

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00790

(22) Data de depozit: 27/11/2020

(41) Data publicării cererii:
30/05/2022 BOPI nr. 5/2022

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "ALEXANDRU IOAN
CUZA" DIN IAȘI, BD. CAROL I NR. 11, IAȘI,
IS, RO;
• KREATIVE EXECUTIVE S.R.L.,
STR.CASTANULUI, NR.2, CAMERA 4,
SAT SULITA, COMUNA SULITA, BT, RO

(72) Inventatori:
• HULEA MIRCEA, STR.I.C.BRĂȚIANU
NR. 16, BL.B1, SC.B, AP.8, IAȘI, IS, RO;

• MÂRȚ MIHAI, COMUNA CORDUN NR. 16,
PILDEȘTI, NT, RO;
• VASILIU IONUȚ, STR.FRUMOASA NR.16,
BL.639, TR.1, AP.2, IAȘI, IS, RO;
• ALBOAIE LENUȚA, STR.PROF.IOAN
PETRU CULIANU NR.58, IAȘI, IS, RO;
• ALBOAIE SÎNICĂ, STR.COSTACHE
NEGRII NR.39, BL.Z2, AP.36, IAȘI, IS, RO;
• PANU ANDREI, STR.FĂNTĂNILOR NR.59,
BL.B4, AP.48, IAȘI, IS, RO

(54) DISPOZITIV ȘI SISTEMUL INFORMATIC SMARTID PENTRU
AUTOMATIZAREA ÎNREGISTRĂRII ȘI PRELUCRĂRII
INFORMAȚIILOR MEDICALE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de preluare a semnăturilor digitale și la un sistem informatic pentru automatizarea înregistrării și prelucrării informațiilor personale și medicale în vederea eficientizării serviciilor medicale furnizate și a securizării acestor informații. Sistemul informatic, conform invenției, cuprinde o entitate client care poate rula pe o multitudine de dispozitive de calcul, schimbă informații cu un sistem de baze de date și comunică cu o entitate server care cuprinde o unitate de procesare adaptivă capabilă să aplice un algoritm de criptare asupra documentelor generate.

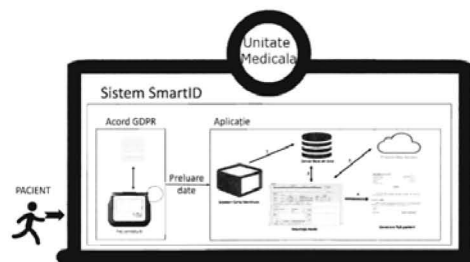
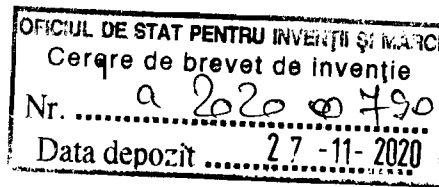


Fig. 1

Revendicări: 4
Figuri: 6

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Dispozitiv și sistemul informatic SmartID pentru automatizarea înregistrării și prelucrării informațiilor medicale

Invenția se încadrează în domeniul prioritar de cercetare Tehnologia Informației și a Comunicațiilor, spațiu și securitate.

Invenția se referă la un sistem informatic integrat destinat înregistrării automate a informațiilor cu caracter personal și medical. Prin componența sa, acest sistem asigură: digitalizarea rapoartelor medicale, a consultațiilor și a bazelor de date cu istoricul pacienților și respectarea prevederilor GDPR, precum și stocarea și securizarea lor în platforma PrivateSky.

În descrierea invenției vom folosi următoarele noțiuni:

- API - Application Programming Interface (Interfață de programare a aplicației)
- CNAS - Casa Națională de Asigurări de Sănătate
- DRPCIV - Direcția Regim Permise De Conducere și Înmatriculare a Autovehiculelor
- EKG - Electrocardiogramă
- GDPR - General Data Protection Regulation (Regulament General Pentru Protecția Datelor)
- OCR - Optical Character Recognition (Recunoașterea optică a caracterelor)
- O.R.L - Otorinolaringologie
- PrivateSky - proiect finanțat în cadrul Programului Operațional Competitivitate 2014-2020, axa prioritară 1, acțiunea 1.2.3, tip proiect - PARTENERIATE PENTRU TRANSFER DE CUNOȘTINȚE, contract 13/01.09.2016, SMIS 106611, ID P_40_371, proiect cofinanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională.
- SIUI - Sistem Informatic Unic Integrat

Cercetarea în sferile tehnologiilor medicale și bio-medicale este în plină expansiune. În prezent companiile și laboratoarele de cercetare abundă cu inovații sub forma dispozitivelor inteligente care măsoară diverși parametri medicali, printre care: temperatura corporală, greutatea, pulsul, tensiunea arterială, glicemia, nivelul oxigenării hemoglobinei, etc. Complementar, există metode de monitorizare a evoluției acestor metrici dinamice în timp și în diverse stadii (la efort, la repaus), care sunt folosite în operarea unor dispozitive portabile sau a diverselor obiecte din sfera "Internet of Things".

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

Soluția conform prezentei invenții își propune să construiască în acest ecosistem platformă informatică de tip cloud, securizată, care să permită solidificarea unei baze de date cuprinzătoare cu informații de tip: elemente de diagnostic, condiții medicale, vectori evoluție, scheme de tratament, peste care să poată fi aplicate funcții de similaritate sau de transfer.

În sfera procesării datelor de tip bio-medical se cunosc câteva brevete ce descriu sisteme și metode tangente cu prezenta invenție, prin natura mărimilor fizice analizate sau prin felul cum acestea sunt prelucrate și afișate utilizatorului. Cităm ca referință pentru comparare și definirea revendicărilor prezentei invenții două dintre acestea, considerate relevante: brevetele US 8195479 - (Ubell et al.) și US 8195480 - (Ubell et al.).

În brevetul US 8195479 - (Ubell et al.), invenția se referă la un dispozitiv portabil care memorează informații de tip istoric medical și un program informatic inerent care facilitează accesarea informațiilor existente și adăugarea înregistrărilor noi. Dispozitivul se poate conecta la sisteme de calcul de tip "PC" prin intermediul unui port USB sau a unui adaptor de citire proprietar. Aceste informații sunt memorate exclusiv pe dispozitivul client și sunt criptate astfel încât să nu poată fi accesate de persoanele neautorizate. Acest brevet este completat de brevetul US 8195480 - (Ubell et al.), care prezintă o invenție ce permite memorarea unei copii de rezervă, criptată, a informațiilor stocate pe dispozitivul client definit mai sus. Această copie de rezervă este păstrată pe un dispozitiv de stocare extern dispozitivului client, și este accesibilă pe internet.

