



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00555

(22) Data de depozit: 03/08/2016

(41) Data publicării cererii:
28/02/2018 BOPI nr. 2/2018

(71) Solicitant:
• PETRUȘ ANDREI, STR. NICOLAE PASCU
NR. 9, ET. 4, AP. 4, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CIUREANU ȘTEFAN-VLAD,
ALEEA TUDOR NECULAI NR. 79, BL. 977C,
ET. 7, AP. 20, IAȘI, IS, RO;
• PETRUȘ ALEXANDRA,
STR. NICOLAE PASCU NR. 9, ET. 4, AP. 4,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• PETRUȘ ANDREI, STR. NICOLAE PASCU
NR. 9, ET. 4, AP. 4, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CIUREANU ȘTEFAN-VLAD,
ALEEA TUDOR NECULAI NR. 79, BL. 977C,
ET. 7, AP. 20, IAȘI, IS, RO;
• PETRUȘ ALEXANDRA,
STR. NICOLAE PASCU NR. 9, ET. 4, AP. 4,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM INFORMATIC INTEGRAT, PENTRU CONSILIERE
ADAPTIVĂ ȘI PERSONALIZATĂ ÎN DOMENIUL TERAPIILOR
MEDICALE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem informatic pentru consiliere adaptivă și personalizată în domeniul terapiilor medicale. Sistemul cuprinde: o entitate-client (A) cuprinzând un program informatic (10) care poate rula pe o pluralitate de dispozitive de calcul, care schimbă informații cu un subsistem (20) de achiziții de date și care comunică cu o entitate-server (B) cuprinzând: o unitate (31) de procesare adaptivă, capabilă să aplice un algoritm autoevolutiv de popularizare a cunoștințelor medicale prin acces la servicii de tip enciclopedii medicale din Internet, prin intermediul unui agregator de date (32) capabil să adapteze informațiile la un format înțeles de sistem, în care programul informatic (10) compune un set de interogare (10a) prin combinarea informațiilor achiziționate de subsistemul (20) de achiziții de date și a celor introduse de utilizator printr-o interfață grafică, setul de interogare (10a) fiind transmis la entitatea-server, unde unitatea (31) de procesare adaptivă prelucrează informațiile primite, precum și modele de date stocate în bazele de date de referință, și transmite o informație (10b) derivată înapoi la entitatea-client (A), unde este afișată prin intermediul unei interfețe grafice prezentate de programul informatic (10). Sistemul mai cuprinde, în cadrul entității-server (B), un server (33) de mesagerie care are acces la entități de stocare (36 și 37) pentru informații de tip text și, respectiv, binare, la care se pot conecta dispozitivele-client (A) având instalat programul informatic (10), și care asigură comunicarea între utilizatori pe marginea subiectelor din domeniul medicinei.

Revendicări: 6
Figuri: 16

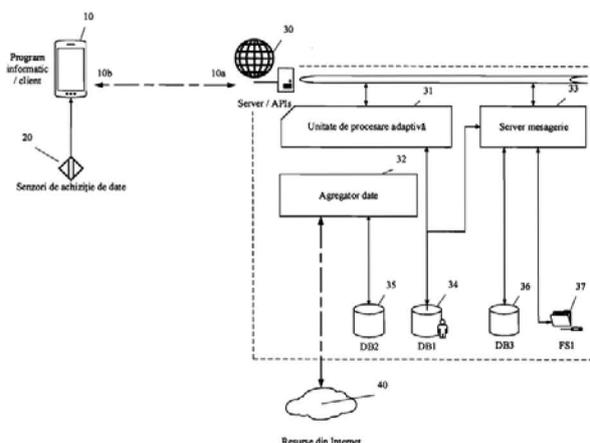
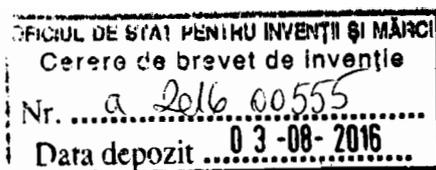


Fig. 7

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).





Obiectul invenției îl constituie un sistem informatic integrat pentru consiliere adaptivă și personalizată în domeniul terapiilor medicale.

În ultimele decade, tehnologia a facilitat dezvoltarea accelerată a multiplelor sectoare ce compun sistemul de sănătate global. De la echipamente avansate de diagnostică și intervenție chirurgicală, până la procedee complexe de tratament, suntem martorii unui rezultat pozitiv, măsurabil direct prin creșterea speranței de viață a populației globale cu peste zece procente între anii 1990 și 2016, conform datelor statistice ale Organizației Mondiale a Sănătății.

Din păcate, accesul la aceste servicii medicale este limitat de factori precum: densitatea redusă a cadrelor medicale în anumite zone geografice, programul de lucru al personalului medical, dotarea tehnologică limitată a multor cabinete medicale, resurse financiare limitate, lipsa educației medicale în regiunile în curs de dezvoltare, etc.

Sistemul propus (un ansamblu infrastructură, software, și algoritmi de tip învățare automată) poate fi folosit pe scară largă pentru a facilita accesul la sfaturi medicale personalizate, cu accesibilitate geografică și temporală mare, disconfort minim privind procedura de utilizare și cu costuri comparative mici. Se creează astfel premisele dezvoltării de aplicații în aria de convergență dintre domeniul tehnologiei informației și domeniul medicinei, în multiple sectoare de interes social și individual.

Domeniile propriu-zise de aplicabilitate ale sistemului integrat propus acoperă următoarele sfere de interes:

- Identificarea și partajarea schemelor de tratament pentru diverse condiții medicale;
- Memorarea unui istoric medical, de activitate, etc.;
- Comunicarea directă și indirectă între pacienți și doctori. Formarea comunităților în jurul intereselor comune de ordin medical sau cu privire la îmbunătățirea stilului de viață;
- Facilitarea implementării unor programe regionale de conștientizare cu privire la modalități și tehnici de îmbunătățire a stilului de viață.

Aplicarea prezentei invenții în domeniile menționate produce următoarele efecte: crește mediana speranței de viață pentru populația din zone rurale sau în curs de dezvoltare, crește disponibilitatea serviciilor medicale acolo unde infrastructura este nedezvoltată, crește calitatea vieții pentru suferinzii de boli cronice, reduce costurile asociate serviciilor medicale, reduce timpul de acces la o primă opinie medicală, reduce disconfortul și nivelul de stres generate pe fondul ipohondriei.

În descrierea invenției vom folosi următoarele noțiuni:

- Aplicație mobilă: un program informatic (software) proiectat să funcționeze pe dispozitive de calcul portabile;
- Calculator virtual („virtual computer”): un program informatic care simulează în totalitate funcționarea componentelor hardware din componența unui sistem de calcul fizic;
- Doctor: o subcategorie de utilizatori a sistemului informatic descris, preocupată cu prevenția, diagnosticarea și tratarea diverselor condiții medicale;
- Informații de tip bio-medical: informații ce au în compoziție mărimi fizice menite să caracterizeze și evalueze starea medicală a unei persoane, sau descrierea unui plan de tratament pentru diverse condiții medicale;
- Pacient: o subcategorie de utilizatori a sistemului informatic descris, interesată să obțină servicii medicale și sfaturi conexe care pot ajuta la diagnosticarea sau tratarea unei posibile condiții medicale;
- Set de interogare: reprezintă un pachet de date pe care un sistem de calcul îl trimite unui alt sistem de calcul cu scopul de a primi înapoi informații necunoscute apriori;
- Tabletă de calcul („tablet PC”): tip constructiv de sistem de calcul portabil;
- Telefon mobil inteligent („smartphone”): dispozitiv de calcul portabil sub forma unui telefon mobil multimedia multifuncțional, unde funcțiile sunt realizate cu ajutorul aplicațiilor mobile, care lucrează sub un sistem de operare specific;
- „API” („Application Programming Interface”): o interfață prin care un program informatic sau sistem poate fi accesat (apelat) de către un alt program informatic sau sistem pentru a face schimb de informații
- „Backup”: copie de rezervă sau imagine ce reflectă starea setărilor și conținutul unui dispozitiv electronic de calcul, la un moment dat;
- „Cloud computing”: concept modern în domeniul computerelor și informaticii, reprezentând un ansamblu distribuit de servicii de calcul, aplicații, acces la informații și stocare de date, fără ca utilizatorul să aibă nevoie să cunoască amplasarea și configurația fizică a sistemelor care furnizează aceste servicii;
- „Feedback”: rezultatul unui sistem de calcul sau opinia unei persoane, care sunt folosite ulterior pentru a altera – de obicei, îmbunătăți – un proces;
- „GUI” („Graphical User Interface”): interfață cu utilizatorul bazată pe un sistem de afișaj ce utilizează elemente grafice, situată funcțional între utilizator și dispozitive electronice de calcul;

- „Internet of Things”: obiecte din diverse categorii de întrebuințare, caracterizate prin capacitatea de a primi și transmite informații prin Internet;
- „PC” („Personal Computer”): calculator personal;
- „PageRank”: scor calculat de un algoritm folosit de Google Search (® Google Inc.) pentru a clasifica paginile web în motorul de căutare Google. Scorul poate lua valori pe o plajă de la 0 la 10, unde paginile web cele mai populare au scorul asociat 10, iar cele mai puțin populare au scorul 0;
- „Web scraping”: tehnică de extragere a informației de pe o pagină de internet;

Cercetarea în sferele 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, nivelul zaharurilor din sânge, nivelul oxigenării hemoglobinei, etc. Se pot cumpăra la prețuri accesibile, pentru uz personal, și echipamente medicale imagistice non-invazive, de tip ultrasonograf.

Complementar, există metode de monitorizare a evoluției acestor metrici dinamici 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”.

Dintre furnizorii produselor și soluțiilor amintite mai sus, pot fi menționate companii precum: Fitbit™ (<https://www.fitbit.com/>), Jawbone™ (<https://jawbone.com/>), Withings™ (<http://www.withings.com/eu/en/>), Mobisante™ (<http://www.mobisante.com/>), ECEM™ Phoneoximeter (<http://www.phoneoximeter.org/the-phone-oximeter/>), AliveCor™ (<http://www.alivecor.com/>), OneTouch™ (<http://www.onetouch.com/>), ș.a.

În prezent, sunt astfel cunoscute aplicații comerciale care rezolvă problema achiziției informațiilor de tip bio-medical și conversiei acestora în domeniul digital.

Soluția conform invenției prezente își propune să construiască în jurul acestor informații o 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 de evoluție, scheme de tratament, și 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 de comunicare USB sau a unui adaptor de citire proprietar. După procedura de identificare și autorizare care este reglementată prin verificarea unei parole de acces, utilizatorul poate consulta datele deja memorate sau adăuga înregistrări noi. Structurile de date acceptate sunt variate: informații de identificare personală, date ale persoanelor de contact în caz de urgență, trimiteri medicale, rețete medicale, medicamente și scheme de tratament prescrise, rezultate ale investigațiilor imagistice, imunizări, condiții și boli diagnosticate, alergii, intervenții chirurgicale, și alte informații relevante pentru a trata o persoană. Aceste informații sunt memorate exclusiv pe dispozitivul client și sunt criptate astfel încât să nu poată fi accesate de persoane 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 prin Internet.

