

SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU



Aarni Vilén

2007

VIRTUAALISEN OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELU
JA KEHITTÄMINEN

Tekniikka Rauma
Tietotekniikan koulutusohjelma

VIRTUAALISEN OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELU JA KEHITTÄMINEN

Vilén, Aarni

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Rauma

Tietotekniikan koulutusohjelma

Tilaaaja: Satakunnan ammattikorkeakoulu

Valvoja: Seppo Saari

Joulukuu 2007

Ohjaaja: Mikko Javanainen

UDK: 004.65

Sivumäärä: 48

Asiasanat: PHP, MySQL, XHTML, verkko-opiskelu

Tämän insinööriyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa virtuaalinen oppimisympäristö tuotantotalouden strategiatyötä koskevasta kurssimateriaalista. Järjestelmä päätettiin rakentaa verkkopalvelimelle, jolloin sitä voidaan käyttää Internetin kautta milloin ja mistä tahansa.

Verkkoselaimella käytettävään järjestelmään sisällytettiin kurssin teksti- ja kuvamateriaali sekä niihin liittyvät 67 sähköisesti täytettävää tehtävälomaketta. Kurssin muokkauksessa verkkokurssiksi haluttiin eritoten säilyttää opiskelijoiden ja opettajan välinen vuorovaikutteisuus sekä kurssimateriaaliin kuuluvien harjoitustehtävien monimuotoisuus. Verkkokurssin suoritusta ja järjestelmän eri toimintoja lähestyttiin ensisijaisesti helppokäyttöisyyden ja selkeän käyttöliittymän ehdoilla. Varsinaisen kurssimateriaalin lisäksi järjestelmään rakennettiin mm. käyttäjähallintaan liittyviä toimintoja.

Järjestelmä toteutettiin PHP-ohjelmointikielellä Linux-palvelimelle. Materiaali jaetaan Internetissä XHTML-dokumentteina, joista käyttäjän selain muodostaa verkkosivuja. Tietokantana käytettiin MySQL-tietokantaa.

Työ aloitettiin maaliskuussa 2007 ja järjestelmä otettiin käyttöön saman vuoden kesäkuussa. Järjestelmää kehitettiin eteenpäin ensimmäisten kurssitoteutusten pohjalta kesän ja syksyn aikana. Projektin tuloksena syntyi interaktiivinen verkkosivusto, jossa opiskelijat voivat opiskella kurssin materiaalia ja suorittaa ryhmissä erilaisia tehtäviä. Opettaja voi järjestelmän avulla hallinnoida käyttäjiä, seurata kurssin suoritusta ja antaa opiskelijoille palautetta tehtäväkohtaisesti.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT

Vilén, Aarni

Satakunta University of Applied Sciences

School of Technology Rauma

Information Technology

Commissioned by Satakunta University of Applied Sciences

Supervisor: Seppo Saari, Principal Lecturer

December 2007

Tutor: Mikko Javanainen

UDC: 004.65

Number of pages: 48

Keywords: PHP, MySQL, XHTML, electronic learning

The purpose of this thesis was to design and develop a virtual learning environment for the students and teachers of the Industrial Engineering and Management degree programme. The main purpose was to create a web-based system that consists of course material of industrial management strategies, related exercises and user management. The material was previously taught using traditional teaching methods.

The system was built on a Linux web server using PHP and MySQL. The material is distributed via the Internet as XHTML documents. One of the most essential objectives was to maintain the diversity of the original exercise forms. Designing a simple layout for the web site and making the system as easy to use as possible were also considered important.

The work began in March 2007 and the system was introduced in June the same year. Development continued gradually throughout the year 2007 on the basis of user experiences. As a result of the work, an interactive e-learning system was created. The system allows students to study the course material, work in groups and get feedback on the exercises online. User management and several other administrator functions were also included in the system.

ALKUSANAT

Tämä insinööri työ on vuonna 2007 Satakunnan ammattikorkeakoululle tehty opinnäyte-työ. Haluan kiittää Seppo Saarta mielenkiintoisesta toimeksiannosta sekä työn ohjaajana toiminutta Mikko Javanaista ohjeistuksesta projektin aikana.

Turussa 11.11.2007

Aarni Vilén

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

LYHENTEET

1	JOHDANTO	9
2	KÄYTETYT TEKNIIKAT	10
3	JÄRJESTELMÄN RAKENNE.....	12
3.1	Yleistä järjestelmän rakenteesta.....	12
3.2	Tietokannan suunnittelu ja rakenne	13
4	OHJELMOINNISTA	16
4.1	Yleistä koodirakenteesta	16
4.2	Tehtävänavigoinnin tulostaminen taulukoista verkkosivuksi	18
4.3	Tehtävölkakkeiden funktiot.....	22
4.4	Salasanan generointi	23
4.5	Tietokannan käyttäminen PHP-koodissa	24
5	JÄRJESTELMÄN TOIMINNOT	26
5.1	Kirjautuminen järjestelmään	26
5.2	Materiaalin ja tehtävien selaaminen.....	27
5.3	Esimerkkejä tehtävätyypeistä.....	30
5.4	Tehtävien tarkastus	35
5.5	Järjestelmän hallinta.....	36
5.6	Järjestelmän ohje.....	38
5.7	Kirjautuminen ulos järjestelmästä.....	39
6	KÄYTTÖLIITTYMÄ	40
6.1	Käyttöliittymän ja ulkoasun suunnittelu sekä toteutus.....	40
7	KEHITYS, TESTAUS JA KÄYTTÖÖNOTTO.....	42
7.1	Järjestelmän kehitys ja työn eteneminen.....	42
7.2	Yleistä järjestelmän käyttöönnotosta ja testauksesta	43
7.3	Järjestelmän käyttöönnotto	43
7.4	Istunnon maksimielinaika	44
8	YHTEENVETO	46
	LÄHTEET.....	48

LYHENTEET

Admin	Administrator. Pääkäyttäjä, jolla on oikeudet hallinnoida järjestelmää.
Ajax	Asynchronous JavaScript And XML. Tekniikka, jolla voidaan luoda vuorovaikutteisia verkkosivuja.
CSS	Cascading Style Sheets. WWW-dokumenttien kaskadinen tyyliohjejärjestelmä.
FTP	File Transfer Protocol. Tiedonsiirtomenetelmä, jolla voidaan olla yhteydessä verkkopalvelimeen.
HTML	Hypertext Markup Language. Verkkosivuilla yleisesti käytettävä hypertekstin standardoitu kuvauskieli.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol. WWW:ssä käytettävä hypertekstin siirtomenetelmä.
MD5	Message-Digest algorithm 5. Viestitiivistealgoritmi, jota käytetään salasanojen kryptaukseen.
MySQL	SQL-tietokannan hallintajärjestelmä.
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor. Verkkopalvelimella käytettävä ohjelmointikieli, jonka avulla voidaan luoda dynaamisia verkkosovelluksia.
SQL	Structured Query Language. standardoitu kyselykieli, jota käytetään tietokannassa olevan tiedon hakemiseen, syöttämiseen ja hallintaan.