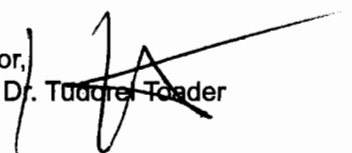
În aceste brevete, luate individual sau complementar, identificăm următoarele dezavantaje:

- Arhitectura sistemului nu prevede un procesor adaptiv sau vreo altă unitate de procesare capabilă să coreleze parametri bio-medicali ai pacientului cu un alt subset de parametri aparținând unei populații generale;
- Dispozitivul client este un instrument hardware dedicat, ceea ce presupune că utilizatorul va trebui să poarte cu el un obiect fizic;
- Informația este accesibilă doar dacă există acces fizic la dispozitivul client, care este unic; de aici limitarea ce face informația accesibilă doar atunci când și pacientul și doctorul sunt în același loc. Această restricție împiedică exercitarea actului medical acolo unde există o lipsă de personal medical;
- Achiziția de date se face exclusiv prin intermediul dispozitivelor clasice de intrare (mouse, tastatură etc.). Sistemul nu se poate conecta prin interfețe de comunicare cu

Companie



Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader



senzori biometrici, nici cu API-urile unor servicii externe de furnizare a informațiilor de tip bio-medical;

- Informația nu este sincronizată cu o bază de date în cloud, ceea ce ridică probleme de tipul: disponibilitate, rezistență la erori, durabilitate, scalabilitate;
- adoptarea unei soluții cloud, precum cea propusă de noi, face posibilă procesarea datelor la nivel centralizat cu scopul de a identifica modele de evoluție a unor condiții medicale sub influența unor scheme de tratament, predispoziții generale ale unei populații la anumite boli în funcție de parametri demografici sau stil de viață etc.

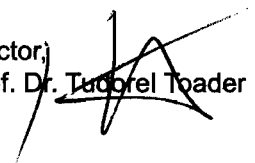
Invenția de față oferă eficientizarea pașilor procedurali din sfera administrativă și îmbunătățirea serviciilor medicale atât pentru pacient, cât și pentru medici. Invenția SmartID devine un agregator al informațiilor medicale ale tuturor utilizatorilor, folosind o bază de date în cloud, aceste informații fiind criptate în baza de date și putând fi decriptate doar de aplicația la nivel de client instalată pe calculatorul medicului pe bază de credențiale. În invenția SmartID sunt incluse și listele cu diagnosticele generale de la CNAS, pacienții vor avea acces online la documentele emise de unitatea medicală prin intermediul API-ului platformei PrivateSky. Cu ajutorul platformei PrivateSky este asigurată securitatea și criptarea documentelor încărcate pe platformă, iar pentru a le accesa, pacienților le sunt înmânate coduri de acces. De asemenea, acordul persoanelor privind respectarea regulamentului GDPR va fi preluat prin intermediul semnăturii digitale a pacientului de pe un pad digital, conectat prin USB la PC.

Un software adresat clinicilor medicale apropiat de SmartID este BizMedica Clinici Medicale. Acest software este dedicat clinicilor de specialitate care își desfășoară activitatea cu practica exclusiv privată sau mixtă (privat și în contract cu CJAS). Câteva dintre funcțiile oferite de către BizMedica sunt: accesarea istoricului medical al pacientului și al formularelor medicale, vizualizarea în timp real a programărilor proprii de pe telefon, managerul clinicii poate vizualiza toate programările medicilor în timp real, gestionarea simplă și rapidă cu firmele colaboratoare și companiile de asigurări private, trimiterea de sms-uri către pacienți, tipărirea bonului pe casele de marcat, monitorizarea încasărilor. Deoarece acest software este dedicat clinicilor cu practica exclusiv privată sau mixtă, atunci când pacienții doresc să acceseze serviciile medicale ale altor clinici și spitale, aceștia trebuie să ceară transferul de informații sau să își păstreze singuri istoricul medical.

Companie



Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader



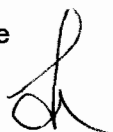
O altă variantă de software medical apropiat de SmartID este Pharmec Healthcare Software. Această aplicație asigură managementul informatic performant al sistemelor de îngrijire a sănătății. Pharmec pentru cabinete și clinici medicale este cea mai folosită soluție software dedicată medicilor de familie și medicilor specialiști, cu peste 2.500 de utilizatori. Principalele avantaje sunt: acreditarea CNAS și compatibilitatea cu SIUI, suport tehnic disponibil telefonic, prin e-mail și conectarea la distanță, raportări CNAS, gestiunea pacienților și a întregii activități informatice din cabinet, scăderea timpului de operare prin rapoarte complete despre mișcarea pacienților și despre serviciile acordate, verificarea și corectarea erorilor, securitatea datelor pacienților. Un dezavantaj major este acela că acest software necesită îmbunătățiri majore, iar anumite funcționalități nu sunt accesibile pacienților pentru că încă nu funcționează.

Spre deosebire de BizMedica, respectiv Pharmec Healthcare Software, invenția SmartID oferă următoarele avantaje:

- Citirea datelor din cartea de identitate prin modulul OCR și a unui scanner și inserarea acestora în baza de date a unității medicale;
- Pune online la dispoziția pacienților formularele întocmite de unitatea medicală prin intermediul platformei PrivateSky, respectând prevederile regulamentului GDPR prin intermediul unui pad de semnătură electronică și prin integrarea platformei PrivateSky.
- SmartID utilizează un scanner pentru a prelua informațiile din cartea de identitate a pacientului;
- În SmartID pentru fiecare citire a unei noi cărți de identitate este obligatorie preluarea semnăturii pacientului, cu acordul acestuia pentru prelucrarea datelor cu caracter personal;
- SmartID pune în aplicare prevederile regulamentului GDPR prin platforma PrivateSky (proiect ce face parte din Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, axa prioritară 1, acțiunea 1.2.3), și tot prin platforma PrivateSky sunt puse online la dispoziția pacienților documentele emise de unitatea medicală.

Așadar scopul invenției este de a crește precizia și eficiența serviciilor medicale prin digitalizarea rapoartelor, a consultațiilor și a bazelor de date cu istoricul pacienților, de a scăde timpul necesar pentru întocmirea documentelor și programărilor, respectiv de a scăde incidența erorilor umane care pot întârzia diagnosticarea sau interfera cu aplicarea corectă a

Companie



Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader



actului medical. Prin folosirea acestui sistem, timpii de lucru vor fi mult mai mici, astfel încât operațiunile medicale devin mai eficiente și orientate mai mult pe analiza pacientului și nu pe introducerea datelor în sistem (completarea fișei acestuia).

