

- (11) Patento numeris: **6620** (51) Int. Cl. (2019.01): **A61G 12/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2017 527**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2017-09-22**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2019-03-25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2019-05-10**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Albinas STANKUS, LT
- (73) Patento savininkas:
UAB "Metapro Holding", Titnago g. 19, LT-02300 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Reda ŽABOLIENĖ, Advokatų profesinė bendrija "Žabalienė ir partneriai METIDA", Verslo centras VERTAS, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Įranga žmogaus sveikatos būklei nustatyti naudojant sinchronizuotus duomenis iš daugelio jutiklių ir tos įrangos veikimo būdas
- (57) Referatas:

Siekiant kuo tikslesnio žmogaus sveikatos būklės diagnozavimo, būtina matuoti ir analizuoti kuo daugiau žmogaus ir jo aplinkos veiksnių. Daugėjant matuojamų aplinkos veiksnių ir didėjant duomenų kiekiui, medicinos specialistams darosi sudėtinga pasirinkti matavimui reikiamus veiksnius, tinkamai konfigūruoti matavimo, analizės, diagnostikos įrangą. Šis išradimas – nauja medicinoje naudojama matavimo, analizės ir diagnostikos įranga, skirta širdies veiklos parametrams matuoti ir analizuoti. Žmogaus ir jo aplinkos veiksnių išmatuoti parametrai sinchronizuojami pagal širdies veiklos parametrus (Rekg arba RRI). Matavimo, analizės ir diagnostikos įrangą sudaro mažiausiai centrinis duomenų apdorojimo įrenginys ir jutikliai. Skirtingai nuo esamo technikos lygio, jutikliai apdoroja išmatuotus duomenis ir centriniam įrenginiui perduoda tik reikšmingą požymį ar požymių seką laike, t.y. pateikia jau apdorotus duomenis. Tokiu būdu centrinio įrenginio techniniai ištekčiai gali būti skirti duomenų apdorojimui ir pateikimui realiu laiku, aukštesnio lygio analizei atlikti, apimti didelį kiekį matuojamų parametrų bei atlikti diagnozavimą.

TECHNIKOS SRITIS

Išradimas priklauso medicininės įrangos sričiai, o konkrečiai – žmogaus sveikatą veikiančių veiksnių parametrų matavimo, apdorojimo įranga ir jos veikimo būdas.

TECHNIKOS LYGIS

Šiuo aprašymu pateikiama nauja medicinoje naudojama žmogaus ir jo aplinkos veiksnių parametrų matavimo, analizės ir sveikatos būklės diagnozavimo įranga, kuri matuojamus parametrus sinchronizuoja pagal širdies veiklos parametrus. Įrangos jutikliai turi dvipusį informacinį ryšį su centriniu duomenų apdorojimo įrenginiu ir skirti išmatuotiems duomenims apdoroti, pateikiant centriniam įtaisui tik reikšmingą (-us) požymį ar požymio (-ių) seką, neiekvojant centrinio įrenginio išteklių nereikšmingiems duomenims apdoroti.

Dokumentas US6908437(B2), paskelbtas 2005 m. birželio 21 d., pateikia sistemą širdies nepakankamumui stebėti ir diagnozuoti. Sistema turi duomenų bazę, kur kaupiami visi surinkti iš jutiklių duomenys, serveris tuos duomenis apdoroja. Šios sistemos atveju serveris stipriai apkraunamas, nes turi apdoroti itin didelį duomenų kiekį. Iš serverio atliekamų funkcijų matome, kad analizės duomenų bei diagnozės pateikimas realiu laiku negalimas. Taip pat dokumente nieko neminima apie matavimo duomenų sinchronizavimą bei svarbiausio požymio išskyrimą.

Dokumente US5590648(A), paskelbtame 1997 m. sausio 7 d. aprašoma asmeninė sveikatos priežiūros sistema, kurios duomenų apdorojimo įrenginys turi dvipusį elektrinį ryšį su jutikliais. Jis gali ne tik gauti duomenis iš jutiklių, bet ir jiems siųsti valdymo komandas. Dokumente pateikiamos sistemos atveju nieko neminima apie jutiklių galimybę apdoroti matavimų duomenis, taip pat išskirti svarbiausią požymį.

Apibendrinant rastus technikos lygio dokumentus, galima išskirti tokius trūkumus:

Visas duomenų apdorojimo procesas vyksta centriniame informacijos apdorojimo įrenginyje, dėl ko jis labai apkraunamas;

Nėra galimybės matavimo ir analizės duomenų pateikti realiu laiku;

Matavimo duomenys nesinchronizuojami pagal sinchronizuojantį signalą;

Matavimo duomenyse neišskiriamas svarbiausias požymis (-iai) ar jų seka laike.

