IEGULDĪJUMS TAVĀ NAKOTNĒ

Eiropas savienība

Eiropas Sociālais fonds

Prioritāte: 1.1. Augstākā izglītība un zinātne

Pasākums: 1.1.1. Zinātnes un pētniecības potenciāla attīstība

Aktivitāte: 1.1.1.2. Cilvēkresursu piesaiste zinātnei

Projekta nosaukums: ”Viedo sensoru un tīklotu iegulto sistēmu pētījumu un attīstības centrs” (VieSenTIS)

Līguma noslēgšanas datums: 27.11.2009.

Projekta sākuma datums: 01.01.2010.g.

Projekta beigu datums: 31.12.2012.g.

Vienošanās Nr.2009/0219/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/020

Eiropas Savienības fonda finansējuma saņēmējs: Elektronikas un datorzinātņu institūts (EDI)

ZINĀTNISKĀ PĒTĪJUMA PROGRESU APLIECINOŠA DOKUMENTĀCIJA

Pārskata numurs Nr.2. par periodu no 01.01.2010.g līdz 30.06.2010.g.

Projekta zinātniskais vadītājs: Leo Seļāvo, PhD datorzinātnēs.

Pētījuma projekta izpildītāju saraksts: Modris Greitāns, Dr.sc.comp.

Uldis Grunde, topošais zinātnieks , Mg. fizikā.

Artis Mednis, doktorants.

Atis Elsts, doktorants.

Rolands Šāvelis, doktorants.

Oļegs Ņikišins, doktorants.

Gatis Šūpols, Mg. Elektronikā.

Mārtiņš Liepiņš, Mg. Elektronikā.

Aivars Ševerdaks, Mg. Elektronikā.

Zanda Seržāne, Maģistrante.

Ivars Driķis, Dr.Phys.

Rinalds Ruskuls, Maģistrants.

Andris Gordjušins, Maģistrants.

Georgijs Kanonirs, Maģistrants.

Kārlis Priedītis, Maģistrants.

ELEKTRONIKAS UN DATORZINĀTŅU INSTITŪTS
Rīga, Latvija
2010.gads

Eiropas Savienības fondu līdzfinansētā projekta

VieSenTIS - Viedo sensoru un tīklotu iegulto sistēmu pētījumu un attīstības centrs

Zinātniskās pētniecības atskaite

par pārskata periodu no 01.01.2010.g līdz 30.06.2010.g.

Anotācija

VieSenTIS ir ESF atbalstīts projekts zinātnisko grupu veidošanai. Konkrēti šis projekts nodarbojas ar pētniecību bezvadu sensoru un tīklotu iegulto sistēmu laukā. Projekta ietvaros ir sekojošas apakšgrupas: EdiMote – jaunas arhitektūras bezvadu sensoru aparatūrai, MansOS – operētājsistēma un programmatūras rīki bezvadu sensoru un iegulto sistēmu atbalstam, SenSigA – Sensoru signālu apstrādes metodes, BioSen – Sensoru sistēmu pielietojumi biometrijā, SAntArray – antenu masīvu pielietojumi tīklotas iegultas sistēmās, CarMote – viedās transporta sensoru sistēmas un MotiMote – sensoru pielietojumi cilvēka ķermeņa kustības dinamikas noteikšanai. Šajā dokumentā izklāstītas zinātniskās pētniecības aktivitātes un rezultāti augšminētajās grupās. Pielikumā ir iekļautas šajā periodā iesniegtās un apstiprinātas zinātniskās publikācijas.

Projektu atbalsta Eiropas Savienības fondi, līguma Nr.2009/0219/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/020

Pētniecības virzieni

Mūsu grupas galvenais pētniecības virziens ir tīklotu iegulto sistēmu un viedu sensoru risinājumi un pielietojumi lai uzlabotu cilvēku dzīves kvalitāti un veselību, kā arī industrijā un citas nozarēs. Miniatūras iegultās sistēmas ir ar ierobežotiem resursiem, piemēram, enerģijas avots bieži vien ir neliela baterija. Tāpēc ir aktuāli pētīt kā šos resursus pēc iespējas efektīvi izmantot, ka arī radīt rīkus jaunas aparatūras un programmatūras izstrādei. Bez tam, bezvadu sensoriem rodami pielietojumi arvien jaunas dzīves sfērās, kas prasa gan specifisku signāla apstrādi gan pielietojuma metožu pētniecību.

VieSenTIS projektā ir sekojošas apakšgrupas saskaņā ar pētnieku individuālo pieredzi un interesēm:

- EdiMote – jaunas arhitektūras bezvadu sensoru aparatūrai.
- MansOS – operētājsistēma un programmatūra bezvadu sensoru un iegulto sistēmu atbalstam.
- SenSigA – Sensoru signālu apstrādes metodes.
- BioSen – Sensoru sistēmu pielietojumi biometrijā.
- SAntArray – antenu masīvu pielietojumi tīklotas iegultas sistēmās.
- CarMote – viedās transporta sensoru sistēmas.
- MotiMote – sensoru pielietojumi cilvēka ķermeņa kustības dinamikas noteikšanai.

Turpmākajā sadaļā ir apkopoti galvenie sasniegumi minētajos virzienos.