Un alt obiectiv important al invenției este de a crește siguranța datelor pacienților în conformitate cu regulamentul GDPR prin integrarea platformei PrivateSky care facilitează punerea online la dispoziția pacienților a documentelor întocmite de către unitățile medicale.

Invenția oferă un sistem complet integrat, pornind de la colectarea și înregistrarea informațiilor, prelucrarea și generarea de documente medicale, până la stocarea și securizarea datelor medicale.

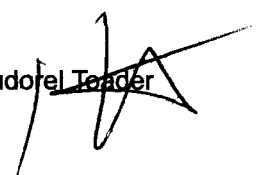
Principala problemă rezolvată de invenția propusă este cea a perioadei de timp îndelungate necesare pentru introducerea/completarea datelor pacientului, și scăderea incidenței erorilor umane prin introducerea în aplicație a unei funcționalități de scanare (cu ajutorul unui scanner) a cărții de identitate, și nu numai, și completarea automată a datelor în aplicație, utilizând un modul OCR. O altă problemă rezolvată este respectarea prevederilor regulamentului GDPR de către unitățile medicale, prin integrarea platformei PrivateSky în invenție (proiect ce face parte din Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, axa prioritară 1, acțiunea 1.2.3).

Invenția constă dintr-un dispozitiv de tip pad Signotec și a unui sistem informatic de înregistrare și prelucrare a informațiilor, respectiv conectare cu platforma de stocare de tip cloud, PrivateSky.

Înregistrarea informațiilor se realizează în conformitate cu regulamentul GDPR. Pentru eficientizarea și eliminarea erorilor umane, privind înregistrarea datelor cu caracter personal, soluția propusă este de conectare a sistemului informatic la un scanner care preia automat informațiile de pe cartea de identitate a pacientului, completează automat fișa prin care pacientul își dă acordul cu privire la prelucrarea datelor cu caracter personal și la un dispozitiv de tip pad pentru semnătura electronică, numit Signotec prin care este consemnat acordul pacientului.

Semnătura electronică este preluată prin intermediul dispozitivului de tip pad Signotec care prezintă următoarele caracteristici tehnice: suprafață pad: 160 x 120 x 10 mm; ecran monocrom de 4" (10,5 cm) cu rezoluție de 320 x 160 pixeli; suprafață specială pentru o foaie de scris precisă; stilou fără baterie cu vârf special și rată de eșantionare de 500 Hz. Acest dispozitiv este integrat în sistemul informatic prin modulul Signotec realizat prin integrarea

Companie

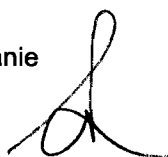
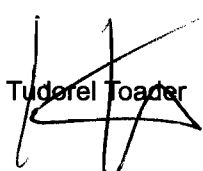
Rector,
Prof. Dr. Tudorel Teodorescu

librăriei pentru limbajul de programare Java, sursele fiind gratuite la descărcare (open source) oferită de către compania Signotec. Această librărie oferită a fost modificată și ajustată pentru sistemul SmartID astfel încât prin clasele și metodele implementate în proiect, pad-ul de semnătură să fie funcțional și să îndeplinească cerințele (preluarea semnăturii pacientului care își dă consimțământul pentru prelucrarea datelor în conformitate cu prevederile GDPR). În invenția SmartID nu este posibilă înlocuirea pad-ului de semnătură Signotec cu un alt pad de la altă firmă furnizoare, deoarece un alt pad de semnătură necesită un mod diferit de integrare și librăriile Java pe care le-am implementat specifice în SmartID nu vor mai citi alt pad fizic. Astfel, librăriile pe care le-am implementat, sunt specifice doar acestui model de pad care preia semnătura digitală. Acest pad este conectat la orice unitate tip PC pe care este instalată invenția.

Citirea documentelor oficiale, în special a cărții de identitate se va realiza prin intermediul tehnologiei numită Recunoașterea Optică a Caracterelor (en. Optical Character Recognition), abreviată și OCR, domeniu de cercetare în inteligența artificială.

OCR-izatorul ajută la transformarea imaginilor scanate în text. Textul rezultat poate fi plasat într-un document de tip Word sau orice alt document text editabil. Software-ul OCR este proiectat pentru a asigura conversia documentelor scrise olograf sau tipărite, digitizate prin scanare, într-o formă care se pretează procesării computaționale. În cazul invenției de față, algoritmul OCR este utilizat în extragerea informațiilor de pe cartea de identitate în vederea parsării și a introducerii informațiilor în baza de date. Aceste informații din cartea de identitate sunt extrase din imaginea livrată de scanner, imaginea urmând să fie prelucrată de algoritmi din SmartID pentru a elimina câmpurile albe din imagine. După acest pas sunt extrase informațiile din poza prelucrată. Informațiile precum numele, prenumele, seria și numărul cărții de identitate, CNP, data nașterii, județ, sex sunt extrase în urma parsării părții inferioare a cărții de identitate, încadrată de un chenar alb și denumită MRZ. Datele conținute de MRZ sunt delimitate prin caractere de forma „<<”. Din această imagine mai este extrasă și adresa persoanei. CNP-ul este reconstruit pe baza datelor extrase din MRZ, acesta fiind compus din următoarele: prima cifră reprezintă sexul persoanei, ultimele 2 cifre din anul nașterii, 2 cifre care reprezintă luna nașterii, 2 cifre care reprezintă ziua nașterii, un număr format din două cifre care reprezintă codul județului în care s-a născut persoana, un număr format din 3 cifre din intervalul 001-999 (numerele din acest interval se împart pe județe, birouri de Evidență a Populației, astfel încât un anumit număr din acel interval să fie alocat

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

unei singure persoane într-o anumită zi), o cifră de control (un cod autodetector) aflată în relație cu celelalte 12 cifre ale CNP-ului. Criptarea acestor date este asigurată de platforma PrivateSky și de algoritmi de criptare dezvoltati în SmartID.

Pentru recunoașterea automată a caracterelor au fost evaluate soluții profesionale, comerciale. Oricât de performant este OCR-izatorul, se pune problema erorilor introduse prin procesul de recunoaștere optică a caracterelor. Ne referim la erorile care apar din diverse cauze fizice: carte de identitate veche, urme de zgârieturi sau denivelări pe caractere, decolorarea sau ștergerea caracterelor din cauza uzurii, caractere acoperite de reflexia materialului cărții de identitate, poziționarea defectuoasă a cărții de identitate pe scanner, sticla scannerului deteriorată sau care prezintă urme sau pete.