SSH	Secure Shell. Kryptausta käytävä tietoverkkoprotokolla, joka on suunniteltu turvalliseen tiedonsiirtoon.
URL	Uniform Resource Locator. Merkkijono, jolla osoitetaan tiedostoon WWW:ssä.
UTF-8	8-bit Unicode Transformation Format. Unicode-merkistöstandardin koodaustapa.
W3C	World Wide Web Consortium. Kansainvälinen WWW-suosituksia ylläpitävä ja kehittävä organisaatio.
WWW	World Wide Web. Internetissä käytettävä hypertekstijärjestelmä.
XHTML	Extensible HyperText Markup Language. HTML:stä kehitetty XML-muotovaatimukset täyttävä merkintäkieli.
XML	Extensible Markup Language. Eri tietojärjestelmien yhteiseksi tiedon siirtämis- ja tallentamismuodoksi tarkoitettu rakenteellinen merkintäkieli.

1 JOHDANTO

Satakunnan ammattikorkeakoulu (SAMK) on Satakunnan alueella toimiva ammattikorkeakoulu. Koululla on toimipisteet Porissa, Raumalla, Huittisissa, Harjavallassa ja Kaanpäässä. SAMKin tarjontaan sisältyy tuotantotalouden koulutusohjelma, joka sisältää opetusta yritystoiminnan tekniikan, laskentatoimen, markkinoinnin ja johtamisen osalta.

Verkko-opetuksen yleistyessä monet ammattikorkeakoulun kurssit järjestetään virtuaalisesti. Kontaktitunnit sitovat opiskelijan ja opettajan aikaan ja paikkaan, kun taas verkossa kurssille osallistuvat voivat opiskella omaan tahtiinsa. Tuotantotalouden opetusta päätettiin kehittää luomalla oppimisympäristö, jossa yhdistyy tuotantotalouden strategian, markkinoinnin, laskentatoimen sekä valmistuksen opetus. Tämä insinööriyö koskee projektiin sisältyvän liiketoimintaosaamisen kokonaisuuden muokkaamista verkko-opetuksiksi.

Insinööriyön päätavoite oli mahdollistaa liiketalouden strategiatyön materiaalin verkko-opetus ja aiheeseen liittyvien harjoitusten suorittaminen Internetissä yhteistyönä opiskelijoiden kesken. Projekti edellytti materiaalin ja tehtävien muokkaamista verkossa käytettäväksi. Ennen projektia kurssi on järjestetty kontaktiopetuksena, eikä vastaavaa verkko-opetusjärjestelmää ollut olemassa.

Insinööriyö koostui pääosin suunnittelu- sekä ohjelmointityöstä, ja se suoritettiin itsenäisesti työskentelemällä. Työ aloitettiin suunnittelulla maaliskuussa 2007, ja järjestelmä otettiin käyttöön saman vuoden kesäkuussa. Kurssin ensimmäisten toteutusten aikana järjestelmää kehitettiin eteenpäin järjestelmän toimivuutta ja käytännöllisyyttä silmällä pitäen.

2 KÄYTETYT TEKNIIKAT

Järjestelmä toteutettiin Linux Fedora Core 6 -palvelimelle PHP-ohjelmointikielellä. PHP on palvelimella suoritettava skriptauskieli, jonka avulla luodaan dynaamisia verkkosovelluksia. Verkkopalvelin lähettää käyttäjälle XHTML-1.0-Strict -tyyppisiä dokumentteja, joista käyttäjän web-selain muodostaa sivuja. XHTML perustuu HTML-kuvauskieleen, mutta sen rakenne on XML-standardien mukainen. Tämä mahdollistaa tiedon käyttämisen helpommin erilaisissa sovelluksissa. Käyttäjän syöttämät tiedot lähetetään palvelimelle HTTP-siirtoprotokollan POST- ja GET-metodeja käyttäen.

XHTML-tiedostot eivät itsessään sisällä elementtien muotoilua, joten eri elementtien ulkoasu määritellään erillisessä CSS-tyylitiedostossa. XHTML-sivujen ja CSS-tyylitiedoston oikeamuotoisuus tarkastettiin WWW-standardeja ylläpitävän W3C:n validointipalvelulla Internetissä. Suunnitteluvaiheessa XHTML:n lisäksi kokeiltiin Ajax-tekniikkaa, jonka XMLHttpRequest-objekti mahdollistaa verkkosivun yksittäisten osien lataamisen lataamatta koko sivua uudelleen. Lopulliseen versioon Ajaxia ei kuitenkaan käytetty. PHP-koodin, XHTML-dokumenttien sekä CSS-tyylitiedostojen luomiseen ja muokkaamiseen käytettiin sellaista editoriohjelmaa, jonka FTP-tuki mahdollistaa tiedostojen tallentamisen suoraan web-palvelimelle.

Ohjelman kehityksen ja ensimmäisten testien aikana järjestelmän julkinen Internetissä julkaistava hakemisto suojattiin salasanalla käyttämällä palvelimella Apache-palvelinohjelman hakemistokohtaista asetustiedostoa .htaccess (Hypertext Access). Asetustiedostossa olevat sääntömuutokset korvaavat Apachen pääasetustiedoston vastaavat asetukset.

Tiedot tallennetaan palvelimella MySQL-tietokantaan. MySQL on avoimeen lähdekoodiin perustuva tietokantajärjestelmä, jossa tiedon lukeminen ja tallentaminen tapahtuu käyttämällä SQL-lauseita. Koska järjestelmän tietokanta on suhteellisen yksinkertainen, tietokannan rakentamiseen ja ylläpitämiseen käytettiin selainpohjaista phpMyAdmin-ohjelmaa. Tämän lisäksi tietokantaan tehtiin muutoksia ajamalla palvelimella käskyjä

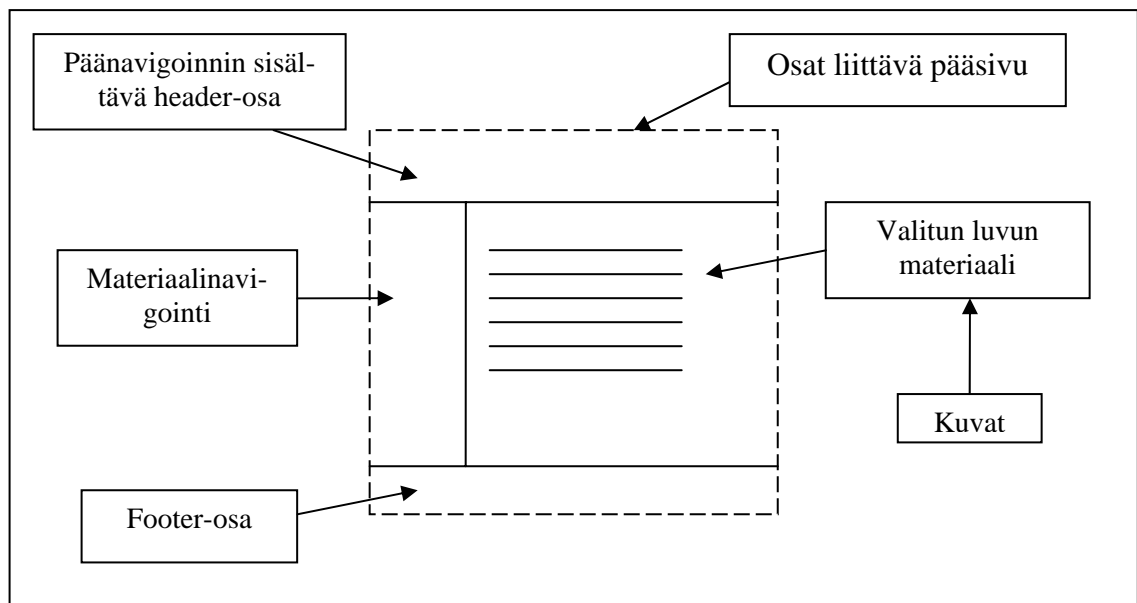
SSH-pääteohjelmaa käyttäen. SSH-pääteohjelmaa käytettiin myös järjestelmän tiedostojen hallinnassa ja muokattaessa tiedostoja palvelimella ajettavilla ohjelmilla.

