

Arvosteluperiaatteita: Tiina korjasi tehtävät 1 ja 2. Ella korjasi tehtävän 3.

Muistakaa: keskustelutilaisuus arvostelusta ma 14.1.2013 klo 16.00

1) *Verkon rakenne / Sovelluskerros (17 p)*

- a) *Piirrä kaavakuva internetistä. Sijoita kaavakuvaasi seuraavat termit: lähiverkko, kaapelimodeemi, tukiasema, reititin, Tier 1, alueellinen ISP (regional ISP), isäntäkone, valokuitu. Voit selittää muutamalla sanalla kuvaa ja termien sijoittelua. (5 p)*

Verkon kuvat oli osattu erinomaisesti yleensä. Hyvällä kuvalla ilman selityksiä sai täydet pisteet. Useimpia täysiin pisteisiin auttoi kuvan tulkintaa helpottava selitys. Arvostelussa pisteitä meni lähinnä puuttuvista (tai 'väärään paikkaan' sijoitetuista) termeistä siten, että 1-2 puuttuvaa tai väärin sijoitettua termiä oli -1p ja 3-4 termiä-2p.

Taiteellisia esityksiä oli kiva katsella. Toivottavasti ette taiteilleet haikaloja yms. hienoja piirroksia muiden tehtävien aikataulun kustannuksella.

- b) *Mikä on nimipalvelu (Domain Name System, DNS)? Mihin sitä käytetään ja miten se toimii? (6 p)*

Nimipalvelimen kuvaus ja toiminta oli useimmilla hanskassa. Älkää sekoittako DNS:ää ja DHCP:tä. Nimipalvelusta voi kertoa hyvin eri tavoin ja siksi tässä on lueteltu erilaisia teemoja, joilla pisteitä tehtävässä jaettiin. (Teemojen summa on yli maksimin, joten kaikkia näistä ei suinkaan edellytetty.)

- Muunnos nimestä (1p) IP-osoitteeksi (1p)
(Nimeksi ei kelvannut URL, tai www-sivu -1p)
- Oma nimipalvelin selvittää isäntäkoneen puolesta osoitteen 2p (keskeistä)
- Hierarkkinen rakenne: juuripalvelimet ja aluepalvelimet 1p
- Iteratiivinen / rekursiivinen ja selitys tai kuva 1p
- UDP:n päällä 1p

- c) *Helsingin yliopiston opiskelija A. Innokas lähettää lyhyen sähköpostiviestin ystävälleen B. Eagerille, joka opiskelee Lontoossa. Mitä tapahtuu sovellustasolla? Mitä sovellustason protokollia käytetään ja missä vaiheessa, jotta A. Innokkaan laatima viesti saadaan toimitettua B. Eagerin postilaatikkoon, josta tämä sitten voi sen lukea kotikoneeltaan? Mitä viestejä näissä protokollissa vaihdetaan? (Tässä ei tarvitse osata sanomien tarkkaa muotoa ja syntaksia, merkitys riittää.) (6 p)*

Tehtävästä sai helposti neljä pistettä vain piirtämällä ketjun (A->HY->Lontoo<->B) ja laittamalla siihen protokollanimet nuolien päälle. Sanallinen selitys kuvan sijaan oli myös OK. Loput pisteet sai sanallisesta selityksestä protokollien toimintaa ja viestien vaihtoihin liittyen. Tässä pisteitä jaettiin seuraavasti:

- SMTP tai IMAP tai POP viestien vaihdosta (sanomia tai toimintaa) 1-2p
- TCP:n päällä 1p
- Push/pull 1p

(Kerrosten välisesti toiminnasta ja pistokkeista saattoi saada 'sääl'i'pisteen, jos se oli osattu kuvata täsmälleen oikein)

2) Kuljetuskerros, erityisesti TCP (17 p)

a) Mitä tarkoitetaan vuonvalvonnalla (flow control) ja ruuhkanvalvonnalla (congestion control)? Miksi niitä tarvitaan? (5 p)

Vuonvalvonta ja ruuhkanvalvonta oli myös osattu määritellä tämän tehtävän tasolla yleensä hyvin. Vuo - vastaanottajan puskuritila; ruuhka - reitittimien ja verkon välityskyky; Vältetään pakettien pudotteluja ja niistä seuraavia uudelleenlähettyksiä. Monet olivat vielä tuoneet esiin TCP:n ja UDP:N käyttäytymiserot. Ilmankin saattoi saada täydet pisteet. (Jos termit olivat väärinpäin, mutta selitys muuten OK, niin annoin 3 p)

b) Miten TCP:n ruuhkanhallinta toimii tilanteessa, jossa halutaan lähettää 100 KB linjalla, jonka kiertoviive (roundtrip time) on 100 ms? Kynnysarvo (threshold) on aluksi 32 KB ja yhdessä segmentissä voidaan lähettää korkeintaan 2 KB dataa ja tarvittavat otsakkeet. Oletetaan, että lähetystä rajoittaa vain ruuhkaikkuna eikä mitään ongelmia esiinny, vaan segmentit ja niiden kuittaukset saapuvat ajoissa perille. (6 p)

Eksponentiaalinen kasvu (2p), kunnes kynnysarvossa 32KB eli ikkunan koko on 16 pakettia (2p)

Lineaarinen kasvu (1p) kynnysarvon jälkeen. Siirto päättyy kun ikkunan koko on 18 pakettia (1p). Tällöin siirretty 100KB data.

Eksponentiaalisesta ja lineaarisesta kasvusta vaadittiin lyhyt selitys tai vaihtoehtoisesti riittää, jos oli arvioitu siirron kesto.

