



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00485**

(22) Data de depozit: **20.05.2011**

(41) Data publicării cererii:
29.11.2012 BOPI nr. 11/2012

(71) Solicitant:
• **MED TELESYSTEMS S.R.L.**,
STR. OCNA SIBIULUI NR. 50A, ET. 1 ȘI 2,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **ILOVICI SORIN SHMUEL**, STR. GĂRLEI
NR. 42, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

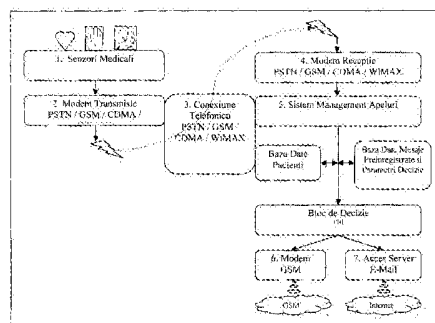
(74) Mandatar:
**CABINET INDIVIDUAL PAUL
ANDRONACHE**,
ALEEA COMPOZITORILOR NR. 1, BL. E21,
ET. 6, AP. 35, SECTOR 6, BUCUREȘTI

(54) SISTEM AUTOMAT DE SUPRAVEGHERE ȘI AVERTIZARE MEDICALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem automat de supraveghere și avertizare medicală, având ca scop îmbunătățirea calității vieții umane, sub aspect medical. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un bloc mobil, pentru fiecare persoană monitorizată care conține niște senzori (1) medicali, diferențiat în funcție de modul sau parametrii medicali de monitorizare specifici pacientului, și un bloc fix, care conține mijloace pentru primirea și prelucrarea informațiilor referitoare la valoarea personalizată a parametrilor monitorizați, transferul de date între blocurile mobile și blocul fix făcându-se prin semnale codate DTMF (Dual Tone Multifrequency), pe baza informațiilor primite, și o schemă de răspuns personalizată pentru fiecare pacient monitorizat, un bloc de decizie al blocului fix stabilind modul de reacție al sistemului.

Revendicări: 3
Figuri: 1



Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2011-00485
Data depozit 20-05-2011

20

Sistem automat de supraveghere si avertizare medicală

Sistemul automat de supraveghere si avertizare medicală, conform invenției, are ca scop îmbunătățirea calității vieții umane, sub aspect medical, deoarece permite preluarea unor date cu caracter medical de la pacienti, prin intermediul unor echipamente „client” si transmiterea lor la un centru de analiză și decizie, denumit în continuare Call-Center, anume configurat pentru a gestiona toate informatiile primite si a le prelucra automat in scopul luarii unor decizii.

În cazul persoanelor internate in spitale monitorizarea evoluției stării de sănătate, prin urmărirea unor factori cum ar fi pusul, tensiunea arterială, temperatura, glicemia, etc., se face, de regulă, măsurând periodic valoarea acestora; pentru cazuri de urgență, sunt cunoscute diverse dispozitive mobile, montate pe vehicule de salvare, cu ajutorul cărora sunt determinate valorile unor astfel de factori, funcție de valoarea acestora medicul evaluând starea de sănătate a pacientului și decizând în consecință: tratament în ambulatoriu, recomandarea unor investigații suplimentare, internarea pacientului, etc.

Sistemul descris mai sus prezintă două dezavantaje majore: pe de o parte, investigarea se face numai atunci când starea de sănătate a pacientului se înrăutățește iar acesta apelează la medic, în numeroase cazuri apelarea cu întârziere la medic având drept consecință complicarea bolii, sau chiar decesul pacientului; pe de altă parte, fără a ști gravitatea bolii, pacienții pot apela la ajutorul salvării și atunci când nu este imperios necesar, privând alte persoane de ajutorul de urgență și crescând nejustificat costurile de furnizare a serviciilor medicale de urgență.

Pentru înlăturarea acestor dezavantaje, în cererea de brevet GB 2350263 este descris un sistem de alarmare pentru cazurile în care o ființă (om sau animal) supravegheată are o stare anormală a sănătății.

