

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
Datorikas nodaļa
BEZVADU SENSORU TĪKLI
(DatZ3070, 2007.g. rudens)
Kursa apraksts

KURSA ANOTĀCIJA

Kursā apskatīti bezvadu sensoru tīkli kas apvieno no dažiem līdz tūkstošiem miniatūru sensoru mezglus, kas mēra vai izpilda kādu parametru vai darbību, skaitļo, un sazinās ar bezvadu sakaru palīdzību. To resursi ir ļoti ierobežoti. Šīs sistēmas nereti atrodas grūti pieejamās vietās, piemēram uz vulkāna nogāzes. Potenciālās iespējas ir milzīgas ar pielietojumiem gan veselības aizsardzībā gan vides ekoloģijas pētījumiem uz neapdzīvotām salām.

REZULTĀTI

Iegūtas zināšanas par bezvadu sakaru un sensoru tīklu sistēmu pamatiem.
Iegūta praktiska pieredze iegultno sensoru sistēmu programmēšanā.
Praktiskas iemaņas komponentu programmēšanas valodā NesC un TinyOS.

PRASĪBAS KREDĪTPUNKTU IEGŪŠANAI

Sekmīgai kursa izpildei nepieciešams:

1. Sekmīgi izpildīt uzdotos praktiskos darbus, kas iekļauj programmēšanu NesC valodā TinyOS vidē. NesC ir C programmēšana valodas paveids komponentu-orientētai programmēšanai.
2. Sekmīgi izpildīt divus rakstiskus eksāmenus, vienu semestra vidū un vienu beigās.
3. Sagatavot un prezentēt referātu par grupas (2-3 cilvēki) projekta ideju par bezvadu sensoru tīklu pielietojumu. Prezentācijas ilgums ir piecas minūtes, ne vairāk kā trīs slaidi. Sagatavot plakātu kas ilustrē kursa projektu.
4. Apmeklēt vismaz 50% no visām nodarbībām. Eksāmenos tiks iekļauta viela par ko runāts lekcijās un kas, iespējams, nav pieejama obligātajā literatūrā.

Kursa galējais vērtējums sastāv no sekojošām komponentēm:

- 10% - dalība lekcijās un diskusijās
- 15% - mājas darbi
- 20% - kontroldarbs semestra vidū
- 25% - rakstisks gala eksāmens
- 30% - kursa projekts

KURSA PLĀNS

<i>Nr. p.k.</i>	<i>Tēma</i>	<i>Paredzētais apjoms stundās</i>
1.	Bezvadu sensoru sistēmu pielietojumi	2

2.	Bezvadu sakaru sistēmas	2
3.	Bezvadu sakaru realitāte	2
4.	Sensoru tīklu aparatūras un resursu apskats	2
5.	Komponentu orientēta programmēšana. Operāciju sistēma TinyOS	2
6.	MAC protokoli	2
7.	Maršrutizācija	2
8.	Pulksteņu sinhronizācija	2
9.	Lokalizācija	2
10.	Enerģijas vadība	2
11.	Datu servisi un datubāzes sensoru tīklos	2
12.	Programmēšanas abstrakcijas	2
13.	Datu drošība un datu privātums	2
14.	Konkrētas bezvadu sensoru tīkla sistēmas apskats	2
15.	Paš-ārstēšanās, enerģijas slazdi	2
16.	Kopsavilkums un nākotnes perspektīvas	2

KURSA SATURS

Tēma Nr. 1. Bezvadu sensoru sistēmu pielietojumi.

Bezvadu sensoru sistēmu motivācija un pielietojumi medicīnā, vides zinātnēs, militārajā aizsardzībā, un citās jomās.

Tēma Nr. 2. Bezvadu sakaru sistēmas.

Bezvadu sakaru sistēmas, tai skaitā IEEE 802.11 (WiFi), IEEE 802.15.4, Zigbee, Bluetooth.

Tēma Nr. 3. Bezvadu sakaru realitāte.

Pieņēmumi un realitāte bezvadu komunikāciju sistēmu modelēšanā un darbībā.

Tēma Nr. 4. Sensoru tīklu aparatūras un resursu apskats.

Sensoru mezgli: Crossbow sistēmas Mica2, MicaZ, Iris Mote, MoteIV sistēmas Tmote Sky, Tmote Mini. Pētniecisko un specializēto sensoru iekārtu apskats. Pieejamie resursi skaitļošanai un komunikācijai.

Tēma Nr. 5. Komponentu orientēta programmēšana. Operāciju sistēma TinyOS.

Komponentu definēšana un savienošana, izmantojot TinyOS operāciju sistēmu un NesC programmēšanas valodu. Bezvadu sensoru sistēmu hierarhiskā arhitektūra.

Tēma Nr. 6. MAC protokoli.

Tīklu slāņi un MAC slāņa prasības un izpildījumi. Piemēri: B-MAC, Daudz-kanālu MAC.

Tēma Nr. 7. Maršrutizācija.

Maršrutizācijas protokoli, piemēram: GF, DSR, AODV, Mērķētā-diffūzija, SPEED, RAP, IGF.

Tēma Nr. 8. Pulksteņu sinhronizācija.

Sensoru mezglu sinhronizācija un protokolu piemēri: FTSP, TPSN.

Tēma Nr. 9. Lokalizācija.

Sensoru mezglu automatizēta lokalizācija. Staigājošais GPS.

Tēma Nr. 10. Enerģijas vadība.

Effektīva enerģijas izmantošana sistēmās kas darbojas uz baterijām vai vides enerģijas slazdiem. Vadība mezgla un sistēmas līmenī.

Tēma Nr. 11. Datu servisi un datubāzes sensoru tīklos.

Arhitektūras, datu pieprasījumi, QL adaptācija sensoru tīklos, sadalītās datu bāzes, datu plūsma un izdalīšana.

Tēma Nr. 12. Programmēšanas abstrakcijas.

Programmēšanasmodeļi un rīki sensoru tīkliem. EnviroTrack.

Tēma Nr. 13. Datu drošība un datu privātums.

Problēmas, bezvadu uzbrukumu veidi, risinājumi.

Tēma Nr. 14. Konkrētas bezvadu sensoru tīkla sistēmas apskats.

Praktiski pielietojumi iepriekšapskatītajām problēmām un to risinājumiem. Sensoru tīkls veselības aizsardzībai AlarmNet.

Tēma Nr. 15. Paš-ārstēšanās, enerģijas slazdi.

Sistēmu un mezglu iespējas lai tās pašas varētu sevi ārstēt vai uzlabot. Papildus enerģijas avoti, piemēram, gaisma, vējš, vibrācijas: iespējas un ierobežojumi.

Tēma Nr. 16. Kopsavilkums un nākotnes perspektīvas.

Kopsavilkums, atkārtojums, un atklātās pētnieciskās problēmas.

LITERATŪRA

Mācību pamatliteratūra

- F. Zhao and L. Guibas, Wireless Sensor Networks, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2004.

Papildliteratūra

Zinātnisko publikāciju kopijas vai to saites kas tiks izdalītas kursa gaitā

Periodika, interneta resursi

- www.tinyos.net
- www.openwsn.com
- <http://www.eecs.harvard.edu/~mdw/course/cs263/>