



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2019 00281**

(22) Data de depozit: **14/05/2019**

(41) Data publicării cererii:
27/11/2020 BOPI nr. **11/2020**

(71) Solicitant:
• **CLUSTERUL REGIONAL INOVATIV DE
IMAGISTICĂ MOLECULARĂ ȘI
STRUCTURALĂ NORD-EST IMAGO-MOL,
STR. UNIVERSITĂȚII NR. 16, CORP A1,
PARTER, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:
• **NIȚĂ LUCIAN,
STR. PROF. I. SIMIONESCU NR. 10, BL.
D3, ET. 3, AP. 3, IAȘI, IS, RO;**
• **POPESCU NECULAI, STR. VIȘAN NR. 34,
IAȘI, IS, RO**

(54) **METODĂ DE INTERCONECTARE A SISTEMELOR
INFORMATICE MEDICALE**

(57) Rezumat:

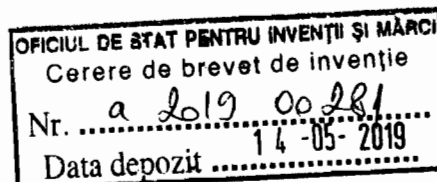
Invenția se referă la o metodă de interconectare a sistemelor informatice medicale de gestiune a datelor medicale, cu asigurarea protecției datelor împotriva încercărilor de fraudă provenite din interiorul sau din exteriorul sistemului. Metoda conform invenției cuprinde o metodă de culegere a datelor din sisteme informatice medicale interconectate care constă în folosirea unei coregrafii executabile de tip "swarm" pentru culegerea datelor, conform căreia o cerere de transfer se ramifică în fire independente și pleacă, similar unui roi de albine (swarm), de la un nod la celelalte noduri din sistem, fiecare fir independent întorcându-se ulterior cu informațiile obținute, la nodul vizat, și o metodă de protejare

a datelor medicale prin adăugarea unui nivel de intermediere a transferului de date între nodurile rețelei, orice cerere de transfer de date provenită de la un nod fiind analizată și urmărită de acest nivel de intermediere, în care sunt configurați declanșatori și condiții de alarmă care se sesizează automat în cazul unei cereri masive de date și, în plus, datele și cheile de criptare aparțin unor administratori diferiți, rezultând în acest fel o probabilitate mai mică de fraudă provenită din interiorul sistemului.

Revendicări: 2
Figuri: 3



14



Metoda de interconectare a sistemelor informatice medicale

Descriere

Cererea de brevet se refera la o metoda de integrare "plug&play" a sistemelor informatice de gestiune a datelor medicale prin asigurarea protectiei datelor impotriva incercarilor de fraudă provenite din interiorul sau exteriorul sistemului.

Este cunoscut faptul ca fiecare spital sau institutie medicala din Romania foloseste un sistem informatic propriu (HIS: Hospital Information System) pentru gestionarea si managementul datelor medicale din interiorul spitalului. O problema des intalnita in acest context este data de faptul ca aceste sisteme informatice nu sunt interconectate si nu exista niciun transfer automat al datelor de la o institutie la alta. De aceea o cantitate foarte mare de informatii necesare medicului in actul medical se pierde prin transferul pacientului de la o institutie la alta. Se intampla foarte des ca anumite analize medicale efectuate de pacient la un spital sa fie reluate la alt spital, sau medicul de la un spital sa nu aiba acces la istoricul medical al pacientului venit din alta institutie medicala.

In acest context inventia se refera la un dispozitiv original de integrare a sistemelor informatice din spitale, unitate de tip "plug & play" care sa rezolve transferul automat al datelor medicale intre sisteme medicale diferite.

Integrarea sistemelor de management al datelor medicale este o problema mai veche care s-a rezolvat in diverse moduri, fiecare alternativa avand anumite avantaje si dezavantaje.

- Aplicatii de tip cloud dezvoltate de marile firme de software ce ofera spatii de stocare si aplicatii de management al datelor medicale:
 - HealthVault dezvoltat de firma Microsoft (http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_HealthVault)



- Apple Health (<https://www.apple.com/ro/ios/whats-new/health/>)

Avantaje: sunt aplicatii free, extrem de flexibile, accepta dezvoltari ulterioare ale utilizatorilor

Dezavantaje: sunt orientate pe pacient, foarte dificil sa se transfere datele medicale din institutii prin intermediul acestor baze de date.