În acest scop, diverși senzori, conectați la un dispozitiv atașat ființei (ființă umană sau animal) monitorizează permanent de exemplu temperatura corpului, tensiunea, pulsul, respiratia, precum și orice abateri ale valorii acestora față de valori limită prestabilite; când una sau mai multe din aceste valori ies din limitele prestabilite, dispozitivul transmite un semnal către un telefon mobil, iar acesta expedind un mesaj scris (SMS) sau un mesaj verbal preînregistrat către un număr de telefon (al unei persoane cunoscute sau a unui centru medical) alertând despre alterarea stării de sănătate a ființei monitorizate; ca variantă, senzorii sunt activați periodic, dar expedierea mesajului de urgență se face doar atunci când valoarea cel puțin a unuia din parametrii monitorizați iese din limitele normale.

Principalul dezavantaj al soluției descrise, conform brevetului menționat, constă în aceea că informația transmisă aleretează doar asupra faptului că cel puțin unul din parametrii monitorizați a ieșit din limitele normale, fără a ști care este acel parametru și cu cât a ieșit din limitele normale, astfel încât destinatarul mesajului nu știe de fapt gradul de urgență al mesajului primit.

O soluție tehnică îmbunătățită în raport cu soluția tehnică prezentată, este descrisă în brevetul KR 20070066419; conform acesteia, odata cu furnizarea valorii parametrilor monitorizați, este furnizat și un cod de identificare a pacientului; aceste date sunt transmise, cu ajutorul unui telefon mobil, sub forma unui SMS, către spital. Informația recepționată este transferată, printr-o interfață, către un calculator; acesta, pe baza codului de identificare, compară valorile parametrilor recepționați cu datele preînregistrate ale pacientului și, în baza unui algoritm, furnizează o rețetă pe care o transmite pacientului sub forma unui SMS.

După cum se poate constata, nici soluția descrisă nu ierarhizează gradul de urgență al mesajului primit, în funcție de starea de sănătate a pacientului.

Și în brevetul GB 2388194 este descrisă o soluție tehnică îmbunătățită în raport cu cea descrisă în brevetul GB 2350263. Și în acest caz dispozitivul de monitorizare cuprinde cel puțin un senzor, datele de la senzor fiind transmise către un dispozitiv de comunicație mobil (în particular un telefon mobil); când cel puțin valoarea unui parametru supravegheat iese din limitele prestabilite dispozitivul mobil generează un semnal de alertă către persoana monitorizată dar și către o tereță persoană, mesajul fiind transmis în acest caz sub forma unui SMS. Suplimentar față de soluția descrisă în brevetul GB 2350263, către terța persoană sunt transmise și datele privind locul în care se află persoana monitorizată, date furnizate dispozitivului de comunicație de către un dispozitiv GPS.

Ca și în cazul brevetului GB 2350263, dezavantajul soluției descrise constă în aceea că informația transmisă aleretează doar asupra faptului că cel puțin unul din parametrii monitorizați a ieșit din limitele normale, fără a ști care este acel parametru și cu cât a ieșit din limitele normale, astfel încât destinatarul mesajului nu știe de fapt gradul de urgență al mesajului primit.

În cererea de brevet WO 030414205 este prezentată o metodă de monitorizare a nivelului de zahăr din sângele unei persoane supravegheate. Valorile nivelului de zahăr din sânge sunt determinate de pacient, cu un auto-test prin intermediul unei auto-test de sânge și sunt transmise unui dispozitiv interfață SMS. Dispozitivul dispune de mijloace pentru stocarea permanentă sau temporară a valorilor măsurate dar mai dispune și de o memorie în care este trecut cel puțin un număr de telefon GSM, de destinație, număr care corespunde unui centru de colectare de date.

Dispozitivul dispune de o interfață pentru a comunica cu un telefon GSM al persoanei supravegheate (telefon de origine), prin această interfață fiind transmis către telefonul de origine mesajul SMS creat de interfață, conținând datele măsurate și un cod de identificare a pacientului, prin intermediul telefonului de origine mesajul fiind transmis către centrul de colectare a datelor.

La rândul lui, telefonul de destinație este echipat cu o interfață pentru a comunica cu un calculator, aparținând centrului de colectare ; cu ajutorul unui software specializat, încărcat în calculatorul centrului de colectare, este interogată periodic numărul telefonului de origine și extrage din acesta SMS-urile conținând datele măsurate în scopul de a le organiza în funcție de niște criterii prestabilite.