Dėl skirtingos matuojamų procesų prigimties sudėtinga atlikti sąsajų tarp išmatuotų matavimo duomenų analizę.

Šiuo aprašymu pateikiamas techninis sprendimas, neturintis aukščiau išvardintų trūkumų.

IŠRADIMO ESMĖ

Siekiant kuo tikslesnio žmogaus sveikatos būklės diagnozavimo, būtina matuoti ir analizuoti kuo daugiau žmogaus ir jo aplinkos veiksnių. Daugėjant matuojamų aplinkos veiksnių ir didėjant duomenų kiekiui, medicinos specialistams darosi sudėtinga pasirinkti matavimui reikiamus veiksnius, tinkamai konfigūruoti matavimo, analizės, diagnozės įrangą.

Šis išradimas – nauja medicinoje naudojama matavimo, analizės ir diagnozės įranga, skirta širdies veiklos ir su jos funkcijomis susietų posistemių parametrų matuoti ir analizuoti. Žmogaus ir jo aplinkos veiksnių išmatuoti parametrai sinchronizuojami pagal širdies veiklos parametrus (Rekg arba RRI). Matavimo, analizės ir diagnozavimo įrangą sudaro mažiausiai centrinis duomenų apdorojimo įrenginys ir jutikliai. Skirtingai nuo esamo technikos lygio, jutikliai apdoroja išmatuotus duomenis ir centriniam įrenginiui perduoda tik reikšmingą požymį ar požymių seką laike, t.y. pateikia jau apdorotus duomenis. Tokiu būdu centrinio įrenginio techniniai ištekliai gali būti skirti duomenų apdorojimui ir pateikimui realiu laiku, aukštesnio lygio analizei atlikti, apimti didelį matuojamų parametrų kiekį. Vienas iš pagrindinių centrinio įrenginio uždavinys yra išmatuoti esamas sąsajas (ryšius) tarp reikšmingų požymių sekų, panaudojant daugiamačius dažninius analizės būdus, kuriems ypač reikalingas tikslus sinchronizavimas tarp registruojamų procesų. Be šio uždavinio sveikatos diagnozavimas neįmanomas.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

1 pav. pateikiama įrangos principinė schema su informaciniais ryšiais.

2 pav. pateikiama įrangos principinė schema su sinchronizuojančiu jutikliu.

3 pav. pateikiama signalų, duomenų apdorojimo schema.

Pateikti paveikslai - daugiau iliustracinio pobūdžio, mastelis, proporcijos ir kiti

aspektai nebūtinai atitinka realų techninį sprendimą.

TINKAMIAUSI ĮGYVENDINIMO VARIANTAI

Žmogaus širdies veiklos parametrai susiję ne tik su žmogaus fizinės veiklos ritmu paros laikotarpyje, bet ir su daugiamačiais centrinio ir periferinių laikrodžių poveikiais per nervų sistemą širdies veiklai. Šiuo metu nustatyta, kad cirkadinio ritmo sutrikimai yra susiję su padidėjusiu širdies ir kraujagyslių ligų sergamumu ir mirtingumu. Siekiant tiksliai diagnozuoti ligą, nustatyti realią sveikatos būklę, dažnai yra nežinomas paros balansas tarp aktyvios ir pasyvios organizmo būsenos. Pasireiškiantis nuovargis, nerimas arba depresija gali būti susiję su cirkadinio ritmo sutrikimais. Šių reiškinių identifikavimas ypač aktualus ligų diagnozavimui ir profilaktikai, siekiant rezultatų sporte, vertinant poilsį bei streso poveikį, miego kokybę, parenkant darbą, įvertinant energijos sunaudojimo ir atstatymo laipsnį ir siekiant išvengti staigių sutrikimų organizme. Pateiktas pavyzdys aiškiai iliustruoja situaciją, kad žmogaus sveikatos būklės tikslų nustatymą lemia ypatingai daug veiksnių (tiek žmogaus vidinių, tiek žmogaus aplinkos) ir jų sąsajų ypatumai. Kuo daugiau veiksnių išmatuojama, kuo daugiau nustatoma išmatuotų veiksnių sąsajų, tuo tiksliau galima diagnozuoti sveikatos būklę, efektyviau parinkti gydymo metodus. Siekiama kuo objektyviau išmatuoti ir naudoti diagnozavimui ir tokius žmogaus organizmą veikiančius procesus ir jų komponentes, kaip:

a) fizinis aktyvumas (kūno jėga, kūno sudėtis, lankstumas, greitis, ištvermė, kt.);

b) protiniai ir psichologiniai procesai (dėmesio tyrimai, kalbos moduliacija, mokymo procesas, garsus skaitymas, teksto rinkimas kompiuteriu, meno poveikis (jutimai ir pačio žmogaus veiksmas reabilitacijoje ir kitur), elgsenos grafai (Veiksma – įpročio – charakterio formavimas), protinis nuovargis);

c) dvasiniai pajėgumai (žinių siekimas, grožio poreikis, teisingumo siekis, meilės problemos (prisirišimas), emocinis nuovargis, baimės);

d) Socialinis pajėgumas (pranešimų skaitymas salėje, muzikos grojimas ir dainavimas, sportiniai vieši renginiai, elgsena šeimoje, žmonių su specialiais poreikiais apribojimai (motoriniai, jutiminiai, protiniai), ergonominiai; reprodukcinė funkcija).

