

# **Tietokantaohjelmointi**

---

*Harjoitustyö 2014 - ryhmä 1*

Tuuli Kähkönen / a96373  
Tietojenkäsittelytiede  
tuuli.kahkonen@uta.fi

Jenni Saaristo / js96416  
Tietojenkäsittelytiede  
jenni.saaristo@uta.fi

Anniina Seppä / as96420  
Tietojenkäsittelytiede  
anniina.seppa@uta.fi

## Sisällysluettelo

1 Ohjelman ominaisuudet.....	3
2 Työryhmän työnjako.....	4
3 Kuvaus toteutuksesta.....	4
3.1 Kirjautuminen.....	4
3.2 Listojen selaus.....	5
3.3 Sessio.....	5
3.4 Raportit.....	6
3.5 Tehtävien lisäys ja muokkaus.....	6
3.6 Tehtävälisöjen lisäys ja muokkaus.....	6
4 Ohjelman käyttö.....	7
5 Muutokset ykkösvaiheesta perusteluineen.....	8
6 Oma arvio.....	8
6.1 Mikä oli vaikeaa harjoitustyössä.....	8
6.2 Mitä puutteita harjoitustyöhön jäi.....	9
7 Liitteet.....	9
Liite 1: sessiotiedot -näköymä.....	9
Liite 2: Raportit R1-R6, SQL-kyselyt.....	10
Liite 3: Raportit R1-R6, tulokset.....	12

# 1 Ohjelman ominaisuudet

Kaikki käyttäjät kirjautuvat aluksi järjestelmään. Käyttäjäoikeuksia on kolmea tyyppiä: opiskelija, opettaja ja ylläpitäjä. Uusien käyttäjien luomiseen ei ole graafista käyttöliittymää, vaan se on ylläpitäjän tehtävä suoraan tietokantaan.

Opiskelijat voivat suorittaa tehtävälistoja. Jokaisen tehtävän alussa näytetään käyttäjälle tehtävänanto ja esimerkkietokannan senhetkinen rakenne, joka on johdettu tietokannan metadatasta. Kun käyttäjä on lähettänyt vastauksensa ohjelmalle lomakkeen kautta, annetaan palaute vastauksesta. Vastauksessa voi olla syntaksivirhe (virhe suluissa tai puolipisteen puuttuminen kyselyn perästä), looginen virhe (kysely palauttaa eri tuloksen kuin tehtävän esimerkkivastaus) tai se voi olla väärin muusta syystä, jolloin tietokanta on palauttanut virheilmoituksen. Muuten vastaus tulkitaan oikeaksi, ja käyttäjälle näytetään kyselyn tulos. Käyttäjä saa yrittää vastata tehtävään kolme kertaa, ja kolmen väärän vastauksen jälkeen hänelle annetaan linkki esimerkkivastauksiin ja sen jälkeen siirrytään seuraavaan tehtävään listassa. Tehtävälistan lopuksi käyttäjälle näytetään lyhyt yhteenveto tehtäväsessioista: aloitus- ja lopetusaika, kesto yhteensä ja oikeiden vastausten määrä. Jokainen ratkaisuyritys tallennetaan raportointia varten.

Opiskelija pääsee näkemään omia suoritustietojaan myös jälkikäteen. Erillisten sessioiden lisäksi näytetään myös kokoomatietoa kaikkien suoritusten keskiarvoista.

Opettajat voivat paitsi suorittaa tehtävälistoja myös luoda uusia tehtäviä ja muokata omia tehtäviään, sekä luoda uusia tehtävälistoja ja muokata omia listojaan. Opettajat voivat selata omiin tehtävälistoihinsa liittyvien suoritusten tietoja, sekä nähdä joitakin tietoja niitä suorittaneista opiskelijoista.