În aceste brevete, luate individual sau complementar, se mențin următoarele dezavantaje:

- Arhitectura sistemului nu prevede un procesator 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 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 în plan virtual și valorificarea progresului tehnologic pentru a oferi servicii medicale acolo unde există o lipsă de personal medical.
- Achiziția de date se face exclusiv prin intermediul dispozitivelor clasice de intrare (mouse, tastatură, ...). Sistemul nu se poate conecta prin interfețe de comunicare cu 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 împiedică crearea unui sistem distribuit.
- Inexistența unui sistem distribuit face imposibilă 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.
- Nu prevede un sistem global de comunicare, care să permită crearea unor comunități, sau prin intermediul căruia utilizatorii să poată comunica.

Se mai face referință la soluțiile comerciale **Apple Health** (® Apple Inc.) și **Google Fit** (® Google Inc.). Ambele produse sunt similare în privința arhitecturii sistemelor și a metodelor folosite, cât și a scopului urmărit. Diferențele există la nivel de implementare tehnică, și sunt generate de particularitățile sistemelor hardware și software folosite de cele două companii. Apple Health și Google Fit sunt programe software încorporate în sistemele de operare iOS (® Apple Inc.), respectiv Android OS (® Google Inc.), care agregă informații de tip bio-medical. Sunt platforme proprietare, care permit integrarea diverselor servicii în scopul importării și exportării de informații prin intermediul unor interfețe API. Se pot astfel memora informații achiziționate, spre exemplu, de un pedometru, un EKG portabil și un glucometru digital, pentru ca ulterior acestea să fie afișate în interfața grafică a unei aplicații mobile. În paralel, o altă aplicație poate solicita acces de citire a istoricului medical agregat de aceste sisteme. Informațiile sunt criptate și stocate local, pe telefon. Atunci când se efectuează un backup la setările și conținutul dispozitivului, informațiile medicale sunt memorate și ele în cloud, sub forma unei copii de rezervă.

Dezavantajele sistemice ale acestor două implementări constau în faptul că informațiile pot fi procesate doar local, pe dispozitivul clientului, și în plus există limitarea dată de folosirea standardelor proprietare, care fac imposibilă migrarea unui profil de utilizator pe un terminal altul decât tipul celui sursă (există dependență de sistem de operare).

Prezenta invenție înlătură dezavantajele menționate, și are ca obiectiv extinderea scopului dat de soluțiile actuale de arhivare electronică a istoricului medical personal cu două componente inovatoare:

- Un agregator central al informațiilor medicale ale tuturor utilizatorilor, folosind o bază de date centrală. Înainte de memorare, aceste informații sunt complet anonimizate și criptate, asigurându-se astfel că informațiile nu pot fi folosite pentru a identifica o persoană.
- Un procesator adaptiv care folosește algoritmi de tip învățare automată pentru a identifica ponderi de congruență între două subiecte (mărimi, pacienți, scheme de tratament, epidemii).

Se dezvoltă astfel o nouă utilitate digitală având ca element central informațiile de tip bio-medical, ce presupune procesarea istoricului medical personal și al măsurărilor biologice pentru diagnoză și tratament. Invenția prezintă, astfel, două avantaje: utilizatorul va primi sfaturi medicale personalizate și în același timp, participă cu informațiile sale, anonimizate, la antrenarea procesatorului adaptiv, lucru ce va ajuta alți pacienți să își diagnosticheze și trateze corect condiția medicală.

Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui sistem integrat pentru arhivarea electronică în cloud a istoricului bio-medical al unei persoane și mijloacele necesare de a folosi algoritmi de tip învățare automată pentru a obține și îmbunătăți sfaturile medicale obținute prin colaborare.

Totodată, scopul invenției este de a îmbunătăți calitatea și factorul de relevanță a mijloacelor actuale de generare a sfaturilor medicale bazate pe procesarea automată a parametrilor de tip bio-medical.

Un alt obiectiv al invenției este implementarea unui set de mecanisme conexe, care îmbunătățesc disponibilitatea și acuratețea sfaturilor medicale, printre care:

- posibilitatea de a crea micro-comunități în jurul unor subiecte de interes comun;
- existența unui canal de comunicare directă pacient/pacient, pacient/doctor;
- utilizarea informațiilor publice din Internet pentru confirmarea unor decizii.

Arhitectura implementată în sistemul informatic prezent prin programe și componente specifice, indisolubil conexate cu natura informațiilor de intrare procesate (setul de interogare), aplică principii încă neutilizate în domeniu și îmbunătățesc metodele principiilor deja existente.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, care prezintă:

- fig. 1, blocurile componente ale sistemului complet conform invenției;

- fig 2, imagine ce ilustrează ecranul cu informații personale generale
- fig 3, imagine ce ilustrează ecranul cu informații personale medicale
- fig 4, imagine ce ilustrează ecranul cu panoul de activitate
- fig 5, imagine ce ilustrează ecranul cu jurnalul zilnic
- fig 6, imagine ce ilustrează ecranul cu sfaturi medicale
- fig. 7, diagrama schematică a sistemului complet conform invenției;
- fig. 8, diagrama entitate-relație pentru baza de date DB1
- fig. 9, exemplu al bazei de date DB1 populată
- fig. 10, diagrama entitate-relație pentru baza de date DB2
- fig. 11, exemplu al bazei de date DB2 populată
- fig. 12, structurarea funcțională a agregatorului de date;
- fig. 13, diagrama fluxului de informație în subsistemul de normalizare a datelor;
- fig. 14, structurarea funcțională a unității de procesare adaptivă;
- fig. 15, scenariul etapelor de obținere a unui sfat medical și adaptare a sistemului;
- fig. 16, structurarea funcțională a subsistemului de mesagerie.

Așa cum se observă în fig. 1, sistemul conform invenției este compus din cinci subsisteme de procesare a informației și este concretizat prin două entități: **client (A)** și **server (B)**.

Componenta client conține două subsisteme care asigură următoarele funcțiuni:

- Subsistemul **10** este o un program informatic care rulează pe dispozitivul client și asigură comunicarea bidirecțională cu server-ul. Programul informatic suportă colectarea automată și transmiterea către server a informațiilor de tip bio-medical importate din subsistemul de achiziție de date (**20**). Acest program informatic poate fi implementat și operat pe o varietate de dispozitive electronice de calcul care pot include telefon mobil inteligent („smartphone”), tabletă de calcul („tablet PC”), calculator personal („PC”), calculator virtual care poate fi accesat în Internet ca și serviciu web („virtual computer”), ș.a.m.d.

Acest program informatic oferă o interfață grafică de interacțiune cu utilizatorul („GUI”), prin care utilizatorul își creează un profil personal, introduce informații cu privire la activitate și evoluția simptomatologiei, și consultă rezultatele procesate de sistem. Construirea profilului este o etapă remarcabilă și importantă, care face posibilă încadrarea utilizatorului într-un model demografic ce va permite normalizarea și personalizarea rezultatelor ulterioare, în raport cu sistemul global prezentat în această

lucrare. Așa cum este ilustrat în fig. 2, utilizatorul își va crea profilul personal generic. Acesta cuprinde informații personale precum: nume, prenume, poză de profil, data de naștere, sexul, țara și informații de contact (telefon și adresă email). Opțional și numai cu acordul utilizatorului, aceste date pot fi importate automat de către aplicație din contul de Facebook™, Google™ sau Twitter™.

Într-un pas ulterior, utilizatorul va adăuga informații medicale personale. Configurația ecranului care facilitează procesul de editare a acestora este ilustrată în fig. 3, iar arhitectura informației este împărțită în cinci categorii: informații medicale generale, alergii, condiții medicale, medicație activă, investigații. Informațiile medicale generale se referă la grupa sanguină și detalii despre consumul de tutun și alcool. Informațiile privind alergiile oferă o structură în care utilizatorul poate să își detalieze eventualele sensibilități alergice: data dobândirii alergiei, alergenul cauzator și reacția la acesta. În mod similar, și condițiile medicale cunoscute de către utilizator pot fi înregistrate într-o structură care cuprinde data depistării, numele bolii și o referință către medicul curant sau cel care observă evoluția condiției medicale. Medicațiile active pot fi înregistrate sub o structură simplă, care vizează data de început și finalizare a planului de tratament, împreună cu substanța activă conținută de acesta. Secțiunea de investigații medicale afișează, cronologic, o listă cu rezultatele analizelor de sânge sau imagistice, sumarul consultațiilor, etc. Acestea vor fi extrase dintr-un sistem informatic al clinicii, sau introduse de către utilizator prin fotografierea buletinului de rezultate și trecerea automată a fotografiei printr-un algoritm de recunoaștere a textului.

Ca parte integrantă din modulul de interfațare cu utilizatorul, panoul de activitate – așa cum este prezentat în fig. 4 și 5 – oferă utilizatorului o metodă prin care acesta să înregistreze evoluția zilnică a principalilor metrici de monitorizare a parametrilor fiziologici și medicali, precum: economia zilnică a caloriilor ingerate și consumate, greutatea corporală, nivelul glicemiei serice, consumul de alcool sau tutun, distribuția orelor dormite (etapă REM, somn adânc). În plus, în funcție de condițiile medicale ale utilizatorului, în panoul de activitate va putea fi înregistrată și evoluția simptomatologiei discrete ale acestora.

Interfața grafică servește și rolul de afișare a sfaturilor medicale, așa cum parvin de la server. Fig. 6 ilustrează arhitectura informației a acestei secțiuni: sfaturile sunt grupate în funcție de originea articolului: *evoluție personală* – atunci când sistemul detectează o ameliorare a metricilor de evoluție a simptomelor, *comunitatea care împărtășește condiția medicală* – atunci când unitatea de procesare adaptivă identifică un tipar cauză-

efect pozitiv pe un grup de pacienți similari, sau *enciclopedii medicale* – atunci când unitatea de procesare adaptivă identifică scheme de tratament pe surse din Internet considerate de încredere.

- Revenind la topologia sistemului descris în fig. 1, subsistemul **20** reprezintă unul sau o colecție de dispozitive de achiziție de date de tip bio-medical. Acestea pot fi încorporate în dispozitivul client sau pot fi dispozitive de sine stătătoare, care comunică cu dispozitivul client. Printre mărimile pe care acestea le pot măsura, putem regăsi: timp, temperatură, greutate, număr pași (pedometru), distanță parcursă, nivel zaharuri (glucometru), tensiune arterială, puls etc. În plus, aici includem și dispozitive medicale sau de tip „Internet of Things” care sunt capabile să execute determinări imagistice invazive și non-invazive.

Componenta server este ierarhizată pe două niveluri fizice, concepute pentru îndeplinirea celor două roluri principale ale sistemului:

- procesarea activă a datelor de tip bio-medical, asigurată de unitatea de procesare adaptivă (**31**) și agregatorul de date (**32**);
- schimbarea de mesaje și fișiere între utilizatorii sistemului, asigurată de server-ul de mesagerie (**33**).

Procesarea activă a datelor de tip bio-medical se referă la capacitatea sistemului de a furniza utilizatorului sfaturi medicale relevante contextului în care acesta se plasează; arhitectura acestui subsistem este ilustrată în fig. 7. Datele introduse de utilizator prin intermediul interfeței grafice afișată de programul informatic (**10**) care operează pe client, luate independent sau consolidate de parametri bio-medicali extrași din senzori (**20**), compun setul de interogare (**10a**). Acesta este transmis server-ului (**30**) de către programul informatic (**10**), sub forma unui pachet de date prin Internet.

Server-ul (**30**) identifică setul de interogare (**10a**) și înaintează cererea de informații unității de procesare adaptivă (**31**).

Unitatea de procesare adaptivă (**31**) comunică cu baza de date DB1 (**34**), care conține informații personale ale utilizatorilor sistemului, și cu agregatorul de date (**32**).