Kita vertus, didelis matuojamų veiksnių kiekis lemia didelius duomenų

kiekius, dėl ko kyla duomenų apdorojimo, tinkamų procesų požymio ir informacijos atrinkimo problema. Dideli apdorojamų duomenų kiekiai lemia ilgai trunkančius duomenis apdorojančius technikos procesus. Medicinai skirtos įrangos atveju itin greitas duomenų apdorojimas ir pateikimas realiu laiku yra kritiškai svarbu. Esant dideliame kiekiui įvairių procesų matavimo rezultatų, medicinos specialistui sudėtinga atrinkti reikalingus matavimus, sudėtinga matuojamus duomenis grupuoti, konfigūruoti matavimo įrangą taip, kad iš pateikiamų duomenų būtų galima daryti reikšmingas, diagnozavimui tinkamas išvadas.

Šiuo aprašymu pateikiama žmogaus sveikatos būklei, o ypač širdies veiklai įvertinti skirta įranga, kurios matuojami parametrai sinchronizuojami pagal širdies darbą. Įvertinant, kad visi matuojami parametrai sinchronizuojami pagal širdies darbą, tokia įranga labiau tinkama širdies veiklos parametrams nustatyti, tačiau jei sinchronizuojantį signalą parinkus kitą, nei širdies veiklos parametras, šiuo aprašymu pateikiamą įrangą galima pritaikyti ir kitokiems žmogaus sveikatos būklės matavimams. Įranga sudaryta iš daugelio jutiklių, galinčių ne tik išmatuoti parametrus, tačiau ir apdoroti išmatuotus duomenis pagal centrinio įtaiso užduodamas taisykles.

Šiuo aprašymu pateikiamą matavimo, analizės ir diagnozavimo įrangą sudaro mažiausiai tokios svarbiausios dalys:

- centrinis informacijos apdorojimo įrenginys (centrinis įrenginys) (1) (1 pav.) (2 pav.), skirtas valdyti jutiklius (2), apsikeisti su jutikliais (2) duomenimis, apdoroti informaciją, pateikti informaciją tinkamu žmogui demonstruoti formatu;

- jutikliai (2), (2.1), skirti žmogaus ir jos aplinkos parametrams matuoti, parametrų duomenims apdoroti pagal centrinio įrenginio (1) užduodamas taisykles, apdorotiems duomenims perduoti centriniam įrenginiui (1).

Be aukščiau išvardintų įrangą sudarančių dalių, papildomai yra ir kitos, kaip įprasta tokioms įrangoms dalys: ryšio tarp vidinių įrangos komponentų ir su išorinėmis įrangomis priemonės, atminties moduliai ir kitos dalys.

Terminu „jutiklis“, skirtingai, nei įprasta technikos lygyje, šiame aprašyme vadinamas įtaisas, kuris ne tik paverčia išmatuoto fizikinio parametro reikšmę atitinkama elektros signalo reikšme, tačiau ir apdoroja matavimo rezultato signalą. Apdorojimas šio išradimo atveju gali būti suskirstytas į dvi sąlygines dalis, kur pirmoje dalyje pirminis elektrinis signalas sustiprinamas, jei reikia paverčiamas į kitokį

elektrinį signalą (pvz., iš analoginio į skaitmeninį), t.y. pirmoje dalyje pirminis elektrinis signalas verčiamas į duomenis, tinkamus tolimesniam apdorojimui. Antroji išmatuoto parametro elektrinio signalo apdorojimo dalis - signalo filtravimas, triukšmų pašalinimas, duomenų apdorojimas, reikšmingo požymio atrinkimas. Duomenų apdorojimas skirtas išmatuoto parametro reikšmingam požymiui ir/ar požymių sekai laike surasti. Reikšmingu požymiu šio išradimo atveju laikomas išmatuotų parametrų apdorotos informacijos rezultatas, siekiant, kad minėtas rezultatas perduodamas centriniam įrenginiui (1) būtų pakankamai apdorotas jutiklyje (2), kad neapkrauti centrinio įtaiso (1) veikimo, tačiau apdorojimo metu turi būti išlaikyta duomenų reikšmė visam tyrimui. Kiekvienu konkrečiu matavimo atveju reikšmingas matavimo požymis gali būti vis kitoks, atsižvelgiant į viso matavimo tikslą, siekiamus gauti rezultatus.