Ylläpitäjän toimia ei ole rajoitettu. Ylläpitäjä pääsee myös näkemään järjestelmän yleiset raportit (tehtävänannossa määrätyt, sekä pakolliset että valinnaiset). Nämä raportit kyselyineen ovat tämän dokumentaation liitteinä.

## 2 Työryhmän työnjako

Tuuli Kähkönen:

- Käyttäjien kirjautuminen ja käyttöoikeuksien tarkistus
- Tehtävälistan suorittaminen ja tehtävän tarkistus
- Tietokannan ylläpito
- Dokumentaatio

Jenni Saaristo:

- Käyttöliittymän pohjasuunnittelu ja CSS
- Aloitusnäkyvä ja tehtävälistan tarkemmat tiedot
- Raportit (omat ja yleiset)
- Dokumentaatio

Anniina Seppä:

- Tehtävän lisäys ja muokkaus
- Tehtävälistan lisäys ja muokkaus
- Dokumentaatio

## 3 Kuvaus toteutuksesta

Ohjelma on toteutettu web-sovelluksena. Ohjelmointi on toteutettu PHP:lla ja käyttöliittymän toteutuksessa on käytetty HTML- ja CSS -kieliä. Tietokantajärjestelmä on PostgreSQL. Ohjelmoinnissa on käytetty proseduraalista lähestymistapaa, eikä luokkia ole käytetty. **<onko totta kaikkien osalta?! - jep, ei luokkia... .j>**

### 3.1 Kirjautuminen

Kirjautumiseen liittyvät tiedostot ovat alihakemistossa kirjautuminen. Ensimmäinen sivu, jolle käyttäjä ohjataan, on kirjaudu.php. Sillä olevan lomakkeen käsittelee kirjautuminen.php. Siinä tarkistetaan löytyykö käyttäjän antamalla käyttäjätunnus-salasana -parilla käyttäjää tietokannasta. Jos löytyy, tarkistetaan myös, mikä on käyttäjän tyyppi, tallennetaan se sessiomuuttujaksi ja ohjataan käyttäjä sivulle tehtava\_listat.php. Jos käyttäjän antamia tietoja ei löydy, ohjataan käyttäjä takaisin sivulle kirjaudu.php ja

annetaan virheilmoitus. Tiedostossa tarkistus.php olevaa funktiota, joka kertoo, onko kirjautuminen voimassa, kutsutaan kaikilla ohjelman kirjautumista vaativilla sivuilla. Jos kirjautuminen ei ole voimassa, ohjataan käyttäjä sivulle kirjautumisvirhe.php. Jokaisella ohjelmaan kuuluvalla sivulla (lukuun ottamatta sivuja kirjaudu.php ja kirjautumisvirhe.php) on myös Kirjaudu ulos -linkki, joka johtaa ulos.php -tiedostoon, jossa senhetkinen PHP-sessio tuhoetaan ja käyttäjä ohjataan takaisin kirjaudu.php -sivulle.

### 3.2 Listojen selaus

Selausnäkyymiin liittyvät tiedostot ovat hakemistossa listojen\_selausta. Alkunäkymä on tiedosto tehtava\_listat.php, joka listaa tehtävälistat sekä toivottaa käyttäjän tervetulleeksi ja antaa joitakin yleisiä ohjeita. Ohjeet ovat opiskelijakäyttäjille ja opettaja/ylläpitäjä-käyttäjille erilaiset, ja ne on sijoitettu omiin php-tiedostoihinsa, jotta pääsivun koodi pysyisi hahmotettavana. Listojen listaus kyseeyineen ja tulostuksineen on sekin omassa tiedostossaan tl\_listaus.php. Tiedosto opett\_linkit.php sisältää muokkauksiin ja lisäyksiin johtavat linkit, jotka eivät näy opiskelijoille.