Sistemul informatic SmartID este constituit din următoarele module (Fig.2):

- Modul *Registratură* - în acest modul sunt prezente funcționalitățile care sunt destinate personalului din departamentul registratură. Din acest modul, utilizatorii pot scana cărțile de identitate, pot prelua semnătura digitală a pacienților și pot face programări la specializările disponibile;
- Modul *Conexiune* - acest modul este responsabil cu conexiunea aplicației la baza de date stocată în cloud;
- Modul *Medicină internă* - acest modul este destinat utilizatorilor (medicilor) cu specializarea medicină internă. Aici se întocmesc documentele și se completează câmpurile necesare întocmirii consultației;
- Modul *Neurologie* - acest modul este destinat utilizatorilor (medicilor) cu specializarea neurologie. Aici se întocmesc documentele și se completează câmpurile necesare întocmirii consultației;
- Modul *Signotec* - acest modul este responsabil cu funcționarea pad-ului de semnătura digitală și de setările acestuia;
- Modul *Utilitare* - în componența acestui modul sunt regăsite funcțiile ce țin de citirea și preluarea informațiilor existente pe cartea de identitate (OCR) și funcții ce țin de remedierea erorilor provenite din citire;
- Modul *O.R.L* - acest modul este destinat utilizatorilor (medicilor) cu specializarea O.R.L. Aici se întocmesc documentele și se completează câmpurile necesare întocmirii consultației;

Companie



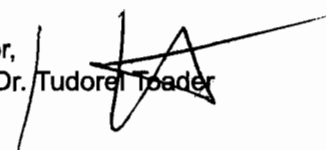
Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader



- Modul *Psihiatrie* - acest modul este destinat utilizatorilor (medicilor) cu specializarea psihiatrie. Aici se întocmesc documentele și se completează câmpurile necesare întocmirii consultației;
- Modul *Utilitare departamente*;
- Modul *Obiecte* - în acest modul sunt prezente obiectele necesare manipulării datelor în interiorul aplicației;
- Modul *Oftalmologie* - acest modul este destinat utilizatorilor (medicilor) cu specializarea oftalmologie. Aici se întocmesc documentele și se completează câmpurile necesare întocmirii consultației;
- Modul *Ortopedie-traumatologie* - acest modul este destinat utilizatorilor (medicilor) cu specializarea ortopedie traumatologie. Aici se întocmesc documentele și se completează câmpurile necesare întocmirii consultației;
- Modulul *PrivateSky* - în cadrul acestui modul, s-a realizat instalarea unui server local pe calculatorul unde va funcționa invenția. Rolul acestui server este de a prelua fișa generată în urma consultului medical, fișă ce conține informații cu caracter personal, și de a cripta (mascarea informației pentru a o face ilizibilă fără cunoștințe speciale) informațiile existente pe acea fișă.

Primul pas implementat, numit Begin, constă într-o interogare HTTP către un link ce rulează pe serverul local PrivateSky, pentru a obține cheia tranzacției care va fi utilizată în următorii pași. Această cheie este necesară în comunicarea dintre program și serverul PrivateSky pentru a face diferența între comunicări simultane între clientul din program și server. După obținerea cu succes a acestei chei este realizat pasul doi, numit și Attach File (atasarea din fișier), în care este încărcat unul sau mai multe fișiere. Acest lucru este realizat printr-o interogare HTTP, urmată de cheia obținută la pasul anterior plus numele fișierului obținut și fișierele încărcate de către utilizatorul clientului. În cel de al treilea pas, numit Add backup (adaugare copie de siguranță), este realizată o copie de rezervă pentru a fi evitate anumite erori ce pot apărea pe parcursul comunicării dintre client și server. Aceasta este realizată tot printr-o apelare http căreia îi este adăugată cheia obținută la primul pas și se mai trimite și adresa la care va fi disponibilă copia de rezervă. În ultimul pas, numit BuildCSB (construire șir de caractere), pentru a obține token-ul necesar pentru accesarea fișierelor de către pacient este realizat tot printr-o cerere HTTP la care este adăugată aceeași cheie

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

obținută la primul pas. Dacă toate cele 4 interogări au fost efectuate cu succes se va returna de către serverul PrivateSky un token care va fi salvat și înmănat pacientului pentru a avea acces la documentele încărcate de personalul medical. Fiecare modul conține informații specifice pentru fiecare specializare medicală sau funcții care ajută la integrarea lor sau la asigurarea funcționalităților (OCR, pad de semnătură digitală) invenției.

După cum se observă și în Figura 1, arhitectura software a sistemului este alcătuită în jurul ferestrei de logare. Din această fereastră, utilizatorii în funcție de drepturile alocate de administratori sunt redirecționați după roluri la unul dintre cele trei departamente: Registratură, Administrator și Medic specialist. Un utilizator din departamentul registratură se poate ocupa de scanarea cărții de identitate a pacientului, preluarea și semnarea acordului GDPR și programarea pacientului la una sau mai multe specializări. Drepturile alocate unui utilizator din departamentul administrare sunt de a crea un nou cont de utilizator, de a aloca drepturile, de a schimba datele sau parolele contului. Un utilizator cu un rol atribuit la una dintre cele 6 specializări, poate prelua un pacient programat și întocmi fișele medicale atribuite specializării.

În Figura 1 este prezentată arhitectura SmartID împreună cu modulul PrivateSky. Prin intermediul API-ului oferit de platforma PrivateSky și integrat în sistemul SmartID sunt puse la dispoziția pacientului, pe un site web, toate documentele emise de către unitatea medicală. Această funcționalitate asigură respectarea prevederilor GDPR și siguranța datelor cu caracter personal. Aplicația sistemului SmartID încarcă documentele în serverul PrivateSky, iar acesta înapoiază aplicației un cod unic de acces pentru fiecare pacient. Acest cod este afișat în aplicație și oferit pacientului pe hârtie pentru a putea accesa online documentele. SmartID va întâmpina utilizatorul la deschidere cu o fereastră de log-in, unde autentificarea în program se realizează cu ajutorul unui nume de utilizator și a unei parole. Fiecare utilizator are atribute definite (Figura 4), iar pentru fiecare utilizator, după logare cu succes, se va deschide o nouă fereastră care diferă pentru fiecare departament. Invenția prezintă 3 tipuri de utilizatori: administrator (admin), operator de la registratură și medic.

