



**SOCIETATE COMERCIALĂ PENTRU CERCETARE, PROIECTARE
ȘI PRODUCȚIE DE ECHIPAMENTE ȘI INSTALAȚII DE AUTOMATIZARE**



București, sect.1, Calea Floreasca nr. 169, Corp P1, Etaj 4, Cam.:1, Cod poștal 014459, Tel: +4021 316 1616; Fax: +4021 316 1620, www.ipa.ro, E-mail: udrescuf@ipa.ro, Nr. Reg. Com.: J40/6202/1991, Cod de Înregistrare Fiscală: RO1570298, Forma Juridică: Societate pe Acțiuni, Capital social subscris și vărsat: 589.427,4 lei

Sucursala Cluj: 400335 Cluj-Napoca, str.Zorilor nr.15, tel.: +40264 596155, fax: +40264590558, E-mail: ipacluj@automation.ro, Web site: www.automation.ro

Registru de boli cronice netransmisibile

[Realizat în cadrul PNII 2007-2010]

Caracteristici tehnice:

Ansamblul software CRONIS, pentru generarea registrului de boli cronice netransmisibile, este un sistem decizional multiagent pentru generarea, optimizarea și managementul RRBCN/RNBCN pornind de la un set de date medicale complexe, rezultate din entități medicale deosebite care investighează pacienții, stabilesc diagnosticul, prescriu tratamente și urmăresc rata de supraviețuire a pacienților cu BCN. Ansamblul software CRONIS cuprinde:

- trei aplicații: aplicație web, „*Preluare formulare*”, care oferă suport pentru informatizarea unor date medicale de tip formulare de raportare a unor cazuri de afecțiuni cronice, aplicație multiagent, „*CRONISAgent*”, care implementează funcțiile sistemului de suport decizional, și aplicație Windows, „*CRONIS RRNV*”, care realizează gestiunea manuală a înregistrărilor care nu au putut fi corelate în mod automat de aplicația multiagent.
- baza de date, „*cronis*”, în gestiunea și controlul căreia acționează cele trei aplicații mai sus enumerate.

I. Aplicația *Preluare formulare*

1. Funcțiile implementate la nivelul aplicație sunt:

- accesul personalului medical cu rol de introducere în format electronic a formularelor de raportare a unui caz de BCN (ONC, DIA, ART),
- introducerea și codificarea datelor pașaportale ale pacienților și a datelor medicale specifice afecțiunii cronice avută în vedere,
- validarea informațiilor privind datele medicale specifice afecțiunii respectând reguli de corelare prestabilite,
- preluarea datelor medicale în fișiere de format xls, care vor fi apoi procesate de către agenții software, în vederea populării bazei de date istoric.

2. Arhitectura modulară a aplicației evidențiază:

- Modul de acces: permite înregistrarea utilizatorului, pe baza unui username și a unei parole, în vederea accesării formularelor de completat,
- Modulul de procesare a datelor formularului de cancer,
- Modulul de procesare a datelor formularului de diabet,
- Modulul de procesare a datelor formularului de arteropatie periferică.

Organigrama aplicației este prezentată în figura 1.