Valitun listan tarkemmat tiedot näytetään tiedostossa listan\_tiedot.php. Se puolestaan kutsuu tiedostoja tl\_perustiedot.php, tl\_tehtiedot.php ja tl\_linkit.php. Kaksi ensimmäistä sisältää SQL-kyselyjä tulostuksineen ja viimeinen sekä yhteiset linkit että käyttäjäoikeudesta riippuvaisen muokkauslinkin tarkistuksineen.

### 3.3 Sessio

Tehtävälistan suorittamiseen liittyvät tiedostot ovat alihakemistossa sessio. Sivulta tehtava\_listat.php käyttäjä pääsee suorittamaan tehtävälistaa klikkaamalla linkkiä "Suorita tehtäväsarja". Linkki johtaa tiedostoon uusi\_sessio.php, jossa lisätään uusi sessio tietokantaan ja alustetaan tarvittavat sessiomuuttujat. Käyttäjä ohjataan sivulle tehtava.php. Sivulla tehtava.php tarkistetaan, onko jo suoritettu kaikki tehtävälistan tehtävät. Jos näin on, näytetään yhteenveto sessiosta. Jos tehtäviä on vielä suorittamatta, näytetään esimerkkikannasta johdettu rakenne, tehtävänanto ja vastauslomake. Vastauslomakkeen käsittelijä on tehtavan\_tarkistus.php.

Tehtavan\_tarkistus.php tarkistaa vastauksen sulkeet ja puolipisteen kutsumalla tiedostossa manuaalinen\_tarkistus.php olevia funktioita. Jos syntaksivirheitä ei löytynyt manuaalisella tarkistuksella, lähettää tehtavan\_tarkistus.php käyttäjän antaman kyselyn tietokantaan. Jos tietokanta ei antanut kyselystä virheilmoitusta, tarkistetaan kyselyn palauttamat rivit ja verrataan niitä esimerkkivastauksen palauttamiin riveihin. Jos rivit vastaavat toisiaan, merkitään vastaus oikeaksi. Jos tarkistuksen aikana ilmeni jokin virhe, se tallennetaan sessiomuuttujaan ja merkitään vastaus vääräksi. Tallennetaan joka tapauksessa ratkaisuyrityksen tiedot tietokantaan tarkistuksen lopuksi ja ohjataan käyttäjä sivulle vastaus.php. Sivulla ilmoitetaan käyttäjälle, oliko hänen antamansa vastaus oikein. Jos vastaus on merkitty oikeaksi, käyttäjälle näytetään sessiomuuttujaan tallennettu kyselyn antama tulos. Jos taas vastaus oli väärin, näytetään käyttäjälle tarkistuksessa saatu virheilmoitus tai hänen vastauksensa ja oikean vastauksen palauttamat tulokset. Jos samaa tehtävää on yritetty jo kolme kertaa ja vastaus oli edelleen väärin, näytetään linkki sivulle esimvastaukset.php. Sivulla näytetään kaikki kyseiseen tehtävään liittyvät esimerkkivastaukset ja niiden selitykset. Sekä sivuilla vastaus.php että esimvastaukset.php on linkki, joka johtaa takaisin sivulle tehtava.php, jolla siis näytetään joko seuraava tehtävä tai koko session yhteenveto.

### *3.4 Raportit*

Raportointiin liittyvät tiedostot ovat alihakemistossa raportointi. Pääsivut ovat raportti.php ja oma\_raportti.php. Omaan raporttiin liittyvät "kyselytiedostot" oma\_opiskelija\_ses.php, oma\_opiskelija\_agg.php, sekä vastaavat tiedostot opettajille. Käyttäjäoikeudesta jälleen riippuu, kumpi setti käyttäjälle näytetään.

Raportti.php kokoaa tehtävänannossa pyydetty raportit R1-R6. Niihin liittyvät kyselyt ja tulokset on jälleen hahmotettavuuden nimissä sijoitettu omiin tiedostoihinsa.