Baza de date DB1 este descrisă în fig. 8, printr-o diagramă de tip entitate-relație. Această bază de date este compusă din 17 tabele care conțin obiectele necesare memorării informațiilor personale ale utilizatorilor, după cum urmează:

- Tabela 'db1_users_top' prezintă ca și cheie unică identificatorul utilizatorului (user_id) și referințe de tip one-to-one către obiectele-tabelă 'db1_account_status', 'db1_general_profile', 'db1_medical_profile', 'db1_activity_log', respectiv one-to-many către obiectul-tabelă 'db1_advices_log'.
- Tabela 'db1_account_status' are în componență, pe lângă cheia primară care identifică un utilizator, atributele 'active' – *de tip boolean, care descrie starea contului aferent utilizatorului*; 'last_login' – *de tip Unix Timestamp, care descrie momentul în care utilizatorul a folosit serviciul ultima oară*; 'mkt_subscription' – *de tip boolean, care descrie preferința utilizatorului de a primi comunicări de tip marketing*.
- Tabela 'db1_general_profile' are în componență, pe lângă cheia primară care identifică un utilizator, atributele 'fb_token' – *de tip varchar, care memorează token-ul de autentificare cu contul de Facebook™ al utilizatorului*; 'tw_token' – *de tip varchar, care memorează token-ul de autentificare cu contul de Twitter™ al utilizatorului*; 'gg_token' – *de tip varchar, care memorează token-ul de autentificare cu contul de Google™ al utilizatorului*; 'first_name' – *de tip varchar, care memorează prenumele utilizatorului*; 'last_name' – *de tip varchar, care memorează numele de familie al utilizatorului*; 'birthday' – *de tip Unix Timestamp, care memorează data de naștere a utilizatorului*; 'gender' – *de tip varchar, care memorează sexul utilizatorului*; 'country' – *de tip varchar, care memorează țara de reședință a utilizatorului*; 'timezone' – *de tip integer, care memorează fusul orar local al utilizatorului*; 'email' – *de tip varchar, care memorează adresa de e-mail a utilizatorului*; 'phone' – *de tip varchar, care memorează numărul de telefon al utilizatorului*; 'avatar_picture_id' – *de tip integer, care memorează identificatorul pozei de profil a utilizatorului în sistemul de stocare central*.
- Tabela 'db1_medical_data' are un rol central, întrucât reține informațiile personale de tip medical ale utilizatorilor. Pe lângă cheia primară care identifică un utilizator, atributele din componența acesteia sunt: 'blood_type' – *de tip varchar, care memorează tipul grupei sanguine a utilizatorului*; 'height' – *de tip integer, care memorează înălțimea în cm a utilizatorului*; 'weight' – *de tip integer, care memorează greutatea în kg a utilizatorului*; 'rh-factor' – *de tip boolean, care memorează prezența factorului RH în serul utilizatorului*; 'smoker' - *de tip boolean, care memorează informații cu privire la consumul de tutun*; 'alcohol_depend' - *de tip varchar, care memorează informații cu privire la consumul de alcool*; 'allergies' – *o referință one-to-many la obiecte de tip 'db1_medical_allergy'*; 'conditions' - *o referință one-to-many la obiecte de tip 'db1_medical_condition'*; 'medications' - *o referință one-to-many la obiecte de tip*

'dbl_medication'; 'lab_exams' - o referință one-to-many la obiectele de tip 'dbl_parameter'.

- Tabela 'dbl_medical_allergy' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații ce descriu o alergie. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'date_since' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data dobândirii alergiei; 'allergen' – de tip *varchar*, care memorează alergenul la care se prezintă sensibilitatea; 'reaction' – de tip *varchar*, care memorează reacția sistemică la alergenul definit.
- Tabela 'dbl_medical_condition' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații ce descriu o condiție medicală. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'date_since' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data dobândirii alergiei; 'condition' – de tip *varchar*, care memorează denumirea condiției medicale; 'physician' – o referință one-to-many la obiecte de tip 'dbl_physicians'.

Obiectele din urmă se regăsesc în tabela 'dbl_physicians'. Aceasta conține cheia primară 'physician_id' – de tip *integer*, care identifică doctorul, și atributele 'name' – de tip *varchar*, care memorează numele doctorului; 'registered' – de tip *boolean*, care definește dacă doctorul este utilizator înregistrat în sistemul prezentat.

- Tabela 'dbl_medication' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații ce descriu un medicament / tratament. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'date_start' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data de început a tratamentului; 'date_stop' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data de oprire a tratamentului; 'substance' – de tip *varchar*, care memorează denumirea substanței active.
- Tabela 'dbl_investigations' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații componente ale unui buletin de analize. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'timestamp' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data procesării buletinului de analize; 'laboratory_id' – de tip *varchar*, care memorează denumirea laboratorului; 'params' – o referință one-to-many la obiecte de tip 'dbl_parameter'.

Obiectele din urmă se regăsesc în tabela 'dbl_parameter'. Aceasta conține cheia primară 'entry_id' – de tip *integer*, care identifică perechea analiză/rezultat, și atributele 'parameter' – de tip *varchar*, care memorează numele parametrului analizat; 'value' – de tip *varchar*, care memorează valoarea măsurată a parametrului.

Tabela 'db1_activity_data' are, la rândul său, un rol central, întrucât reține informațiile personale dinamice de tip bio-medical ale utilizatorilor. Pe lângă cheia primară care identifică un utilizator, atributele din componența acesteia sunt: 'calories_count' – o referință one-to-many la obiecte de tip 'db1_calories_log'; 'weight' - o referință one-to-many la obiecte de tip 'db1_weighing_log'; 'glucose_level' - o referință one-to-many la obiecte de tip 'db1_glucose_log'; 'sleep_quality' - o referință one-to-many la obiecte de tip 'db1_sleep_log'; 'evolution_trend' - o referință one-to-many la obiecte de tip 'db1_condition_evolution'.

Tabela 'db1_calories_log' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații cu privire la kaloriile ingerate și consumate într-un interval de timp. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'timestamp' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data măsurătorii; 'calories_in' – de tip *integer*, care memorează cantitatea de calorii ingerate; 'calories_out' – de tip *integer*, care memorează cantitatea de calorii consumate.

Tabela 'db1_weighing_log' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații cu privire la greutatea corporală a utilizatorului. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'timestamp' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data măsurătorii; 'weight_readout' – de tip *integer*, care memorează greutatea în kg.

Tabela 'db1_glucose_log' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații cu privire la nivelul zaharurilor din sânge. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'timestamp' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data măsurătorii; 'glucose_readout' – de tip *integer*, care memorează concentrația în mg/dL.

Tabela 'db1_sleep_log' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații cu privire la calitatea somnului. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'timestamp' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data măsurătorii; 'duration' – de tip *integer*, care memorează durata ciclului de somn; 'sleep_type' – de tip *varchar*, care memorează tipul etapei de somn (*REM, somn adânc*).

Tabela 'db1_condition_evolution' reprezintă o tabelă-obiect, care poate memora un set de informații cu privire la evoluția simptomelor. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, atributele din componența tabelii sunt: 'timestamp' – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data măsurătorii; 'condition_id' – o referință la obiecte

de tip *'db1_medical_condition'*; *'evolution'* – de tip *integer*, care memorează evoluția în timp discret a simptomatologiei caracteristice condiției medicale.

- Tabela *'db1_advices_log'* reprezintă o tabelă-obiect, în care se memorează sfaturile personalizate identificate de către sistem. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de set, attributele din componența tabelii sunt: *'timestamp'* – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data clasificării; *'condition_id'* – o referință la obiecte de tip *'db1_medical_condition'*; *'db2_advice_id'* – o referință la obiecte de tip *'db2_advicebase_top'* din baza de date DB2.

În fig. 9 este ilustrat, spre exemplu, un model populat cu informații al bazei de date DB1.

Agregatorul de date (32) are acces la diverse enciclopedii medicale din Internet (40), și folosește o bază de date DB2 (35) pe post de sistem de stocare și indexare. Aceasta conține informații medicale indexate de către algoritmi de învățare. Baza de date DB2 este descrisă în fig. 10, printr-o diagramă de tip entitate-relație. Această bază de date este compusă din 4 tabele care conțin obiectele necesare memorării sfaturilor medicale, împreună cu eventuale attribute de mapare demografică, după cum urmează:

- Tabela *'db2_advicebase_top'* prezintă ca și cheie unică identificatorul intrării (*'advice_id'*) și referințe de tip one-to-many către obiectele-tabelă *'db2_source'* și *'db2_profile_inclusions'*, respectiv one-to-one către obiectul-tabelă *'db2_content'*. Suplimentar, tabela are în componență attributele: *'status'* – de tip *boolean*, care memorează starea sfatului (*activ / inactiv*); *'timestamp'* – de tip *Unix Timestamp*, care memorează data clasificării; *'condition_keywords'* – de tip *string*, care conține cuvinte cheie ce ajută la indexarea sfatului în sistemul de căutare; *'treatment_keywords'* – de tip *string*, care conține cuvinte cheie ce ajută la indexarea sfatului în sistemul de căutare.
- Tabela *'db2_source'* conține sursele unde a fost identificat sfatul. Pe lângă cheia primară care identifică o astfel de sursă, attributele din componența tabelii sunt: *'name'* – de tip *varchar*, care memorează numele sursei; *'url'* – de tip *string*, care memorează locația paginii de Internet a sursei.
- Tabela *'db2_content'* conține datele sumarizate ale articolului-sfat indexat. Pe lângă cheia primară care identifică un astfel de articol, attributele din componența tabelii sunt: *'language'* – de tip *varchar*, care specifică limba în care este scris articolul; *'title'* – de tip *string*, care memorează titlul articolului; *'description_short'* – de tip *string*, care

memorează un sumar al articolului; 'description_long' – de tip string, care memorează textul complet al articolului; 'deep_url' – de tip string, care memorează locația din Internet exactă a articolului indexat.

- Tabela 'db2_profile_inclusions' conține informațiile de asociere ale sfaturilor cu anumite profile demografice. Pe lângă cheia primară care identifică un set de asociere, atributele din componența acesteia sunt: 'type_incl_excl' – de tip varchar, care definește dacă asocierea este inclusivă sau exclusivă; 'min_age' și 'max_age' – de tip integer, care definesc intervalul de vârstă; 'gender' – de tip varchar, care definește sexul; 'countries' – de tip varchar, care definește o listă de țări; 'blood_types' – de tip varchar, care definește o listă de grupe sanguine; 'min_BMI' și 'max_BMI' – de tip integer, care definesc intervalul de indice de masă corporală; 'rh-factor' – de tip boolean, care definește prezența factorului RH în serul sanguin; 'smoker' - de tip boolean, care definește informații cu privire la consumul de tutun; 'alcohol_depend' - de tip varchar, care definește informații cu privire la consumul de alcool; 'allergen' – de tip varchar, care definește o listă de alergeni; 'conditions' - de tip varchar, care definește o listă de condiții medicale; 'medications' - de tip varchar, care definește o listă de medicamente sau tratamente.

În fig. 11 este ilustrat, spre exemplu, un model populat cu informații al bazei de date DB2.

Agregatorul de date (32) are rolul de a obține informații relevante contextului definit de setul de interogare (10a), prin îndeplinirea mai multor funcții critice executate de modulele ilustrate în fig. 12:

- Conector web (40), pentru conectarea la servicii web;
- Adaptoare specifice (323), care permit obținerea informațiilor de la surse indexate din Internet;
- Modul de normalizare (322);
- Modul de analiza și mapare (321), pentru corelarea rezultatelor cu vectorii de învățare ale sistemului memorați în DB2 (35);
- Conexiune la baza de date DB2 (35), care conține informații medicale indexate de către algoritmi de învățare.

