

Projekta progress uz 2013.gada jūliju

Projekta ietvaros plānotās aktivitātes:

1. Pētniecība (rūpnieciskais pētījums un eksperimentālā izstrāde):

- 1.1. Pētījumi MTSK nepieciešamo moduļu izveidei, kā ietvaros plānoti šādi rezultāti:
 - 1.1.1. veikts pētījums par optimālā tehniskā risinājuma izveidi vismaz 6 fizioloģisko parametru reģistrācijai;
 - 1.1.2. izstrādāta metodika datorizētai redzes un dzirdes pārbaudei;
 - 1.1.3. izveidots optimālais risinājums datorizētai redzes un dzirdes pārbaudei;
 - 1.1.4. izstrādāti jaunas antropometrisko datu reģistrēšanas sistēmas pamati;
 - 1.1.5. veikta vienkāršotas strēmeļu (Strip) ekspresanalīzes moduļa izveidošanas iespēju izpēte;
 - 1.1.6. veikta dermoskopa moduļa izveides iespēju analīze;
 - 1.1.7. izstrādāta taukaidu-muskuļu proporciju mērīšanas metode;
 - 1.1.8. izstrādāta optimālās datu pārraides un atrašanās vietas moduļa risinājums.

Šīs apakšaktivitātes ietvaros ir uzsākti pētījumi MTSK nepieciešamo moduļu izveidei, padziļināti vērtējot elektrokardiogrāfijas, asinsspiediena mērīšanas, spirometrijas, audiometrijas, antropometrisko mērījumu un bezvadu datu pārraides un datu uzkrāšanas, procesu vadības un vizualizācijas moduļu problēmas un iespējamus risinājumus. Ir precizētas prasības plānotajam kompleksam atbilstoši ES noteikumiem un Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumiem Nr 581. MTSK aparātiskā daļa, tās iegultā programmatūra, atbilstoši direktīvai 93/42 EEC, klasificējama kā IIa klases medicīnas ierīces. Formulēta MTSK aparātiskās daļas struktūra kā atsevišķu sensoru kopums, kas individuāli pieslēdzams datoram ar USB savienojumu. Antropometrisko mērījumu jomā pārbaudītas mērtaustes metodes un iekārtas prototipa iespējas antropometrisko datu kopas iegūšanai.

Miniatūra elektrokardiogrāfa izveidē kardiogrāfa signālu priekšapstrādes daļai izvēlēts ADS1298 izpētes komplekts(8x8 mm!) un mikroshēmas paraugi (Samples) nepieciešamo eksperimentu un mērījumu veikšanai, lai eksperimentālās izstrādes fāzē izveidotu jaunā elektrokardiogrāfa elektrisko shēmu un izgatavotu piloteksemplāru.

Ir izpētīta un sastādīta formulu tabula cilvēka ieelpas (Inspiration) un izelpas (Expiration) plūsmas/tilpuma attiecību aprēķiniem.

Formulēts audiometrijas moduļa mērķis - izveidot kompaktu, no datora parametriem neatkarīgu, stereofonisku skaņas sintēzes ierīci (Digitālo audiometru), kas atbilstu skrīninga audiometrijas prasībām

Antropometrisko mērījumu moduļa izstrādē tika veikti pētījumi ar mērķi eksperimentāli un praktiski pārbaudīt iepriekšēji veikto teorētisko pētījumu rezultātus. Veikti pētījumi par kameru lēcu izkropļojumu korekciju algoritmiem un to pielietošanas iespējām, kā arī par cilvēka stājas novērtēšanas metodēm izmantojot fotogrammetrijas metodes (rūpnieciskais pētījums).

Pabeigta antropometrisko mērījumu moduļa eksperimentālā izstrādne. Izstrādātais modulis ļauj noteikt augumu, vidukļa un gurnu apjomu, nosaka kifozes un skoliozes indeksus. Veikts pētījums par plecu indeksu noteikšanas iespēju un tā izmantošanu muguras sakumpības novērtēšanai. Pēc fotogrammetriskiem datiem novērtēta cilvēka pozicionēšanas stabilitāte.

Izveidoti spirometrijas, elektrokardiogrāfijas, asinsspiediena reģistrācijas, pulsa oksimetrijas moduļu tehniskā risinājuma apraksti un specififikācijas. Izveidoti antropometrisko parametru mērījumu sistēmas un elektroimpedances mērītāja prototipi.

Atlasīti parametri kas var būt analizēti ar indikatora strēmeļu testa palīdzību. Izveidots strēmeļu krāsu manuālas nolasīšanas modulis.