### *3.5 Tehtävien lisäys ja muokkaus*

### *3.6 Tehtävälistojen lisäys ja muokkaus*

## 4 Ohjelman käyttö

Ohjelman käyttöönottamiseksi puretaan paketin sisältämät tiedostot palvelimelle ja navigoidaan selaimella sivulle tikoht/kirjautuminen/kirjaudu.php. Tietokannassa on valmiina kolme käyttäjää:

Käyttäjätunnus	Salasana	Käyttöoikeus
outio	salas	opiskelija
ollio	salas	opiskelija
tknopsa	norppa123	opettaja
admin	qwerty	ylläpitäjä

**Taulukko . Tietokannassa olevat käyttäjätunnukset.**

Tietokannassa on valmiina myös tehtävänannossa mainitut tehtävät ja tehtävälistat, joista on simuloituna 27 sessiota. Esimerkkietokannan sisältö on tehtävänannon mukainen.

Ohjelmaa pääsee tutkimaan osoitteessa

<http://www.sis.uta.fi/~js96416/kirjautuminen/kirjaudu.php> .

**< tähän tulis sitten kuva käyttöliittymän rakenteesta .j >**

Kirjaututtuaan (0) käyttäjä pääsee alkunäkymään (1), joka esittää tehtävälistat ja käyttöoikeuksista riippuvaisen linkkivalikoiman. Tehtävälistan valitsemalla pääsee tarkastelemaan sen tarkempia tietoja (4), ja myös suorittamaan sen.

Alkunäkymästä opettajat ja ylläpitäjät pääsevät luomaan uusia ja muokkaamaan vanhoja tehtäviä (2), sekä luomaan tehtävälistoja (3). Ylläpitäjälle näkyy linkki yleisraportteihin (5), muille linkki omiin raportteihin (6). Raportteihin ei liity sen kummempaa toiminnallisuutta.

Tehtävien lisäys alkaa tehtävälistauksesta: käyttäjä voi joko lisätä uuden tehtävän tai muokata itse tekemäänsä tehtävää – paitsi jos on ylläpitäjä, jolloin hän voi muokata kaikkia tehtäviä. **< ?? >** Uutta tehtävälistaa luomaan pääsee suoraan alkunäkymästä.

Tehtävälistaan annetaan ensin nimi ja kuvaus, sen jälkeen valitaan siihen sisällytettävät tehtävät.

Tehtävälistan tiedoista pääsee suorittamaan listan. Jos on ylläpitäjä tai listan laatinut opettaja, pääsee myös muokkaamaan sitä. Muokkaus on toiminnaltaan samankaltainen kuin uuden listan lisäys, mutta listan nimeä ei voi enää muuttaa.

Suoritusseurauksessa käydään tehtävät läpi numerojärjestyksessä. Jokaista tehtävää saa yrittää kolme kertaa, ja jokaisen yrityksen jälkeen järjestelmä antaa palautteen. Kolmen yrityksen jälkeen annetaan mahdollisuus nähdä oikea vastaus ja siirrytään listassa eteenpäin. Lopuksi näytetään tietoja suoritusseurauksen onnistumisesta.

## 5 Muutokset ykkösvaiheesta perusteluineen

Sessio-tilaan päätettiin lisätä myös session suorituspäivämäärä (pvm-sarake). Tämä helpotti raporttien tekemistä ja oli muutenkin mielekäs tieto tallennettavaksi sessiosta.

Sisältyy\_listaan-tilaan lisättiin tieto siitä, monentenako tehtävä on tehtävälistassa (nro-sarake), koska se oli mainittu ykkösvaiheen palautteessa. Samasta syystä myös sessio-tilan id-sarakkeen tyyppi muutettiin bigserialista bigintegeriksi.

Mutkikkaampien raporttien (R3-R6) koostamista varten luotiin uusi sessiotiedot-näkymä, joka kerää ratk\_yritys tilan tietoja tehtävittäin ja helpottaa niiden jatkokäsittelyä (ks. liite).