3 JÄRJESTELMÄN RAKENNE

3.1 Yleistä järjestelmän rakenteesta

Järjestelmä toteutettiin selaimella käytettäväksi web-sovellukseksi PHP-ohjelmointikielellä Linux-palvelimelle. Tietokantana käytettiin palvelimelle luotua MySQL-tietokantaa.

Käyttäjälle avautuva verkkosivu koostuu kokonaisuudesta, johon kuuluvat header- ja footer-osa, navigointi sekä sivun varsinainen sisältö (Kuva 1). Header-osa sisältää XHTML:n vaatiman dokumenttityypin määrittelyn selainta varten, sivun otsikko-osan sekä toimintonavigoinnin. Footer-osa puolestaan sisältää lopetustagit body- sekä html-elementeille.



Kuva 1. Verkkosivu koostuu osista, jotka liitetään siihen erillisistä tiedostoista. Kuvassa esitetään kurssimateriaalin selaamista varten muodostettavaan sivuun liittyvät osat.

Kehysten (frames) käyttöä ei suositella verkkosivuilla, sillä ne toimivat eri selaimissa eri tavoin. Eri osat liitetäänkin jo palvelimella yhdeksi dokumentiksi, jolloin käyttäjälle lähetetään alusta loppuun XHTML-määrittelyjen mukainen sivu. Näin saavutetaan kehysten edut riskeeraamatta toimintavarmuutta.

Navigoinnit ovat linkkिलistoja, joiden perusteella sivulle liitetään haluttu sisältö. Selain lähettää pyynnön palvelimelle, joka lukee linkin sisältämästä tiedosta esimerkiksi toiminnon tai sivulle liitettävän kappaleen numeron. Tämän tiedon mukaan palvelin osaa muodostaa oikeanlaisen dokumentin käyttäjälle.

Järjestelmän perustoiminnot löytyvät PHP-koodista *switch...case* -valintarakenteen eri haaroista. Materiaali ja tehtävät ovat jaettuna erillisiin inc-tiedostoihin, jotka liitetään sivulle kutsumalla niitä koodissa. Myös sisään- ja uloskirjautuminen sekä tehtävälo- makkeiden vaatimat funktiot ovat sijoitettuna omiin tiedostoihinsa. Liitettävien inc-tiedostojen käyttöoikeudet asetettiin aluksi julkiseen hakemistoon siten, että käyttäjällä ei ole niihin luku-oikeutta. Näin materiaalin sai esiin vain kirjautuneena sisään järjestelmään.

Myöhemmin varsinainen sisältö, header- ja footer-tiedostot, istuntotiedostot sekä tietokantayhteyden muodostava tiedosto sijoitettiin palvelimella hakemistoon, johon ei pääse WWW:n kautta käsiksi lainkaan. Tästä hakemistosta aineisto liitetään PHP-koodilla käyttäjälle tulostettaville sivuille.

Opetusmateriaalin tehtävätyyppejä on monenlaisia, mutta ne koostuvat pääosin samantyyppisistä komponenteista. Näitä osia muodostetaan PHP-koodissa funktioilla, jotka tulostavat erilaisia lomakeobjekteja funktioille annettujen attribuuttien mukaan. Tehtävävastaukset tallennetaan MySQL-tietokantaan. Tallennettaviin tietoihin kuuluu käyttäjätiedot sekä tehtävien vastaukset ja palautteet.

3.2 Tietokannan suunnittelu ja rakenne

Opettaja muodostaa kurssille osallistuvista opiskelijoista johtoryhmiä. Johtoryhmään kuuluvat jäsenet suorittavat tehtäviä yhdessä. Koska jokainen tehtävä tallennetaan jokaiselta johtoryhmältä ja eri lomakkeiden tallennettavat syötteet poikkeavat toisistaan, päätettiin jokaisesta tehtävästä luoda oma taulunsa tietokantaan. Tehtävätauluun tallennetaan johtoryhmän tunnus, vastausaika, vastaukset sekä tehtävästä saatu palaute.

Aluksi suunniteltiin, että johtoryhmästä tehtävätauluun jäisi vain tunnustenumero, jonka mukaan tunnus haettaisiin käyttäjätaulusta. Koska johtoryhmätunnuksiin ei tule kurssin suorituksen aikana muutosta, eikä tehtävien tarkastamisen yhteydessä ryhmästä tarvita muuta tietoa, päätettiin relaatio jättää tekemättä ja ryhmän tunnustenumero korvata varsinaisella johtoryhmätunnuksella, joka tallennetaan tehtävätauluun tekstinä.

Tehtävän vastaukset saattavat olla useassa sarakkeessa tehtävätyypistä riippuen (Taulukko 1). Vastauskentät ovat tekstikenttiä, jotka voivat sisältää esimerkiksi tekstivastauksen tai listan. Listan sisältävä tekstikenttä on tyypillinen monivalintatehtävissä, joista tallennetaan valinnat numerolistana sekä matriisitehtävissä, joissa tallennettava lista koostuu lyhyistä tekstisyötteistä.

Taulukko 1. Esimerkki tehtävätaulusta, jossa checkbox- ja txt1-kentät sisältävät tehtävälomakkeen syötteet. checkbox-sarakkeeseen tallennetaan lista käyttäjän valitsemista valintaruuduista ja txt1-kenttään lomakkeen tekstivastaus.

<u>id</u>	int(11)
user	varchar(50)
time	decimal(10,0)
checkbox	varchar(255)
txt1	text
palaute	text

Tehtävien numerointia muutettiin alkuperäisestä materiaalista siten, että jokainen tehtävä sai yksilökohtaisen numeron. Tehtävien numerot koostuvat materiaalin luvun numerosta, jonka jälkeen erotetaan pisteellä tehtävän järjestysluku. Esimerkiksi tehtävä 4.12 on neljännen luvun kahdestoista tehtävä. MySQL-järjestelmän rakenteen (tietokanta.taulu) vuoksi taulujen nimet eivät voi sisältää pistettä, joten tietokannassa luku ja järjestyksennumero erotettiin pisteen sijaan alaviivalla (esim. 4_12).

Tehtävätaulujen lisäksi tietokantaan luotiin käyttäjätaulu, joka sisältää johtoryhmien tunnukset, salasanat ja hallinnoimisoikeudet (admin). Tämän lisäksi käyttäjätauluun luotiin kurssin suorituksen seuranta varten kentät, joihin merkitään listana mihin tehtäviin johtoryhmä on vastannut ja mistä tehtävistä opettaja on antanut palautetta (Taulukko 2). Vastattujen tehtävien ja saatujen palautteiden listaaminen mahdollistaa tehokkaan

seurannan ja seurantatietojen esittämisen järjestelmässä käymättä läpi itse tehtävätauluja.