Kiekvienas jutiklis (2) šiame išradime yra autonominis, turintis savo matuojamo parametro vertės transformatorių į elektrinį signalą, elektrinio signalo stiprintuvą, analoginio signalo keitiklį į skaitmeninį, duomenų apdorojimo įtaisą, operatyvios ir nuolatinės atminties modulius, ryšio modulius informacijai iš kitų įrenginių gauti ir siųsti ir kitus elementus savarankiškam, autonominiam veikimui. Į jutiklį (2) taip pat galima iš anksto įdiegti programinę įrangą, skirtą duomenims apdoroti, reikšmingam požymiui išskirti.

Šio išradimo atveju, jutikliai (2) turi dvipusį ryšį informacijai perduoti, t.y. jutiklis (2) gali ne tik perduoti centriniam įrenginiui (1) matavimo rezultatus, tačiau ir gauti iš centrinio įrenginio (1) jutiklio (2) valdymo taisyklės, tarp kurių gali būti nurodomas konkretus reikšmingas požymis, kurį jutiklis (2) turėtų perduoti centriniam įrenginiui (1). Tokiu būdu, nemaža dalis duomenų apdorojimo vykdoma kiekvieną parametą matuojančiame jutiklyje (2), o centrinį įrenginį (1) pasiekia tik konkrečiam matavimui reikšmingi duomenys, kuriuos, jei reikalinga, centrinis įrenginys (1) gali toliau apdoroti. Didelę dalį duomenų apdorojimui skirtos technikos pajėgumo perkeliant iš centrinio įrenginio (1) į jutiklius (2), atsilaisvina dideli pajėgumai centriniame įrenginyje (1). Tokiu būdu centrinis įrenginys (1) gali skirti savo pajėgumus reikšmingiems sudėtingesniems skaičiavimams aukštesnio lygio rezultatams pasiekti, pvz., sveikatos būklės tendencijoms nustatyti, gydymo metodo parinkimui ir metodo įgyvendinimo rezultatui stebėti, lyginti rezultatus su kitais panašiais rezultatais ir/ar kt.

Visus žmogaus vidinius ir juos veikiančius išorinius aplinkos procesus, atsižvelgiant į širdies darbo laiko periodus, galima sąlyginai suskirstyti į tris pagrindines grupes:

- a) procesai, kurių veikimo periodas labai artimas širdies veikimo periodui (pvz. EKG, sistolė, hemodinamikos parametrai ir kiti);
- b) procesai, kurių veikimo periodas gerokai trumpesnis nei širdies darbo periodas (raumenų ir galvos smegenų aktyvumas ir kt.);
- c) procesai, kurių veikimo periodas gerokai ilgesnis nei širdies darbo periodas (kvėpavimas, kraujo oksigenacija ir kt.).

Pagal savo pasikartojimo pobūdį minėti išoriniai ir vidiniai procesai gali būti priskiriami determinuotiems procesams, kurių analizei naudojama struktūrinė analizė.

Minėti vidinių ir išorinių žmogų veikiančių veiksnių išmatuoti parametrai atsižvelgiant į jų laikines charakteristikas apdorojami tokiais būdais: a) vidurkinimas, b) integravimas, c) struktūrinė analizė. Kitais įgyvendinimo atvejais gali būti taikomos išvardintų apdorojimo būdų kombinacijos, o dėl metrologinių reikalavimų - papildomos matematinės operacijos. Matavimo duomenų apdorojimas šiais būdais atliekamas jutikliuose (2). Centriniam įrenginyje (1) sinchronizuotų duomenų apdorojimui naudojami daugiamačiai dažniniai metodai, dėl ko pasiekiamas tikslesnis sveikatos diagnozavimo lygis.

Šio išradimo atveju, viena iš jutiklių (2) funkcijų – skirtingų parametru matavimo duomenų sinchronizavimas laiko skalėje, laiko mastelių suvienodinimas. Viena iš sinchronizavimo laiko skalėje funkcijų tiriant širdies ir kraujagyslių sistemą yra EKG R-dantelio (Rekg) parinkimas sinchronizuojančiu signalu. Elektrokardiogramoje aptikus R-dantelį iš centrinio įrenginio (1) į jutiklius (2) siunčiamas sinchronizuojantis signalas. Jutikliai (2) pagal sinchronizuojantį signalą konfigūruoja išmatuotų parametru laikines charakteristikas. Vienu iš išradimo atvejų, matuojami parametrai su sinchronizuotomis laiko charakteristikomis gali būti perduodami centriniam įrenginiui (1), kuris sinchronizuoja skirtingų parametru matavimo duomenų momentus ir periodus laiko skalėje, suvienodindamas laiko mastelius. Kitu įgyvendinimo atveju matuojamas parametras su sinchronizuota laiko charakteristika pagal centrinio įrenginio (1) užduodamas taisyklės gali būti toliau apdorojamas siekiant sumažinti perduodamų centriniam įrenginiui (1) duomenų kiekį,

bei sukoncentruoti daugiau reikšmingų duomenų į perduodamą centriniam įtaisui (1) informaciją.

