

Harjoitustehtäväkierros 1

Kurssiassistentit
t-110.4100@tkk.fi

Syksy 2011

Socket-ohjelmointi: Asiakas- ja palvelinohjelma

Ensimmäisellä harjoitustehtäväkierroksella tutustutaan ohjelmointiin socket-rajapinnassa. Ohjelmointitehtävät toteutetaan C-kielellä.

Kahdessa ensimmäisessä tehtävässä toteutat itse yksinkertaiset asiakas- ja palvelinohjelmat. Kolmannessa tehtävässä tutustutaan aiheeseen hieman eri kantilta Contiki-käyttöjärjestelmän muodossa. Contiki-järjestelmän protokollapinoon tullaan tutustumaan syvemmin myöhemmässä tehtäväkierroksessa.

Pohdi aluksi kysymyksiä, sillä ne on suunniteltu johdannoksi kyseiseen tehtävään. Kahteen ensimmäiseen tehtävään löytyy helposti vinkkiä webistä.

Tehtävä 1

- A Mitä tarkoitetaan socketilla?
- B Mitä rajapinnan funktioita tarvitset yksinkertaisen asiakasohjelman kirjoittamiseen? Mitä ne tekevät?

Ohjelmointitehtävä:

Kirjoita asiakasohjelma ”client”, joka

- A ottaa yhteyden halutun palvelimen haluttuun porttiin,
- B vastaanottaa kolmemerkkisen tarkistuskoodin,
- C lähettää palvelimelle viestin ”tarkistuskoodi:opiskelijanumerosi” ja
- D vastaanottaa ja tulostaa ruudulle palvelimelta tulevan palauteviestin.

Ohjelma kirjoitetaan itse socket-rajapintaa käyttäen (ei valmiita kirjastoja). Palvelimen nimi ja portti voidaan antaa komentoriviparametreina välilyönnillä erotettuina, eli esimerkiksi

- `client palvelin.cs.hut.fi 1600`

Ota lopuksi asiakasohjelmallasi yhteyttä palvelimeen ”`verkot1.cs.hut.fi`” porttiin 9999. Keräämme tämän perusteella opiskelijanumerot onnistuneista yhteydenotoista. Liitä palautukseesi lähdekooditiedosto ”`client.c`”.

Tehtävä 2

A Miten palvelinohjelma eroaa asiakasohjelmasta?

B Mitä rajapinnan funktioita tarvitset lisäksi (vrt. 1.1) yksinkertaisessa palvelimessa? Mitä ne tekevät?

Ohjelmointitehtävä:

Kirjoita socket-rajapinnalle palvelinohjelma ”server”, joka laskee päätelaitteen puolesta heksalukuja yhteen. Palvelin odottaa uusia yhteyksiä portissa 9990 ja kykenee vastaamaan seuraavanlaisiin viesteihin:

HELLO

Palvelin lähettää takaisin tervetuloviestin (sis. käyttöohjeen).

ADD heksaluku,heksaluku

Palvelin palauttaa kahden annetun heksaluvun summan heksalukuna. Palvelin ilmoittaa, mikäli viestin muoto on väärä.

EXIT

Palvelin sulkee yhteyden.

Palvelin kertoo myös, mikäli sen saama viesti ei ole ylläolevien viestien joukossa. Voit testata palvelintasi esimerkiksi telnetillä. Liitä palautukseesi lähdekooditiedosto ”`server.c`”.

Tehtävä 3

Tässä tehtävässä tutustutaan Contiki-käyttöjärjestelmään. Contiki on su-lautettuihin järjestelmiin suunniteltu käyttöjärjestelmä, joka sisältää minimalistisen uIP-protokollapinon. Tämä protokollapino mahdollistaa tutustumisen sen toteutukseen kurssin puitteissa, yleisimpien käyttöjärjestelmien protokollapinot voivat olla massiivisia ja vaikeasti lähestyttäviä.

- A Contikin ydin on ns. tapahtumapohjainen. Minkätyyppinen ydin omassa koneessasi on? Miten nämä eri mallit eroavat toisistaan?
- B Mitä ovat TUN ja TAP?
- C Mitä ovat protosocketit ja miten niitä käytetään? Mitä muuta tapaa voit käyttää tcp-yhteyksillä viestimiseen uIP:llä?

Ohjelmointitehtävä:

Hae ja pura paketti `contiki.zip` (löytyy Nopasta). Muokkaa Contiki-käyttöjärjestelmälle kirjoitettua ohjelmaa ”`assignment/assignment.c`” niin, että pystyt antamaan sillä käskyjä komentoriltä palvelimelle ja ohjelma tulostaa vastauksena tulleen viestin. Kokeile ohjelmaa tehtävässä 2 ohjelmoitua palvelinta vasten.

Ohjelma käännetään antamalla komento `make assignment`-hakemistossa, jonka jälkeen voit ajaa koko käyttöjärjestelmää oman koneesi käyttöjärjestelmän päällä. Verkkoasetuksiasi riippuen voit joutua säätämään virtuaalisen verkkorajapinnan asetuksia tiedostosta ”`platform/minimal-net/contiki-main.c`”. Liitä palautukseesi lähdekooditiedosto ”`assignment.c`”.

HUOM! Tarvitset riittävästi oikeuksia, jotta voit muodostaa käyttöjärjestelmään virtuaalirajapinnan.

Hyödyllistä tietoa tehtävän tekoon löydät mm.:

- Contiki introkalvot KTH:n kurssilta: http://www.ee.kth.se/~mikaelj/wsn_course/contiki-course-kth-9oct2008-draft.pdf
- Tehtävän koodipaketissa mukana tullut dokumentaatio
- Voit myös hakea täyden lähdekoodin projektiin (sisältää mm. valmiita ohjelmia). Tehtävää varten jaetusta paketista on karsittu osia pois.