Pentru a exemplifica funcționarea agregatorului de date, să presupunem că setul de interogare face referire la scheme de tratament pentru psoriazis. În momentul în care primește interogarea „psoriasis treatment” de la unitatea de procesare adaptivă (31), agregatorul propagă interogarea

până la nivelul adaptoarelor de servicii (323). Ulterior, se va realiza conectarea la diverse site-uri (enciclopedii medicale, motoare de căutare etc.) înregistrate în prealabil și se va extrage conținut relevant prin intermediul conectorului web (40). Cel din urmă își execută rolul, fie prin interfețe de tip API oferite de către serviciile gazdă, fie prin intermediul unor secvențe de program de tip „web scraping” care știu să identifice conținut pe site-urile serviciilor gazdă. Informațiile obținute sunt împachetate într-un format proprietar și nu pot fi tratate ori procesate într-un context omogen. Drept urmare, este necesară trecerea acestor informații printr-un filtru de normalizare.

Trecem astfel la fig. 13 pentru a înțelege rolul modulului de normalizare (322). În exemplul ilustrat se vizează obținerea de informații cu privire la „psoriasis treatment” de la serviciile WebMD.com (40') și MayoClinic.com (40"). Conectorul web (40) execută interogările de date (40a', respectiv 40a"), iar serviciile furnizează răspunsurile 40b', respectiv 40b"). Acestea sunt într-un format diferit, modelul de date în care fiecare este încapsulat fiind diferit.

Adaptoarele 323a și 323b vor translata răspunsurile obținute într-un model de date normalizat prin intermediul unor funcții de mapare programate la nivelul adaptoarelor de servicii (323). Având un model de date unic și un context omogen, răspunsurile (322' și 322") pot suporta acum operații de comparare și calificare.

Revenim la fig. 12 și ne situăm la nivelul modulului de Analiză și mapare 321, unde dispunem de rezultate normalizate ale căutărilor pe diverse enciclopedii medicale web (lista 1). Modulul de Analiză și mapare 321 va extrage din baza de date DB2 (35) tratamente învățate de sistem în urma unor situații din trecut, când alți utilizatori au căutat și folosit scheme de tratament pentru psoriazis (lista 2). Aceste scheme de tratament au asociate ponderi de calitate, calculate în funcție de numărul de subiecți ce au urmat schema și feedback-ul acestora. Elementele listei 1 vor fi analizate folosind o funcție de similaritate și vor contribui la îmbunătățirea sistemului și a conținutului DB2. Se folosește un algoritm multi-pas, bazat pe distanța Levenshtein, pentru a selecta rezultatele relevante și a le invalida pe cele nerelevante. Implementarea algoritmului urmărește pașii descriși în continuare:

1. Se determină gradul de similaritate între oricare rezultat din lista 1 și oricare alt rezultat din aceeași listă, folosind distanța Levenshtein.
2. Se grupează rezultatele cu grad de similaritate ridicat.
3. Pentru fiecare grupă în parte, se păstrează doar rezultatul care a fost extras dintr-o pagină web cu indexul Google PageRank mai mare. În caz de egalitate, se va selecta rezultatul

care are conținutul cel mai bogat. După acest pas, se creează lista 1', care conține numai rezultate al căror grad de inter-similaritate este scăzut.

4. Se determină gradul de similaritate între fiecare rezultat din lista 1' și fiecare rezultat din lista 2.
 - a. Dacă se calculează un grad de similaritate ridicat între două elemente, elementul din lista 1' va fi invalidat.
 - b. Dacă nu se determină un grad de similaritate ridicat între cele două elemente, elementul din lista 1' se adaugă în DB2 (35), cu pondere de calitate de valoare negativă.

Observație 1: Ca o consecință sistemică a implementării algoritmului, lista 2 va conține numai rezultate cu grad de inter-similaritate scăzut.

Observație 2: Obiectele din DB2 (35) care au asociate ponderi de calitate de valoare negativă pot fi vizualizate și revizuite doar de către utilizatori cu profil de doctor. Acestea pot fi afișate, la cerere, și utilizatorilor cu profil de pacient, însă vor purta o avertizare specială.

Rezultatul final al agregatorului date (32) este compus din elemente ale listei 2. Acestea sunt trimise unității de procesare adaptivă (31), care așa cum este ilustrată în fig. 14, este compusă din:

- Modul de personalizare a rezultatului (31a);
- Modul de actualizare globală (31c);
- Conexiune la baza de date DB1 (34) care conține informații personale ale utilizatorilor sistemului, inclusiv istoricul medical;
- Conexiune la baza de date DB2 (35) care conține informații medicale indexate de către algoritmi de învățare.

Modulul de personalizare a rezultatului (31a) primește ca și date de intrare rezultatele componente ale listei 2, pe care le ajustează în contextul istoricului medical al pacientului, extras din DB1 (34). După ajustare, rezultatul conținând sfatul medical este transmis dispozitivului client (10b) pentru procesare la nivelul programului informatic client (10) și afișarea rezultatului utilizatorului.

Ulterior, programul informatic poate compune automat sau în urma unor comenzi efectuate de către utilizator, un feedback (10a) cu privire la calitatea sfatului medical (10b) primit anterior.

În funcție de acest feedback, sistemul modifică istoricul medical personal din baza de date DB1 (34), dar și ponderea de calitate a intrării aferente din baza de date DB2 (34).

Întregul scenariu de obținere a unui sfat medical, cât și bucla de reacție ce ajută la îmbunătățirea cunoștințelor sistemului, ambele descrise în exemplul de mai sus, sunt ilustrate în fig. 15.

Așa cum a fost prezentat, un alt obiectiv al invenției este implementarea unui set de mecanisme conexe, care fac posibilă comunicare directă pacient/pacient, pacient/doctor. În mod facultativ, utilizatorii pot face referire, în cadrul mesajelor schimbate, la aspecte medicale personale care sunt memorate în DB1 (34) sau pot partaja istoricul medical personal, memorat tot în DB1 (34).

Se dă în continuare, un exemplu de realizare al serviciului de mesagerie, în legătură și cu fig. 16, care prezintă topologia acestuia:

- Un server de mesagerie (33), care are rolul principal de a ruta mesajele între utilizatori, și unul secundar de a extrage și prelucra informațiile din bazele de date conexe;
- Conexiune la baza de date DB1 (34), care conține informații de identificare ale utilizatorilor sistemului;
- Conexiune la baza de date DB3 (36), care reprezintă un mediu de stocare pentru mesajele schimbate între utilizatori;
- Un server de fișiere FS1 (37), care reprezintă un mediu de stocare pentru fișierele schimbate între utilizatori.

Se prezintă un scenariu în care trei clienți sunt conectați la serviciul de mesagerie: clientul 1, clientul 2, clientul 3. Fiecare dintre acești clienți au o conexiune bidirecțională cu server-ul sistemului: **10a/10b**, **11a/11b**, respectiv **12a/12c**. Clientul 1 poate trimite un mesaj destinat clientului 2 compunând mesajul prin intermediul programului informatic (10) ce operează pe dispozitivul său. Pachetul de informații ce cuprinde mesajul va fi trimis către serverul de mesagerie (33) prin conexiunea **10a**. Server-ul mesagerie va despacheta mesajul și va identifica destinatarul acestuia. Componenta text a mesajului este memorată în baza de date DB3 (36), iar în caz că mesajul conținea și un fișier (ex. fotografie, raport generat în baza informațiilor personale memorate în DB1 (34)), acesta va fi salvat pe server-ul de fișiere FS1 (37). Ulterior, clientul 2 va fi notificat, de către server-ul de mesagerie printr-un pachet de informații trimis prin conexiunea **11b**, de faptul că există un mesaj în așteptare ce îi este destinat. Pachetul este despachetat de către programul informatic (11) și utilizatorul vede notificarea prin intermediul interfeței grafice. Atunci când utilizatorul va dori să vizualizeze mesajul, părțile componente (text, fișiere) vor fi servite de către serverul de mesagerie (33).

Serviciul de mesagerie poate fi folosit și pentru a trimite mesaje de tip unul-către-mai mulți, astfel încât un mesaj publicat de către un client să poată fi vizualizat de mai mulți utilizatori.

Alcătuirea prezentei invenții poate fi implementată folosind diverse limbaje de programare, limbaje de scripting și tehnologii de stocare structurată precum:

- Pentru entitatea client: C, C++, C#, Java, Objective-C, Swift, JavaScript
- Pentru entitatea server: Python, Java, PHP, Go, Perl, MySQL, PostgreSQL, NoSQL

Această listă de tehnologii nu este exclusivă, ci are doar scopul de a prezenta mijloacele ce pot fi folosite pentru alcătuirea și implementarea prezentei invenții.

Scenariile folosite în descrierea prezentei invenții au fost folosite în scopul exemplificării unui studiu de caz. Drept urmare, ele nu limitează în niciun caz scopul și obiectivul invenției definite inițial.

Revendicări

1. Sistem informatic integrat pentru consiliere adaptivă și personalizată în domeniul terapiilor medicale, **caracterizat prin aceea că:** are în componență entitatea **client (A)** cuprinzând un program informatic (10) care poate rula pe o pluralitate de dispozitive de calcul, schimbă informații cu un subsistem de achiziție de date (20) și comunică cu entitatea **server (B)**, care este compusă dintr-o unitate de procesare adaptivă (31) capabilă să aplice un algoritm auto evolutiv de populare a cunoștințelor medicale, prin acces la servicii de tip enciclopedii medicale din Internet, prin intermediul unui agregator de date (32) capabil să adapteze informațiile în format proprietar la formatul înțeles de sistem.
2. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că:** utilizatorul interacționează cu sistemul printr-o interfață aplicație-utilizator pe dispozitivul client (10), care facilitează achiziția de informații de la utilizator, și cuprinde:
 - o secțiune în care utilizatorul poate introduce date de identificare personală și informații de plasare într-un model demografic,
 - o secțiune în care utilizatorul poate introduce informații medicale generale, informații cu privire la alergii, condiții medicale, medicații active și rezultatele investigațiilor de laborator,
 - un panou de activitate, unde utilizatorul poate vizualiza și introduce date cu privire la calorii ingerate și consumate într-o unitate de timp, evoluția masei corporale, calitatea somnului, concentrația de glucoză din sânge, evoluția simptomatologiei unei condiții medicale anume,
 - o secțiune în care utilizatorul poate consulta sfaturi generate de sistemul prezentat.
3. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că:** informațiile rezultate din folosirea sistemului de către utilizatori sunt automat memorate și atribuite profilului utilizator într-o bază de date DB1 (34 și fig. 8), cu structură capabilă să memoreze informațiile medicale și de identificare ale utilizatorilor în raport cu sistemul, care cuprinde:
 - attribute generale cu privire la interacțiunea utilizator-sistem,
 - attribute specifice de identificare a utilizatorului,
 - attribute specifice de monitorizare a metricilor bio-medicali.