Isoimmat virheet liittyivät juuri näihin selityksiin tai noiden lukujen 100KB ja 32 KB tulkintoihin.

c) Entä jos 10. lähetetty segmentti saapuu virheellisenä perille, mitä tällöin tapahtuu? Kuinka lähettäminen tästä jatkuu? Onko tässä eroa sillä, käytetäänkö TCP:n versiota Tahoe vai Reno? Jos on, niin miten ne eroavat? (6 p)

- 10. paketti hylätään (voi lähteä ACK 9, mutta ei välttämättä) 1p
- Paketeille 11-18 (HUOM: Ikkunan koko 9) vastaanottaja lähettää ACK 9, kun saapuvat 1p
- Lähettäjä saa ACKit ja reagoi niihin tai ei reagoi: 2p Tahoe ja 2p Reno (eli ikkunankoon muutos ja toipumisenaloitus).

Riittävä määrä ACKeja syntyy pienemmälläkin pakettimäärällä ja se hyväksyttiin vastaukseksi.

3) Verkkokerros ja/tai linkkikerros (16 p)

Oletetaan, että reititin (router) vastaanottaa toiselta reitittimeltä oman Ethernet-lähiverkkonsa koneelle osoitetun paketin (datagrammin), joka sisältää HTTP-kyselyn. Reitittimen oma lähiverkko koostuu kytkimillä (switch) yhdistetyistä lähiverkoista.

a) Minkä eri protokollien otsakkeita ja dataa paketti sisältää? Piirrä kuva. (4 p)

Vastauksessa on mainittu protokollat HTTP, TCP ja IP.

Opiskelija näyttää ymmärtäneen otsakkeiden idean "paketteja paketissa" (kuva tai hyvä selitys). Jotakin piirustusta on edellytetty tehtävänannossa.

b) *Minkä muotoisena reititin lähettää paketin kytkimen kautta vastaanottajalle? Piirrä kuva, josta selviää erityisesti eri kerroksilla käytetyt osoitteet. (4 p)*

Eri osoitteet (porttinumero, IP-osoite, MAC-osoite) on osattu yhdistää oikeille kerroksille ja oikeisiin protokolleihin. a)-kohdan vastaukset on katsottu opiskelijan eduksi, mikäli ne ovat oikein. Erilaiset selventävät piirustukset ovat tuottaneet plussaa. Mainitsematta jäänyt osoite -1p.

c) *Miten reititin selvittää vastaanottavan koneen MAC-osoitteen? Millä kerroksella tällöin toimitaan? (4 p)*

ARP-protokolla ja sen toiminta, ARP-taulu. Oleellista on tuoda esiin, ettei reititin suinkaan joudu etsimään tietoa, joka sillä jo on muistissa! ARP-protokollan maininta on 1p, kunnon selitys protokollan toiminnasta 2p, ARP-taulu tai muisti mainitsematta -1p. Kerroksiksi on kelpuutettu linkkikerros ja linkki- ja verkkokerroksen "väli" tai molemmat, mutta ei pelkkä verkkokerros. Oikea kerros 1p.

d) *Miten kytkin (switch) osaa ohjata saamansa kehyksen oikealle vastaanottajalle? (4 p)*

Kytkeäntäaulu, takaisinoppimisen periaate, tulvituksen idea jos kohdetta ei ole muistissa. Tässäkin tärkeää mainita molemmat tapaukset, eli miten menetellään jos osoite on tai ei ole muistissa. Kytkeäntäaulun idean ymmärtämisestä on annettu 1p, kytkeäntäaulun täyttämisen (takaisinoppiminen ja tulvitus) ymmärtämisestä 3p. ARP- tai muista protokollista lainattu toiminta ei ole tuottanut pisteitä. Jos kytkimen toiminta on muuten esitetty riittävän selkeästi, kytkeäntäaulun väittäminen ARP-tauluksi ei ole välttämättä vähentänyt pisteitä. Pelkkä "MAC-osoitteen perusteella" ei ole tuottanut pisteitä, jollei samalla ole vedottu kytkeäntäauluun (ei kuitenkaan ARP-tauluun).

"Sinne päin" -vastaus on voinut tuottaa 1p, omien protokollien keksimisestä ei sen sijaan ole saanut pisteitä (vaikka hyviä ideoita olisikin).

Yleisimpiä virheitä:

- Ei ole vastattu kysymykseen. Jos kysytään protokollia, pitäisi antaa protokollien nimet. Jos kysytään kytkimestä, ei vastata reitittimestä.
- Reititystaulu, ARP-taulu ja kytkeäntäaulu sekä näihin liittyvä toiminta menevät sekaisin (ylivoimaisesti suurin syy menettää pisteitä)
- Epäselvät kuvat eikä mitään selityksiä. Vastauksen täytyy näyttää siltä, että opiskelija ymmärtää, mitä esittää.
- Linkkikerroksen "linkitysprotokolla" on Ethernet, ei ARP, kuten moni esitti (tästä ei ole mennyt pisteitä, kun ei sitä suoraan kysyttykään)
- Moni haluaisi laittaa IP-osoitteen TCP-kehukseen ja porttinumeron sovelluskerroksen segmenttiin; tai jopa pariin näistä samanaikaisesti
- Huolellisuutta tehtävien merkintään: tehtävät täytyy numeroida ja eri alakohtiin löytyä vastaus kirjaimen perusteella. Ilkeämpi tarkastaja jättäisi numeroimattoman tehtävän tarkastamatta.