Dezavantajul soluției descrise constă în aceea că monitorizarea pacientului se face la inițiativa centrului de colectare date ; dacă interogarea telefonului de origine este făcută rar, pacientul poate avea crize care să nu fie semnalate în timp util, iar dacă interogarea este făcută des, aceasta are drept consecință creșterea numărului de adrese telefonice de destinație atunci când se dorește supravegherea unui număr mare de pacienți.

Scopul invenției îl constituie îmbunătățirea sistemelor de supraveghere și avertizare medicală de la distanță a pacienților cu diferite afecțiuni, pacienți ce necesită o supraveghere permanentă.

Sistemul automat de supraveghere și avertizare medicală, conținând un bloc mobil, pentru fiecare persoană monitorizată, blocul mobil transmitând informații despre valoarea parametrilor monitorizați unui bloc fix, într-un Call-Center, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că blocul mobil conține niște senzori medicali, diferentiat funcție de modul sau parametrii medicali de monitorizare specifici pacientului, iar blocul fix conține mijloace pentru primirea și prelucrarea informațiilor referitoare la valoarea personalizată a parametrilor monitorizați, transferul de date între blocurile mobile și blocul fix făcându-se prin semnale codate DTMF, pe baza informațiilor primite și o schema de răspuns personalizată pentru fiecare pacient monitorizat, un bloc de decizie al blocului fix stabilind modul de reacție al sistemului.

Față de soluțiile tehnice cunoscute și prezentate, sistemul automat de supraveghere și avertizare medicală, conform invenției, permite extinderea acțiunilor decizionale pe care le ia sistemul, achiziția datelor de la senzori , analiza lor și decizia fiind luate într-un timp record și fără implicarea factorului uman.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figura, care reprezintă "Schema bloc a sistemului automat de supraveghere și avertizare medicală".

Sistemul automat de supraveghere și avertizare medicală este destinat îmbunătățirii calității vieții umane, sub aspect medical, fiind un sistem ce permite preluarea unor date cu caracter medical de la pacienți, prin intermediul unor echipamente „client” și transmiterea lor la un Call-Center configurat pentru a gestiona toate informațiile primite și a le prelucra automat în scopul luării unor decizii; conform invenției, monitorizarea se poate face permanent, sau la dorință, iar datele se transmit prin intermediul operatorilor telefonici.

Sistemul se compune din două blocuri principale:

- un bloc mobil, conectat la persoana supravegheată – multiplicat pentru fiecare nou individ monitorizat și diferentiat, funcție de modul sau parametrii medicali de monitorizare specifici pacientului;
- un bloc fix, în Call-Center – unde vor exista echipamentele IT pentru gestiunea și prelucrarea automată a informației dar și o echipă de operatori ce vor controla aceste sisteme.

Conform Fig. 1, anexată, sistemul automat de supraveghere și avertizare medicală are în compunere un set de senzori medicali, 1, cu fir sau wireless, în sine cunoscuți, capabili să înregistreze anumiți parametrii medicali, ai pacientului ce urmează a fi monitorizat, unii dintre acești senzori permitând și interogarea de la distanță, la solicitarea operatorilor din blocul fix.

Semnalele furnizate de senzorii medicali sunt aplicate unui modem de transmisie, 2, acest modem fiind, după caz, de tipul PSTN, GSM, CDMA sau WiMAX, modemul fiind ales în funcție de rețeaua de comunicație existentă în zonă.

Ansamblul format din senzorii medicali 1 și modemul 2, constituie ceea ce am definit a fi blocul mobil, multiplicat pentru fiecare persoană supravegheată conectată la sistem.