4. Metodă pentru accesarea, analiza și normalizarea informațiilor de tip medical găzduite de alte servicii sau portaluri din Internet, **caracterizată prin aceea că:** informațiile procesate sunt folosite de sistemul conform revendicării 1 pentru a îmbunătăți calitatea sfaturilor de tip medical, prin folosirea oricărui algoritmi de tip învățare automată.
5. Metodă conform revendicării 4, **caracterizată prin aceea că:** la nivelul etapei de analiză și mapare (321) se folosește un algoritm multi-pas bazat pe distanța Levenshtein și scoruri de indexare pe motoare de căutare pentru a filtra rezultatele nerelevante în funcție de contextul definit, dar și pentru adăugarea de conținut nou în baza de date DB2 (35 și fig. 10) sau ajustarea ponderilor de calitate asociate conținutului deja indexat în baza de date DB2 (35 și fig. 10), aceasta având o structură care cuprinde:
 - attribute generale cu privire la sursa de origine a conținutului,
 - attribute specifice cu privire la conținut,
 - attribute specifice cu privire la includerea sau excluderea unor modele demografice sub incidența conținutului indexat.
6. Subsistem aditiv și complementar revendicării 1, **caracterizat prin aceea că:** adaugă o platformă de comunicare prin care utilizatorii pot discuta privat sau în grup, pe marginea subiectelor tangente cu domeniul medicinei, care este implementat prin intermediul unui server de mesagerie (33) care are acces la entități de stocare pentru informații binare (37) și de tip text (36), și la care se poate conecta o pluralitate de dispozitive client (A) pe care rulează un programul informatic (10).

91

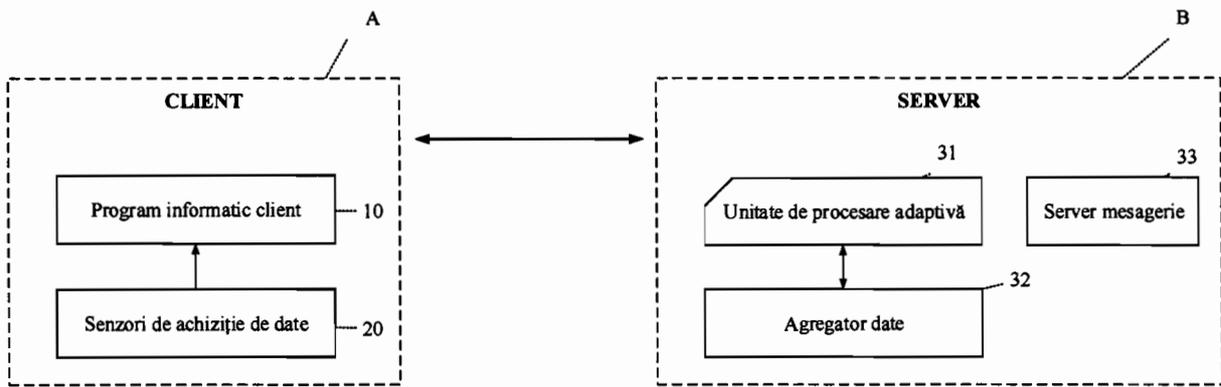


Fig. 1



Ioana Popescu

Data naștere 26-04-1988

Sexul feminin

Țara România

Email ioana@popescu.ro

Telefon +40 700 000 000

Importă datele din:

Facebook

Google

Twitter

Fig. 2

 <p>Ioana Popescu</p>	<p>Informații medicale generale</p> <p>Grup sanguin <input type="text" value="A+"/></p> <p>Fumător <input type="text" value="Nu"/></p> <p>Consum alcool <input type="text" value="1 pahar / zi"/></p>															
<p>Informații medicale generale</p>	<p>Alergii</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>ALERGEN</th> <th>REACTIE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2002</td> <td>Alpb-gal 1,2</td> <td>Alpb-gal 1,2</td> </tr> <tr> <td>1995</td> <td>Alunc</td> <td>Alunc</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DATA	ALERGEN	REACTIE	2002	Alpb-gal 1,2	Alpb-gal 1,2	1995	Alunc	Alunc	+					
DATA	ALERGEN	REACTIE														
2002	Alpb-gal 1,2	Alpb-gal 1,2														
1995	Alunc	Alunc														
+																
<p>Alergii</p>	<p>Condiții medicale</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>BOALĂ</th> <th>MEDIC CURANT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2016</td> <td>Diabet insipid</td> <td>Dr. Florin Pop</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>Hipotroidism</td> <td>Dr. Daniela Sun</td> </tr> <tr> <td>1993</td> <td>Psoriazis</td> <td>Dr. Mihaela Ionescu</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DATA	BOALĂ	MEDIC CURANT	2016	Diabet insipid	Dr. Florin Pop	2015	Hipotroidism	Dr. Daniela Sun	1993	Psoriazis	Dr. Mihaela Ionescu	+		
DATA	BOALĂ	MEDIC CURANT														
2016	Diabet insipid	Dr. Florin Pop														
2015	Hipotroidism	Dr. Daniela Sun														
1993	Psoriazis	Dr. Mihaela Ionescu														
+																
<p>Condiții medicale</p>	<p>Medicație activă</p>															
<p>Medicație activă</p>	<p>Investigații</p>															

 <p>Ioana Popescu</p>	<p>Informații medicale generale</p>												
<p>Alergii</p>	<p>Condiții medicale</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>START</th> <th>STOP</th> <th>MEDICAMENT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2015</td> <td>-</td> <td>Levetiracetam 500mg</td> </tr> <tr> <td>1998</td> <td>-</td> <td>Propandol</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	START	STOP	MEDICAMENT	2015	-	Levetiracetam 500mg	1998	-	Propandol	+		
START	STOP	MEDICAMENT											
2015	-	Levetiracetam 500mg											
1998	-	Propandol											
+													
<p>Medicație activă</p>	<p>Investigații</p>												

 <p>Ioana Popescu</p>	<p>Informații medicale generale</p>
<p>Alergii</p>	<p>Condiții medicale</p>
<p>Condiții medicale</p>	<p>Medicație activă</p>
<p>Medicație activă</p>	<p>Investigații</p>

Fig. 3

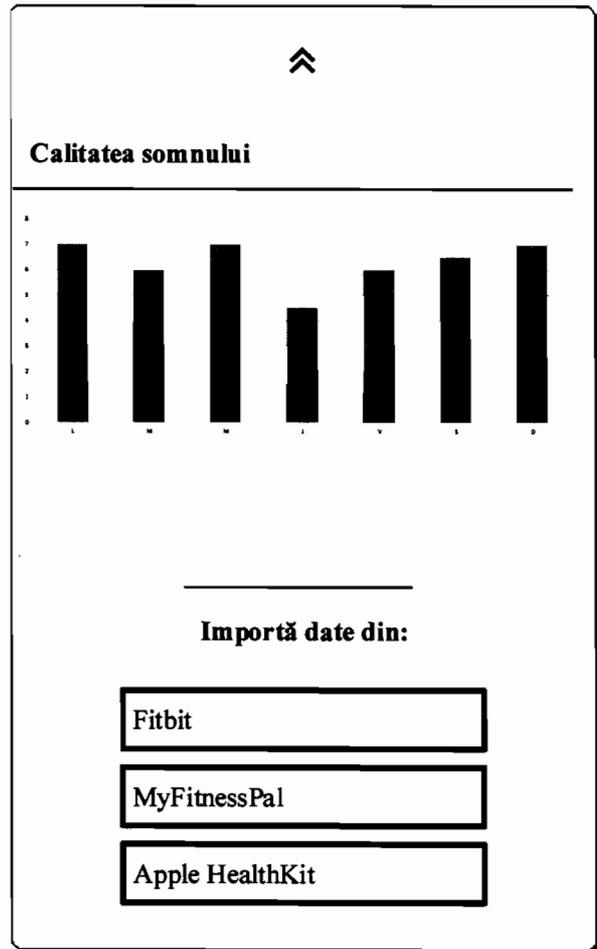
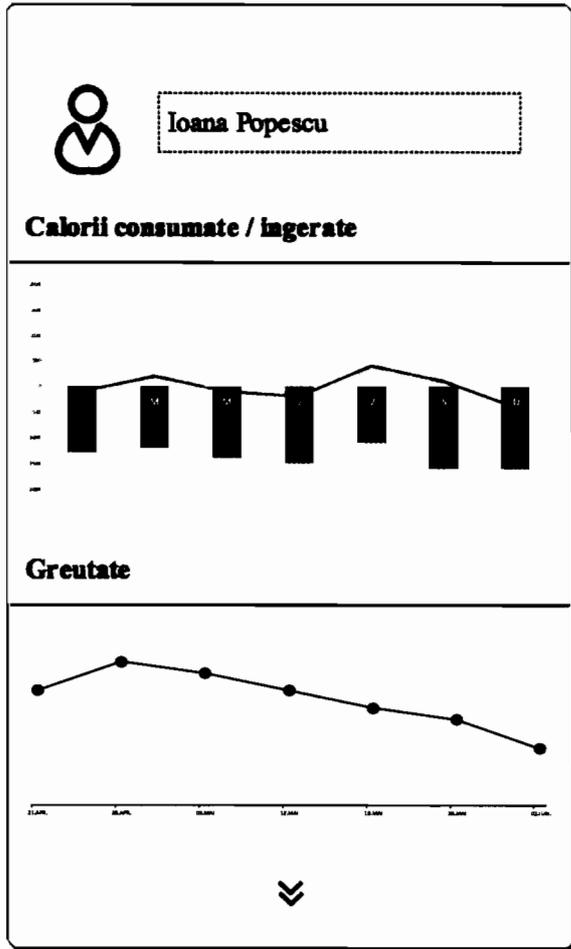


Fig. 4

 Ioana Popescu
Jurnal - 03 Iunie 2016

Calorii

Ingerate	1700 Cal
Consumate	-1600 Cal

Greutate 65 kg

Glicemie 80 mg/dL

Vicii

Ați fumat astăzi?	Nu
Ați consumat alcool astăzi?	Da

⇓

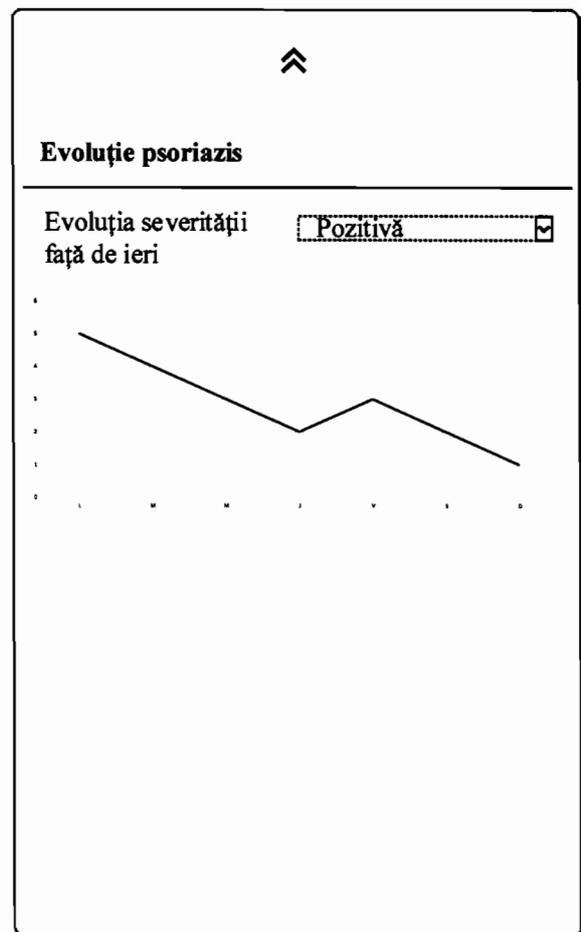


Fig. 5

The image shows two panels from a mobile application. The left panel displays a user profile for 'Ioana Popescu' with a date '03 Iunie 2016' and a condition 'Psoriasis'. It features two expandable sections: 'Analiză evoluție personală' and 'Analiză comunitate psoriasis', each containing two items with right-pointing arrows. The right panel is titled 'Enciclopedia medicală' and lists three items, also with right-pointing arrows.

