



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00747**

(22) Data de depozit: **22.10.2012**

(41) Data publicării cererii:
28.02.2013 BOPI nr. 2/2013

(71) Solicitant:
• **CCLMED SRL, NR. 227, LOVRIN, TM, RO**

(72) Inventatori:
• **COTOȘMAN CRISTIAN, NR.227, LOVRIN,
TM, RO**

(54) SISTEM TELEMETRIC DE TELEMEDICINĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem telemetric de telemedicină, destinat aplicațiilor sanitare. Sistemul telemetric de medicină, conform invenției, presupune o aplicație ce folosește o componentă de comunicare prin rețea cu niște clienți din teren, utilizând o interfață similară celei din teren, transmiterea datelor aplicației putând afișa concomitent mai mulți clienți din teren, aplicația fiind instalată pe mai multe stații de lucru, care se conectează la un server ce folosește legătura la un PC prin tehnologii neproprietare standardizate (Bluetooth/WiFi), unde se pot monitoriza niște semnale biologice și se pot transmite prin orice formă de internet la un server (26) telecentru prin fir, GSM, satelit, și utilizarea unui software bazat pe două servicii independente, client și server, și o interfață grafică unitară; partea de client a sistemului reprezintă aplicația care este instalată pe PC-ul care deservește niște aparate medicale (computer, laptop, computer industrial etc.) și este responsabil pentru achiziția de date de la niște dispozitive medicale (A, B, C, D), le afișează unui utilizator (30) local, medic, paramedic, personal auxiliar, și, dacă este necesar, poate să le transmită simultan și sincron cu interfața locală, prin orice rețea compatibilă TCP/IP (LAN, WAN, 3G, WiFi etc.), către serverul (26) telecentru, unde este instalată partea de server a aplicației, datele de la dispozitivele medicale (A, B, C, D) fiind transmise prin Internet/WAN/LAN către serverul (26) telecentru, opțional printr-un firewall (25), de unde

sunt transmise către un medic (31) specialist printr-o rețea LAN, o rețea (27) fără fir, sau un sistem (28) de calcul portabil sau staționar (PC, laptop, tabletă etc.), care urmărește clienții din teren, îi preia dintr-o listă de așteptare, iar pe baza datelor începe investigația.

Revendicări: 5

Figuri: 5

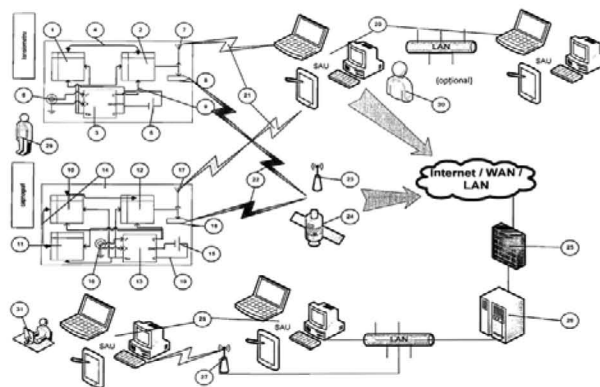
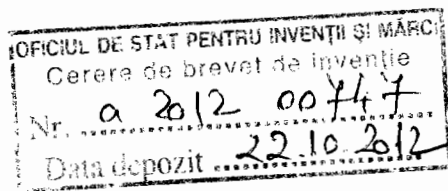


Fig. 1

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).





SISTEM TELEMETRIC DE TELEMEDICINĂ

Prezenta invenție se referă la un sistem telemetric de telemedicină destinat sistemelor sanitare.

Se cunosc sisteme informatice și de comunicații multimedia între diferitele secții ale unei unități medicale, de tip spital, precum și între unități medicale din afara acestuia. În fiecare locație de acest tip există aparate multimedia interactive de videoconferință. Aceste sisteme informatice sunt deosebit de utile în special în cazul învățământului medical.

Un alt sistem cunoscut face referire la o monitorizare a pacienților, sistem care se bazează pe urmărirea pozițională, respectiv prin poziționarea globală de tip GPS, care constă din monitorizarea mobilă a parametrilor vitali ai pacienților, integrat într-un mediu de comunicații wireless, având centre de evaluare și sesizare a urgențelor, sistem care include echipamente mobile integrate în centre medicale dotate cu telefonie mobilă.

Mai este cunoscut și sistemul care presupune o monitorizare a pacienților și îndeosebi a bolnavilor cu afecțiuni de risc vital, prin implementarea unor CIP-uri, care permanent măsoară parametrii vitali ai pacientului, iar atunci când sunt atinse, sau depășite valorile critice, este localizată poziția pacientului printr-un sistem GPS, iar informația este automat transmisă și unei stații de salvare, pentru a interveni în timp util.

Aceste sisteme presupun o tehnologie care utilizează cu precădere telefonul mobil obișnuit sau de tip smartphone.