Taulukko 2. users-tilussa on käyttäjätietojen lisäksi sarakkeet vastattujen ja palautetta saaneiden tehtävien listaukselle.

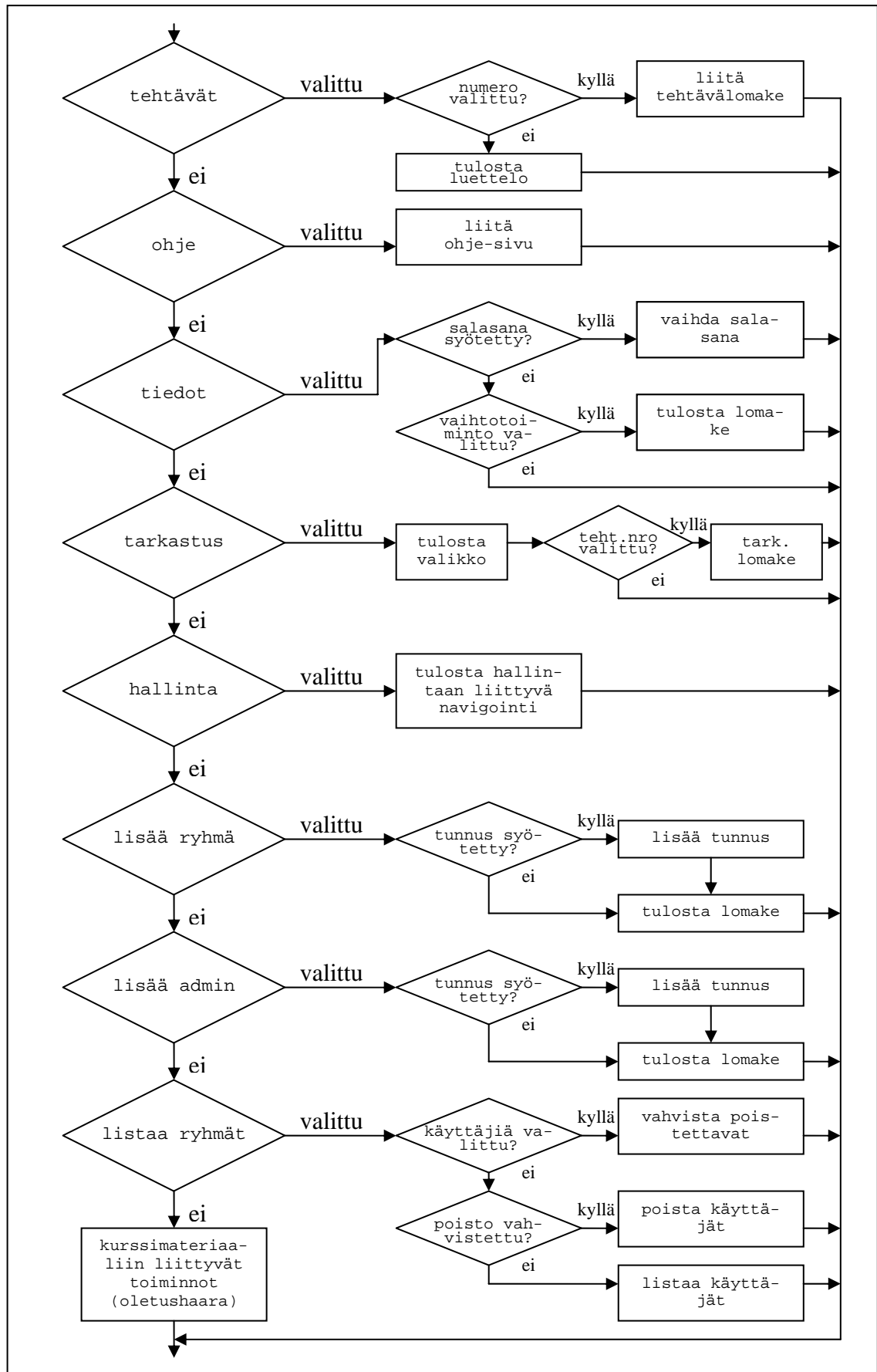
<u>id</u>	int(11)
user	varchar(50)
passwd	varchar(32)
admin	char(1)
vastatut	text
palautteet	text

4 OHJELMOINNISTA

4.1 Yleistä koodirakenteesta

Monet järjestelmän toiminnot pyrittiin jakamaan itsenäisiksi moduuleiksi, joita voidaan käyttää ja päivittää sujuvasti. Käytännössä toimintoja jaettiin funktioiksi ja koodin osia sijoiteltiin erillisiin tiedostoihin. Esimerkiksi tietokantayhteyden muodostavat koodirivit liitetään tarvittaviin kohtiin erillisestä tiedostosta, samoin mm. tehtävätaulukko. Myös tehtävälomakkeisiin liittyvät funktiot sijoitettiin omaan tiedostoonsa.

Sivu muodostetaan `index.php`-tiedostossa liittämällä siihen materiaalia valitun toiminnon mukaan. Valitun toiminnon sisältävä muuttuja lähetetään palvelimelle `GET`-metodilla ja sitä tulkitaan PHP-koodissa *switch...case* -valintarakenteen avulla (Kaavio 1). Joissakin valintarakenteen haaroissa toimintoon liittyviä osia liitetään sivulle erillisistä tiedostoista. Osassa puolestaan kutsutaan funktioita ja osassa toiminnon koodi on kokonaisuudessaan sisällytetty haaraan. Mikäli toimintoa ei ole valittu, tai se on virheellinen, ajetaan oletushaara, johon on sijoitettu tekstimateriaalin selaamiseen käytetyt toiminnot. Selkeyden vuoksi oheiseen vuokaavioon on sisällytetty ehtolausekkeet ja toiminnot vain pääpiirteissään.



Kaavio 1. Valintarakenteen sisältämät toiminnot pääpiirteissään.

Ennen valintarakennetta pääsivun koodissa tarkastetaan aina, että käyttäjä on kirjautuneena järjestelmään. Tämän lisäksi sivulle liitetään otsikko-osan sisältävä tiedosto, tietokantayhteyden muodostava tiedosto sekä body- ja html-elementit päättävä tiedosto. Sivu sisältää myös funktioita, joita kutsutaan valintarakenteen haaroissa (Listaus 1).

```

Kirjautumisen tarkastaminen
Otsikko-osan liittäminen sivulle
Tietokantayhteystiedoston liittäminen

switch ($_GET['s'])
{
    case 'tehtavat':
        Tehtävälomakkeisiin liittyviä toimintoja
        break;

    case 'ohje':
        include("/var/www/totidata/ohje.inc");
        break;

    case 'tiedot':
        Toiminnot salasanan vaihtamiseen
        break;

    case 'tarkasta':
        Tehtävien tarkastukseen liittyviä toimintoja
        break;

    .
    . Käyttäjähallintaan liittyvät haarat
    . (hallinta, lisaaryhma, lisaaadmin, listaaryhmat)
    .

    default:
        Kurssimateriaalin selaamiseen liittyvät toiminnot (oletushaara)
        break;
}

Funktioita
Footer-osan liittäminen sivulle

```

Listaus 1. Julkisessa kansiossa sijaitsevan index.php-tiedoston rakenne.