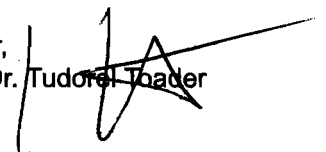
Pentru implementare cu succes a sistemului informatic SmartID sunt necesare următoarele cerințe software:

- Windows 10 este un sistem de operare pentru computere dezvoltat de compania Microsoft ca parte a familiei de sisteme de operare Windows NT. A fost anunțat și

Companie



Rector,
Prof. Dr. Tudora I. Iader




făcut public în septembrie 2014. Prima versiune a sistemului de operare a intrat în procesul de testare beta public în octombrie 2014, versiunea finală fiind lansată în mod oficial pe 29 iulie 2015. Microsoft descrie Windows 10 ca fiind un "sistem de operare livrat ca serviciu", ce va primi în continuare actualizări ale caracteristicilor și funcționalității sale, cu abilitatea sistemelor destinate mediului de afaceri (enterprise) de a primi actualizări ce nu sunt urgente sau să folosească suportul pe termen lung pentru a primi doar actualizări urgente, cum ar fi pachete (engleză patch-uri) de securitate, pe perioada de 5 ani în care este valabil suportul pentru masele de utilizatori (engleză mainstream);

- Kitul de dezvoltare Java (JDK) este un mediu de dezvoltare software folosit pentru dezvoltarea aplicațiilor Java. Acesta include Java Runtime Environment (JRE), un interpret / loader (java), un compilator (javac), un arhivator (jar), un generator de documentație (javadoc) și alte instrumente necesare dezvoltării Java;
- Server PrivateSky instalat local împreună cu documentația Api-ului platformei PrivateSky cu ajutorul căruia a fost realizată integrarea acestuia în SmartID;
- Pad-ul de semnătură Signotec plus bibliotecile java furnizate împreună cu acesta, care au fost utilizate la integrarea acestuia în invenție;
- Biblioteca OpenCV (Open Source Computer Vision Library) este o bibliotecă software pentru învățarea automată. OpenCV a fost construit pentru a oferi o infrastructură comună pentru aplicațiile de vizibilitate pe calculator și pentru a accelera utilizarea percepției mașinilor în produsele comerciale. Această bibliotecă este folosită în cadrul invenției în modulul OCR.

Avantajele oferite de către invenție pentru unitățile medicale sunt: respectarea prevederilor GDPR; reducerea perioadei de timp necesare pentru înregistrarea și programarea pacienților; auto-completarea rapoartelor medicale; programarea pacienților; accesul online la documentele întocmite de către unitatea medicală.

Platforma se instalează pe fiecare sistem de registratură/medic din clinică având o interfață prietenoasă, fiind ușor de folosit și funcționând foarte rapid. În Figura 6 este prezentată diagrama contextuală pentru sistemul SmartID, care constă în prezentarea procesului dintre pacienți și clinică. Un pacient este programat cu ajutorul sistemului

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Teodor

SmartID, clinica oferă consultația prin intermediul sistemului SmartID, iar pacientul primește rezultatul consultației.

Softul este mult mai simplu față de ceea ce se folosește acum în clinici deoarece, dacă până acum, când pacienții se prezentau în clinică, trebuiau să completeze formularele obligatorii de la recepție, acum, cu ajutorul acestei invenții, acești pași nu mai sunt necesari.

Personalul clinicii va introduce pacienții noi în baza de date cu o simplă execuție de program, prin scanarea cărții de identitate. În momentul respectiv va avea loc scanarea și tot atunci introducerea pacientului în baza de date a clinicii. În acest pas este inclusă și preluarea semnături pacientului pentru respectarea prevederilor GDPR.

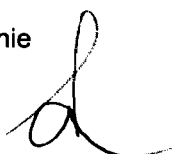
După acest pas, datele pacientului vor intra în sistem și vor fi vizibile în aplicație. Din acel moment pot fi generate fișe medicale sau orice alt tip de document necesare clinicii respective, fiind necesară doar selectarea pacientului.

Prima interacțiune a utilizatorului cu aplicația este partea de Login (autentificare). În baza de date a aplicației există o tabelă numită *USER* (utilizatori), în care sunt stocate diferite date despre utilizatori. Printre aceste date se pot găsi ID-ul fiecărui utilizator, numele și prenumele, rolul, codul numeric personal (CNP), seria și numărul cărții de identitate, numele de utilizator, adresă și status. ID-ul este generat automat de aplicație la înregistrarea unui utilizator și folosit pentru diferite operațiuni pe care le vom detalia ulterior. Rolul este folosit pentru a putea face diferențierea între drepturile care îi sunt acordate unui utilizator de către aplicație. CNP-ul, seria, numărul cărții de identitate și adresa sunt considerate date confidențiale ale utilizatorului. Numele de utilizator și parola sunt utilizate pentru autentificarea utilizatorului în aplicație. Utilizatorii cu dreptul de admin pot modifica statusul unui utilizator normal pentru a activa sau dezactiva contul asociat celui utilizator.

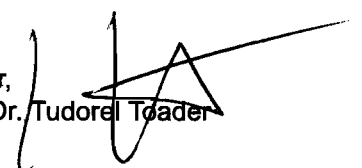
Dacă logarea s-a efectuat cu succes, îi sunt identificate drepturile utilizatorului și îi sunt afișate ferestrele destinate. Fiecare dintre aceste ferestre oferă funcționalități diferite pentru rolurile utilizatorilor. Fereastra atribuită dreptului de administrator afișează lista de useri și oferă dreptul utilizatorului de acest tip să modifice, activeze sau dezactiveze un utilizator normal. Fereastra atribuită medicului conține lista de programări destinată acestuia și submeniuri unde poate realiza consultația completând câmpurile aferente, vizualiza istoricul și genera documentele specifice.

Toate fișele/documentele sunt reținute în sistem, astfel încât să permită realizarea statisticilor și a istoricului complet al unui pacient anume.

Companie



Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader



Pentru a exemplifica aplicația acestei invenții, am ales două modele simple: eficientizarea înregistrării datelor personale de către un pacient și eficiența automatizării fișelor medicale pentru obținerea permisului de conducere auto.

Timpul scurs per pacient în timpul înregistrării datelor este estimat la 90 de secunde. Pare un timp scurt pentru completarea datelor, însă, scalat la un număr de peste 50 de pacienți pe zi, timpul pierdut estimat poate însuma aproximativ o oră pentru fiecare medic specialist. Tradus în număr de consultații înseamnă, prin aproximare, 7-8 pacienți, care adăugați la numărul total de pacienți pe zi ar aduce la o creștere de peste 10% a pacienților consultați.

Astfel, automatizarea procesului va aduce astfel încasări cu 10% mai mari în cadrul unității medicale, păstrând costurile la un nivel constant.