- Aplicatii particularizate de interconectare a bazelor de date medicale: sunt solutii specifice de interconectare, ce ofera posibilitatea transferului automat al datelor medicale. Un exemplu este sistemul Vitalink din Olanda (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24804390>)

Dezavantaje: sistemele studiate nu ofera o reala protectia a datelor medicale, in principu se bazeaza pe un "cerc de incredere" intre medicii ce utilizeaza sistemul. Daca un medic cu drepturi depline in sistem vrea sa acceseze si sa foloseasca in mod fraudulos datele medicale din sistem, nu exista o bariera reala care sa-l impiedice.

Problema pe care o rezolva dispozitivul propus pentru brevetare se refera la interconectarea de tip "plug&play" a sistemelor informatice ale spitalelor si asigurarea protectiei datelor impotriva incecarilor de frauda venite atat din exteriorul sistemului, cat si din interiorul acestuia. Datele medicale ale pacientilor sunt considerate date cu caracter privat si nu pot fi accesate decat cu acceptul explicit al acestuia. Transferul datelor intre institutii prin metodele actuale nu ofera o garantie maxima referitor la protectia datelor, un medic sau orice persoana rau intentionata ce are parola de sistem poate sustrage datele medicale si apoi folosi in scopuri arbitrare.

Dispozitivul propus de noi rezolva in mod original doua probleme majore:

- interconecteaza sistemele de tip HIS dintre spitale prin respectarea principiului "plug&play". Principalul dezavantaj al sistemelor de interconectate existente este dat de faptul ca orice adaugare a unui nou spital in sistem presupune o munca laborioasa de reconfigurare a sistemului. Dispozitivul propus rezolva aceasta reconfigurare in mod automat. Niciun nod din retea (spital in cazul nostru) nu trebuie sa stie de existenta altui nod. Faptul ca se adauga un nou spital in retea nu modifica cu nimic arhitectura sistemului. Cererea de transfer se ramifica in fire independente si pleaca similar unui roi de albine ("swarm") de la nodul respectiv catre toate celelalte noduri din sistem. Fiecare fir independent ("albina") se intoarce la stup cu informatiile obtinute de la nodul vizitat. Sistemul functioneaza cu succes indiferent de numarul de noduri, sau de modificarile provenite in sistem. Aceasta tehnica de functionare a unui sistem este numita coreografie executabila de tip swarm. Coreografia executabila in arhitecturile de tip SOA este o alternativa descentralizata la orchestrare sau "BPM engines" (motoare pentru procese de

- business). Aceasta arhitectura de tip "swarm" ofera o flexibilitate maxima a sistemului, flexibilitate care nu se regaseste la celelalte sisteme de interconectare.
- introduce un nivel intermediar de control al transferului datelor. Acest nivel asigura mai multe functionalitati:
 - protectie impotriva incercarilor de frauda din interiorul sistemului: sistemul distribuie bazele de date pe diferite medii de stocare astfel incat, orice utilizator, indiferent de rolul pe care-l are in sistem, nu poate accesa singur toate datele. Intotdeauna acel utilizator are nevoie de acceptul altor administratori pentru accesarea totala a datelor;
 - protectie impotriva incercarilor de frauda din exteriorul sistemului prin introducerea mai multor chei de criptare configurabile;
 - ofera un nivel de configurare flexibil care permite conectarea rapida de tip "plug & play" la sisteme HIS diferite intalnite in practica curenta.

Descriere dispozitivului de interconectare a spitalelor: dispozitivul este format din doua componente principale:

- componenta "smart box" (Figura 1) ce se instaleaza la fiecare institutie medicala, acest sistem reprezinta interfata intre institutie si sistemul de interconectare. Dispozitivul "smart box" este configurabil, rolul lui este de a adapta protocoalele si procedurile folosite in institutia curenta la standardele utilizate de sistemul de interconectare. Dispozitivul "smart box" va functiona ca un intermediar intre sistemul medical al spitalului (organizatiei) si sistemul integrat in care se parajeaza datele medicale. Sistemul integrat va oferi functionalitatile unui bus de comunicare distribuita. Fiind dezvoltata in jurul unei arhitecturi de tip "bus" se pot adauga oricand noi sisteme de tip "smart box" sau sisteme ce ofera functionalitati comune tuturor organizatiilor
 - Aceasta componenta implementeaza principalele functionalitati ce asigura originalitatea dispozitivului de interconectare si avantajele acestuia:
 - implementeaza in mod automat principiul de plug&play la adaugarea de noi spitale (smart box-uri) in sistem.
 - distribuirea datelor in cloud in diverse medii de stocare, cu diverse chei de criptare
 - asigura confidentialitatea si protectia datelor medicale
- componentele de infrastructura reprezinta functionalitati si componente gestionate prin intermediul unor organizatii nemedicale numite "infrastructure organisation" care gestioneaza si administreaza sisteme informatice. Aceste componente realizeaza acele functionalitati de integrare (Figura 2) ce nu pot fi gazduite de catre componente "smart box". Aceasta componenta implementeaza functionalitati ce asigura originalitatea metodei de interconectare si avantajele acestuia:

