

Voit vastata joko suomeksi tai englanniksi. Kaikki kysymykset ovat 2 pisteen arvoisia.

**Perustele aina vastauksesi!** Oikea vastaus ilman perustelua antaa enintään puolet maksimipisteistä.

0. Anna rehellinen arvio tämän välikokeen eteen tekemästäsi työmäärästä (tunteina), kiitos.
- (a) luennot (b) itseopiskelu (c) laskuharjoitukset (d) laboratorioharjoitukset
1. WWW-sivu koostuu HTML-sivusta (kooltaan 15kB), joka sisältää viittaukset kymmeneen JPEG-kuvaan (jokainen kooltaan 60kB). HTTP-protokollaa käyttäen WWW-selain pyytää HTML-sivun ja kymmenen JPEG-kuvaa. Käytettävän verkon nopeus on 10Mbps ja edestakainen viive (RTT) palvelimelle on 150ms. Laske kokonaisaika, joka kuluu HTTP-pyyynnön täyttämiseen, kun käytetään:
- (a) ei-pysyvää HTTP-yhteyttä (non-persistent HTTP) ilman rinnakkaisia yhteyksiä;  
(b) pysyvää HTTP-yhteyttä (persistent HTTP) jatkuvalla lähetyksellä (pipelining)

Palvelimen toimeton aika (idle), verkon ruuhka (network congestion) ja TCP:n hidas aloitus (slow start) voidaan jättää huomioimatta. TCP:n oletetaan lähettävän koko verkkokaistan täydeltä heti yhteyden avaamisen jälkeen.

2. Tämä kysymys käsittelee palomureja tietokoneverkoissa.
- (a) Motivoi palomuurien käyttö - miksi niitä käytetään tietokoneverkoissa?  
(b) Esittele erilaiset palomuurien tyypit.
3. Analysoi ylimääräistä kommunikaatiokuormaa (communication overhead) sekä toistolle aiheutuvaa viivettä (playout delay) kun käytetään seuraavia neljää palvelunlaatumekanismiä (QoS mechanism):
- (a) FEC käyttäen lohkkokoodeja (block codes)  
(b) FEC käyttäen ylimääräisiä tietolohkoja / ”pariteetipakettia” (redundant chunks / ”parity packet”)  
(c) FEC liittämällä heikompi laatuinen tietolohko (piggybacking a lower quality stream)  
(d) Lomittaminen (interleaving)

Perustele vastauksesi esimerkin avulla jokaisen palvelunlaatumekanismien tapauksessa. (FEC=Forward Error Correction)

4. Tämän päivän Internet kohtaa monia lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin haasteita. Kuvaa niistä lyhyesti neljä.

---

## 521150A Introduction to Internet

Intermediate exam #3

5.5.2017

You can answer either in Finnish or in English. Each question is worth 2 points.

Always justify your answers – correct answer without justification gives at most half of the maximum points.

0. Please give a faithful estimate of the amount of work (in hours) that you have invested in this intermediate exam.
- (a) lectures (b) self-study (c) problem solving sessions (d) laboratory exercises
1. A Web page consisting of a base HTML page (15kB in size) and ten JPEG images (each 60kB in size) is requested by a browser in a 10 Mbps network where RTT between the browser and the server is 150ms. Compute the total HTTP response time for:
- (a) non-persistent HTTP with no parallel connections;  
(b) persistent HTTP with pipelining.

Server idle times, network congestion and TCP slow start can be ignored. TCP is assumed to transmit at full speed immediately right after the connection is set up.

2. Let's consider firewalls in computer networks.
- (a) Motivate the use of firewalls – why are they used in computer networks?  
(b) Describe different types of firewalls.
3. Analyze the communication overhead and the playout delay of the following four QoS mechanisms:
- (a) FEC with block codes;  
(b) FEC with redundant chunks (“parity packet”);  
(c) FEC with piggybacking a lower quality stream.  
(d) Interleaving;

Justify your analysis with a simple practical example for each mechanism. (FEC=Forward Error Correction)

4. Today's Internet is facing many short, medium and long-term challenges. Describe four of them in brief.