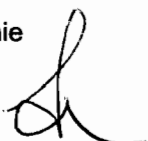
O nișă în domeniul medical în care se observă necesitatea automatizării procesului de înregistrare este în aria fișelor medicale obligatorii pentru permisul de conducere auto eliberat de poliție. Clinicile medicale înregistrează în special în timpul verii un număr mare de cereri pentru eliberarea acestor fișe medicale. Conform rapoartelor emise de către DRPCIV, în anul 2017 un total de 1.111.828 permise auto au fost eliberate. Asta se traduce efectiv într-un număr de 1.200.000 - 1.300.000 de fișe medicale din cauză că există candidați care nu promovează examenele (practic și/sau teoretic), cărora le expiră termenul de școlarizare auto sau valabilitatea fișei medicale.

Încă un punct ce trebuie urmărit atent privește constatarea statistică prevăzută în Raportul DRPCIV: “în anul 2017 [...] au fost emise 1.111.828 permise de conducere (+42,47% față de 2016 și cu 108% mai multe decât în 2015!).”

Punând cap la cap aceste numere, quantumul permiselor auto eliberate în 2015 a fost de aproximativ 534.533, iar în 2016 a fost în jur de 761.549. Numărul clinicilor rămânând la fel în ultimii doi ani, dacă metoda de înregistrare este menținută în același stil ca înainte, nu poate însemna decât o sufocare a unităților responsabile cu eliberarea permiselor medicale.

Implementarea API-ului platformei PrivateSky cât și comunicarea dintre client și server au fost testate printr-o serie de metode cunoscute de testare a integrității, a sistemului, a performanței și securității (cunoscute în arhitectura internațională IT drept Integration Testing, System Testing, Performance Testing, Security Testing). După aplicarea acestor metode de testare au fost găsite și eliminate câteva probleme (engleză: *bug*) de performanță și securitate. Tot cu ajutorul acestor metode de testare a fost realizată testarea în totalitate a invenției de față. În plus, față de aceste metode, a fost efectuată o testare a modului OCR pe

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

un număr semnificativ de cărți de identitate, pentru a elimina eventualele erori de scanare. A fost realizată și testarea manuală asupra componentelor și a funcționalităților oferite de invenție, contribuind în acest mod la creșterea gradului de stabilitate.

Reamintim că, în ingineria software-ului, ușurința utilizării este un atribut de calitate care arată gradul în care sistemul poate fi folosit eficient și măsura în care utilizatorii sunt satisfăcuți în îndeplinirea anumitor obiective în medii specifice. Rezultatele testelor au demonstrat că invenția este stabilă și complet funcțională.


Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

REVENDICĂRI

1. Dispozitiv și sistem informatic integrat pentru digitalizarea rapoartelor medicale, a consultațiilor și a bazelor de date cu istoricul pacienților, **caracterizat prin aceea că:** are în componență entitatea client cuprinzând un sistem informatic care poate rula pe o pluralitate de dispozitive de calcul, schimbă informații cu un sistem de baze de date și comunică cu entitatea server oferită, care este compusă dintr-o unitate de procesare adaptivă capabilă să aplice un algoritm de criptare asupra documentelor generate;
2. Dispozitiv și sistem informatic conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că:** invenția are integrat prin modulul Signotec realizat prin integrarea librăriei pentru limbajul de programare Java, modificată și ajustată pentru sistemul SmartID, un pad fizic de semnătură digitală, suprafață pad: 160 x 120 x 10 mm; ecran monocrom de 4 "(10,5 cm) cu rezoluție de 320 x 160 pixeli; suprafață specială pentru o foaie de scris precisă; stilou fără baterie cu vârf special și rată de eșantionare de 500 Hz, conectat prin intermediul unui cablu cu port USB cu PC-ul pe care este instalat softul SmartID;
3. Dispozitiv și sistem informatic conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că:** invenția dispune de un modul OCR care este compus dintr-un scanner care livrează imaginea documentului, această imagine fiind încărcată manual în SmartID și procesată cu ajutorul librăriilor Tesseract și OpenCV pentru extragerea textului cu informații personale;
4. Dispozitiv și sistem informatic conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că:** Integrarea PrivateSky în aplicația SmartID are ca scop respectarea prevederilor acordului GDPR, criptarea documentelor medicale și punerea acestora online la dispoziția pacienților în completă siguranță. Din această integrare rezultă un cod returnat de serverul PrivateSky care oferă accesul pacientului pe platforma online la documentele emise de către unitatea medicală. Pentru obținerea acestui cod, personalul medical trebuie să încarce în program documentele generate automat de aplicație, iar serverul returnează codul care trebuie predat pacientului în diverse forme (pe fișele emise de unitatea medicală, pacientul îl poate nota în agenda proprie).