Ioana Popescu
Psoriasis |
Sfaturi - 03 Iunie 2016

Analiză evoluție personală

1. Stilul de viață activ reduce severitatea simptomelor.
2. Consumul de alcool crește frecvența episoadelor de rebound.

Analiză comunitate psoriasis

1. Pierderea în greutate favorizează remisia simptomelor.
2. Evitați zonele și climatele uscate.

Enciclopedia medicală

1. Evitați substanțele beta-blocante [WikiMD]
2. Expuneți-vă moderat la radiații solare [WebMD]
3. Evitați stresul [WebMD]

Fig. 6

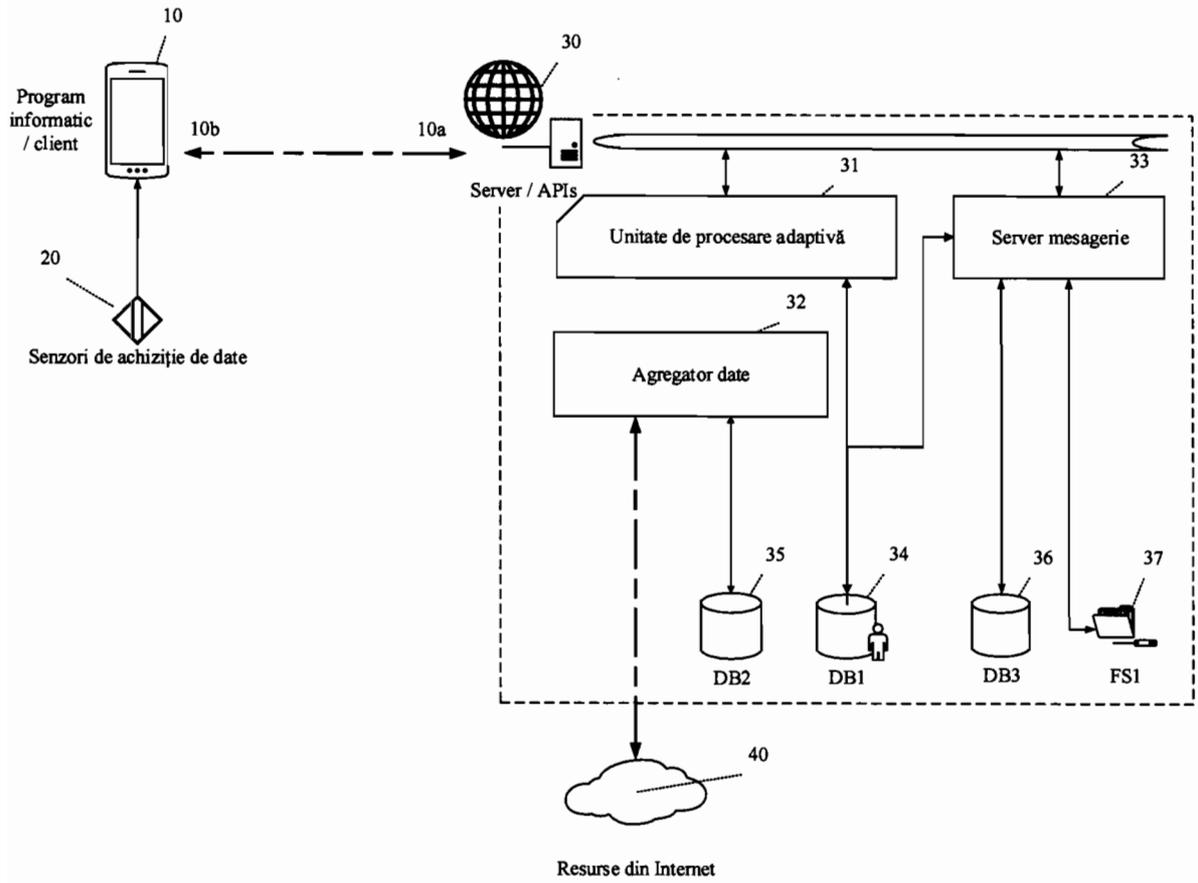


Fig. 7

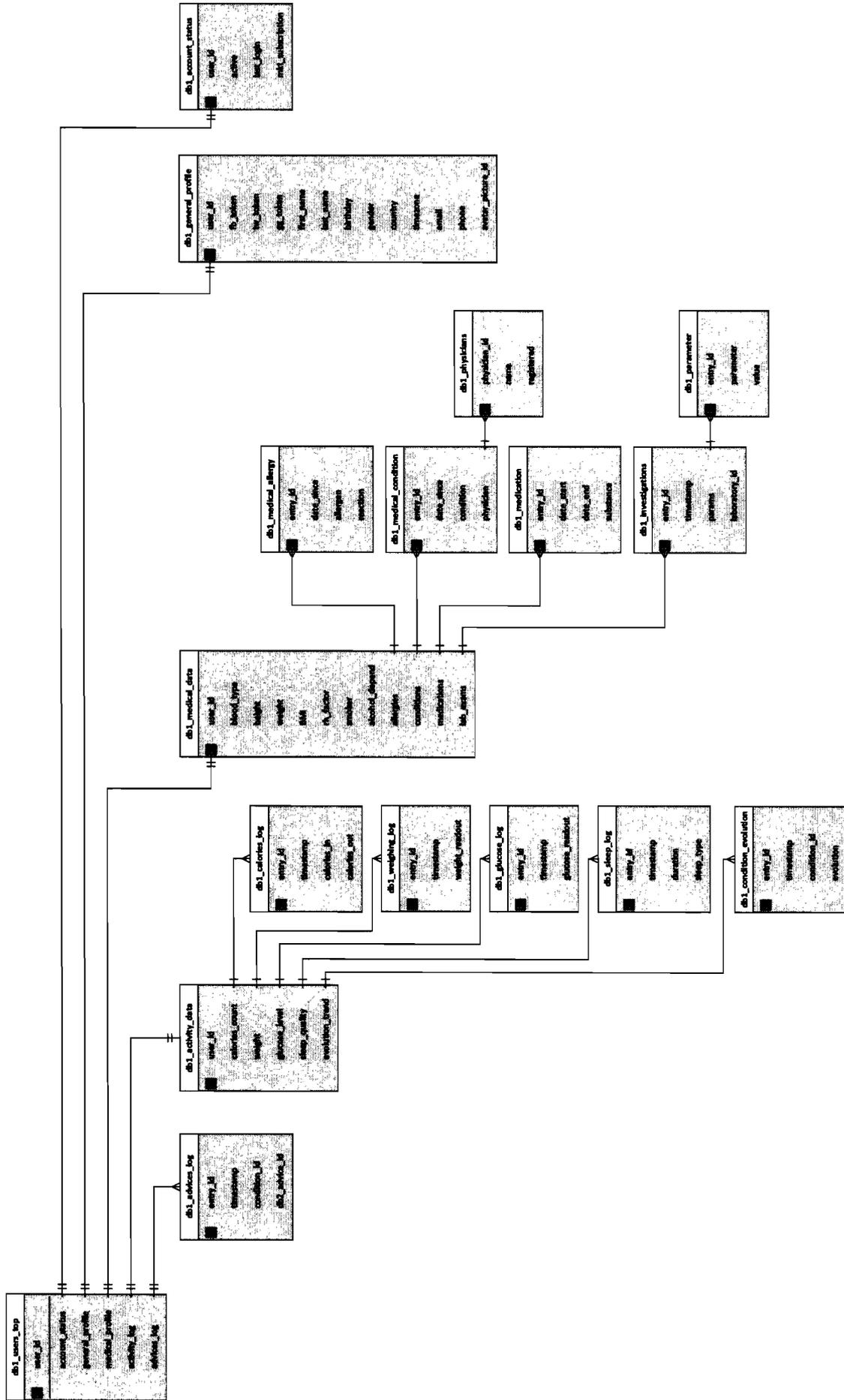


Fig. 8

JB

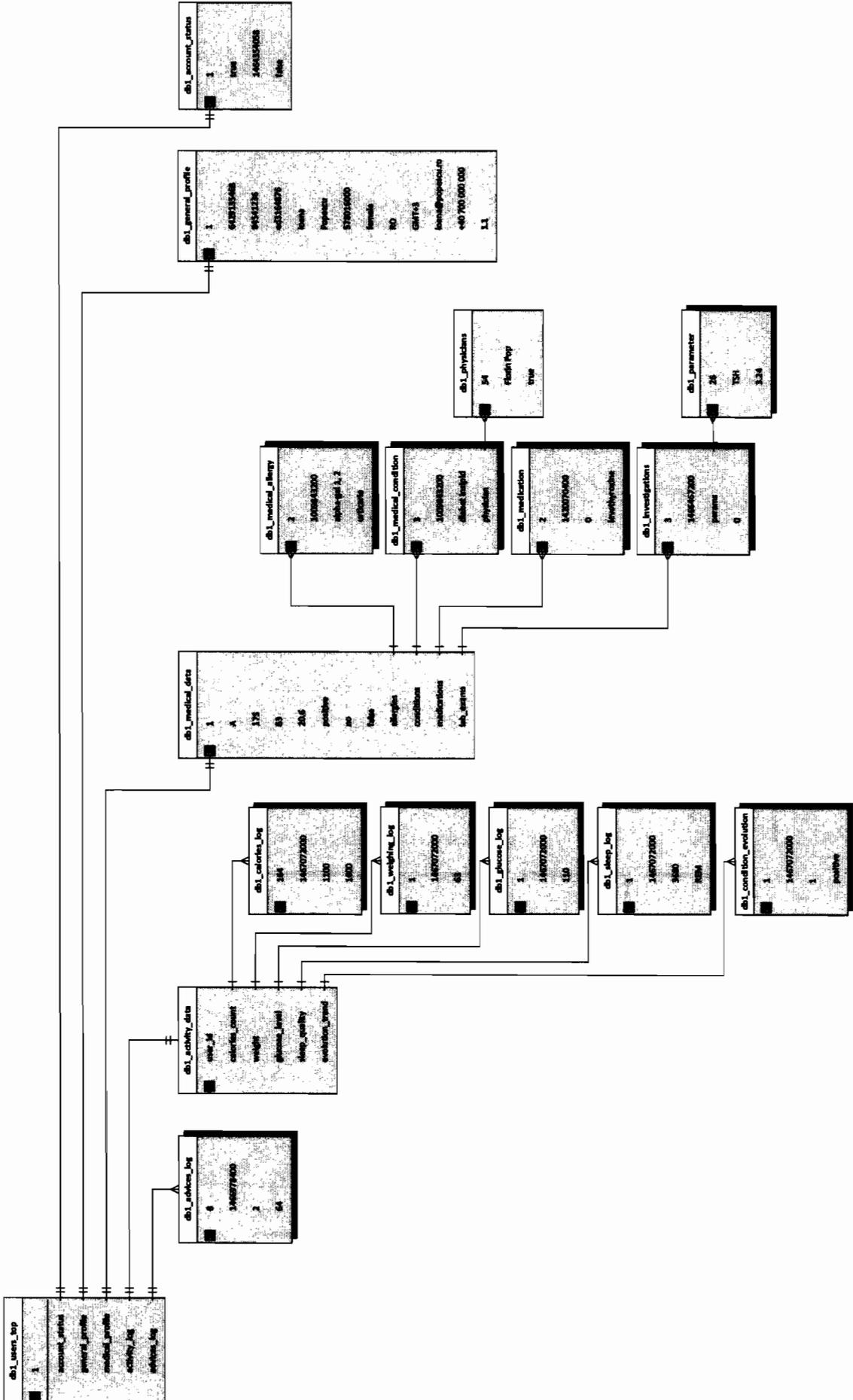


Fig. 9

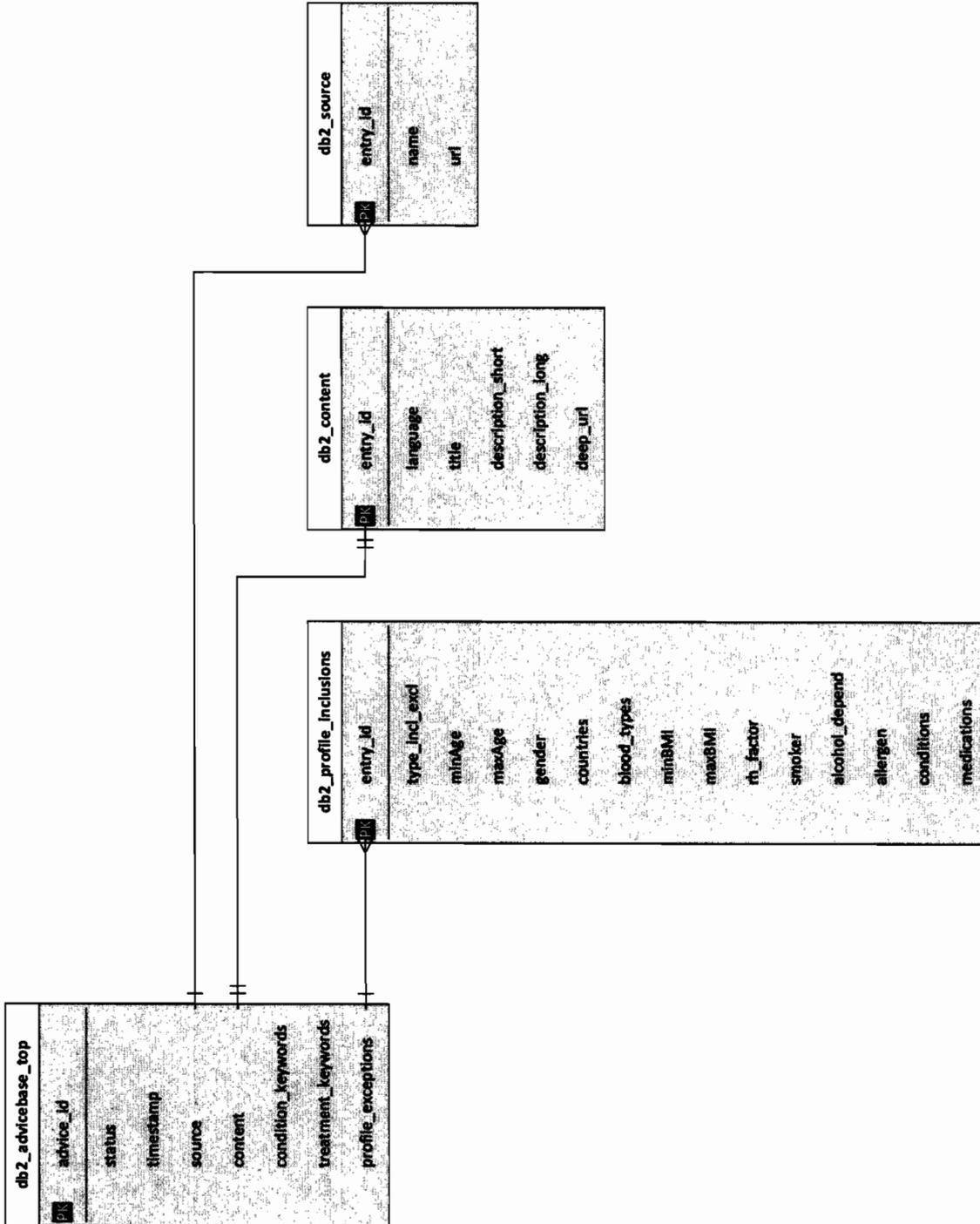


