui incident pe serverul principal de baze de date (SBD) acesta ), prin circuite integrate specializate trimite un minim de
- incidents database system:* an incident on the main server database (SBD) it) by specialized ICs send a minimum of emergency information to the server

*informații de avarie spre serverul de baze de date de rezervă (R1\_SBD), prin conexiunea C7. Bazele de date fiind identice nu ridică nici un fel de problemă pentru ocolirea incidentului.*

Se poate observa conexiunea C4 din fig. nr. 2 care nu este permanentă. Aceasta are semnifică faptul că se activează doar în situația, puțin probabilă, că simultan a căzut și serverul de aplicații de bază (SA) și serverul principal de baze de date (SBD).

- **VARIANTA 3 – sistem informatic cu servere specializate și două baterii de servere specializate de rezervă:** această variantă (vezi fig. nr.3) este constituită din cele trei servere specializate (SC, SA, SBD) prezentate la varianta 1 plus două seturi complete de alte trei servere specializate de rezervă (R1 și R2).

Serverele de rezervă sunt constituite ca „rezervă caldă” pentru serverele de bază. De regulă, serverele de rezervă se află într-o altă localitate sau într-o altă regiune geografică de pe glob.

Fiabilitatea ridicată a acestei variante este dată de cele trei componente principale:

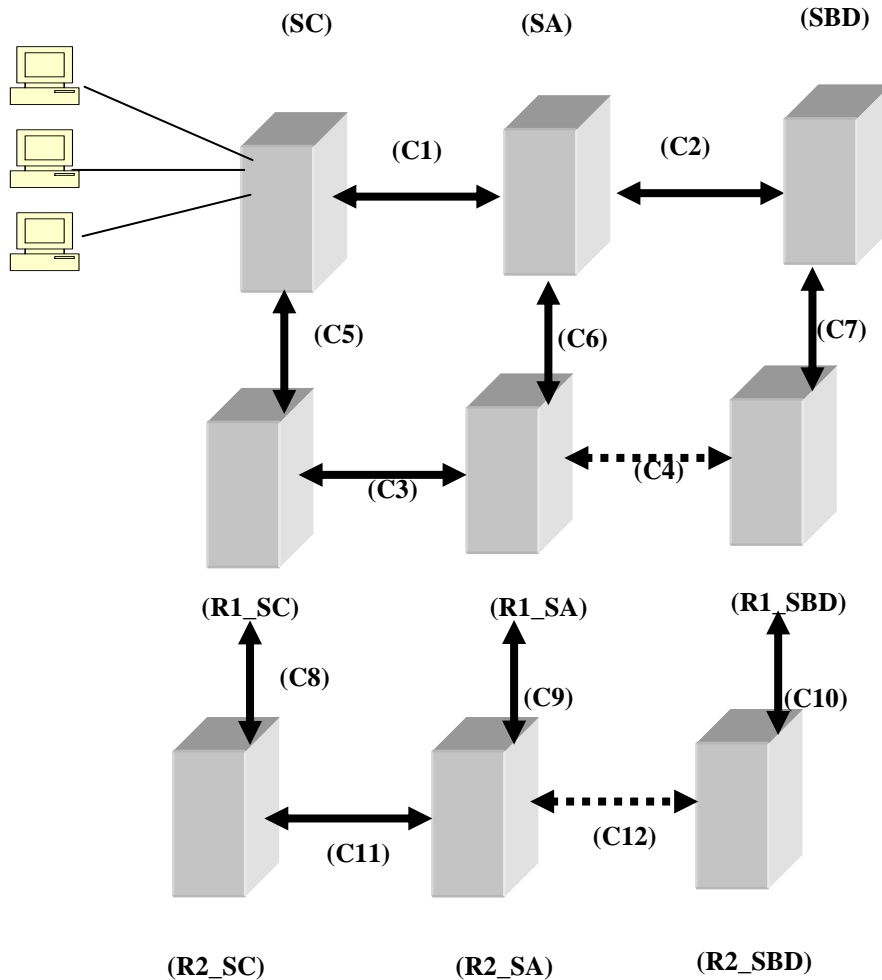
*database backup (R1\_SBD) by 7 the connection. The databases are identical does not raise any issue to bypass the incident.*

It can be seen from Figure 2 connection. no. C4 is not permanent. This means that it is activated only in the unlikely event that simultaneously fell and basic application server (SA) and the main server database (SBD).

- **OPTION 3 - system with specialized servers and two backup batteries specialized servers:** this version (see fig.no.3) consists of three specialized servers (SC, SA, SBD) presented in version 1 plus two complete sets the other three specialized servers backup (R1 and R2).

Backup servers are set up as "hot standby" for database servers. Typically, backup servers are in another town or in another geographic region of the world.