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

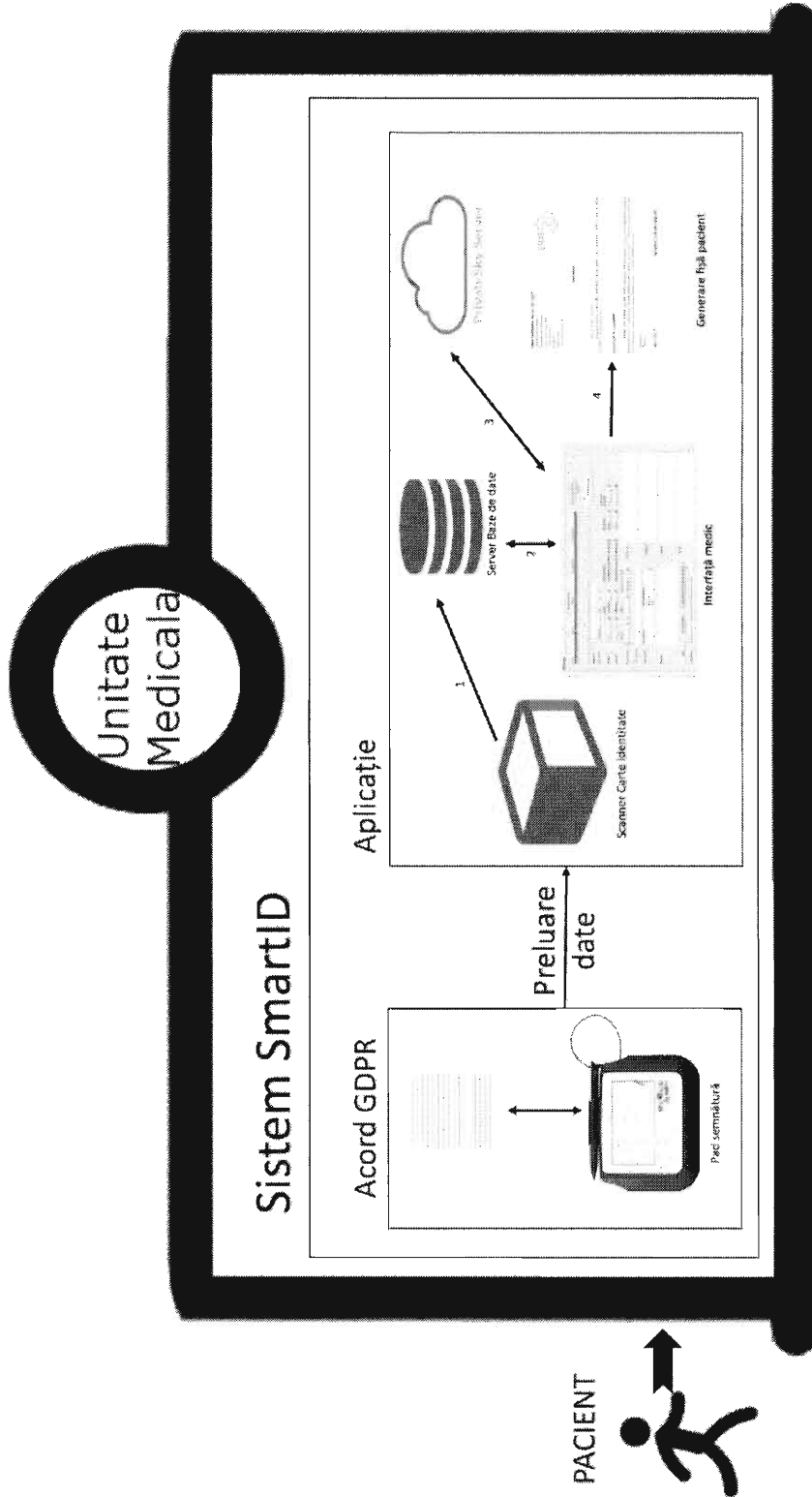


Figura 1. Arhitectura software SmartID

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

47

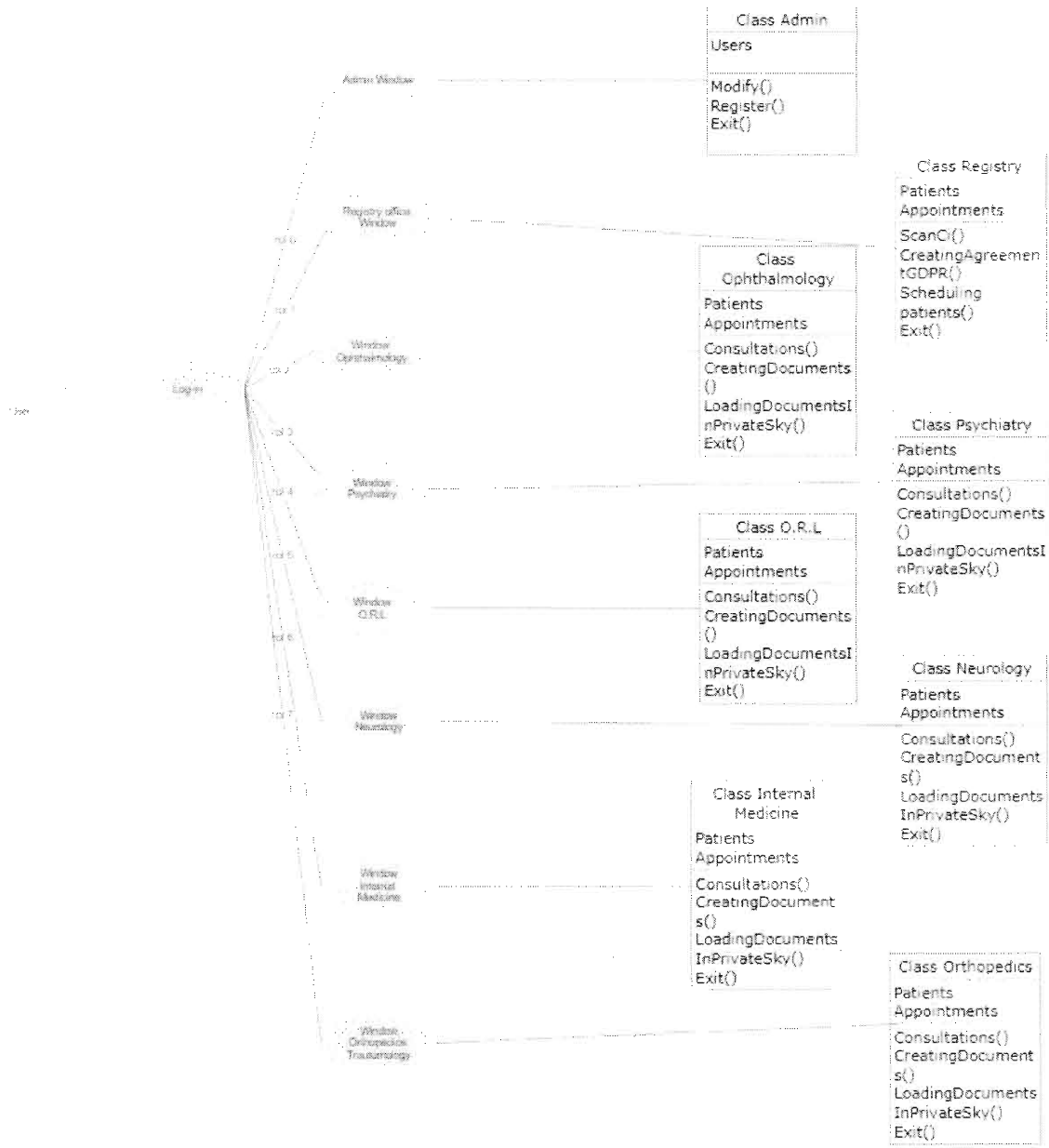


Figura 2 - Caz de utilizare

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

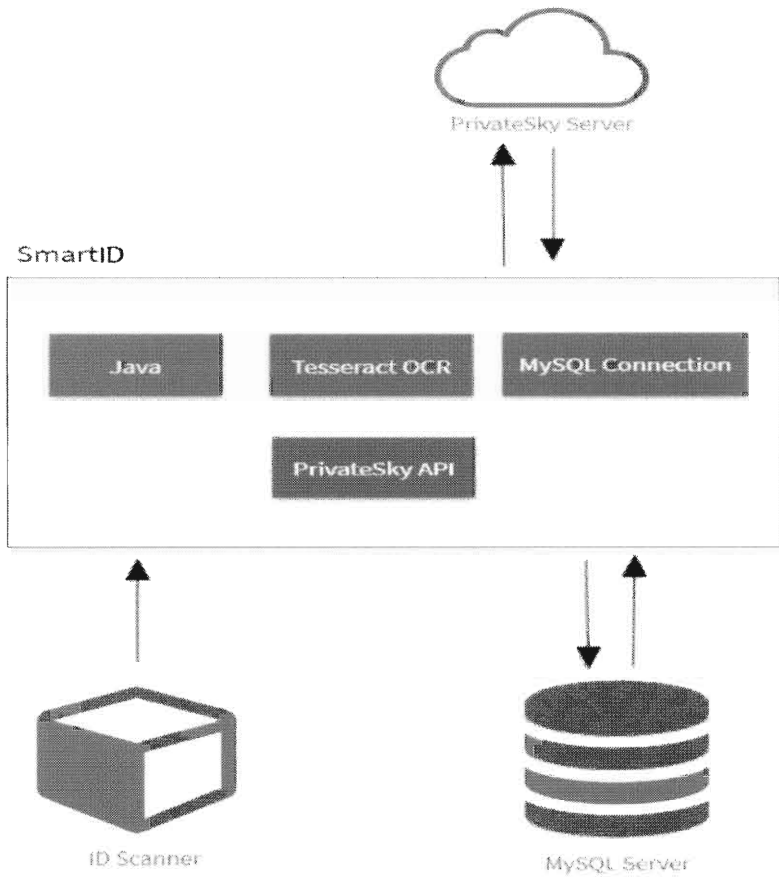


Figura 3 - Module SmartID