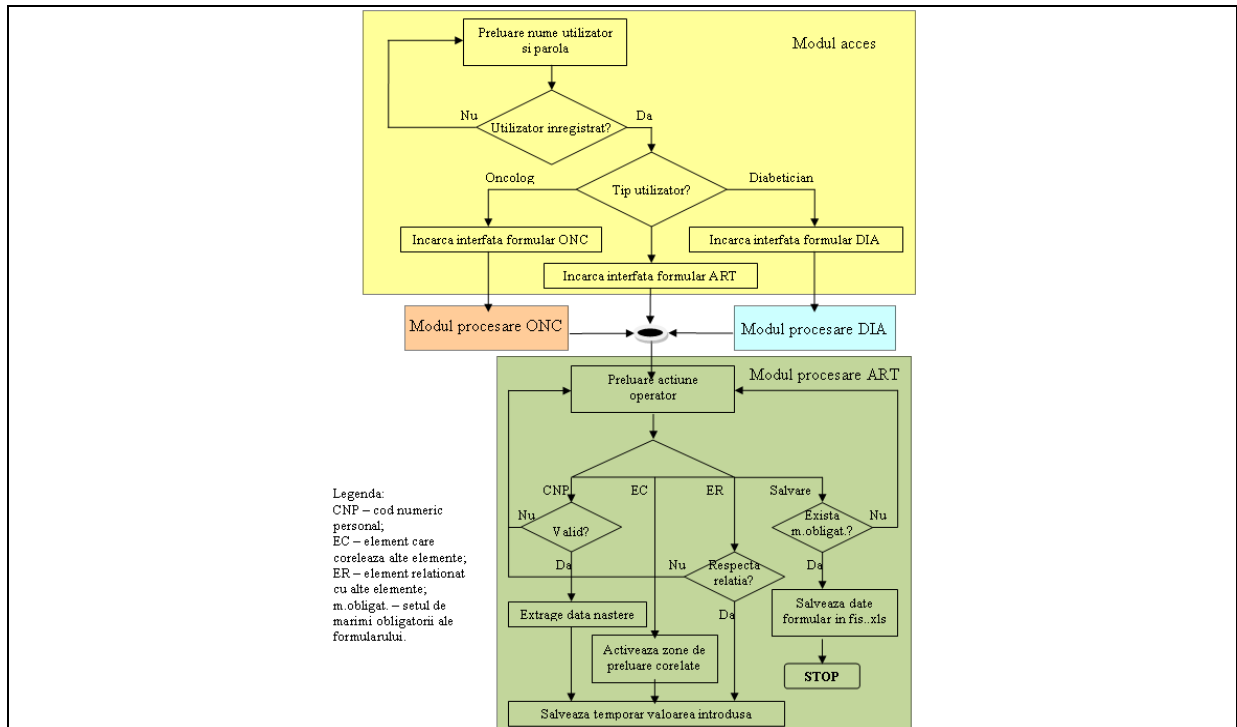


Figura 1 - Organigrama aplicației Preluare formulare

3. Mijloacele de implementare

Aplicația este realizată sub limbajele de programare PHP, HTML, Javascript în următoarea structură:

- ⇒ o colecție de interfețe grafice, pagini Web, stocate în fișiere având extensia “.php”,
- ⇒ un set de module program scrise în PHP, Javascript (care realizează funcțiile aferente controalelor din interfețele grafice), stocate în fișiere cu extensia “.php”, “.js”,
- ⇒ un set de fișiere “.csv”, “.xls” utilizate în gestiunea fișierelor de ieșire.

II. Aplicația *CRONISAgent*

1. Funcțiile implementate la nivelul aplicației sunt:

- colectarea datelor relevante din diverse surse de date localizate la nivelul laboratoarelor și clinicilor medicale, farmaciilor, spitalelor, instituțiilor de evidență a populației, de asigurare a politicilor de sănătate într-un depozit temporar,
- filtrarea datelor eronate din depozitul temporar și stocarea lor în structuri de date remise unității medicale emitente,
- formatarea și codificarea datelor din depozitul temporar pentru înregistrarea în componenta istorică a bazei de date *cronis*; salvarea formatelor codificate în baza de date istoric,
- asocierea unor grade de credibilitate specifice fiecărei surse de date primare în scopul controlării înregistrării automate în RRBCN,
- generarea / actualizarea înregistrărilor de pacient / afecțiuni în RRBCN,
- generarea / actualizarea înregistrărilor de pacient / afecțiuni în RNBCN cu eliminarea informațiilor redundante între registrele regionale,
- procesarea datelor din RRBCN / RNBCN în scopul furnizării de rapoarte

- statistice de interes medical, și nu numai,
- gestiunea unui serviciu medical, *CRONIServ*, de înregistrare automată / semiautomată a pacienților cu BCN.
2. Arhitectura modulară a aplicației evidențiază tipurile de agenți care compun societatea de agenți a ansamblului CRONIS, după cum urmează:
- Agenți personali (AP) - agenți software de interfață responsabili de gestiune interacțiunii dintre utilizator și sistemul CRONIS,
 - Agenți colectori (AC) – agenți software mobili și de filtrare responsabili cu colectarea și filtrarea datelor relevante din diverse surse de date localizate la nivelul laboratoarelor și clinicilor medicale, farmaciilor, spitalelor, instituțiilor de evidență a populației, de asigurare a politicilor de sănătate, precum și date din registrele regionale de BCN,
 - Agenți interpretativi (AI) – agenți software cu rol de formatare și codificare a surselor de date primare primite de la agenții colectori (AC),
 - Agenți decizionali regionali (ADR) – agenți software inteligenți care salvează datele primite de la agenții interpretativi (AI) în bază de date istoric, calculează scorul asociat unei înregistrări de tipul celor din registrul de boli cronice netransmisibile, scor care reprezintă măsura în care această înregistrare ar trebui să fie salvată în RRBCN și decid actualizarea RRBCN pe baza scorului obținut,
 - Agent decizional național (ADN) – agent software inteligent responsabil cu actualizarea RNBCN;
 - Agenți de gestiune a cunoștințelor (AGC) – agenți software de notificare cu rol de procesare a datelor din RRBCN/RNBCN în scopul furnizării de rapoarte statistice de interes medical.