1.2. Pētījums MTSK interaktīvās diagnostikas anketas izstrādei, kā ietvaros plānoti šādi rezultāti:

1.2.1. izveidota optimāla apjoma un struktūras aptaujas anketa;

1.2.2. izstrādāts optimāla apjoma un struktūras aptaujas anketas izvērtēšanas algoritms;

1.2.3. veikta optimāla apjoma un struktūras aptaujas anketas un tā izvērtēšanas algoritma analīze un aprobācija.

Šīs apakšaktivitātes ietvaros formulēti MTSK iekļautās subjektīvās informācijas iegūšanas anketas mērķi, struktūra, izveidots anketas variants ar bloku struktūru, kas nodrošina plaša profila atlasē vai skrīninga diagnostiku. Uzsākta pacienta subjektīvās informācijas apjoma izpēte, ņemot vērā izveidotās anketas varianta aprobācijas rezultātus. Veikta anketas un apstrādes algoritmu korekcija, kas ļauj atklāt galvenos sirds un asinsvadu, kā arī citu neinfekciozu slimību riska faktoros un optimizēt atkārtotas MTSK apskates. Izpētīta un pamatota nepieciešamība subjektīvo datu anketas informāciju novērtēt ar mērķi noteikt kardiovaskulāro slimību saslimstības un mirstības kopējo riska pakāpi. Pamatojoties uz pētījuma rezultātiem, formulētas Projekta anketas korekcijas kopējā fatālā kardiovaskulārā riska aprēķiniem. Pabeigts darbs pie lēmuma pieņemšanas atbalsta datorsistēmas.

Uzsākts darbs, lai paplašinātu MTSK iespējas novērtēt pacienta veselības stāvokli apskates brīdī, t.i. konstatēt ne tikai subjektīvas un objektīvas novirzes organisma sistēmās, bet arī noteikt pacienta risku saslimt ar nozīmīgām sirds un asinsvadu slimībām turpmākajos gados. Šim nolūkam atlasīti riska faktori un turpinās SCORE tabulu pielietojuma iespējas MTSK.

Pabeigta anketa 118 subjektīvo simptomu iegūšanai no pacienta par 12 organisma sistēmu stāvokļiem, 7 riska faktoru (RF) un hronisku slimību esamību, izveidota datora lēmumu struktūra un lēmumu formulējumi.

Izstrādāts anketas analīzes algoritms kā produkciju likumu kopa. Pabeigta programmatūras izstrāde pulsa oksimetrijas, asinsspiediena un kardiogrāfijas moduļiem.

Pabeigta anketas izstrāde subjektīvās informācijas iegūšanai no pacienta par 12 organisma sistēmu stāvokļiem, 7 riska faktoru (RF) un hronisku slimību esamību,

1.3. Pētījums MTSK datu ieguves un analīzes programmatūras izstrādei, kā ietvaros plānoti šādi rezultāti:

1.3.1. izstrādāti pamatprincipi efektīvai informācijas apmaiņas shēmas un tehnisko risinājumu izveidei un optimālai programmatūras resursu sadalei starp kompleksiem un analīzes centru;

1.3.2. izstrādāti pamatprincipi sistēmas sadarbībai ar citiem informācijas avotiem un datu bāzēm e-veselības koncepcijas ietvaros;

1.3.3. veikts pētījums par labāko automatiskās atrašanās vietas noteikšanas un saziņas līdzekļu lietojumu no analīzes centra puses.

Šīs apakšaktivitātes ietvaros datorsistēmas izveidei izanalizēti lemšanas algoritmu varianti, izstrādāti testa programmatūras moduļi, kas realizē redzes testu un, lai pārbaudītu digitālā mikroskopa kā dermoskopa konceptu darbībā.

Izveidots eksperimentālā EKG moduļa makets un montāža, kas pārbaudīta ar dažādiem parametriem (kopsummā 8 varianti).

Izveidotas MTSK piloteksemplāra shēmas moduļiem EKG1, SpO2, Spiro, NIBP, WiFi, Bluetooth, USB1.

Izveidota datora lēmumu struktūra un lēmumu formulējumi. Programmas pamatstruktūra ir pabeigta un turpinās darbs pie moduļu izstrādes, izstrādāts datu apmaiņas protokols.

1.4. MTSK eksperimentālā izstrāde, kā ietvaros plānoti šādi rezultāti:

1.4.1. izstrādāts MTSK – prototips;

1.4.2. izstrādāta programmatūra MTSK darbības nodrošināšanai – prototips;

1.4.3. izstrādāta programmatūra MTSK analīzes un konsultāciju centra darbības nodrošināšanai – prototips.