Se știe că există sisteme de tele-transmisie care folosesc transmiterea prin semnale analogice a unuia sau mai multor semnale biologice prin baleierea lor secvențial. Dezavantajele este sistemul proprietar de emisie a datelor sau modulări complexe de semnale pentru adaptarea lor la sisteme standardizate, precum și



transmiterea secvențială a semnalelor biologice ceea ce necesită markere de departajare a diferitelor semnale și astfel se pierde posibilitatea transmiterii în timp real și este nevoie de componente suplimentare pentru generarea și recunoașterea acestor markere. (brevet RO112575)

Se știe că există monitoare sub formă de ceasuri sau benzi atașate care monitorizează și transmit alarme la un punct de monitorizare. Acestea sunt de obicei prea simple pentru o monitorizare de înaltă precizie (precum în medicina de specialitate) și monitorizează un număr restrâns de parametri. Fiind vorba de transmisie prin semnale radio, raza de acțiune este foarte scăzută și acestea folosesc sisteme proprietare. (brevet US5335664A)

Se știe că există dispozitive care oferă posibilitatea transmiterea imaginilor achiziționate de la un dispozitiv medical (ecograf, microscop, etc.) prin internet la un alt calculator unde acestea pot fi vizualizate. Dar acestea sunt sisteme închise care pot să preia semnalul biologic (imaginea) doar de la acel dispozitiv și să-l transmită prin internet la un centru, neputându-se adapta și la alte dispozitive sau mai multe în paralel. (document EP0293083A2).

Sistemul telemetric de telemedicină conform invenției folosește legătura la PC prin tehnologii neproprietare standardizate (Bluetooth/WiFi) unde se pot monitoriza semnalele biologice și se pot transmite prin orice formă de internet la un telecentru (fir, GSM, satelit, etc.) nerestrictiv.

Sistemul telemetric de telemedicină, conform invenției poate transmite direct la telecentru, fără PC, utilizând legătură direct la internet fără fir (GSM, satelit).

Prin oricare metodă, datele sunt vizualizate „în timp real” de către telecentru datorită digitalizării, procesării și compresării lor.

Sistemul telemetric de telemedicină este extensibil cu orice alte dispozitive de achiziție a semnalelor biologice, chiar și cu viitoare dispozitive prin utilizarea de plug-in-uri de adaptare și afișare. Aceasta nu necesită intervenția asupra sistemului existent, doar se extinde cu noua funcție/dispozitiv.



Sistemul este modular. Investigația se poate face cu unul sau mai multe dispozitive conectate la pacient, nefiind necesar transportul unui sistem complet, precum monitoarele de pacienți folosite în prezent – foarte util în medicina de urgență.

Sistemul este rezistent la apă și temperaturi ridicate sau scăzute. Se poate folosi în zone de calamități/dezastre fără limitări (se poate investiga pacientul pe loc).

Se poate utiliza și de către specialiști care doresc o a doua opinie de diagnostic de alt specialist.

Se pot monitoriza un număr mare de pacienți simultan. Telecentrul acceptă aproape oricâți clienți.

Sistemul conform invenției este în timp real, telecentrul cu stația din teren având valorile/imaginile perfect sincronizate. Suportă și transmiterea de semnale audio/video.

Diferențierea stațiilor din teren se face pe baza adreselor IP, ale unui cod unic generat și a unui set de informații programabile în prealabil.

Comunicarea între stații și telecentru este criptată cu certificat digital (programabil) astfel fiind securizată.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în monitorizarea diferențiată a bolnavilor în funcție de necesități, prin achiziția de date de la dispozitivele medicale, afișarea acestora la un utilizator central și transmiterea simultan și sincron cu interfață locală printr-o rețea compatibilă către un centru, grăbind posibilitatea de investigare, diagnosticare și începerea monitorizării acestora.

Sistemul telemetric de telemedicină presupune o aplicație care folosește o componentă de comunicare prin rețea cu clienții din teren și utilizând o interfață similară celei din teren, transmiterea datelor aplicației care poate afișa concomitent mai mulți clienți din teren, aplicația putând fi instalată pe mai multe stații de lucru, care se conectează la server, putând în acest fel fi urmăriti din teren.

Avantajele sistemului telemetric de măsurare sunt următoarele :



- Oferă un lucru facil și eficient ;
- Dispozitivele modulare sunt independente, capabile să comunice cu PC-ul și independent cu serverul de la centru ;
- Sistemul poate lucra în orice mediu, aparatele neavând nevoie de mufe de interconectare;
- Facilitează lucrul personalului medical, acesta neavând nevoie de cunostinte tehnice de cablare sau interconectare a dispozitivelor cu interfețe de lucru;
- Conectarea dispozitivelor la PC se face fără fir, prin tehnologie Bluetooth sau GSM (3G, EDGE);
- Sistemul este extensibil cu orice alte dispozitive de achiziție a semnalelor biologice, chiar și cu viitoare dispozitive prin utilizarea de plug-in-uri de adaptare și afișare. Aceasta nu necesită intervenția asupra sistemului existent, doar se extinde cu noua funcție/dispozitiv.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1- 5 care reprezintă :

- Figura 1 – diagrama funcțională a sistemului ;
- Figura 2 – schema descriptivă a aplicației client ;
- Figura 3 – Schema descriptivă a aplicației server ;
- Figura 4 - Schema bloc a aplicației client ;
- Figura 5 – Schema bloc a aplicației server.

Conform invenției sistemul telemetric de telemedicină presupune utilizarea unui software bazat pe două servicii independente, client și server și o interfață grafică unitară.