- implementeaza suportul pentru stocarea datelor medicale si a cheilor de criptare
- coordoneaza fluxurile de lucru si transferul automat al datelor
- indexeaza automat datele nou adaugate in sistemele interconectate

Avantajele dispozitivului propus pentru brevetare:

- este de tipul "plug&play", perfect adaptabil oricarui sistem de tip HIS, datorita introducerii componentei de tip "smart box" de interfata;
- este configurabil si extensibil in functie de necesitatile clientilor;
- ofera protectie sporita a datelor medicale impotriva incercarilor de fraudare provenite din interiorul sistemului sau din exterior prin folosirea. Acest sistem permite dezvoltarea de solutii care sunt protejate chiar si fata de atacurile din interior cauzate de administratorii de sistem ;
- prin folosirea tehnicilor de coreografie executabila se poate garanta prin design caracteristicile de securitate si de privacy ale sistemului.

Se da in figura 3 un exemplu de aplicare a dispozitivului propus pentru brevetare: dispozitivul include cate un smart box pentru fiecare institutie medicala inclusa in sistemul de interconectare si un layer intermediar care implementeaza functionalitatile de interconectare. Smart box-ul se instaleaza in institutie, se conecteaza prin intranet la HIS-ul spitalului, culege datele din acest HIS, face conversie catre protocoalele standard ale dispozitivului si trimite pe internet datele medicale cerute de alte institutii. Smart Box-ul are si rol de receptor in sistem, cere datele medicale pentru un anumit pacient, primeste aceste date de la celelalte institutii si le salveaza in HIS-ul local.

Componenta de integrare a sistemelor (Integration BUS) ruleaza in cloud si orchestreaza transferul datelor intre smart box-uri. Orice cerere de acces emisa de un smart box este analizata si procesata de Integration BUS. Procesarea cererii presupune parcurgerea urmatoarelor pasi:

- verifica daca cererea este valida
- verifica daca este dat acordul pacientului pentru transferul acestor date
- verifica daca nu exista cereri frauduloase: orice cerere este stocata intr-un fisier de log. Tratarea cererii presupune si analiza istoricului acelui smart box. In caz de abuz se blocheaza transferul si se emit alarme in sistem.
- stabileste modul de raspuns la cerere de catre fiecare smart box
- cripteaza datele ce trebuie transferate de la un smart box la altul
- efectueaza transferul

Revendicari

Prin brevetarea **Metodei de interconectare a sistemelor informatice medicale** sunt revendicate doua metode noi de implementare a sistemelor de acest tip:

- **Metoda de tip "swarm" de culegere a datelor din sisteme informatice medicale interconectate.**

Folosirea coreografiilor executabile swarm in cadrul metodelor de interconectare este principala revendicare a cererii de brevet, nu mai este folosita in niciun alt sistem de acest tip si ofera un avantaj considerabil: sistemul este extrem de sigur si flexibil. Adaugarea de noi noduri (spitale) in retea nu necesita reconfigurari speciale ale sistemului. Sistemul se poate dezvolta foarte usor prin introducerea de noi spitale dintr-o anumita arie geografica.

- **Metoda de protejare a datelor medicale din sistemele informatice interconectate impotriva incercarilor de frauda din interiorul sistemelor**

Toate sistemele informatice de transfer al datelor implementeaza solutii diverse pentru protectia datelor impotriva incercarilor de furt provenite din exteriorul acestor sisteme. Aceste solutii folosesc metode de criptare, metode de transfer protejate, etc. Totusi, in cazul interconectarii sistemelor medicale de tip HIS nu s-au implementat pana in prezent metode antifrauda provenite din interiorul sistemelor. Acest sisteme de interconectare se bazeaza pe un "cerc de incredere" care are ca punct de sprijin responsabilitatea fiecarui medic ce are acces la date. Dar daca un medic vrea sa acceseze date medicale in mod masiv si fraudulos in scopuri personale, nu exista niciun mijloc de a stopa acest furt. Interconectarea sistemelor informatice medicale pune la dispozitia oricarui medic din interiorul acestor sisteme un volum urias de date medicale, volum ce poate fi folosit pentru obtinerea de informatii statistice ce pot fi vandute apoi unor firme private interesate. In acest context creste foarte mult probabilitatea ca un doctor sa foloseasca aceasta facilitate in scop personal, de aici rezulta importanta foarte mare ce trebuie acordata protectiei datelor in cazul sistemelor interconectate.