**- muuta?**

## 6 Oma arvio

### 6.1 Mikä oli vaikeaa harjoitustyössä

Meistä kukaan ei ollut aikaisemmin käyttänyt PHP:ta ja sen haltuunotto tuotti välillä hankaluuksia. Moneen PHP-tiedostoon jaetussa ohjelmassa oli välillä hankalaa



hahmottaa, mistä virheet aiheutuivat, etenkin kun monesti virheet näkyivät vasta tietokannan puolella. SQL-kyselyt, joita harjoitustyössä joutui tekemään, olivat paljon monimutkaisempia kuin useimmat TKP- ja TIKO-kursseilla esimerkkeinä olleet kyselyt.

<onko totta? t. Tuuli - on! .j>

## 6.2 Mitä puutteita harjoitustyöhön jäi

Uusien käyttäjien luomista ei käsitelty millään tavalla ja se jäi toteuttamatta. Ohjelman tietoturva on puutteellinen, koska käyttäjien syöttämien kyselyjen turvallisuutta ei tarkisteta millään tavalla. Käyttäjä pystyisi melko helposti selvittämään esimerkiksi muiden käyttäjien salasana, koska ne on tallennettu tekstimuodossa tietokantaan. Tapahtumia ei ole toteutettu harjoitustyössämme eikä ohjelma sen vuoksi tue samanaikaista käyttöä.

< tää on hyvä! .j >

< huom: raporttitulosteet saisin ohjelman kautta pdf-printteinä, voisin liittää ne sit vaan tän perään kunhan tästä on muuten valmis pdf >

## 7 Liitteet

### *Liite 1: sessiotiedot -näköymä*

**sessiotiedot**(ses\_id, pvm, nro, teht\_id, kesto, yrityksiä, ratkaistu, oikein)

```
CREATE VIEW sessiotiedot AS
WITH sest AS
(
```

```

SELECT ses_id, teht_id, max(lop_aika) - min(alk_aika) AS kesto, count(*) AS
yriytyksia, CASE when bool_or(oikein) = 't' then 'kyllä' ELSE 'ei' END AS
ratkaistu, bool_or(oikein) AS oikein
FROM ratk_yritys
GROUP BY ses_id, teht_id
ORDER BY ses_id, teht_id
)
SELECT sest.ses_id, pvm, nro, sest.teht_id, kesto, yriytyksia, ratkaistu, oikein
FROM sest INNER JOIN
    (select ses_id, pvm, teht_id, nro
     from sessio inner join sisaltyy_listaan as ssl on sessio.tl_nimi =
ssl.tl_nimi)
    AS nrot
ON (nrot.ses_id=sest.ses_id AND nrot.teht_id=sest.teht_id)
ORDER BY sest.ses_id, nro;

```

### Esimerkki hakutuloksesta (SELECT \*):

ses_id	nro	teht_id	kesto	yriytyksia	ratkaistu	oikein
1	1	1	00:06:19	3	kyllä	t
1	2	2	00:04:19	3	ei	f
1	3	3	00:01:19	1	kyllä	t
2	1	1	06:30:01.648606	2	kyllä	t
2	2	2	00:02:39	2	kyllä	t
2	3	3	00:03:09	3	ei	f

(6 rows)

## Liite 2: Raportit R1-R6, SQL-kyselyt

### R1 - yksittäisen session tietoja:

```

WITH ses_agg AS
(
SELECT st.ses_id, sum(kesto) as aika, count(st.nro) as tehtavia, sum(oikeat) as
kpl_oikein
FROM sessiotiedot as st INNER JOIN
    (select ses_id, nro, case when oikein = 't' then 1 else 0 end oikeat from
sessiotiedot) AS oik
ON st.ses_id = oik.ses_id AND st.nro = oik.nro
GROUP BY st.ses_id
ORDER BY st.ses_id
)