Parte de client a sistemului reprezintă aplicația care este instalată pe PC- ul care deservește aparatele medicale (computer, laptop, computer industrial, etc.) și este responsabil pentru achiziția de date de la dispozitivele medicale, le afișează utilizatorului local (medic, paramedic, personal auxiliar, etc.) și, dacă este necesar, poate să le transmită simultan și sincron cu interfața locală, prin orice rețea compatibilă TCP/IP (LAN, WAN, 3G, Wi-Fi, etc.), către un centru (telecentru) unde este instalată partea de server a aplicației.

Achiziția de date de la dispozitive se realizează independent pentru a minimiza căderile sistemului în cazul defecțiunilor acestora. Afișarea datelor se realizează într-o fereastră care utilizează tot ecranul disponibil, cu sau fără meniu principal. Meniul principal are rol de configurare și administrare a sistemului local și este ascuns în condiții normale de lucru.

În modul normal de utilizare, utilizatorul vede în fereastra trasă ECG cu 12 derivații (interschimbabil 1, 3 canale) cu frecvența cardiacă în partea stângă și central, valorile tensiunii arteriale - sistolă, diastolă presiunea arterială media (PAM) și puls în partea dreaptă sus, valorile de puls-oximetrie - SpO2, frecvență cardiacă și unda pletismografică în partea dreapta centru, valorile capnografice - etCO2, respirație, inCO2, presiunea atmosferică, FiO2 (opțional) și unda capnografică.

Partea de server a aplicației este folosită la centru unde un medic (specialist) poate urmări mai mulți clienți din teren. Serverul acceptă în permanență conexiuni din teren pe un port configurabil și prestabilit și pentru fiecare client se deschide o conexiune separată și populează o listă de așteptare cu fiecare client nou înregistrat. Din acea listă medicul (medicii) preiau clienții din teren și pentru fiecare client se deschide o fereastră nouă, similară cu cea a aplicației din teren doar că funcțiile de control a dispozitivelor sunt anulate nefiind modificabile de la server (pentru securitatea comunicării). În cazul utilizării dispozitivelor în varianta fără PC (variantele dispozitivelor care comunică direct cu serverul - modulele compacte) interfața de monitorizare este identică cu cazul anterior.

PC-ul din teren trimite la server un cod de identificare configurabil per stație, IP-ul clientului precum și timpul de când a pornit investigația împreună cu o listă a dispozitivelor conectate la respectivul client (tip dispozitiv, portul de comunicare și ID-ul dispozitivului). Similar variantei de dispozitive cu conectare la PC, dispozitivele cu conectare directă la internet transmit către server, tot în timp real, un cod unic de dispozitiv (configurabil de beneficiar) care să departajeze în lista de așteptare multiplele dispozitive din teren.

Opțional există posibilitatea configurării datelor pacientului investigat la stația client. Aceste date sunt automat transmise la server și afișate medicului de la centru. Valorile cuprinse în datele pacientului sunt numele, număr pacient, data nașterii, sex,

adresă și numele persoanei din teren. Numărul pacientului, pentru cazul României este codul numeric personal (CNP) și acesta se validează corespunzător. Setările regionale (țară, limbă și formătări) se citesc automat de la sistem. Este important ca acestea să fie corect setate. Pentru alte țări/regiuni se pot personaliza alte validări similare celor de CNP conforme cu legislația țării/regiunii. În cazul României sexul și data nașterii se citesc automat din CNP, dacă acesta este introdus. În cazul greșelilor de CNP programul avertizează asupra lor fără însă a împiedica în vreun fel monitorizarea continuă a pacientului, care este considerată cea mai importantă funcție.

Limbajul de programare utilizat pentru întreaga aplicație este C# folosind arhitectura Microsoft.net 4.0. Platforma de comunicare folosită între serviciile client precum și între servicii și interfața grafică corespunzătoare este WCF (windows communication foundation) de la Microsoft pe baza de protocol TCP/IP (este posibil folosirea numelui, adresei LAN sau a adresei de internet) pentru comunicarea între serviciile client și server, respectiv, la alegere NetNamedPipe sau TCP/IP pentru comunicarea serviciilor cu interfața de lucru corespunzătoare. Se precizează ca protocolul NetNamedPipe este superior la viteza protocolului TCP/IP și nu produce încărcarea cu trafic a nici unei plăci de rețea dar ca dezavantaj major: serviciul și interfața de lucru trebuie să fie pe același PC, astfel acest protocol se poate utiliza cu precădere, fără a fi limitat la scenariu, pe unitatea din teren unde există un singur PC pentru monitorizare.

Descrierea aplicației client

Așa cum se observă din figura 4, aplicația are 3 componente principale: achiziția de date, prin existența unor dispozitive A,B,C,D, procesarea datelor și afișarea, respectiv stocarea datelor. Structura are avantajul că pot fi adăugate dispozitive noi sau se pot face update-uri la cele existente cu minimă intervenție în cod și fără a perturba funcționarea celorlalte dispozitive. Ca un beneficiu suplimentar, se pot face update-uri la versiuni noi de program fără a afecta inter comunicarea cu dispozitivele sau fără a umbla la interfața de lucru. Partea de procesare a datelor și de afișare/stocare sunt cuprinse într-o aplicație, iar achiziția de date și trimiterea lor la server (la nevoie) sunt cuprinse în serviciu.