Visos matavimo įrangos tikslas yra išmatuotų parametrų sąsajų paieška ir jų vertinimas.

Šio išradimo atveju visi išmatuoti signalai skirstomi į sinchronizuojančius (vedančius, master (angl.)) ir į sinchronizuojamus (vedamus, slave (angl.)).

Kitu išradimo įgyvendinimo atveju, siekiant dar didesnio skaičiavimo pajėgumų perkėlimo iš centrinio įrenginio (1) naudojamas specialus, nuo kitų jutiklių (2) besiskiriantis sinchronizuojančio signalo (Rekg arba RRI) jutiklis (2.1). Šiuo atveju minėtas sinchronizuojančio signalo jutiklis (2.1) siunčia kitiems jutikliams (2) sinchronizavimo signalą, pagal kurį kiti jutikliai (2) sinchronizuoja matavimo duomenis, taip pat priima iš kitų jutiklių (2) reikšmingą požymį (-ius) ar jo (jų) seką laike. Tokiu būdu iš sinchronizuojančio signalo jutiklio (2.1) į centrinį įrenginį (1) patenka visų jutiklių (2), (2.1) apdoroti reikšmingi požymiai ir/ar jų sekos laike.

Vienu iš įgyvendinimo variantų, duomenų apdorojimo schema ir eiliškumas gali būti tokie, kaip pateikta 3 pav. Priklausomai nuo išmatuoto parametro laikinės charakteristikos, kaip minėta, procesai suskirstomi į tris skirtingas grupes, sinchronizuojami pagal Rekg signalą. Sinchronizuotiems duomenims taikomi atitinkami signalų ir duomenų apdorojimo būdai: vidurkinimas, integravimas, struktūrinė analizė bei papildomos operacijos. Jutikliai (2) procesus suskirsto pagal jų laikines charakteristikas, sinchronizuoja, apdoroja (išskiria svarbiausią požymį (-ius) (ar seką (-s) laike)) ir perduoda į centrinį įrenginį (1).

Šiuo aprašymu pateikiama diagnostavimo įranga vietoje parametrų tiesioginio registravimo ir demonstravimo, pateikdama apdorotus matavimo duomenis pereina prie fiziologiškai reikšmingų požymių išskyrimo ir jų dinamikos fiksavimo laiko skalėje. Kaip minėta, viena pagrindinių sąlygų, kad tinkamai išskirti reikšmingus požymius – sinchronizuojančio signalo formavimas, perdavimas jutikliams (2), kurie visus matuojamus procesus sinchronizuoja pagal sinchronizuojantį signalą. Sinchronizuojančiu signalu, kaip minėta, gali būti elektrokardiogramos R dantelio viršūnės laiko momento atsiradimas (Rekg). Kitas galimas sinchronizuojantis signalas – RR intervalo trukmė (paprastai minėta trukmė yra 0,25-2 s.) arba net besikartojantis laiko periodas, į kurį patenka bent vienas Rekg.

Kitais įgyvendinimo variantais, pagal centrinio įrenginio (1) užduotas taisykles, jutikliai (2) po duomenų apdorojimo gali generuoti ne vieną, o keletą reikšmingų požymių arba reikšmingų požymių laiko sekų.

Dar kitais įgyvendinimo variantais, centrinis įrenginys (1) gali atlikti sąsajos tarp viso matavimo įrenginio ir žmogaus funkciją, t.y. demonstruoti matuojamų parametrų rezultatus, pateikti išmatuotus rezultatus pagal žmogaus užduotas taisykles, sinchronizuoti demonstruojamus rezultatus pagal širdies darbo parametrus. Kita įrenginio sąsajos su žmogumi dalis – informacijos įvedimo įtaisas. Vienas iš tinkamų būdų informacijai įvesti – vaizdinės informacijos pateikimo įtaisai lietimui valdomais parametrais demonstravimo ir valdymo režimams keisti.

