

## TIE-22200 Tietokantojen suunnittelu, tentti 01.03.2016

Vastaa erilliselle konseptille. Muista laittaa kuhunkin konseptiin nimi ja opiskelijanumero. **HUOM!** Kirjoita selkeällä käsialalla. Jos vastauksesta ei saa selvää, sitä ei voida arvostella. Tehtävät 1 - 3 muodostavat kokonaisuuden, joten jos jossain kohdassa tuntuu hankalalta, pyri tekemään mielestäsi käyttökelpoinen ja realistinen ratkaisu. Pääsääntönä on, että kukin tehtävä arvostellaan suhteessa lähtökohtaansa.

### Tehtävä 1. (8 pistettä)

*Locomotive Ab* haluaa WWW-järjestelmän, jonka avulla asiakkaat näkevät junien aikataulut sekä paikanvaraustilanteen (varatut ja vapaat paikat) haluamalleen matkalle. Matka on point-to-point, joten yksi matka tehdään yhdellä junalla.

Asiakkaat pystyvät myös varaamaan paikkoja valitsemilleen matkoille (yhteen junaan kerrallaan). Asiakkaat rekisteröityvät järjestelmään ensimmäisen varauksensa yhteydessä. Rekisteröityneelle asiakkaalle annetaan asiakastunnus, joka toimii samalla asiakkaan varausnumerona (aseman tiskillä lippuja lunastettaessa). Asiakkaasta tallennetaan järjestelmään perustietoja, kuten nimi, osoite ja puhelinnumero.

Järjestelmässä näkyvät kaikki *Locomotive Ab*:n junat. Kyseessä on iso yritys, jonka palvelu kattaa kaikki Suomen merkittävät kaupungit. Junista pitää saada näkyviin junan tyypin ja tunnisteen (esim. S40 on Pendolino #40 ja IC83 on Intercity #83) lisäksi junan aikataulutiedot kaikilla asemilla, joilla se pysähtyy lähtö- ja pääteaseman välillä. Tietyllä (tyyppi, tunniste)-parilla (esim. S40) identifioitu juna kulkee vain kerran päivässä.

Junissa on eri luokkiin kuuluvia vaunuja kuten extra-luokka, 1. luokka, 2. luokka jne. Jokaisessa vaunussa on numeroidut penkkirivit ja riveillä on yksi tai useampi penkki. Osalla penkeistä on erikois-status, kuten invapaikka tai vastakkainen paikka. Lipun hinta määräytyy matkan pituuden, junatyyppin ja vaunun luokan perusteella.

Järjestelmän pitää pystyä vastaamaan mm. seuraavanlaisiin kysymyksiin:

1. Mitkä paikat ovat tietyn junan (pvm sekä junan tyyppi ja tunniste) tietyllä asemavälillä ovat vielä vapaana?
2. Millä kaikilla junilla pääsee 31.8.2016 Tampereelta Toijalaan? Tulos halutaan junatyypeittäin lajiteltuna.
3. Lista tietyn asiakkaan kaikista varauksista.
4. Mitkä paikat on varattu tietystä junasta tietyllä asiakasnumerolla ja mikä on paikkojen hinta yhteensä (euroissa)?

Laadi edellä kuvatun järjestelmän käsittekaavio UML:n luokkakaavionaatiota käyttäen. Käytä periytmistä ja/tai koosteita, jos se on mahdollista. Ominaisuuksista riittää pelkkä nimi.

### Tehtävä 2. (7 pistettä)

Laadi tehtävän 1 käsitelkaavion pohjalta kolmanteen normaalimuotoon normalisoitu relaatiokaavio, jossa on merkittynä pää- ja vierasavaimet. **Perustele vastauksesi** – myös siinä tapauksessa, että jokin relaatio on jo mielestäsi normalisoitu.

### Tehtävä 3. (7 pistettä)

---

- Miten ja millaisella TKHJ:n mekanismeilla ylläpitäisit seuraavanlaista eheysehtoa: *Varausta ei voi peruuttaa, jos varaus on jo lunastettu*. **Perustele vastauksesi.**
- Miten laskisit paikan hinnan TKHJ:n mekanismeja hyväksi käyttäen. Tässä oletetaan, että hinta ei ole vaunun tai paikan attribuutti?
- Laadi-SQL lause, millä saat varattua tietyn paikan tietyn junan tietystä vaunusta. Valitse tälle tietokantatapahtumalle sopiva tietokantatapahtuman (transaktion) eriytyvyystaso. Perustele valintasi hyvin

### Tehtävä 4. (8 pistettä)

---

Laadi tekemäsi relaatiokaavion pohjalta standardin mukaisena SQL:nä tehtävässä 1 esiintynyt kysely 1, suunnittele kyselyä hyödyttävä *paras mahdollinen indeksi*, sekä arvioi indeksin vaikutusta suorituskykyyn ja päivityksiin laskemalla (esim. vqube).

**Perustele vastauksesi kunnolla. Miksi kyseessä on paras mahdollinen indeksi? Voiko taululle tehdä kyseisen indeksin siten, että esim. päivitykset eivät kärsi liikaa?**

---