Aplicația face uz de un sistem propriu de plug-in-uri pentru citirea datelor de la dispozitivele **A,B,C,D** (inclusiv serviciu) și pentru decodarea și afișarea lor (cuprins în aplicația cu interfața de lucru).

În partea de achiziție de date sunt, la ora actuală, 4 metode de comunicare corespunzătoare la cele 4 dispozitive : **A** tensiometru (BP), **B** electrocardiograf (ECG), **C** puls-oximetru (SpO2) și **D** capnograf (CO2).

Partea de achiziție a datelor conține metodele de citire a datelor brute de la dispozitive **A, B, C, D** (byte), date care sunt afișate respectiv stocate local și/sau transmise către server. Achiziția de date se face independent și la intervale diferite pentru fiecare dispozitiv, respectiv, unde este posibil, este un proces bazat pe evenimente; când dispozitivul umple buffer-ul PC-ului cu un set de valori, acestea sunt preluate de serviciu. Există cazuri cum este electrocardiograf-ul **B** (ECG) PC-ECG 1200 Blue care nu "aruncă" evenimente la transmiterea unui set de date ci există un interval (recomandat 50ms) la care se face citirea datelor dintr-un array intermediar al driver-ului dispozitivului. Unde este posibil se preferă metoda bazată pe evenimente deoarece nu încarcă procesorul cu cereri inutile.

Partea de procesare a datelor conține metodele de prelucrare și structurarea datelor citite de la dispozitivele **A, B, C, D** (împărțirea pe valori), afișare a valorilor, stocare valorilor (împreună cu metode de comunicare cu baza de date), respectiv metode de comandă a transiterii valorilor la server și de interacțiune a utilizatorului cu dispozitivele.

Pentru fiecare proces de citire de la dispozitiv se folosește câte un task paralel, iar pentru a comunica în siguranță cu thread-urile sunt folosiți "cross thread delegates". Astfel sistemul profită de multiplele nuclee a procesoarelor moderne dacă sunt disponibile (funcționează chiar și pe procesoare cu un singur miez). Sistemul este de asemenea mai sigur și stabil deoarece, dacă un dispozitiv se defectează, se supraîncarcă sau din orice alt motiv se pierde comunicarea cu acesta, procesul de achiziție continuă cu dispozitivele rămase active. De asemenea acest sistem este benefic pentru situațiile în care nu se dorește monitorizarea de la toate dispozitivele concomitent.

Citirea de la dispozitive



Cum s-a precizat în paragraful anterior, citirea de la dispozitive se face independent prin metode specifice. Aceste metode sunt incluse în program pentru cele 4 clase de dispozitive descrise și se referă efectiv la PC-ECG 1200 Blue, Oxy500FBW, NIBP2000 și EG01200. De asemenea citirea de la alte dispozitive din cele 4 clasele sau adăugarea unei clase complet noi de dispozitive se poate face prin plug-in-uri create după specificațiile standardizate ale aplicației. Prin intermediul unei interfețe generice, serviciul va citii datele de la dispozitivele noi cu ajutorul metodelor din plug-in. Acestea trebuie configurate în aplicație înainte să poate fi utilizate.

Citirea obișnuită de la dispozitive se face prin protocoale de comunicare predefinite, tabele de bytes care necesită structurare din partea aplicației. În același timp se pot utiliza drivere care oferă datele structurate (ex. ECG-ul 1200 Blue) sau orice altă metodă suportată de platforma Windows. Un factor important de care trebuie să se țină cont este performanța necesară în raport cu performanțele PC-ului. Astfel dacă se complică excesiv și inutil algoritmi de citire, respectiv se folosesc prea multe interfețe intermediare, PC-ul va deveni suprasolicitat și întreg sistemul va avea de suferit. Se recomandă utilizarea de metode de comunicare directe cu porturi (nativ în Windows și .net) sau cel mult utilizarea unei librării intermediare (cazul PC-ECG 1200 Blue) sau driver.

Utilizarea țintă a procesorului este de 1 - 5 %, verificat pe mai multe tipuri de procesoare de la AMD și Intel. Testele cu primele module de test au arătat că această țintă este posibilă utilizând concomitent cele 4 dispozitive medicale A, B, C, D și trimiterea datelor la interfața de lucru cât și la server. Atenție: utilizarea procesorului menționată se referă doar la serviciu ! Interfață de lucru și decodarea datelor nu intră în calcul. Utilizarea depinde și de sistemul de operare și de frecvența de lucru efectivă a procesorului.

Descrierea aplicației client

Așa cum se observă din diagrama de mai sus, aplicația folosește o componentă de comunicare prin rețea cu clienții din teren și utilizând o interfață similară celei de pe teren, transmite datele aplicației care poate afișa concomitent mai mulți clienți din teren. De asemenea aplicația poate fi instalată pe mai multe stații de lucru, acestea conectându-se la server pot urmări clienții din teren conectați la server.



Din motive de arhitectură de sistem, nu poate fi urmărit un client din teren de mai multe stații de lucru concomitent ! Ar fi neproductiv la client să primească indicații de la mai mulți medici concomitent. Astfel o data preluat din lista de așteptare a serverului clientul din teren nu mai este disponibil în listă. Un client din teren poate fi pus din nou în lista de așteptare pentru a fi preluat de alt medic de la centru .