Šīs apakšaktivitātes ietvaros izstrādātas audiometrijas, spirometrijas, saites moduļa ar datoru un Bluetooth moduļu principiālās elektriskās shēmas, materiālu saraksti un iegultās programmatūras struktūrshēmas. Tās ietvaros izstrādāti sekojoši moduļi:

1. EKG modulis, elektriskā shēma, konstrukcija un iegultās programmatūras pamatnostādnes, datu apmaiņas protokols un testa programmatūra;
2. Neinvazīvā asinsspiediena mērmodulis, konstrukcija un iegultās programmatūras pamatnostādnes, datu apmaiņas protokols un testa programmatūra;
3. Bezvadu saites modulis, lietojot WiFi savienoumu, konstrukcija un iegultās programmatūras pamatnostādnes, datu apmaiņas protokols un testa programmatūra;
4. Interneta savienojuma modulis (GPRS datu pārraide) ar GPS iespēju; konstrukcija un iegultās programmatūras pamatnostādnes, datu apmaiņas protokols un testa programmatūra.

Šīs aktivitātes ietvaros izveidoti interfeisa (saskarnes) logi subjektīvās anketas datu, AS mērījumu, EKG ievadei. Antropometrisko lietojumprogrammu logu izstrāde realizēta Labview vidē, nodrošinot attēla malu un attēla punktu atlasī.

Veikta eksperimentālā izstrāde, kuras rezultātā izveidotas kompleksa moduļu un datorsistēmas specifikācijas. Programmas pamatstruktūra ir pabeigta un turpinās darbs pie moduļu izstrādes, izstrādāts datu apmaiņas protokols.

2. Pētniecības rezultātu publiskās pieejamības nodrošināšana.

Īstenojot šo aktivitāti plānots sasniegt šādus rezultātus:

Pētniecības rezultāti nopublicēti SCI žurnālos un rakstu krājumos (piem., Journal of Biomedical Engineering; Computer Science, Scientific Journal of Riga Technical University, u.c.) – 6 starptautiski atzītas publikācijas.

Šīs aktivitātes ietvaros sagatavotas, iesniegtas un Rīgas Tehniskās universitātes 53. starptautiskās zinātniskās konferences, kas veltīta tās 150. dibināšanas gadskārtai – starptautiska biomedicīnas inženīrijas un medicīnas fizikas simpozija, kas notika

Rīgā, 2012.g. 11-12.oktobrim, rakstu krājumā un Springer Link elektroniskā datu bāzē publicētas 3 publikācijas:

1. „Development of New Mobile Telemedicine Screening Complex”,
Z. Markovičs, J. Lauznis, G. Balodis, A. Kataševs, I. Markoviča.
2. „On Resource Distribution in Mobile Telemedicine Screening Complex”,
J. Lauznis, Z. Markovičs, G. Balodis, Z. Streļčs.
3. „On Criteria for Wide-Angle Lens Distortion Correction for Photogrammetric Applications”, D. Celinskis and A. Kataševs.

Sagatavoti, iesniegti un prezentēšanai starptautiskā konferencē „13th Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering (MEDICON 2013)”, kas notiks 2013.gada septembrī Spānijā, Seviljā, akceptēti 3 referāti:

- „Mobile Telemedicine Screening Complex”,
- “On Evaluation of Shoulder Roundness by Use of Single Camera Photogrammetry” un
- "Decision Making in Screening Diagnostics E-Medicine".

Konferencēi „Biomdlore2012”, kas notiks 2013.gada septembrī Lietuvā iesniegts referāts „On calculation of the human circumferential measures using wide angle lens photogrammetry system”.

3. Pētniecības rezultātu rūpnieciskā īpašuma tiesību nostiprināšana.

Īstenojot šo aktivitāti plānots sasniegt šādus rezultātus:

- 3.1. saņemts 1 Latvijas patents par jaunu metodi bezkontakta cilvēka antropometrisko parametru noteikšanai;
- 3.2. saņemts 1 Latvijas patents par jaunu metodi bezvadu datu pārraides drošības uzlabošanai.

Šīs aktivitātes ietvaros uzsākta pieejamo patentu izpēte, lai sagatavotu plānotos divus patentus bezvadu datu pārraides drošības uzlabošanai un antropometrisko mērījumu sistēmai. Sagatavoti izgudrojumu apraksti iepirkuma līgumu noslēgšanai par pakalpojumiem atbalstam 2 Latvijas patentu pieteikumu sagatavošanai un uzsākta abu pieteikumu ar šādiem pašreiz plānotiem nosaukumiem sagatavošana:

- „Metode un tehniskais risinājums bezvadu datu pārraides drošības uzlabošanai” un
- Ierīce urīna analīzes strēmeļu testu rezultātu nolasīšanai ar planšetdatora palīdzību”.

Projektā turpinās visu aktivitāšu īstenošana. Projekts tiek realizēts atbilstoši projekta ietvaros izstrādātajam laika grafikam.

Publicēts: 2013.gada jūlijā

Informāciju sagatavoja:

Vineta Fortiņa, RTU SAD PIUN projektu vadītāja