4.2 Tehtävänavigoinnin tulostaminen taulukoista verkkosivuksi

Tehtävänavigointi muodostetaan PHP-koodin (Listaus 2) tulostamana XHTML-listana tehtäv numerot sisältävän moniulotteisen taulukon avulla. Ennen XHTML-listan tulostamista, luetaan tietokannasta vastatuttujen tehtävien sekä ja palautteen saaneiden tehtävien listat taulukoiksi. Tehtäv numerotaulukon sisältävä tiedosto liitetään koodiin erillisestä tiedostostaan.

Tehtävätaulukon luku-numerot sisältävä osa käydään läpi silmukassa ja niistä tulostetaan linkkilista. Mikäli lukunumero vastaa valittua lukua, tulostetaan sen kohdalla myös lukuun sisältyvät tehtävänumerot. Tehtävänumeroita tulostettaessa numeroita verrataan valittuun tehtävänumeroon, \$vastatut_array-taulukkoon sekä \$palautteet_array-taulukkoon. Tehtävänumeroita verratessa numerot käsitellään merkkijoina, jotta esim. tehtävännumero 3.1 ei sekaannu numeron 3.10 kanssa. Tästä syystä ehtolausekkeessa käytetään ylimääräisiä lainausmerkkejä. Jos tulostettavan rivin tehtävä on valittuna, ko. lista-alkio merkitään valittu-luokkaan kuuluvaksi, eikä sitä tulosteta linkkinä. Sen mukaan löytyykö numero \$vastatut_array-taulukosta, tulostetaan tehtävänumeron perään merkkijono " (v". Mikäli tehtävään on vastattu, etsitään numeroa myös \$palautteet_array-taulukosta. Jos tehtävään on annettu palaute, lista-alkion perään tulostetaan merkkijono ", p)". Muussa tapauksessa tulostetaan pelkkä sulkumerkki.

```

echo "<ol>";
$i = 1;
foreach ($nav_root as $root) {
    echo "<li>";
    echo "<a href='?s=tehtavat&luku=$i'>$root</a>";
    if($i == $luku[0]) {
        echo "<ul>";
        foreach ($tehtavat as $alkio)
        {
            if($alkio[0] == $luku[0])
            {
                if('".$alkio[1]."' == '$_GET['teht'].') {
                    echo "<li class='valittu'>$alkio[1]";
                }
                else {
                    echo "<li><a href='?s=tehtavat&teht=$alkio[1]'>
                        $alkio[1]</a>";
                }
                if(in_array($alkio[1], $vastatut_array, true)) {
                    echo "<span class='thtnav_info'>&nbsp; (v";

                    if(in_array($alkio[1], $palautteet_array, true)) {
                        echo ", p)";
                    }
                    else {
                        echo ")";
                    }
                    echo "</span>";
                }
                echo "</li>\n";
            }
        }
        echo "</ul>";
    }
    echo "</li>\n";
    $i++;
}
echo "</ol>";

```

Listaus 2. Tehtävänavigoinnin muodostava PHP-koodi.

PHP-koodi tulostaa käyttäjälle lähetettävän XHTML-listan (Listaus 3). Esimerkkilistaus on tilanteesta, jossa on valittuna luvun 1 tehtävä 1.2. Tehtävään 1.1 on vastattu, mutta siitä ei ole saatu palautetta. Listauksessa on selkeyden vuoksi käytetty sisennyksiä ja navigoinnin otsikot lyhennetty. Oikeamuotoisen XHTML:n ulkoasu ei PHP:n avulla muodostettuna sinällään ole merkityksellinen, joten käytännössä sisennyksiin ei kiinnitetty huomiota.

```

<ol>
  <li>
    <a href='?s=tehtavat&luke=1'>Totin ... ympäristö</a>
    <ul>
      <li>
        <a href='?s=tehtavat&teht=1.1'>1.1</a>
        <span class='thtnav_info'>&nbsp;(v)</span>
      </li>
      <li class='valittu'>1.2</li>
      <li><a href='?s=tehtavat&teht=1.3'>1.3</a></li>
      <li><a href='?s=tehtavat&teht=1.4'>1.4</a></li>
    </ul>
  </li>
  <li><a href='?s=tehtavat&luke=2'>Yleisanalyysit</a></li>
  <li><a href='?s=tehtavat&luke=3'>Ulkois ...analyysit</a></li>
  <li><a href='?s=tehtavat&luke=4'>Sisäisä...analyysit</a></li>
  <li><a href='?s=tehtavat&luke=5'>Synteesit</a></li>
  <li><a href='?s=tehtavat&luke=6'>Strateg...tekijöinä</a></li>
</ol>

```

Listaus 3. Esimerkki PHP-koodin tuottamasta XHTML-listasta, joka muodostaa tehtävänävi-
goinnin.

XHTML-lista muotoillaan verkkosivun CSS-tyylitiedoston avulla (Listaus 4). Navi-
gointi on sijoitettu verkkosivulla nav_mat-lohkoon, jonka listaelementtien fonttikoko
määritellään font-size -ominaisuudella. Esimerkissä vastatuksi merkityn tehtävän sisäl-
tävä lista-alkio sisältää span-elementin, jonka luokaksi on asetettu thtnav_info. Valittu-
na olevan tehtävänumeron sisältävä lista-alkio kuuluu puolestaan valittu-luokkaan.
Käyttäjän WWW-selain taittaa verkkosivun valitsimille (tässä tapauksessa elementeille
ja luokille) asetettujen tyylimäärittelyjen pohjalta (Kuva 2).

```

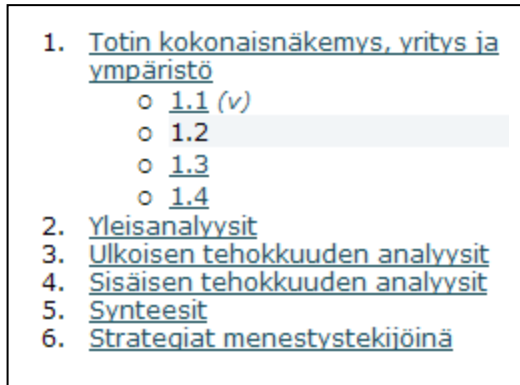
div#nav_mat li {
  font-size: 12px;
}

.thtnav_info {
  font-size: 8pt;
  font-style: italic;
  color: #1a4f5c;
}

.valittu {
  background-color: #f2f5f7;
}

```

Listaus 4. Puunavigoinnin ulkoasuun liittyvät muotoilut ovat osa verkkosivun tyylitiedostoa.

- 
- The image shows a screenshot of a web browser displaying a table of contents. The items are listed as follows:
- 1. [Totin kokonaisnäkemys, vritys ja ympäristö](#)
 - o [1.1 \(v\)](#)
 - o [1.2](#)
 - o [1.3](#)
 - o [1.4](#)
 - 2. [Yleisanalyysit](#)
 - 3. [Ulkoisen tehokkuuden analyysit](#)
 - 4. [Sisäisen tehokkuuden analyysit](#)
 - 5. [Synteetit](#)
 - 6. [Strategiat menestystekijöinä](#)

Kuva 2. WWW-selain muodostaa XHTML:n ja CSS-tyylitiedoston mukaan valmiin tehtävänavigoinnin.