Printr-o conexiune telefonică, 3, după caz, de tipul PSTN, GSM, CDMA sau WiMAX, semnalul transmis de modemul 3 ajunge la blocul fix, acesta fiind constituit dintr-un modem de recepție (de același tip cu modemul de transmisie - respectiv PSTN, GSM, CDMA sau WiMAX) , 4, un sistem de management apeluri, 5, (care conține o bază de date pacienți, o bază de date unde sunt stocate mesaje vocale pre-inregistrate și un bloc de decizie, în fapt o bază de date care conține parametrii specifici pentru fiecare pacient supravegheat, necesari blocului de decizie); blocul mai conține un modem GSM (capabil să transmită mesaje scrise SMS, mesaje vocale predefinite și coduri DTMF.), 6 și/sau un modul Acces

Server Email (capabil sa transmita mesaje catre adrese multiple de mail, presetate in softul de management), 7.

Blocul fix receptioneaza, prin intermediul modemului de receptie 4, datele de la senzorii medicali, 1, instalati la pacient.

Sistemul de management apeluri, 5, pe de alta parte identifica sursa transmisiei, coreleaza datele cu cele existente in baza de date pacienti si comparand informatiile medicale primite cu cele din istoricul medical si valorile de alarmare predefinite trece la urmatorul pas de stabilire a deciziei.

Parametrii decizionali sunt presetati iar mesajele vocale sunt preinregistrate in sistem, dar actiunea in sine este data de analiza din software care decide ce tipuri de mesaje trimite: mesaje scrise tip mail sau SMS, mesaje vocale si coduri DTMF.

Aşa cum am arătat, sistemul permite monitorizarea din punct de vedere medical a unui mare numar de pacienti iar pe baza informatiilor receptionate si a unor informatii prestabilite pentru fiecare pacient in parte, luarea unor decizii conform unei scheme (algoritm) de raspuns.

Blocul 1, aflat la pacient si constituit din senzorii medicali, permite captarea unor parametrii medicali specifici (puls, tensiune arteriala, valoarea oxigenului din sange, glicemie etc) in timp real, sau la nevoie. Aceste date sunt transmise de blocul 2, spre blocul fix, respectiv spre Call-Center.

Numarul mare al operatorilor de telefonie si diversitatea sistemelor acestora, au necesitat un numitor comun care sa permita transferul acestor date, de la blocul mobil, respectiv de la pacient catre blocul fix, respectiv catre Call-Center, fara probleme de incompatibilitate.

Pentru rezolvarea problemelor de compatibilitate, conform invenției, a fost aleasă codificarea de tip DTMF-ul (Dual-Tone Multi-Frequency), acest tip de semnal fiind folosit in toate echipamentele de telefonie pentru diferite semnalizari. Drept urmare, informatiile furnizate de senzori sunt codate in DTMF, impreuna cu un cod unic de pacient, pentru a strabate nealterate sistemele de transport ale operatorilor de comunicatii.

Multi-modemul (Modemul de receptie nr. 4 in figura/ placa PCI multi-modem standard V.90 Voice pentru linii PSTN cu 4 sau 8 porturi / sau echipament separat cu mai multe de 2 porturi pentru standardele GSM, CDMA, WiMax aflat în blocul fix, respectiv în Call-Center, va permite raspunsul automat si pe baza informatiei de identificare apel (Caller ID) transmisa de operatorul de telefonie, va gestiona informatia primita ulterior prin DTMF, spre baza de date corespunzatoare pacientului care efectueaza comunicatia – respectiv Sistemul de Managemet Apeluri, 5 impreuna cu Bazele de Date ale acestuia.

Pe baza noilor informatii medicale primite, în blocul fix, se fac comparatii cu inregistrările anterioare, cu limitele de normalitate si in urma analizei acestora de catre Blocul de Decizie se stabileste un mod de reactie al sistemului, functie de schema de raspuns elaborata pentru pacientul respectiv.

In baza de date pacient sunt inregistrate toate datele cu caracter personal:

- de identificare, respectiv prenume, nume, data nasterii, cod numeric personal, carte de identitate, varsta, sex, adresa de domiciliu, adrese secundare, numere de telefon personale si ale rudelor, numar de telefon al echipamentului care face transmisia de date de la senzorii medicali, adresa de mail, numere de telefon de la medicul de familie la care este arondat si al clinicii medicale de care apartine in cazul in care este in tratament pentru o boala cunoscuta,
- cu caracter medical, respectiv: grupa de sange, boli, tratamente medicale permanente si medicatie suplimentara pentru diferite afectiuni, interventii chirurgicale suferite, alergii, documente medicale anexate, senzorii medicali pentru utilizare si valorile trimise in timp de acestia, notificari despre variatii ale valorilor in functie de istoricul medical.