Teoretic, server-ul poate accepta un număr nelimitat de conexiuni din teren, dar limitarea vine din partea sistemelor de operare.

În ambele părți există câte un "tampon" din/în care se scriu datele pentru a compensa fluctuațiile lățimii de bandă respectiv a vitezei de conexiune. Platforma WCF conține de asemenea metode de compensare pentru aceste fluctuații.

Interfața utilizatorului folosește aceleași metode pentru decodificarea datelor brute venite de la dispozitive ca la client, precum și aceleași module de afișare. Astfel s-a obținut o interfața unitară și economie de cod precum și o structurare unitară în cadrul aplicației (pentru descriere detaliată vezi Aplicația client).

Descrierea dispozitivelor

Tensiometrul **A** prezintă un modul **1** de măsurare a tensiunii, respectiv un actuator și comandă, care printr-o magistrală **4** de date, comunică cu un modul **2** de emisie, Bluetooth/Wifi, GSM sau satelit, conectată la o antenă **7** de comunicare Bluetooth/Wifi. Tensiometrul prezintă o mufă **6** de încărcare conectată la un alimentator **3** (convertoare tensiune și sistem de încărcare) și un acumulator **5** .

Prin adaptorul **8** de comunicație GSM sau satelit și magistrala **9** de alimentare , tensiometrul **A** transmite date către antena **23** de comunicație GSM capabilă internet (GPRS, EDGE, 3G) și către un satelit **24** de comunicație internet.

Tensiometrul **A** are dimensiunile (Lxlxh) de aproximativ 13x7x5 cm, masa de aproximativ 200g, încărcarea fiind de 12V (50-450mA), puterea mai mică de 3.5 W măsurare și mai mică de 0.35W standby. Comunicarea se realizează în Bluetooth sau GSM (3G, EDGE).

Capnograful **D**, este constituit dintr-un modul **10** de măsurare capnografic cu senzor de măsurare oxigen (analizor și comandă), care comunică prin magistrala **14** de

date cu un modul **11** de măsurare puls-oximetrie (procesor). La fel ca și în cazul tensiometrului, capnograful este dotat cu un modul de emisie **12** (Bluetooth/Wifi, GSM sau satelit, un alimentator **13** ce comunică prin magistrala **19** de date cu un acumulator **15** și o mufă de încărcare **16**. Prin adaptorul **18** de comunicație GSM sau satelit și magistrala **19** de alimentare, de la capnograful D sunt transmise date către antena **23** de comunicație GSM capabilă internet (GPRS, EDGE, 3G) și către satelitul **24** de comunicație internet.

Capnograful **D**, are dimensiunile (Lxlxh) de aproximativ 8x6x4 cm, masa de aproximativ 210g, încărcarea de 5V, iar puterea 400 mW (< 1000 mW pentru 5 sec la pornire). Comunicarea se realizează în Bluetooth sau GSM (3G, EDGE).

Datele de la dispozitivele medicale **A, B, C, D**, în exemplul prezentat în figura 1, de la tensiometrul **A** și capnograful **D**, sunt transmise prin Internet / WAN / LAN , opțional către un firewall **25** și apoi către serverul **26** de la telecentru, de unde sunt transmise către medicul specialist **31** prin rețeaua LAN, rețeaua fără fir **27** sau sistemul de calcul **28** portabil sau staționar (PC, laptop, tabletă, etc.), care urmărește clienții din teren, îi preia dintr-o listă de așteptare, iar pe baza datelor începe investigația.

REVEDICĂRI

1. Sistem telemetric de telemedicină ce presupune o aplicație care folosește o componentă de comunicare prin rețea cu clienții din teren, utilizând o interfață similară celei din teren, transmiterea datelor aplicației putând afișa concomitent mai mulți clienți din teren, aplicația fiind instalată pe mai multe stații de lucru, care se conectează la server **caracterizat prin aceea că folosește legătura la PC prin tehnologii neproprietare standardizate (Bluetooth/WiFi)** unde se pot monitoriza semnalele biologice și se pot transmite prin orice formă de internet la un server telecentru (26) prin fir, GSM, satelit, presupune utilizarea unui software bazat pe două servicii independente, client și server și o interfață grafică unitară, partea de client a sistemului reprezintă aplicația care este instalată pe PC- ul care deservește aparatele medicale (computer, laptop, computer industrial, etc.) și este responsabil pentru achiziția de date de la dispozitivele medicale (A, B, C, D), le afișează utilizatorului local (30), medic, paramedic, personal auxiliar și, dacă este necesar, poate să le transmită simultan și sincron cu interfața locală, prin orice rețea compatibilă TCP/IP (LAN, WAN, 3G, Wi-Fi, etc.), către telecentrul (26) unde este instalată partea de server a aplicației, datele de la dispozitivele medicale (A, B, C, D) fiind transmise prin Internet / WAN / LAN, către serverul (26) de la telecentru opțional printr-un firewall (25), de unde sunt transmise către medicul specialist (31) prin rețeaua LAN, rețeaua fără fir (27) sau sistemul de calcul (28) portabil sau staționar (PC, laptop, tabletă, etc.), care urmărește clienții din teren, îi preia dintr-o listă de așteptare, iar pe baza datelor începe investigația.