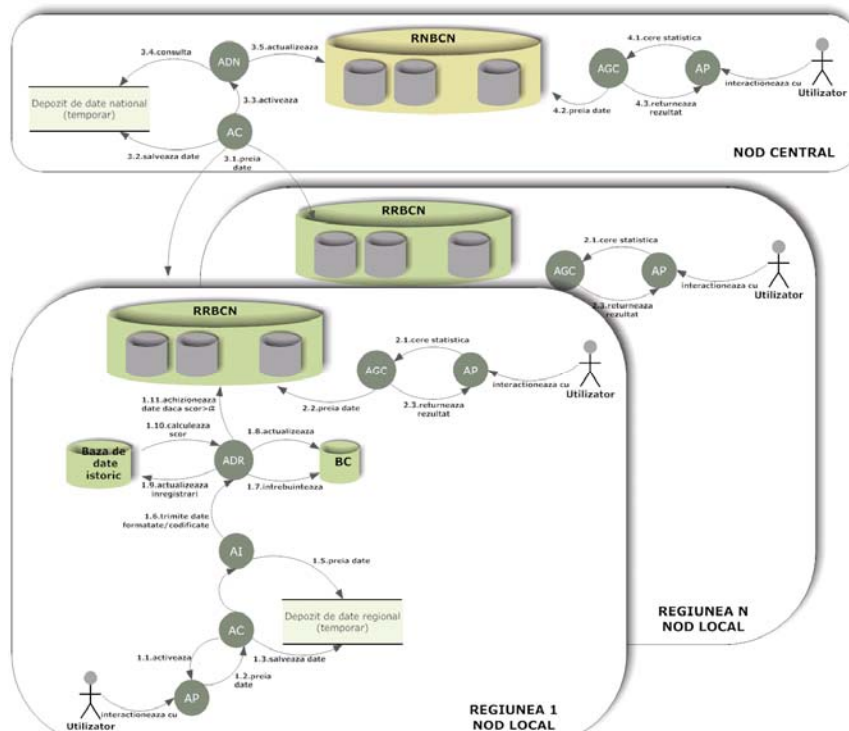


Figura 2 – Diagrama de înălțare a agenților din organizația CRONIS

3. Mijloacele de implementare

Aplicatia este realizată sub mediul de dezvoltare JADE în limbajul de programare JAVA în următoarea structură:

- ⇒ o colecție de pachete, câte unul pentru fiecare categorie de agent, conținând module cu extensia “.java”,
- ⇒ o colecție de bibliotecile necesare mașinii virtuale JAVA cu extensia “.jar”,
- ⇒ o colecție de fișiere de proprietăți cu extensia “.properties” care reține numele fișierelor “.xls” din care sunt importate informațiile, respectiv numele fișierelor “.xml” din depozitele temporare,
- ⇒ setările cu privire la conexiunea la baza de date *cronis* se stabilesc prin componenta ODBC (JDBC) a sistemului de operare.

III. Aplicația *CRONIS RRNV*

1. Funcțiile implementate la nivelul aplicație sunt:

- accesul personalului medical cu rol în procesul de înregistrare manuală a datelor medicale care nu au putut fi procesate de aplicația *CRONISAgent*,
- importarea datelor medicale din fișierele xls care conțin informațiile necorelate / necodificate,
- vizualizarea colecțiilor de date pe care operatorul trebuie să le corecteze sau codifice,
- exportarea în baza de date *cronis* a datelor corectate / codificate la nivel de registru sau structuri intermediare utilizate în generarea acestuia.

2. Arhitectura modulară a aplicației evidențiază:

- Modulul de acces în aplicație,
- Modulul de gestiune a operațiilor permise utilizatorului,
- Modulul de gestiune a resurselor necesare aplicației.