Dažnu atveju medicinos specialistai neturi gilių techninių kompetencijų sudėtingiems matavimo įrangos konfigūravimams ir nustatymų keitimams, todėl šiuo atveju vienas iš svarbiausių matavimo įrangos savybių – galimybė nesudėtingai, naudojant paprastą vartotojo sąsają, tinkamai nustatyti, konfigūruoti matavimo įrangą. Kitais įgyvendinimo atvejais, parametrų nustatymas ir konfigūravimas gali būti atliekamas dviem lygiais, kai sudėtingesni parametrų keitimai ir vartotojo sąsajos konfigūravimai atliekami techninę kompetenciją turinčių specialistų, o paprastesni keitimai, naudojant parengtą vartotojo sąsają, paliekami medicinos specialistams.

Matuojami parametrai ir juos matuojantys jutikliai (2) parenkami atsižvelgiant į jau esamas mokslo nustatytas ir patvirtintas parametrų sąsajas, siekiamą išmatuoti rezultatą. Tai - matavimo įrangos veikimo režimas, kai matavimo įranga naudojama tik diagnostavimo tikslu. Tokiu atveju naudojamos iš anksto nustatytos matavimo įrangos naudojimo taisyklės, gali būti naudojama vartotojo sąsaja su iš anksto parengtais nustatymais ir/ar nustatymų komplektais. Kitu matavimo įrangos naudojimo atveju galima siekti išmatuoti naujus parametrus, išskirti naujus reikšmingus požymius, nustatyti naujas reikšmingas parametrų sąsajas, t.y. įranga naudojama naujiems pažintiniams, moksliniams tyrimams. Abiejų aukščiau aprašytų atvejų metu gali būti naudojamos skirtingos vartotojo sąsajos: paprastesnė, su išankstiniais nustatymais įprastai diagnozei ir sąsaja tyrimui, kur tyrėjas turi galimybę parinkti didesnį kiekį, įrangos nustatymų.

Viena iš pagrindinių šiuo aprašymu pateikiamos įrangos duomenų apdorojimo funkcijų yra įvertinti tiriamų procesų tarpusavio ryšių laipsnius bei sąveikos laikus, turi būti užtikrintas tinkamas duomenų apdorojimo suderinamumas,

kalibravimas visame duomenų kanale nuo jutiklio (2) iki centrinio įrenginio (1). Ypatingas dėmesys skiriamas jutiklių (2) ir centrinio įrenginio (1) amplitudės ir fazių charakteristikoms. Jų jautrumas ir modalumas turi tiksliai atkurti registruojamą fiziologinį procesą. Jutikliai (2) neturi blokuoti paties proceso prigimties (pvz. fotopletizmogramos jutiklis dažnai užspaudžia kapiliarus). Patartina vengti išankstinio duomenų apie fiziologinius procesus apdorojimo arba jų transformacijų, jei tai gali suteikti informacijai papildomas dirbtinas priklausomybes (pvz. hiperbolinę, keičiant RR intervalą į pulso dažnį per minutę).

Siekiant iliustruoti ir aprašyti šį išradimą, aukščiau pateiktas tinkamiausių įgyvendinimo variantų aprašymas. Tai nėra išsamus arba ribojantis aprašymas, siekiantis nustatyti tikslią formą arba įgyvendinimo variantą. Į aukščiau pateiktą aprašymą reikia žiūrėti daugiau kaip į iliustraciją, o ne kaip į apribojimą. Akivaizdu, kad tos srities specialistams gali būti akivaizdžios daugybė modifikacijų ir variacijų. Įgyvendinimo variantas yra parinktas ir aprašytas tam, kad tos srities specialistai geriausiai išaiškintų šio išradimo principus ir jų geriausią praktinį pritaikymą, skirtą skirtingiems įgyvendinimo variantams su skirtingomis modifikacijomis, tinkančiomis konkrečiam panaudojimui arba įgyvendinimo pritaikymui. Numatyta, kad išradimo apimtis apibrėžiama prie jo pridėta apibrėžtimi ir jos ekvivalentais, kuriuose visi minėti terminai turi prasmę plačiausiose ribose, nebent nurodyta kitaip.

Įgyvendinimo variantuose, aprašytuose tos srities specialistų, gali būti sukurti pakeitimai, nenukrypstantys nuo šio išradimo apimties, kaip tai nurodyta toliau pateiktoje apibrėžtyje.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Įranga žmogaus sveikatos būklei nustatyti, turinti

centrinį informacijos apdorojimo įrenginį (1), skirtą valdyti jutiklius (2) apsiukeisti su jutikliais (2) duomenimis, apdoroti informaciją, pateikti informaciją tinkamu žmogui demonstruoti formatu;

jutiklius (2), skirtus žmogaus ir jos aplinkos parametrų matuoti,

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jutikliai (2) apdoroja duomenis pagal centrinio įrenginio (1) užduodamas taisykles, apdorojus duomenis centriniam įrenginiui (1) perduodamas parametro reikšmingas požymis ir/ar požymių seka laike.