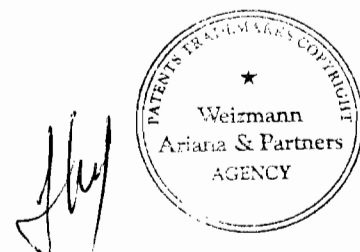
2. Sistem telemetric de telemedicină conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că semnalele biologice sunt preluate prin utilizarea de plug-in-uri de adaptare și afișare, iar dispozitivele sunt un tensiometru (A) BP, un electrocardiograf (B) ECG, puls-oximetru SpO2 (C) și capnograf CO2 (C).**

3. Sistem telemetric de telemedicină conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că tensiometrul (A) prezintă un modul (1) de măsurare a tensiunii, respectiv un actuator și comandă, care printr-o magistrală (4) de date, comunică cu un modul (2) de emisie, Bluetooth/Wifi, GSM sau satelit, conectată la o antenă (7) de comunicare**

Bluetooth/Wifi, tensiometrul prezentând o mufă (6) de încărcare conectată la un alimentator (3) convertor tensiune și sistem de încărcare și un acumulator (5), prin adaptorul (8) de comunicație GSM sau satelit și magistrala (9) de alimentare, datele fiind transmise către antena (23) de comunicație GSM capabilă internet (GPRS, EDGE, 3G) și către un satelit (24) de comunicație internet.

4. Sistem telemetric de telemedicină conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** un alt dispozitiv, capnograful (D) este constituit dintr-un modul (10) de măsurare capnografic cu senzor de măsurare oxigen (analizor și comandă), care comunică prin magistrala (14) de date cu un modul (11) de măsurare puls-oximetrie (procesor), capnograful fiind dotat cu un modul de emisie (12) Bluetooth/Wifi, GSM sau satelit, un alimentator (13) ce comunică prin magistrala (19) de date cu un acumulator (15) și o mufă de încărcare (16), prin adaptorul (18) de comunicație GSM sau satelit și magistrala (19) de alimentare, datele sunt transmise către antena (23) de comunicație GSM capabilă internet (GPRS, EDGE, 3G) și către satelitul (24) de comunicație internet.

5. Sistem telemetric de telemedicină conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** acesta este extensibil cu orice alte dispozitive de achiziție a semnalelor biologice, chiar și cu viitoare dispozitive prin utilizarea de plug-in-uri de adaptare și afișare, adaptarea altor dispozitive nu necesită intervenția asupra sistemului existent, doar se extinde cu noua funcție/dispozitiv.