Blocul de decizie este capabil sa gestioneze un modem GSM, 6, pentru a putea transmite mesaje scurte – SMS-uri – sau mesaje vocale preinregistrate, pentru alarmarea in timp real a persoanelor implicate in schema de raspuns, subînțelegând că, în acest caz, pentru situațiile urgente este alertat inclusiv serviciul de urgență.

De asemenea, blocul de decizie va gestiona un sistem de management al mailurilor constând într-un bloc acces server E-mail, 7, care va permite trimiterea unor informatii mai detaliate, conform schemei de raspuns (valori, grafice, etc.), spre adresele programate.

Cu titlu de exemplu și fără caracter limitativ se dau în continuare câteva exemple de actiuni decizionale, care pot fi luate cu sistemul automat de supraveghere si avertizare medicală descris:

Se inregistreaza automat datele primite de la pacient in baza de date pentru a asigura istoricul medical al acestora daca valorile sunt normale si nu este necesara o alta actiune.

Se transmite si mail catre centrul de monitorizare sau medic curant, medic de familie cu datele receptionate avand valori normale pentru a completa istoricul medical al pacientului in alte locatii indicate anterior.

Daca starea de sanatate a pacientului se degradeaza sistemul alarmeaza medicul curant sau centrul de monitorizare medicala unde este inregistrat prin SMS si /sau mesaj vocal.

Sistemul poate cere retransmiterea unor valori medicale primite de la senzori daca acestea nu sunt inteligibile sau sunt cu mult in afara valorilor normale ale pacientului respectiv.

O crestere sau scadere lina in timp poate fi si ea notificata operatorilor pentru o verificare a acuratetii datelor sau schimbarea valorilor implicite de alarmare in cazul pacientului respectiv. In functie de datele receptionate se poate notifica inclusiv o defectiune a unui senzor.

În sfârșit, trebuie menționat că, față de sistemele cunoscute, cu sistemul conform invenției achiziția datelor de la senzori, analiza lor și decizia sunt făcute într-un timp record fără implicarea factorului uman ; operatorii care lucrează în blocul fix, respective în Call-Center, nu mai au ca sarcină doar gestionarea medicală a apelurilor ci mențin cât mai actuală baza de date a pacienților, verifică și testează funcționarea sistemelor automate și sesizează echipa tehnică în legătură cu probleme ce apar.

REVENDICĂRI

1. Sistem automat de supraveghere si avertizare medicală, conținând un bloc mobil, pentru fiecare persoană monitorizată, blocul mobil transmitând informații despre valoarea parametrilor monitorizați unui bloc fix, într-un Call-Center, **caracterizat prin aceea că** blocul mobil contine niste senzori medicali (1) iar blocul fix conține mijloace pentru primirea datelor, constând dintr-un modem de recepție (4) si mijloace pentru prelucrarea informațiilor referitoare la valoarea personalizată a parametrilor monitorizați – constând într-un sistem de management apeluri (5), pe baza informațiilor primite si o schema de raspuns personalizată pentru fiecare pacient monitorizat, un bloc de decizie al sistemului de management apeluri (5) fiind capabil sa gestioneze un modem GSM (6) pentru a putea transmite mesaje scurte – SMS-uri – sau mesaje vocale preinregistrate, pentru alarmarea in timp real a persoanelor implicate in schema de raspuns, blocul de decizie gestionând, deasemenea un bloc acces server E-mail, (7), permițând trimiterea unor informatii mai detaliate, conform schemei de raspuns (valori, grafice, etc.), spre adresele programate.

2. Sistem automat de supraveghere si avertizare medicală, ca la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** blocurile mobile ale fiecărui pacient au modeme de transmisie (2) identice dar au senzorii, blocului senzorii medicali (1) diferențiați functie de modul sau parametrii medicali de monitorizare specifici pacientului.

3. Sistem automat de supraveghere si avertizare medicală, ca la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** transferul de date intre blocurile mobile ale fiecărui pacient si blocul fix făcându-se prin semnale codate DTMF.

20-05-2011