3. Mijloacele de implementare

Aplicatia este realizată sub mediul de dezvoltare FileMaker în următoarea structură:

- ⇒ o colecție de interfețe grafice conținând controale de vizualizare și butoane operative care au înglobat codul aplicației rezidente în fișiere cu extensia “.fp5”,
- ⇒ o colecție de dicționare necesare păstrării informațiilor prestabilite, cu extensia “.fp5”,
- ⇒ setările cu privire la conexiunea la baza de date *cronis* se stabilesc prin componenta dedicată a mediului FileMaker.

IV. Baza de date *cronis* – cuprinde două componente: componenta istorică realizată pe baza unor ontologii din domeniile medicale vizate și componenta registru realizată conform cerințelor de raportare a unei caz de BCN. Conceptele selectate din cadrul ontologiilor (cancer, diabet, arteriopatie periferică) sunt:

- cancer: formular raportare a unui caz de cancer ONC, registru instituțional de cancer, rezultat serviciu de anatomie patologică, DRG (Diagnostic Related Group), buletin farmaceutic, foaie de observație clinică oncologică, formular screening, buletin de deces, registru serviciu imagistică medicală, registru de citologii,
- diabet: formular raportare a unui caz de diabet DIA, registru instituțional de diabet, DRG, buletin farmaceutic, foaie de observație laborator, buletin de deces,
- arteriopatie periferică: formular raportare a unui caz de arteriopatie periferică ART, baze de date de spital generaliste, DRG, buletin farmaceutic, foaie de observație laborator, buletin de deces.



Figura 3 – Diagrama Venn a entităților modelului conceptual a componentei istorice a bazei de date *cronis*



