

## S-38.3180 Quality of Service in Internet 4p

TENTTI/EXAMINATION  
18.12.2007

*Vastaa vain viiteen kysymykseen kuudesta(voit vastata tehtävissä 3+4 kohtaan 1 ja 2 / 3 ja 4 kuin ne olisivat erillisiä kysymyksiä). Käytä erillisiä vastauspapereita vastataksesi kysymyksiin 1&2, 3&4, 5 ja 6. Lyhyet ja asiapitoiset vastaukset ovat toivottavia. Vastauksissa olevat virheet laskevat vastauksen arvostelua. Kirjoita nimesi, kurssin koodi ja päivämäärä jokaiseen vastauspaperiisi. MUISTA ANTA A KURSSIPALAUTETTA 20.12.2007 mennessä:*

<http://palaute.ee.hut.fi/lomake.php?id=825&axn=1>

*Answer only five out of six questions. Use separate sheet of paper for questions 1&2, 3&4, 5 6 (You can answer on question 3+4 sections 1 and 2 / 3 and 4 as if they were separate questions). Short and down to the fact answers are appreciated. Errors in your answers lower the overall grade of the answer. Put your name, course code and date of the exam to each of your paper. Use of English is allowed only for foreign students. . REMEMBER TO GIVE FEEDBACK ON THE COURSE BY 20.12.2007: <http://palaute.ee.hut.fi/lomake.php?id=825&axn=1>*

- Q1: a) Kerro lyhyesti kuinka RSVP-protokolla toimii (viestit, päätelaitteiden ja reitittimien toiminta).
- b) RSVP-protokollaa välitetään IP-paketeissa protokollanumerolla 46. Pohdi lyhyesti mitä etuja ja haittoja tästä on viestien välittämisen luotettavuuden kannalta.
- c) Kuinka RSVP-protokolla toimii tilanteessa, jossa yhteyden (jolle on siis varattu RSVP:n avulla resursseja) reitti verkossa muuttuu?
- a) Explain briefly how RSVP-protocol works? (Explain main messages and end-device and router functions) ?
- b) RSVP-protocol is sent within IP-datagrams with protocol number 46. Contemplate (shortly) what are the advantages and disadvantages of this in relation to reliability.
- c) How does RSVP-protocol deal with a situation where the route (with resources reserved to it) in the network changes?
- Q2: a) Mikä on NGN-standardoinnin tavoitetila, mihin standardoinnilla pyritään?(2p)
- b) Millaisia tavoitteita NGN-standardoinnilla on palvelun laadun suhteen? (2p)
- c) Kerro lyhyesti NGN QoS -viitekehystä (framework). (2p)
- a) What is the goal and what are the objectives of NGN-standardization? (2p)
- b) What are the NGN-standardization objectives relating to QoS? (2p)
- c) Explain briefly the NGN QoS-framework. (2p)
-

Q 3+4: Palvelutaso on usean tekijän summa riippuen siitä puhutaanko palvelun laadusta tai pelkästä palveluiden eriyttämisen kautta aikaansaadusta palvelutason erottelusta.

1. Mitkä tekijät vaikuttavat kokonaisuuteen, kun tarkastellaan eriytettyjen palveluiden arkkitehtuurimallin pohjalta rakennettua verkkoa, jossa osa kahden tyyppisiä laitteita

	Laite 1	Laite 2
Skedulointi	Prioriteetti	WRR
Jonokuri	RED	RIO
Linkkitason pääsynvalvonta	TokenBucket	TokenBucket

2. Miten palvelutaso vaihtelee asiakasryhmittäin, jos tarjotaan palvelua kolmessa eri asiakasluokassa (1. luokka, 2. luokka ja 3.luokka). Oletusarvoisesti 1:ssä luokassa on 10% asiakkaista, 2. luokassa 40% ja 3. luokassa 50%. Resurssiallokaatio 1:lle luokalle on ylimitoitettu 25%. Toinen luokka on mitoitettu oletustilanteen mukaan ja 3:lle luokalle tarjotaan jäännöskapasiteettia. Asiakkaiden lukumäärä luokittain vaihtelee ajoittain 50%, mistä seuraa vaihteleva resurssisuhde per asiakas. Mikä on laskennallinen palvelutaso eri asiakasryhmille erilaisissa tilanteissa.
3. Mikäli halutaan tarjota palvelun laatua kyseisillä laitteilla, mitä se tarkoittaa koko verkon operoinnille lähtien mitoitukselta, pääsyn valvonnasta ja myydystä palvelusta

Q 3+4: Grade of service is cumulative sum of several factors depending on if we consider quality of service or purely differentiation of service achieved by differentiated services

1. What are the factors that influence to the overall service grade when we consider network build upon differentiated services that has two different device type

	Type 1	Type 2
Scheduling	Priority	WRR
Queue Management	RED	RIO
Link layer admission control	TokenBucket	TokenBucket

2. How does the service grade vary depending on the service classes on different customers classes (1st, 2nd and 3rd class). By default first class has 10% if customers, second class has 40% of customers and third class has 50% customers. Resource allocation for the first class is over-rated 25%. Second class is provisioned based on default case and third class is provisioned for left over capacity. Number of customers on each of the classes varies over time 50% which lead to varying resource per customer ratio. What is the calculative service

grade on each of the customer groups on each of the situations.

3. If one wishes to offer quality of service with the selected devices, what does it mean for the operation of the network starting from the dimensioning, access control to sold service.
- 

Q5: Verkossa käytettävät sovellukset voidaan jakaa (esimerkiksi) reaaliaikaisiin, lähes reaaliaikaisiin, interaktiivisiin ja taustasovelluksiin. Anna esimerkki kuhunkin luokkaan kuuluvasta sovelluksesta. Millaisilla mittauksilla voidaan arvioida kunkin sovelluksen/luokan palvelun laatua? (6 p)

Applications used in networks can be divided (for example) into four classes: real-time, near real-time, interactive and background applications. Give an example of application on each class. What kind of measurements you can use to estimate quality of service for each application / class? (6 p)

---

Q6: Kuvaile lyhyesti tapoja luokitella liikenteenhallintamenetelmiä. Anna myös esimerkkejä menetelmistä, jotka kuuluvat esittämiisi luokkiin. (Voit esittää saman menetelmän useassa kohdassa.)

Describe ways in which Traffic Engineering methods can be classified. Give also examples of Traffic Engineering methods that belong to the classes you described. (You can present the same method for many classifications.)

Mika Ilvesmäki (1-2), Marko Luoma (3+4), Markus Peuhkuri (5), Visa Holopainen (6)