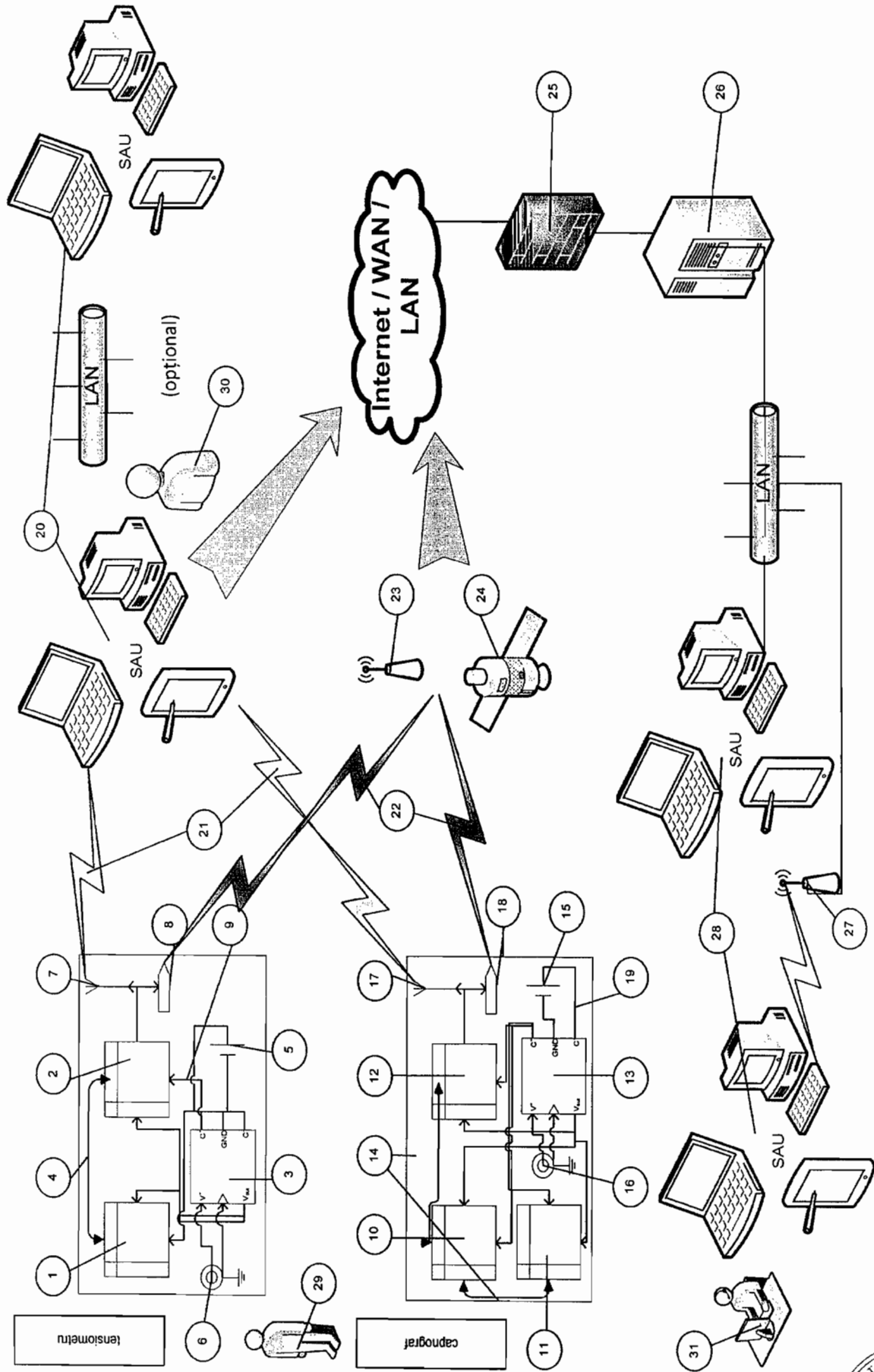


Fig. 1

Legendă:

| Numărul | Descriere |
|----------|--|
| 1 | Modul de măsurare a tensiunii (actuatoor și comandă) |
| 2 și 12 | Modul de emisie (Bluetooth/Wifi, GSM sau satelit) |
| 3 și 13 | Alimentator (convertoor tensiune și sistem de încărcare) |
| 4 și 14 | Magistrală de date |
| 5 și 15 | Acumulator |
| 6 și 16 | Mufă de încărcare |
| 7 și 17 | Antenă comunicare Bluetooth/Wifi |
| 8 și 18 | Adaptor comunicație GSM sau satelit |
| 9 și 19 | Magistrale de alimentare |
| 10 | Modul de măsurare capnografic cu senzor de măsurare oxigen (analizor și comandă) |
| 11 | Modul de măsurare pulsoximetrie (procesor) |
| 20 și 28 | Sistem de calcul portabil sau staționar (PC, laptop, tabletă, etc.) |
| 21 | Comunicație Bluetooth sau WiFi |
| 22 | Comunicație GSM sau satelit |
| 23 | Antenă de comunicație GSM capabil internet (GPRS, EDGE, 3G, etc.) |
| 24 | Satelit de comunicație internet |
| 25 | Firewall (opțional) |
| 26 | Server telecentru |
| 27 | Rețea fără fir (WiFi) |
| 29 | Pacient |
| 30 | Paramedic, medic, medic specialist, etc. |
| 31 | Medic Specialist |