Metoda propusa spre brevetare trateaza pentru prima data aceasta problema majora si ofera o solutie simpla si fiabila prin adaugarea nivelului de intermediere a transferului de date intre nodurile retelei. Orice cerere de transfer provenita de la un nod este analizata si urmarita de acest nivel intermediar. Sunt setati triggeri si conditii de alarma care se sesizeaza automat in cazul unei cereri masive de date. In plus, datele si cheile de criptare apartin de administratori diferiti, un singur administrator nu poate fura date fara acordul altor administratori, de aici rezultand o probabilitate mult mai mica de frauda provenita din interiorul sistemului.

Desene

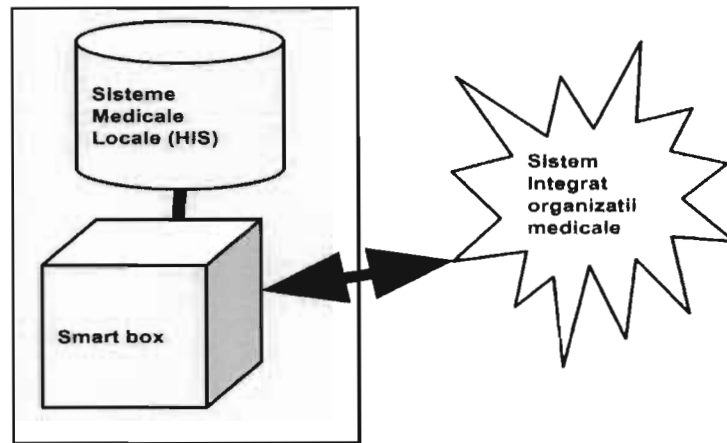


Figura 1: Arhitectura sistemului de integrare a HIS-urilor

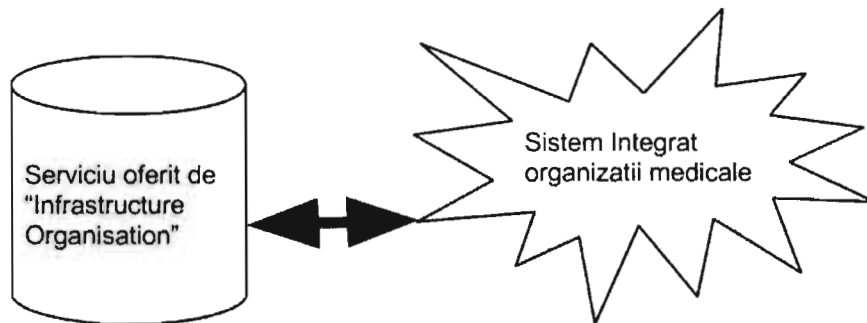


Figura 2: Separarea serviciilor de protectie si validare a datelor in "Infrastructure Organisation"

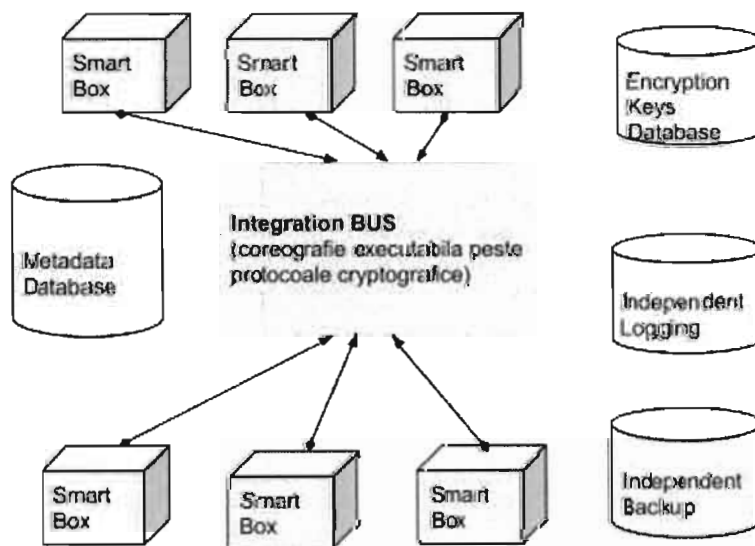


Figura 3: Metoda de interconectare a sistemelor informatice medicale bazat pe coreografie executabila.