4.3 Tehtävölkakkeiden funktiot

Funktioita käytetään erityisesti tehtävölkakkeiden rakentamiseen. Eri lomake-elementtejä varten tehtiin funktioita, joiden avulla on helpompi lisätä sivulle esim. syötelaatikoita ja monivalintanappeja. Esimerkiksi tekstialuelaatikolle ja tekstivastausten käsittelylle luotiin omat funktionsa (Listaus 5). Tekstialue tulostetaan kutsumalla textarea-funktiota, jolle annetaan parametreina tallennukseen käytettävän sarakkeen nimi, laatikon otsikko, laatikon korkeus ja laatikon leveys. Mikäli korkeutta ja leveyttä ei anneta parametrina, käytetään niiden kohdalla oletusarvoja. Tietokannasta haettu mahdollisen vastauksen sisältävä rivi ja ajettava toiminto ovat tässä tapauksessa globaaleja muuttujia.

Jos tehtävölkake tulostetaan tehtävän suorittamista varten, tulostetaan funktiossa parametrien mukainen textarea-elementti. Jos kyse on tehtävän tarkastamisesta, vastaus tulostetaan XHTML-muodossa leipätekstinä. Vastauksen rivinvaihdot korvataan tällöin br-elementeillä txt2html-funktiossa. Esimerkkilistaus sisältää myös syötteen tallennusvaiheessa käytettävän txtsiivous-funktion, jolla tekstivastauksista siivotaan peräkkäiset rivinvaihdot pois siten, että kappaleiden välille jää korkeintaan yksi tyhjä rivi. Myös muista lomake-elementeistä (tekstikenttä, valintaruudut, valintanapit, toimintopainikkeet) tehtiin samantapaisia funktioita.

```

function textarea($column, $otsikko, $rows=7, $cols=65)
{
    global $row, $action;
    if (!$otsikko=='')
    {
        echo "<b>$otsikko</b><br />\n";
    }
    if ($action == 'suorita')
    {
        echo "<textarea id='$column' name='$column' rows='$rows'
            cols='$cols'>".stripslashes(htmlspecialchars($row[$column]))
            ."</textarea>";
    }
    else
    {
        echo "<div class='tekstivastaus'>";
        echo txt2html($row[$column]);
        echo "</div><br />\n";
    }
    echo "<br />\n";
}

function txt2html($string)
{
    return str_replace(CHR(13), "<br />\n",
        htmlspecialchars(stripslashes($string))); // rivinvaihdot
}

function txtsiivous($string)
{
    return $string =
        addslashes(preg_replace("/\n[^\w]*\n/", "\r\n", $string));
}

```

Listaus 5. Tehtävölmakkeissa käytettävään textarea-elementtiin liittyviä funktioita.

4.4 Salasan generointi

Käyttäjähallintaan liittyvissä toiminnoissa käytetään tietokannan users-taulua. Erilliset funktiot tehtiin mm. käyttäjien listaamiseksi ja poistamiseksi. Käyttäjän lisääminen tapahtuu koodin *switch...case* -valintarakenteen haarassa, mutta uudelle käyttäjälle annettavan salasanan muodostamista varten tehtiin oma funktionsa (Listaus 6). Salasana generoidaan funktiossa sekoittamalla merkkiluettelo, jonka jälkeen funktio palauttaa sekoitetusta merkkijonosta viisi ensimmäistä merkkiä. Merkkiluettelo on kirjaimia ja numeroita sisältävä merkkijono, josta puuttuu pieni L-kirjain ja numero 1, jotka useissa fonteissa näyttävät samalta. Selkeyden vuoksi myös iso O-kirjain sekä numero 0 poistettiin merkkiluettelosta.

```
function generate_pwd() {  
    $chars =  
        'abcefg hijkmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ23456789';  
    return substr(str_shuffle($chars), 0, 5);  
}
```

Listaus 6. Funktio, jolla generoidaan salasana.

4.5 Tietokannan käyttäminen PHP-koodissa

MySQL-tietokantaa käytetään SQL-lausekkeiden avulla. Tiedot tallennetaan tietokantataulujen riveille omiin sarakkeisiinsa datan tietotyypin mukaan. Listat, kuten monivalintatehtävien vastaukset, tallennetaan tietokannassa yhtenäisinä merkkijonoina sarakkeisiinsa. Esimerkiksi palautetta saaneiden tehtävien numeroista pidetään kirjaa tehtävänavigointia ja muita tehtävien seuranta koskevia toimintoja varten.

Esimerkkilistauksessa lisätään palautteen saaneen tehtävän numero tietokantaan (Listaus 7). Ensin haetaan tietokannasta users-aulun palautteet-sarakkeen sisältämä lista, joka koostuu pilkuin erotelluista tehtävännumeroista. Jos opiskelija ei ole saanut ennen palautetta, on palaute-sarake opiskelijan kohdalla tyhjä, ja tehtävännumero voidaan syöttää sarakkeeseen sellaisenaan. Jos lista ei ole tyhjä, se puretaan taulukoksi explode-funktiolla. Tämän jälkeen taulukosta etsitään tehtävännumeroa. Mikäli tehtävännumeroa ei löydy taulukosta, lisätään pilkku sekä tehtävännumero listan loppuun ja päivitetään lista tietokantaan.


```

// tht-nro palautelistaan
$sql = "SELECT palautteet FROM users WHERE user='$user'";
$result = mysql_query($sql) or die("virhe kyselyssä");
$row = mysql_fetch_array($result);

if($row['palautteet'] == null) {      // jos ensimmäinen palaute
    $sql =
        "UPDATE users SET palautteet = '". $_POST['tehtava']."'
        WHERE user = '$user'";
    $sql_query = mysql_query($sql) or die('Virhe palautelistassa!');
}
else {
    $palautteet_array = explode(",", $row['palautteet']);
    if(!in_array($_POST['tehtava'], $palautteet_array, true))
    {
        $palautteet = $row['palautteet'].", ".$_POST['tehtava'];
        $sql =
            "UPDATE users SET palautteet = '$palautteet'
            WHERE user = '$user'";
        $sql_query = mysql_query($sql)
            or die('Virhe palautelistassa!');
    }
}
}

```

Listaus 7. Esimerkki tietokannan käyttämisestä PHP-koodissa.

Tietokantayhteyden muodostava PHP-tiedosto sijoitettiin palvelimella kansioon, jota ei julkaista WWW:ssä. Näin tietokannan käyttäjätunnus ja salasana pysyvät salassa. Kaikkiin julkisen WWW-hakemiston sisältämiin tiedostoihin liittyy URL-osoite. Julkisessa kansiossa olevien PHP-tiedostojen sisältöä voidaan tarkastella Internetissä esim. tilanteessa, jossa palvelimen PHP-tuki on jostain syystä pois päältä. /1/

5 JÄRJESTELMÄN TOIMINNOT

5.1 Kirjautuminen järjestelmään

Kirjautumisen yhteydessä harkittiin aluksi .htaccess-asetustiedoston (Hypertext Access) käyttöä. Asetustiedoston avulla haluttu kansio saadaan suojattua salasanalla. Käyttäjähallinnan kannalta osoittautui kuitenkin kätevämmäksi käyttää kirjautumiseen PHP-koodia ja tallettaa käyttäjätunnukset sekä salasanatiivisteet MySQL-tietokantaan. Näin käyttäjien lisääminen ja poistaminen web-lomakkeella onnistuu kätevämmiin. Palvelimen kansiokohtaista asetustiedostoa käytettiin kuitenkin suojaamaan järjestelmän julkinen kansio ohjelman kehityksen aikana.