Schema descriptivă aplicația client

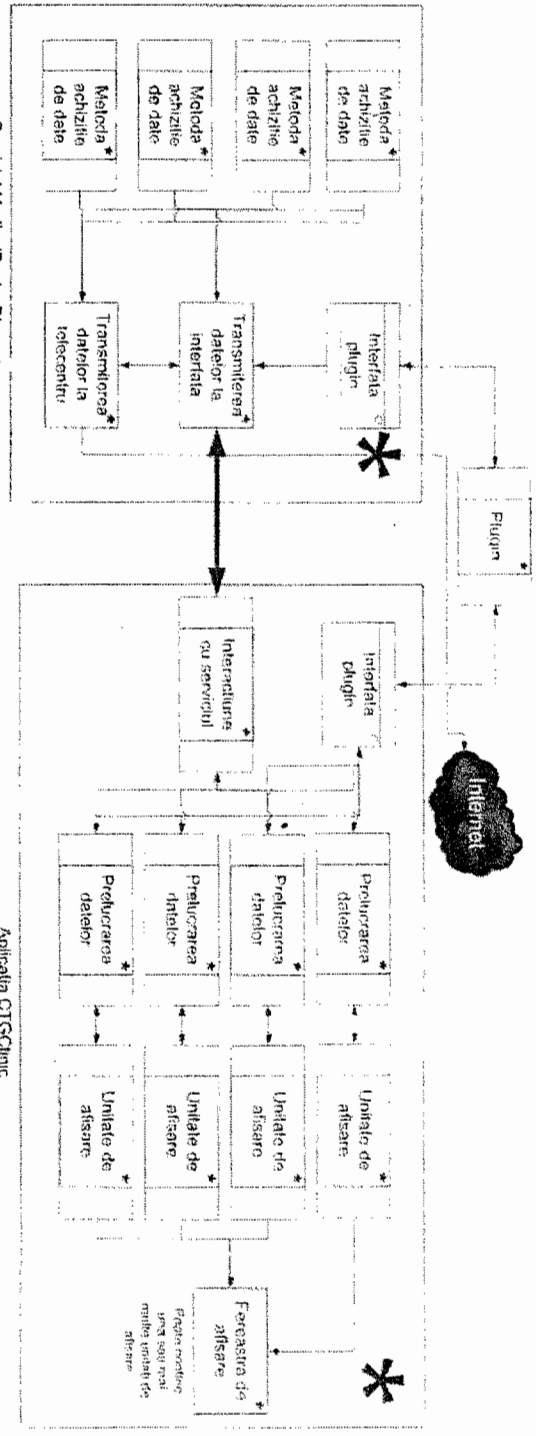


Fig. 2

Schema descriptivă aplicația server

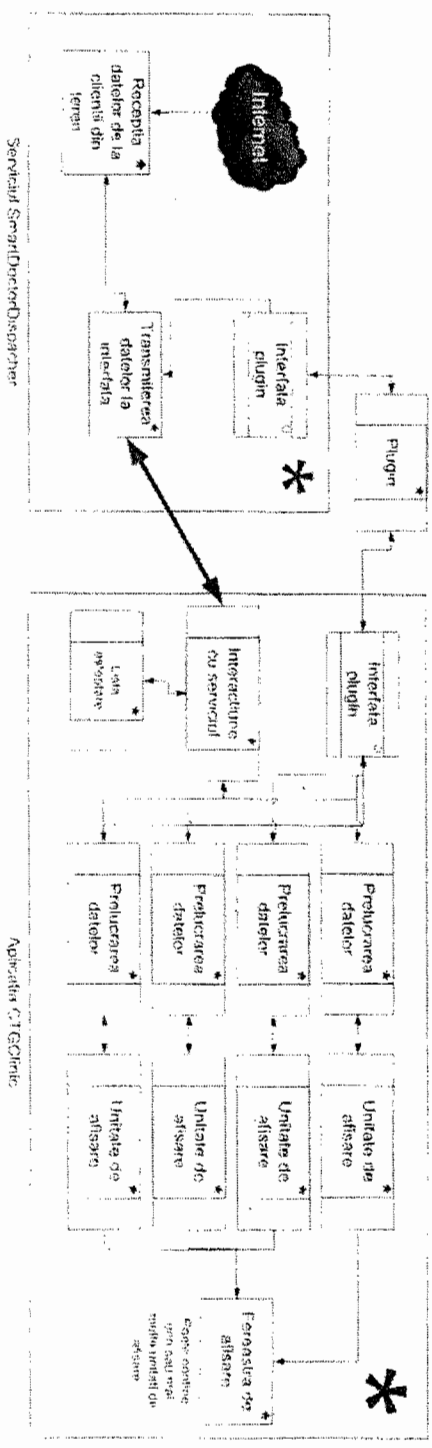


Fig. 3



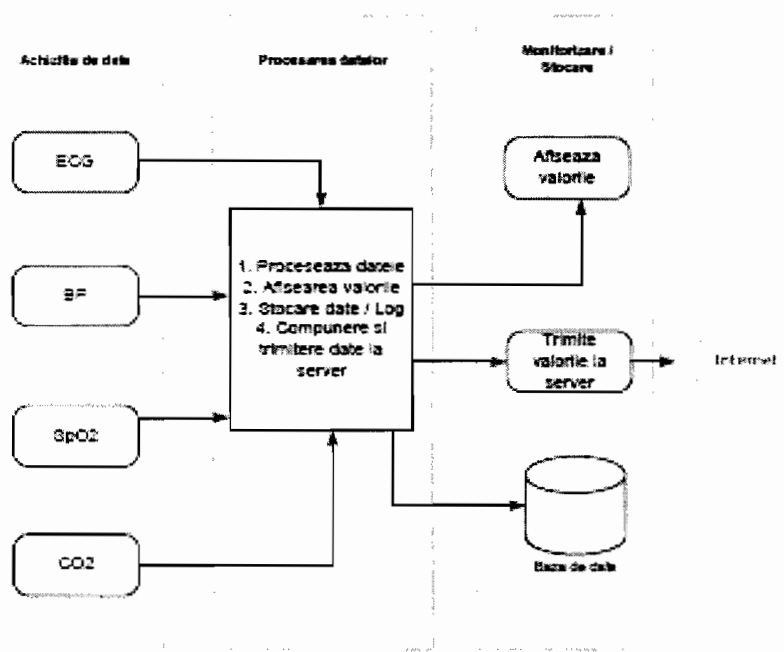


Fig. 4

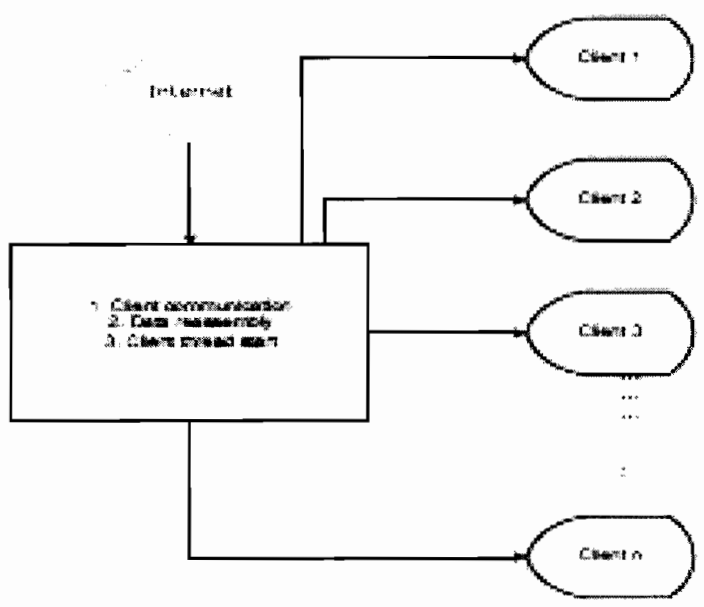


Fig. 5