2. Įranga žmogaus sveikatos būklei nustatyti pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kiekvienas jutiklis (2) šiame išradime yra autonominis, turintis savo matuojamo parametro vertės transformatorių į elektrinį signalą, elektrinio signalo stiprintuvą, analoginio signalo keitiklį į skaitmeninį, duomenų apdorojimo įtaisą, operatyvios ir nuolatinės atminties modulius, ryšio modulius informacijai iš kitų įrenginių gauti ir siųsti ir kitus elementus savarankiškam, autonominiam veikimui.

3. Įranga žmogaus sveikatos būklei nustatyti pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad pagal centrinio įrenginio (1) užduotas taisykles, jutikliai (2) po duomenų apdorojimo gali generuoti ne vieną, o keletą reikšmingų požymių arba reikšmingų požymių sekų laike.

4. Įranga žmogaus sveikatos būklei nustatyti pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad įranga turi sinchronizuojantį signalą generuojantį jutiklį (2.1), kuris siunčia kitiems jutikliams (2) sinchronizavimo signalą, pagal kurį kiti jutikliai (2) sinchronizuoja matavimo duomenis, taip pat priima iš kitų jutiklių (2) reikšmingą požymį (-ius) ar jo (jų) seką laike, surinktus duomenis perduoda į centrinį įrenginį (1).

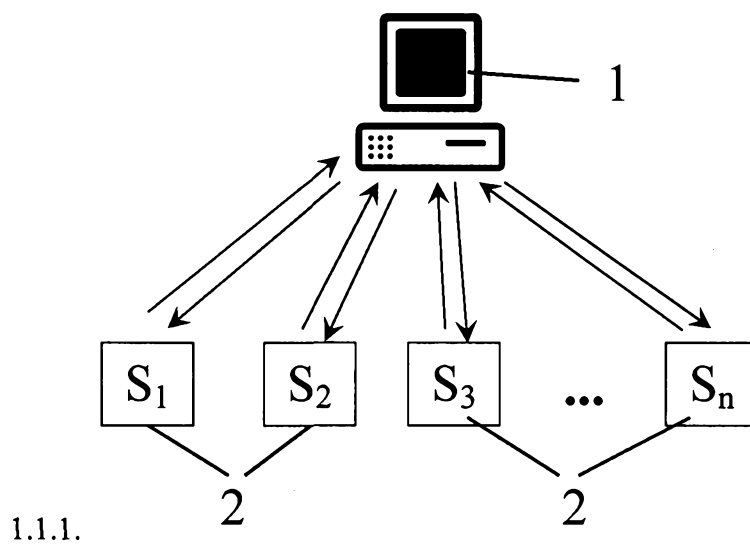
5. Įranga žmogaus sveikatos būklei nustatyti pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad centrinis įrenginys (1) sinchronizuoja skirtingų parametrų matavimo duomenų momentus ir periodus laiko skalėje, suvienodindamas laiko mastelius.

6. Būdas žmogaus sveikatą veikiančių veiksnių parametrų apdorojimui naudojant įrangą pagal bet kurį iš aukščiau minėtų punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad žmogaus sveikatą lemiančių veiksnių išmatuoti signalai sinchronizuojami pagal Rekg signalą.

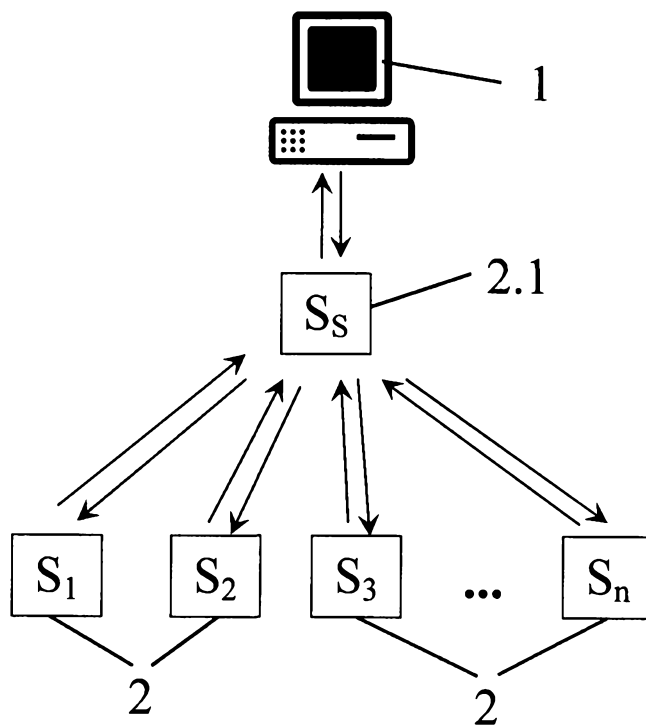
7. Būdas žmogaus sveikatą veikiančių veiksnių parametrų apdorojimui pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sinchronizuojantis signalas – RR intervalo trukmė arba besikartojantis laiko periodas, į kurį patenka bent vienas Rekg.