```

```
SELECT pvm, etunimi || ' ' || sukunimi as suorittaja, tl_nimi, aika, tehtavia,
kpl_oikein
FROM (kayttaja INNER JOIN sessio ON kayttaja.kayt_id = sessio.kayt_id)
    INNER JOIN ses_agg ON sessio.ses_id = ses_agg.ses_id
ORDER BY pvm, tl_nimi;
```

## R2 - tehtävälistan tietoja:

```
WITH tl_sessiot AS
(
SELECT st.ses_id, tl_nimi, sum(kesto) as ses_kesto
FROM sessio INNER JOIN sessiotiedot as st ON sessio.ses_id = st.ses_id
GROUP BY st.ses_id, tl_nimi
)
SELECT tl_nimi, min(ses_kesto) as nopein_aika, max(ses_kesto) as pisin_aika,
avg(ses_kesto) ka_aika, count(*) as ses_lkm
FROM tl_sessiot
GROUP BY tl_nimi;
```

## R3 - tehtävälistan tietoja:

```
SELECT st.nro, t.kuvaus, sum(oikeat)*100/count(*) as oikein_pros, avg(kesto) as
ka_aika
FROM (sessio INNER JOIN (
    tehtava as t INNER JOIN sessiotiedot as st ON t.teht_id = st.teht_id)
    ON sessio.ses_id = st.ses_id)
    INNER JOIN (select nro, case when oikein = 't' then 1 else 0 end oikeat from
sessiotiedot) AS oik ON oik.nro = st.nro
WHERE tl_nimi = '$tlista'
GROUP BY st.nro, t.kuvaus
ORDER BY st.nro;
```

## R4 - tehtävien vaikeus:

```
SELECT t.teht_id, kuvaus, avg(kesto) as ka_aika, round(avg(yrit_oik)::numeric,2)
as ka_yrit, 100 - sum(oikeat)*100/count(*) as ei_pros
FROM (tehtava as t INNER JOIN sessiotiedot as st ON t.teht_id = st.teht_id)
    INNER JOIN (select teht_id,
    case when oikein = 't' then 1 else 0 end oikeat,
    case when oikein = 't' then yrityksia else NULL end yrit_oik
from sessiotiedot) AS oik
    ON oik.teht_id = t.teht_id
GROUP BY t.teht_id, kuvaus
```

```
ORDER BY ka_aika DESC;
```

### R5 - kyselytyyppien vaikeus:

```
SELECT t.tyyppi, avg(kesto) as ka_aika, round(avg(yrit_oik)::numeric,2) as
ka_yrit, 100 - sum(oikeat)*100/count(*) as ei_pros
FROM (tehtava as t INNER JOIN sessiotiedot as st ON t.teht_id = st.teht_id)
    INNER JOIN (select teht_id,
    case when oikein = 't' then 1 else 0 end oikeat,
    case when oikein = 't' then yrityksia else NULL end yrit_oik
    from sessiotiedot) AS oik
    ON oik.teht_id = t.teht_id
GROUP BY t.tyyppi
ORDER BY ka_aika DESC;
```

### R6 - vertailu:

```
SELECT paa_aine, count(distinct s.ses_id) as sessioita, sum(oikeat)*100/count(*)
as oik_pros, round(avg(yrit_oik)::numeric,2) as ka_yrit, avg(kesto) as ka_aika
FROM (opiskelija as op INNER JOIN sessio as s ON op.kayt_id = s.kayt_id)
    INNER JOIN (select ses_id, kesto,
    case when oikein = 't' then 1 else 0 end oikeat,
    case when oikein = 't' then yrityksia else NULL end yrit_oik
    from sessiotiedot) AS oik
    ON oik.ses_id = s.ses_id
GROUP BY paa_aine
ORDER BY oik_pros DESC;
```

### *Liite 3: Raportit R1-R6, tulokset*

ks. seuraavien sivujen tulosteet tai ohjelmiston kautta ylläpitäjänä kirjautumalla (admin/qwerty).