Rezultāti

Pētniecības rezultātu kopsavilkums pa pētniecības grupām ir sekojošs:

- EdiMote – tiek veidota testa platforma bezvadu sensoru un modulāru iegulto sistēmu prototipēšanai. Šī sistēma ļaus prototipēt iegultās sistēmas ar dažādiem kontrolieriem un moduļiem līdzīgi kā Lego kluču sistēma. Tā ļaus konfigurēt patvaļīgas moduļu savienojumu arhitektūras, kā arī mērīt enerģijas patēriņu un atkļūdot modelētās sistēmas. Patlaban ir projektēta aparatūras shēma un spiestās plates diagramma. Pati plate arī ir izgatavota un EdiMote galvenais modulis tiek testēts. Ir izdevies konfigurēt visus galvenos tā elementus, tai skaitā komutācijas un testa FPGA un monitoringa mikrokontrolieri. Turpinās darbi pie iekārtas pirmās versijas testiem, kam sekos programmatūras izstrāde un nākamās revīzijas projekts.

- Izveidots sensoru tīkls no 13 mezgliem elektriskā lauka mērīšanai zem augstsprieguma līnijām. šis projekts prezentēts Lietuvas konferencē Electronics 2010: „Wireless sensor network for distributed measurement of electric field."

- MansOS – izstrādāts operētājsistēmas atbalsts jaunām platformām – TI msp430, Atmel Atmega kontrolieriem, tai skaitā Arduino platformai. Optimizēts kompilācijas un saišu redaktora process samazinot gala koda izmēru līdz pat 50% un vairāk. Sadarbība ar Latvijas Universitāti uzstādīts MansOS testa tīkls. Ieviesti vairāki servisi, tai skaitā atbalsts ārējo zibatmiņas moduļu lietošanai un zema enerģijas patēriņa režīmu atbalsts mikro kontrolieros.

- SenSigA – izstrādāta ultraplatjoslas (UWB) impulsa radio signālu apstrādes pieeja, kas ļauj atjaunot sākotnējā signāla formu pēc tam, kad ir veikta tā filtrācija ar zemfrekvenču vai joslas filtru. Pētījuma rezultāti iesniegti konferencei EUSIPCO 2010. Izstrādāts algoritms adaptīvai signāla rekonstruēšanai kas balstās uz spektra ekstrapolāciju un apstiprināta publikācija [1]. Pētījumu sasniegumi prezentēti arī Lietuvas konferencē Electronics 2010: „Adaptive compressive sensing based on level crossing sampling principle."

- BioSen – izveidota datubāze ar seju attēliem lai testētu sejas atpazīšanas algoritmus. Tiek strādāts pie trīsdimensiju sejas atpazīšanas kameru aparatūras izveides un kalibrēšanas algoritmiem. Izveidota programmatūra kas izvērtē vai sejas attēls ir reāla seja vai tikai fotogrāfija autentifikācijas nolūkos un apstiprināta publikācija [4]. Izstrādāts sistēmas prototips rokas asinsvadu detektēšanai un algoritmi cilvēku autentifikācijai, apstiprināta publikācija [3].

- SAntArray – Izveidots ESPAR konfigurējamās pasīvās antenas masīvs ar 7 elementiem. Izveidota simulācijas sistēma, kas ļauj meklēt parametrus optimālākajiem antenas virziena darbības režīmiem. Izstrādāta testa iekārta ar rotējošu komunikācijas moduli ar kuru tiek izvērtēti virziendarbības antenas veiktspēja un pielietojuma potenciāls.

- CarMote – veikts pētījums par autoceļu seguma kvalitātes analīzi ar mobiliem audio sensoriem. Pētījuma rezultāti iesniegti un apstiprināti kā publikācija konferencei „Networked Digital Technologies" (NDT 2010). Augstā līmenī projektēts „melnās sensoru kastes" modulis

kas novēro dažādus parametrus auto braukšanas vai cita mobila objekta laikā. Projekts konkretizēts lūšu izsekošanas pielietojumam.

- MotiMote – pētītas sensoru iespējas cilvēka locekļu kustības trasēšanai kā ari metodes to salīdzināšanai un klasifikācijai. Testa platforma izveidota no TmoteMini moduļa kombinācija ar 3-asu akselerometru un Tmote Sky moduli saskarnei ar galda datoru. Izstrādāta programmatūra datu lasīšanai no sensoriem un apstrādei lai atfiltrētu no trokšņiem, kā arī komunikācijai ar datoru.

Atsauces

Sekojošās publikācijas pievienotas pielikumā.

1. M.Greitāns, R.Shavelis, „Reconstruction of Sequences of Arbitrary-Shaped pulses from its Low-pass or Band-pass approximations using spectrum extrapolation”.

2. O.Nikisins, M.Greitans, R.Fuksis, M.Pudzs, Z. Serzane, „Increasing the Reliability of Biometric Verification by using 3D Face Information and Palm Vein Patterns”, to appear in BIOSIG 2010.

3. M.Greitans, M.Pudzs, R.Fuksis, „Palm Vein Biometrics Based on Infrared Imaging and Complex Matched Filtering”.