Siirryttäessä järjestelmän verkko-osoitteeseen käyttäjä ohjataan automaattisesti kirjautumissivulle. Kirjautumissivulla on lomake, johon käyttäjä syöttää johtoryhmätunnuksen ja salasanan. Nämä tiedot lähetetään HTTP:n POST-metodilla palvelimelle. Palvelimella ajettava PHP-ohjelma vertaa johtoryhmätunnusta ja salasanasta muodostettavaa MD5-tiivistettä tietokannasta löytyviin arvoihin. Samalla tarkistetaan, onko käyttäjällä hallintaoikeudet (admin). Mikäli johtoryhmätunnus ja salanasana täsmäävät, aloitetaan istunto (session) ja tallennetaan sessiomuuttujaan johtoryhmätunnus sekä käyttöoikeudet. Tämän jälkeen käyttäjä ohjataan järjestelmän pääsivulle. Jos johtoryhmätunnusta ei löydy tai salanasana ei täsmää, tulostetaan näytölle virheilmoitus (Kuva 3).

TOTI

TULOS ORGANISAATIO TYÖ IHMINEN

Johtoryhmätunnus:

Salasana:

Virheellinen johtoryhmätunnus tai salasana!




Kuva 3. Virheellinen johtoryhmätunnus tai salasana johtaa virheilmoitukseen kirjautumissivulla.

5.2 Materiaalin ja tehtävien selaaminen

Kun käyttäjä kirjautuu sisään järjestelmään, aukeaa hänelle verkkokurssin opetusmateriaalin sisällysluettelo (Kuva 4). Sisällysluettelo on linkkilista, jossa jokainen linkki sisältää materiaalin luvun numeron GET-metodin mukaisena muuttujana. Luvun valinta lähettää palvelimelle linkin, josta luetaan luvun numero. Numeron mukaan palautettavaan sivuun liitetään oikea materiaali.

TOTI Olet kirjautuneena johtoryhmässä: **seppo**
kirjaudu ulos

Materiaali - Tehtävät - Tehtävien tarkastus - Omat tiedot - Hallinta - Ohje - Kirjaudu ulos

Materiaali:

Sisällysluettelo

[Alkusanat](#)

- [1. Totin kokonaisnäkemys, yritys ja ympäristö](#)
- [2. Yleisanalyytit](#)
- [3. Ulkoisen tehokkuuden analyytit](#)
- [4. Sisäisen tehokkuuden analyytit](#)
- [5. Synteesit](#)
- [6. Strategiat menestystekijöinä](#)

Sisällysluettelo

[Alkusanat](#)

1. Totin kokonaisnäkemys, yritys ja ympäristö

- [1.1 Kokonaisnäkemys](#)
- [1.2 Yrityksen olemus, yritys toiminnan erityispiirteitä](#)
- [1.3 Ympäristön ja sen muutosten luonne](#)
- [1.4 Ympäristötekijöiden kartoitus: eri tekijöiden tärkeys ja hallinta](#)

2. Yleisanalyytit

- [2.1 Analysoinnin yleiset periaatteet](#)
- [2.2 Tärkeimmät analyysiryhmät](#)
- [2.3 Mitä hyötyä yritykselle analyyseistä](#)
- [2.4 Hyvän analyysin tunnusmerkit](#)
- [2.5 Suurimmat vaarat ja ongelmat analysoinnissa](#)
- [2.6 Mitä vaatimuksia analysointi asettaa tekijöilleen](#)
- [2.7 Ketkä osallistuvat analysointiin?](#)
- [2.8 Analyysitekniikat](#)
- [2.9 Mistä lähteistä saadaan tarvittavat tiedot?](#)
- [2.10 Yritys toimintojärjestelmänä](#)
- [2.11 Yrityksen terveydentilan määrittäminen](#)

3. Ulkoisen tehokkuuden analyytit

- [3.1 Kokonaisnäkemys](#)
- [3.2 Strategisen johtamisen tehtävät](#)
- [3.3 Ympäristön todentaminen = strategisen informaation ongelma](#)
- [3.4 Ympäristön ja yrityksen käyttäytymisen yhteensovitus = strategian](#)

Kuva 4. Opetusmateriaalin sisällysluettelo.

Materiaali koostuu pääosin tekstistä, mutta mukana on myös kuvia ja taulukoita. Taulukoista suurin osa toteutettiin XHTML-taulukoina, muutama selkeyden vuoksi kuvana. Kustakin luvusta löytyvät myös siihen liittyvät tehtävät linkkilistana (Kuva 5).

Yksistään niita, vaan tai viidaitt myyva makrotaloudemista tai tärkeätä, että erilaisiin yrityskyselyihin vastataan vakavuudella, ja käytetään mm. talous- ja teollisuuspolitiikan eräinä perusteina.

Aiheeseen liittyvät tehtävät:

[Tehtävä 4.18](#)
[Tehtävä 4.19](#)
[Tehtävä 4.20](#)
[Tehtävä 4.21](#)

Kuva 5. Lukuun liittyvät tehtävät ovat linkitettyinä materiaaliin.

Materiaalia tai tehtäviä selattaessa verkkosivun vasemmassa laidassa on navigointi. Navigointi suunniteltiin aluksi toteutettavaksi Ajax-tekniikalla, mutta suunnittelun edetessä ja pienen testaamisen jälkeen Ajaxin hyödyt (mm. nopeus) osoittautuivat arvioitua pienemmiksi. Ajaxin toimiminen on myös jossain määrin selainriippuvaista, eikä tekniikka välttämättä toimi vanhoissa, tekstipohjaisissa tai esimerkiksi näkövammaisille tarkoitetuissa selaimissa.

Navigointia varten luodaan PHP-koodissa moniulotteinen taulukko, joka sisältää materiaalin osan numeron, luvun numeron ja otsikon. Koska taulukko on suhteellisen pieni, ja siihen tulee muutoksia harvoin jos koskaan, päätettiin, ettei tietoa tarvitse sisällyttää tietokantaan. Myös tehtävistä tehtiin samankaltainen taulukko. Taulukon avulla luodaan navigointiin puurakenteinen linkkilista. Puurakenteisessa navigoinnissa materiaalista näkyvät listana osien otsikot, sekä valitun osan luvut (Kuva 6).

TOTI

Materiaali - Tehtävät - Ohje - Kirjautu ulos

Materiaali:

[Sisällysluettelo](#)

[Alkusanat](#)

1. [Totin kokonaisnäkemys, yritys ja ympäristö](#)
2. [Yleisanalyysit](#)
3. [Ulkoisen tehokkuuden analyysit](#)
4. [Sisäisen tehokkuuden analyysit](#)
 - 4.1 [Organisaatioanalyysi...](#)
 - 4.2 [Organisaatioanalyysi...](#)
 - 4.3 [Organisaatiokulttuur...](#)
 - 4.4 [Organisaation kyvykk...](#)
 - 4.5 [Organisaation resurs...](#)
 - 4.6 [Liikkeenjohdolliset...](#)
 - 4.7 [Toimintokohtaiset an...](#)
 - 4.8 [Tuotekehitys](#)
 - 4.9 [Markkinointi](#)
 - 4.10 [Tuotanto](#)
 - 4.11 [Taloushallinto](#)
 - 4.12 [Henkilöstöhallinto](#)
5. [Synteesit](#)
6. [Strategiat menestystekijöinä](#)

4.5 Organisaation resurssit

Resurssit ovat niukat sekä Usein hyödylliseksi osoittautuu resurssikaavion muotoon.