High reliability of this embodiment is given by the three main components:



*Fig.no.3 – Model de proiectare a unui sistem informatic cu fiabilitate ridicată – Varianta 3, cu 2 baterii de servere de rezervă [concepția autorului] / Model design of a system with high reliability - option 3 with 2 battery backup servers [author's conception]*

- componentele hardware și software specifice funcției atribuite fiecărui server
- preluarea funcțiilor oricărui server specializat de către serverul de rezervă echivalent (R1)
- preluarea funcțiilor oricărui server specializat sau de rezervă echivalent (R1)
- hardware and software specific function assigned to each server
- taking office by any dedicated server backup server equivalent (R1)
- taking office dedicated server or backup any equivalent (R1) by the equivalent backup server (R2), where they failed simultaneously

de către serverul de rezervă echivalent (R2), în cazul în care s-au defectat simultan unul dintre serverele specializate de bază și de rezervă (R1).

În această variantă mai există și alte tehnici suplimentare de rezervă care pot acoperi incidente combinate ale diferitelor servere specializate[6].

Ansamblul de prelucrare pentru un sistem informatic care are o configurație corespunzător acestei variante este prezentat în fig. 3.

Costul acestei variante este mai ridicat decât varianta 2, un calcul aproximativ ne conduce la un cost suplimentar cu 60% față de varianta 1[7]. Diferența de 40 % costuri economisite este determinată de reducerile de preț oferite de integratorii de sistem și de cheltuielile conceptului de „rezervă caldă”, așa cum am arătat la varianta 2.

## 5 CONCLUZII:

Proiectarea unui sistem informatic cu fiabilitate ridicată este un demers complex, cu multe aspecte tehnice din domeniul comunicațiilor, electronicii, fizicii și mai ales al proiectării informatice.

Modelul elaborat scoate în evidență relația dintre cerințele de fiabilitate, risc și cost ale unor sisteme informatice integrate cu pretenții deosebite de fiabilitate. Un sistem informatic cu o fiabilitate ridicată este un sistem cu un cost ridicat dar cu un nivel de risc scăzut. Problemele proiectanților de sisteme informatice, mai ales pentru sistemele informatice integrate, este aceea de a determina un echilibru între nevoia de fiabilitate ridicată și

one of the basic specialized servers and backup (R1).

In this version there are other additional techniques that can cover up incidents of various specialized servers combined[6].

The set of processes for a computer system having a corresponding configuration of this embodiment is shown in Fig.no. 3.

The cost of this variant is higher than version 2, a rough calculation leads to a surcharge of 60% compared to option 1[7]. The remaining 40% cost savings is determined by the price reductions offered by system integrators and costs of "hot spare ", as shown in variant 2

## 5 CONCLUSIONS:

Designing a system with high reliability is a complex process with many technical issues in communications, electronics, physics and computer design especially.

The model developed emphasizes the relationship between the requirements of reliability, risk and cost of integrated information systems with outstanding claims fiabilitate. Un sistem with high reliability is a system with a high cost but with a low risk level. Problems designers of computer systems, especially computer systems, is to determine a balance between the need for high reliability and low cost affordability. The model provides good flexibility



nivelul de suportabilitate al costurilor. Modelul conceput oferă o bună flexibilitate proiectanților tocmai pentru a putea realiza echilibru dorit între cele trei elemente esențiale ale sistemului proiectat: fiabilitate, cost și risc.

### **Bibliografie/BIBLIOGRAPHY:**

- [1] Zahedi, Fatemeh - *Reliability metric for information systems based on customer requirements*, Publisher: International journal of quality & reliability management.- Emerald, ISSN 0265-671x, ZDB-ID 517872. - Vol. 14.1997, 8-9, p. 791-813
- [2] Phil Francisco, Mike Kearney - *Oracle Exadata and IBM PureData System for Analytics compared*, IBM Corporation, Software Group, NY, U.S.A., april 2013, © Copyright IBM Corporation 2013, eBook, at: [http://www.informationweek.com/whitepaper/download/showPDF?articleID=191740082&site\\_id=&pro fileCreated=](http://www.informationweek.com/whitepaper/download/showPDF?articleID=191740082&site_id=&pro fileCreated=)
- [3] Ioan Rus, *Informatică de gestiune*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2007
- [4] Ioan Rus - *Model for the Integration of Software Components into Heterogeneous IT Systems* - Lucrare publicată în revista *Procedia Economics and Finance*, nr.15/2014, pag.1098-1104, Publisher: ELSEVIER, ISSN: 2212-5671
- [5] David Tegarden, Barbara Haley Wixom, Alan Dennis - *Systems Analysis and Design with UML, 4th Edition*, Hoboken, NJ, United States of America, Publisher: John Wiley & Sons, 2012, ISBN: 9781118037423
- [6] C. Toader - „*RESTful Multilayer Architectures for Web-based Learning Systems*”, *Creative Mathematics and Informatics*, nr.18, ISSN 1584-286X; 1843-441X, p. 208-215, 2009
- [7] <http://whhttp://www.indicatorideperformanta.ro/premium/produse/instrumente/departament/hrdashboards>