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader

95

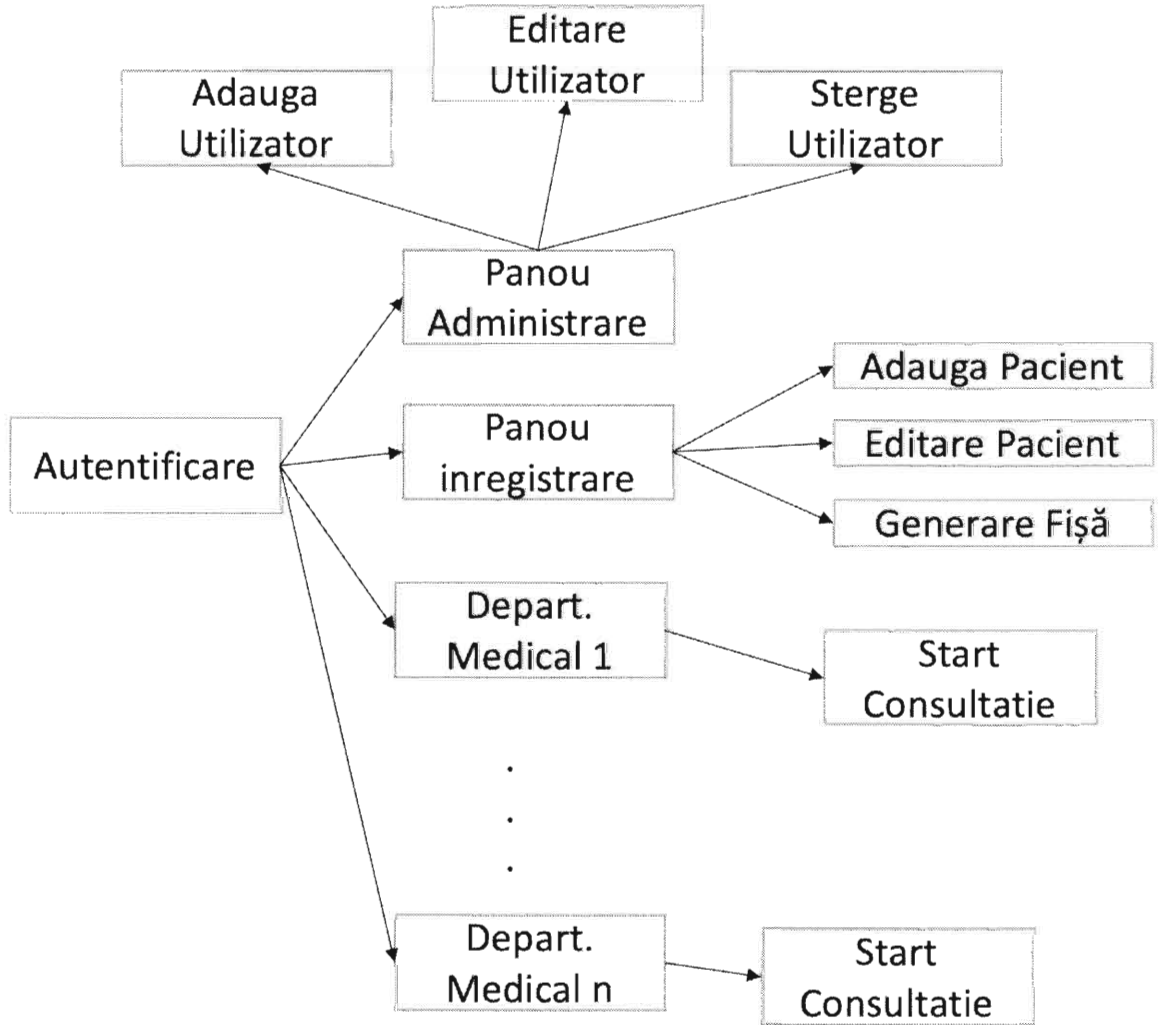


Figura 4. - Atributele utilizatorilor

Companie

[Handwritten signature]

Rector,
Prof. Dr. Tudora Toader



[Handwritten signature]

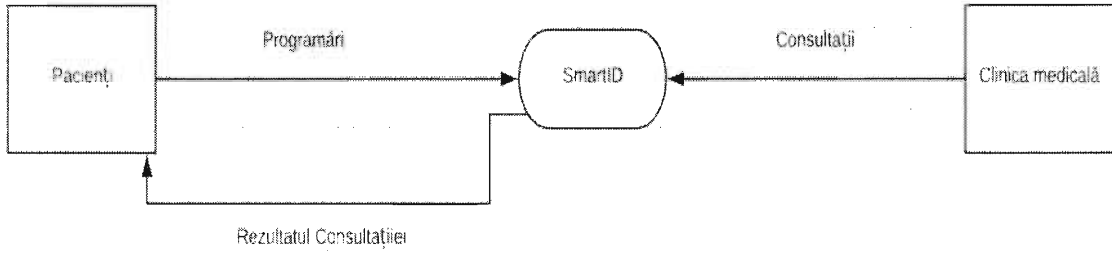


Figura 6. - Diagramă contextuală pentru aplicația SmartID

Companie

Rector,
Prof. Dr. Tudorel Toader