Fig. 10

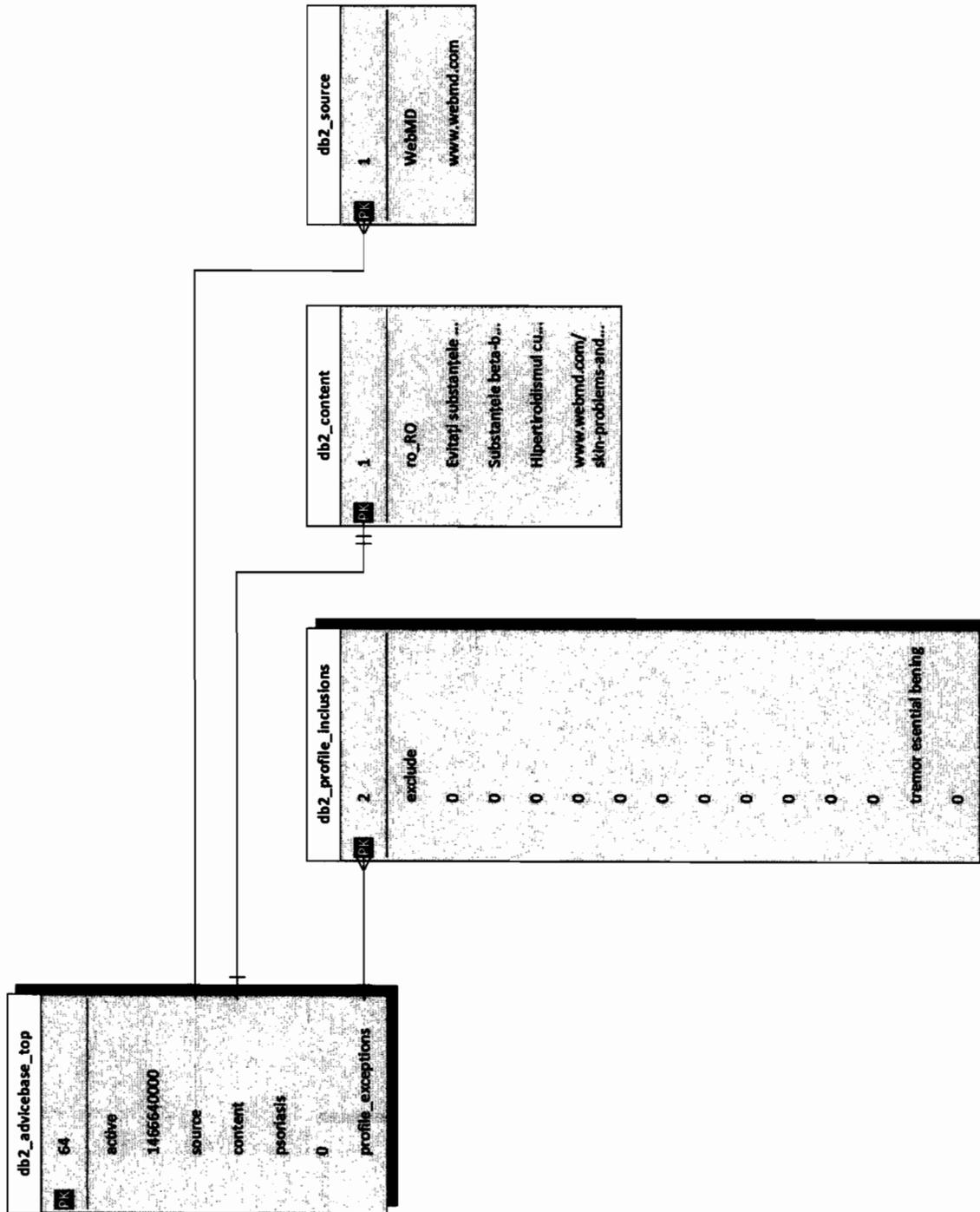


Fig. 11

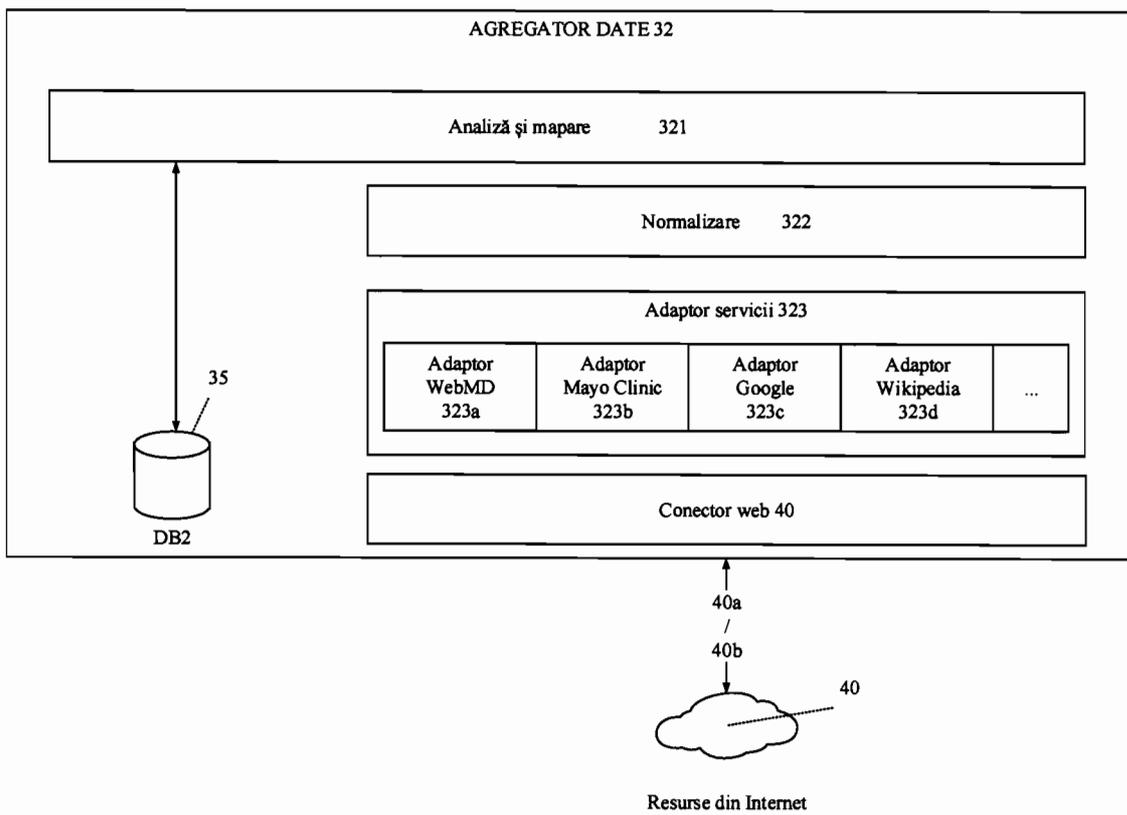


Fig. 12

49

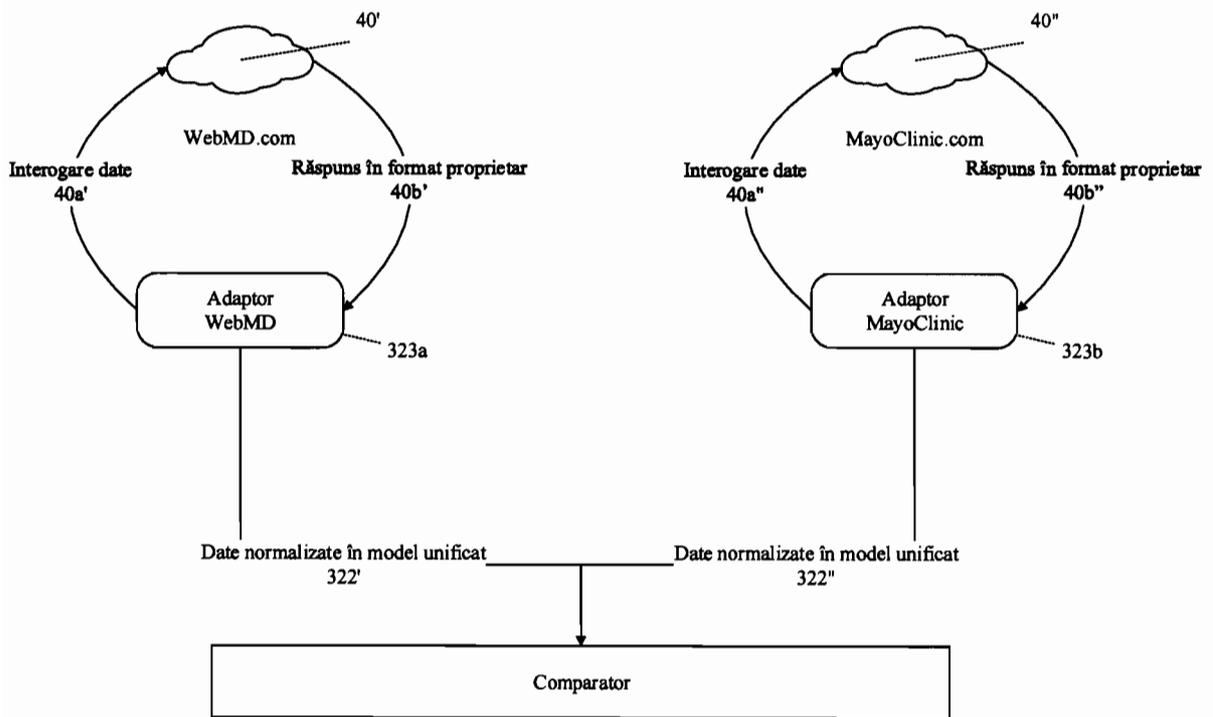


Fig. 13

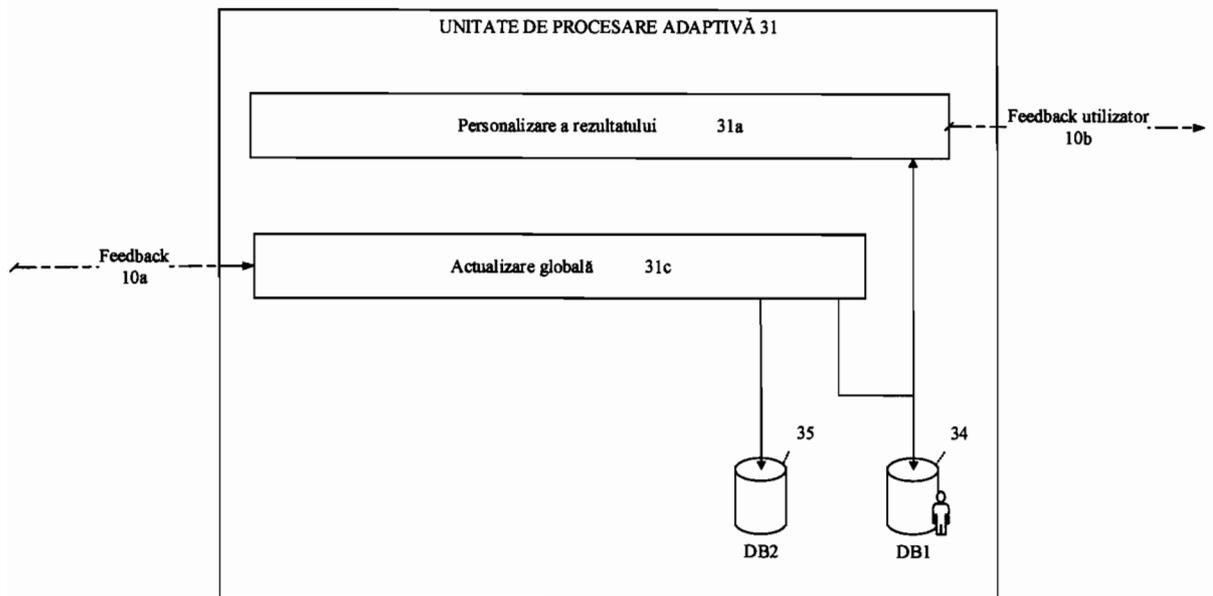


Fig. 14

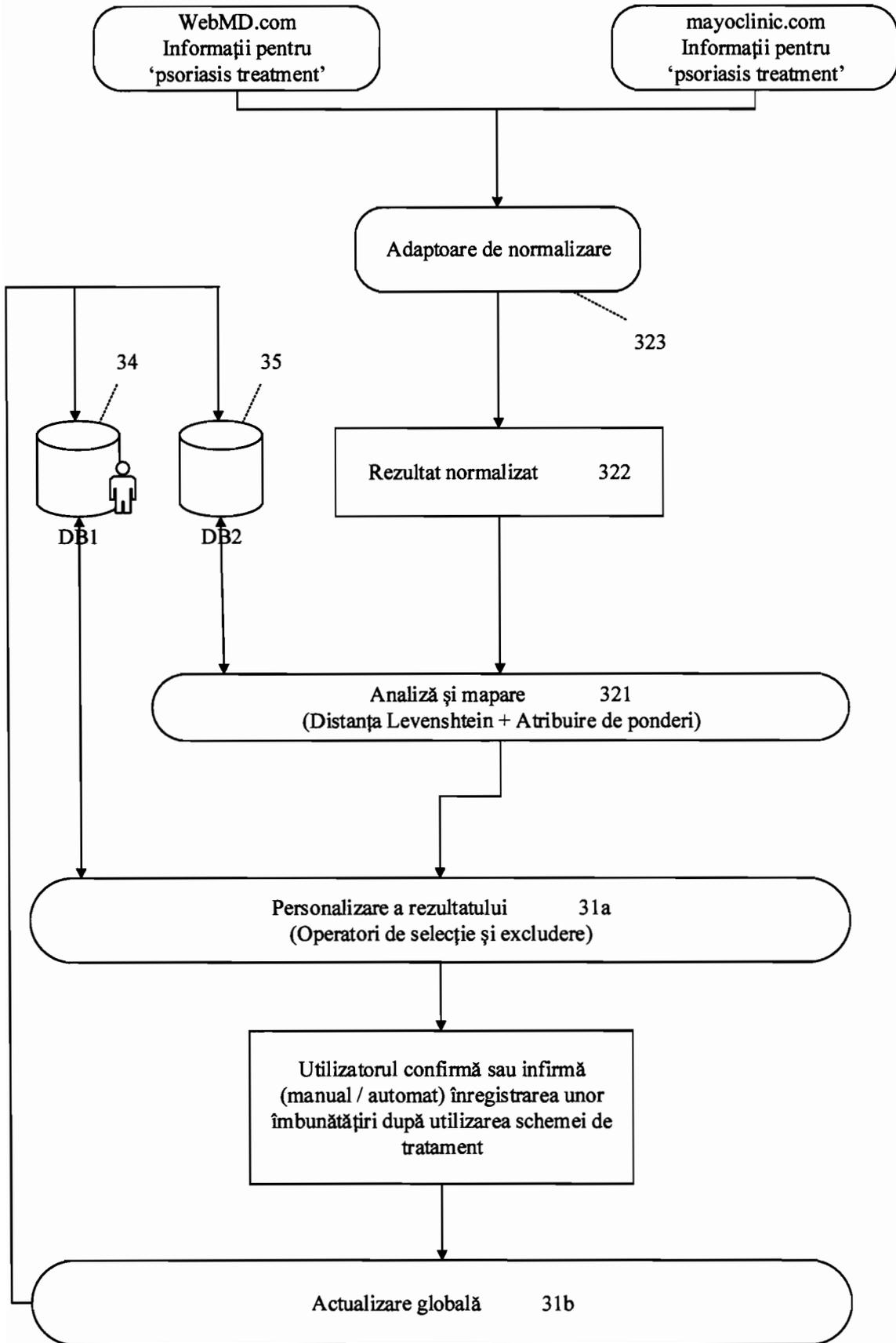


Fig. 15

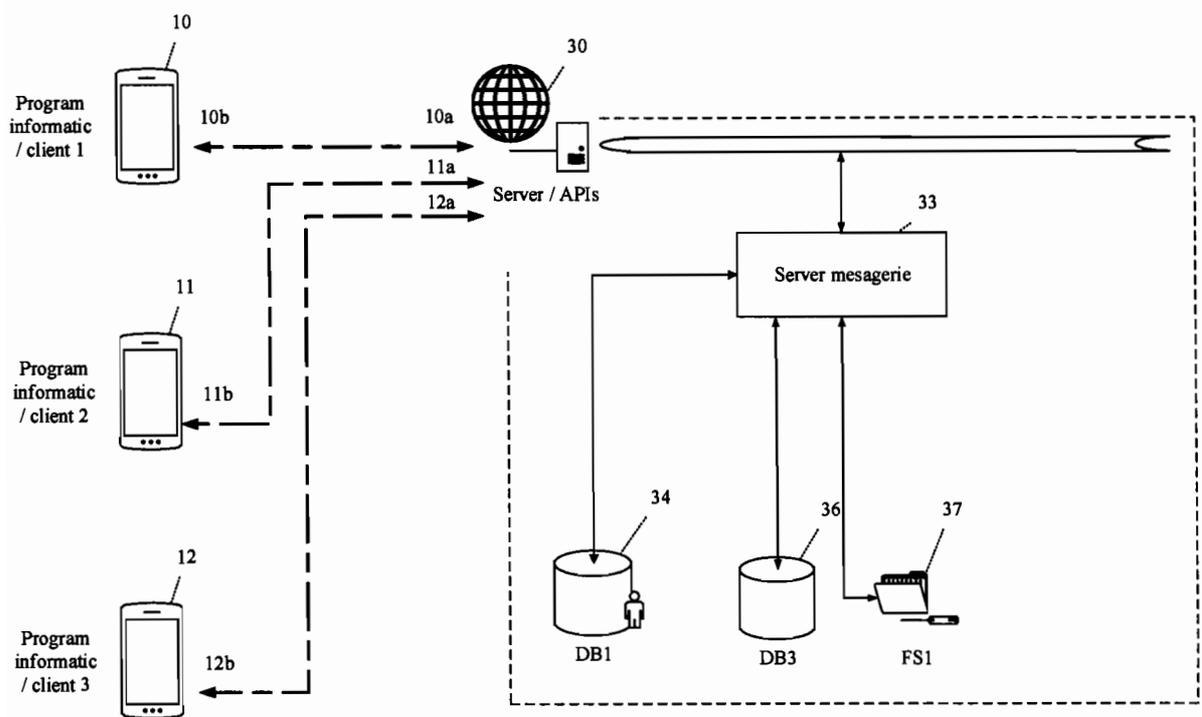


Fig. 16