Figura 4 – Modelul logic al unui RRBCN

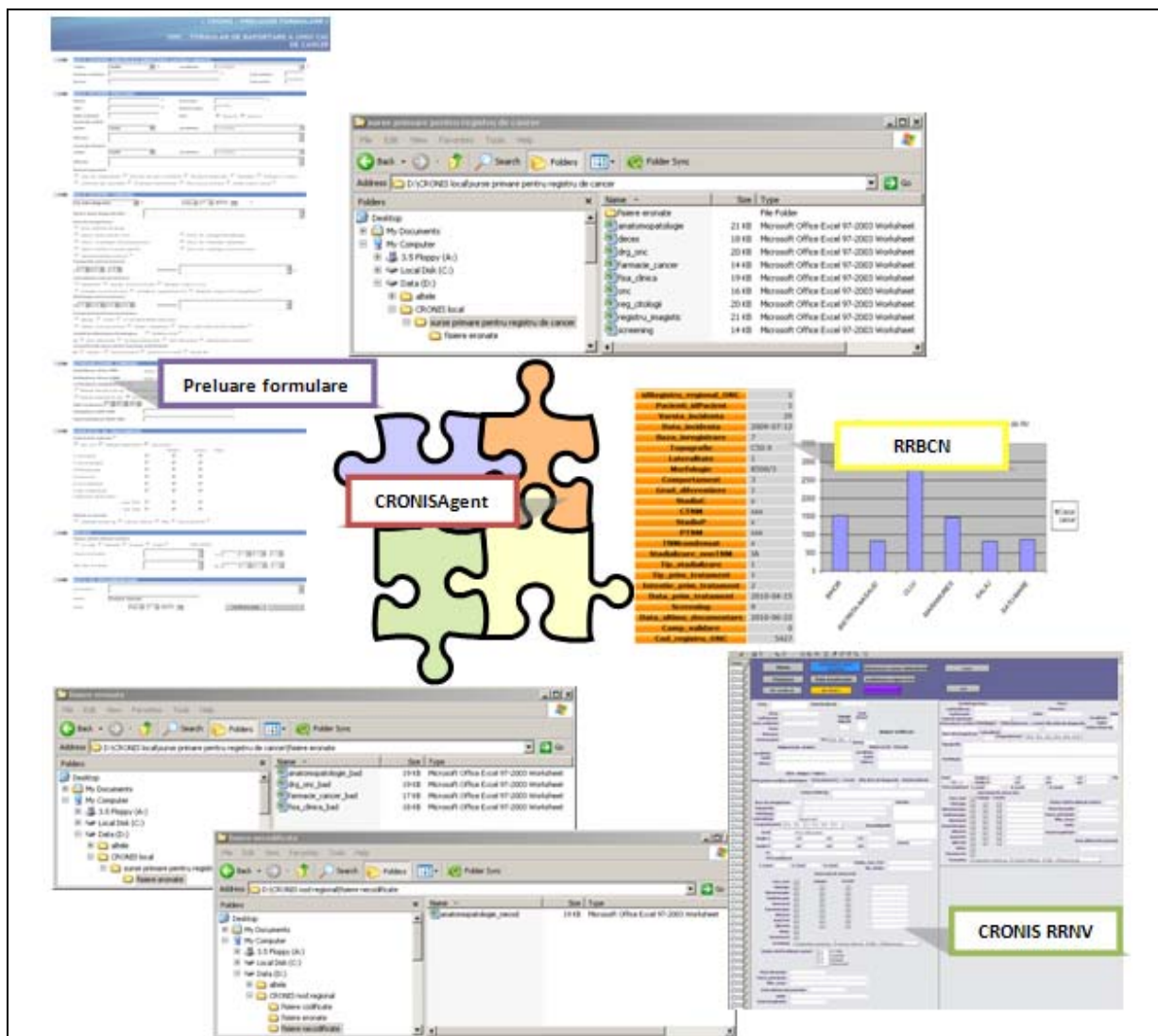


Figura 5 – Ansamblul software CRONIS

Arhitectura hardware avută în vedere pentru realizarea ansamblului CRONIS are următoarele sisteme de calcul:

- Stații client furnizoare de date medicale primare (calculatoare de tip PC interconectate în rețeaua de înregistrare în registre);
- Nod central regional (calculatoare de tip PC conectate în rețeaua registrelor);
- Nod central național (calculator de tip PC conectat în rețeaua registrelor);

Pentru realizarea sistemului informatic pe această arhitectură, sistemele de calcul care o alcătuiesc trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici tehnice minime:

- calculator pe care rulează platforma JADE de la nivel regional: Procesor Intel Dual-Core (4MB, 1066, 4MB 1333), 4 GB RAM, 250 GB HDD, placă de rețea 10 / 100 / 1000 Mbps (TCP/IP), dispozitive de back-up a datelor, Microsoft Windows XP SP2 / Microsoft Windows Vista Business, UPS.
- calculator pe care rulează platforma JADE de la nivel național: Procesor Intel Dual-Core (4MB, 2033, 4MB 1333), 4 GB RAM, 320 GB HDD, placă de rețea 10 / 100 / 1000

Mbps (TCP/IP), dispozitive de back-up a datelor, Microsoft Windows XP SP2 / Microsoft Windows Vista Business, UPS.

Pe sistemele de calcul trebuie să fie instalate următoarele medii de implementare, vizualizare ale aplicațiilor software de la nivel regional și național: platformă JADE, un compilator JAVA (minim JDK 1.4), sistem de gestiune MySql, server web Apache, browser Internet (pentru aplicația *Preluare formulare*), mediul de dezvoltare File Maker Pro (pentru aplicația *CRONIS RRNV*).

Beneficiile utilizării ansamblului software CRONIS constau în:

- diminuarea semnificativă a timpului de procesare a datelor medicale în condițiile eliminării unor erori de rutină survenite în operarea manuală când se lucrează cu volume mari de date,
- realizarea unor codificări topografice și morfologice în mod automat,
- eliminarea redundanțelor pentru pacienții/cazurile de afecțiuni sintetizate din surse medicale distribuite respectiv asigurarea plauzabilității datelor în aceleași condiții.

Impact:

Generarea unor registre de BCN, pe model oncologic, prezintă un **impact social** important la nivelul tuturor pacienților expuși acestor boli, registrele permițând acces structurat atât pentru personalul medical implicat în tratamentul pacienților, cât și pentru reprezentanții infrastructurii de sănătate publică care efectuează planificările financiare privind tratamentele inclusiv producția de medicamente. Datele statistice furnizate constau în incidența afecțiunilor raportată pe perioade de timp, regiuni geografice, sexe, categorii de vârstă. Pentru personalul medical implicat în procesul de înregistrare, înregistrarea automată selectează doar situațiile cărora algoritmi de suport decizional nu le fac față. Astfel se obțin registre de calitate cu efort uman redus.