8. Būdas žmogaus sveikatą veikiančių veiksnių parametrų apdorojimui pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sinchronizuotų duomenų apdorojimui jutikliuose (2) naudojamas vidurkinimas, integravimas, struktūrinė analizė arba šių būdų kombinacija su metrologiniais perskaičiavimais.

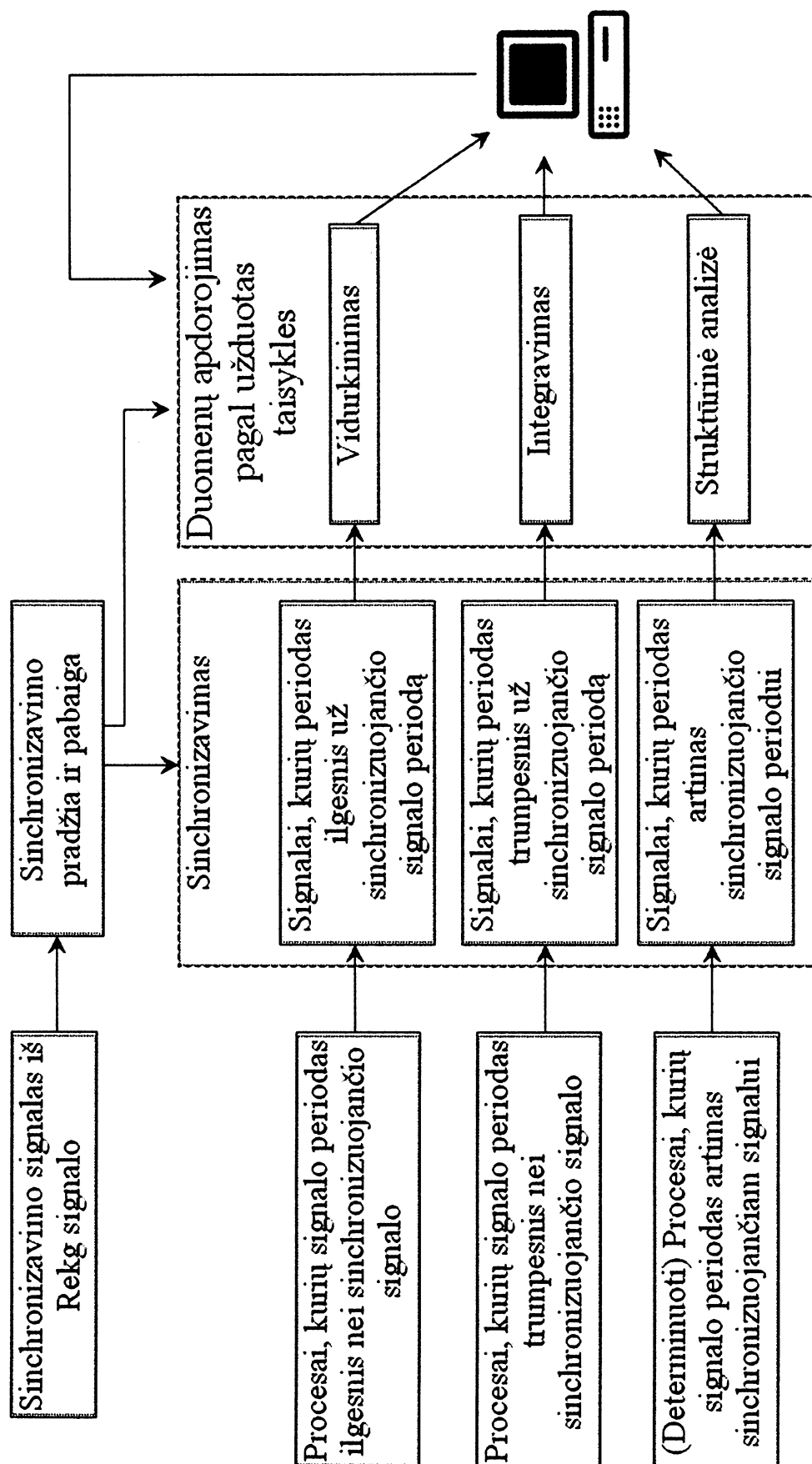
9. Būdas žmogaus sveikatą veikiančių veiksnių parametrų apdorojimui pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad centriniame įrenginyje (1) sinchronizuotų duomenų apdorojimui naudojami daugiamačiai dažniniai metodai, dėl ko pasiekiamas tikslesnis sveikatos diagnozavimo lygis.



1. PAV.



2. PAV.



3. PAV.