Tällöin "organisaatiokaavio" lukumäärät):

OSTOT + VARASTOT (5)	TALOUS-HALLINTO (5)
TUOTANTOTEKNIikka (15)	

Kuva 6. Materiaalin puurakenteinen navigointi.

Tehtävien sisällysluettelo sekä navigointi ovat miltei kuin materiaalin vastaavat tietyin poikkeuksin (Kuva 7). Tehtävien linkkilistoissa tehtävänumeron perässä ovat merkinnät ”v” ja ”p” sen mukaan, onko tehtävään vastattu ja onko siitä saatu opettajan palaute (Kuva 8). Tämä helpottaa tehtävien selaamista sekä kurssin suorituksen seuranta. Selkeyden vuoksi molemmissa, sekä materiaali- että tehtävänavigoinnissa, esillä olevan materiaalin linkki korostetaan listassa värillisellä pohjalla.

The screenshot shows the TOTI interface. At the top, it says 'Olet kirjautuneena johtoryhmässä: demo' with a 'kirjaudu ulos' link. Below that is a navigation bar with 'Materiaali - Tehtävät - Ohje - Kirjaudu ulos'. The main content is divided into two columns. The left column, titled 'Tehtävät', contains a 'Sisällysluettelo' with a list of tasks: 1. Totin kokonaisnäkemys, yritys ja ympäristö (highlighted), 2. Yleisanalyysit, 3. Ulkoisen tehokkuuden analyysit, 4. Sisäisen tehokkuuden analyysit, 5. Synteesit, 6. Strategiat menestystekijöinä. Below the list are the legends 'v = vastattu' and 'p = palaute annettu'. The right column, titled 'Tehtävä: 1.1', shows 'Materiaali: luku 1.3', 'Johtoryhmä: demo', 'Vastattu: 02.08.2007, klo 10:31:39', and 'Palaute: Palautetta liirum laarum'. Below this is a section for '1. MUUTOSTEN ENNUSTETTAVUUS' with a progress indicator (5 circles, 3rd checked), '2. MUUTOSTIHEYS' with a progress indicator (5 circles, 3rd checked), and '3. MUUTOSTEN VAATIMA REAGOINTIAIKA'.

Kuva 7. Tehtäväisivun vasemmassa laidassa näkyvä tehtävänavigointi on toteutettu materiaalinavigoinnin tavoin puurakenteella.

This is a close-up of the 'Tehtävät' section from the screenshot. It shows the 'Sisällysluettelo' with the same list of tasks as in Kuva 7. The first task, '1. Totin kokonaisnäkemys, yritys ja ympäristö', is highlighted with a light blue background. The sub-items '1.1 (v, p)', '1.2 (v)', '1.3', and '1.4' are listed below it. The legends 'v = vastattu' and 'p = palaute annettu' are at the bottom.

Kuva 8. Tehtävänavigoinnissa tehtävänumeron perässä olevista merkinnöistä nähdään, onko tehtävään vastattu ja onko siitä saatu palaute.

Materiaalinavigoinnin koodi tehtiin selkeyden vuoksi omaan tiedostoonsa. Myös tehtävätaulukko on omana tiedostonaan. Tehtävätaulukko on moniulotteinen taulukko, josta osan ja tehtävänumeron lisäksi käy ilmi, mihin materiaalin lukuun tehtävä kuuluu. Lukunumeron avulla tehtävisivulle luodaan linkki aiheeseen kuuluvaan materiaaliin (Kuva 9).

Tehtävä: 1.1

Materiaali: [luku 1.3](#)

Johtoryhmä: vilen_demo
Tallennettu: 05.11.2007, klo 13:49:44
Palaute: Olet käsitellyt aihetta erittäin syväluotaavasti. Toivoisin kuitenkin laajempaa selvitystä toimenpide-ehdotuksiin.

Kuva 9. Tehtävisivulle tulostetaan linkki aiheeseen kuuluvaan materiaaliin.

5.3 Esimerkkejä tehtävätyypeistä

Opetusmateriaalin tehtävien monimuotoisuus haluttiin säilyttää, jotta kurssin suorittaminen olisi mahdollisimman mielekäästä. Tämän vuoksi tehtävät pyrittiin siirtämään sähköiseen muotoon alkuperäisiä lomakkeita mukaillen. Tehtävät ovat keskenään erilaisia, mutta tietyt tehtävätyypit toistuvat useissa tehtävissä. Yksinkertaisimmillaan tehtävälomakkeet sisältävät vain normaalin tekstikentän (Kuva 10). Suurin osa tehtävistä koostuu kuitenkin useammasta elementistä. Monesti elementit ovat keskenään samantlaisia kuten tietyissä tekstimatriisitehtävissä (Kuva 11) tai taulukkotehtävissä (Kuva 12).

Tehkää tiivistelmä henkilöstöhallinnon keskeisistä johtopäätöksistä ja luettelo tärkeimmistä kehittämiskohteista.

henkilöstön suunnittelu, henkilöstön hankinta, henkilöstön tehokkuus, työrauha, henkilöstön työtyytyväisyys, palkkaus, henkilöstön kehittäminen, sisäinen tiedotustoiminta, henkilöstöpalvelu sekä lainsäädännön ja sopimusten hallinta.

Henkilöstöhallinnon tarkoituksena on henkisten resurssien hankinta-, ylläpito- ja kehittämistehtävän avulla edesauttaa yrityksen ja sen henkilöiden tavoitteiden optimaalista saavuttamista.

Tärkeimmät kehittämiskohteemme:

1. Työrauha
2. Henkilöstön työtyytyväisyys
3. Sisäinen tiedotustoiminta

Kuva 10. Normaali tekstivastaus toteutettiin XHTML:n mukaisesti textarea-elementillä.

Tarpeet						
Asiakasryhmät	Huippulaatu	Ostot	Tilaukset	Kerta-tilaukset	Kehitys	Vuosisopimukset
Konevalmistajat	XX	XXX	X (vain tietyillä mukana)	XX	XXX	X
Prosessiteollisuus	X	XX	XXX	X	XXX	XX
Teollisuuden kunnossapito	XXX	X	X	XXX	X	XXX
Vähittäiskauppa	X	X	XX	X	XX	XX
Julkinen vesihuolto	XXX	X	XX	XXX	X (vuosi 2009?)	XXX

Kuva 11. Esimerkki tekstimatriisitehtävästä.

Tavoite	Toimenpiteet	Mittari	Vastuu
Markkinaosuuden kohotta	RK -lisenssin osto	lisenssi ostettu 1.5.07	PL
Uusi suunnittelujärjestelmä	seminaarit liiketoiminnoissa	Toteutettu 1.10.08	MP

Kuva 12. Taulukot toteutettiin text-tyyppisillä input-elementeillä.

Tehtävämateriaalissa esiintyvät yleisesti käytössä olevat lomakkeet, kuten tulosbudjetti (Kuva 13) tai SWOT-analyysi, pyrittiin ulkoasultaan toteuttamaan alkuperäisten lomakkeiden mukaisesti. Syötekentissä pyrittiin ottamaan huomioon syötteiden erilaiset pituudet siten, että taulukot pysyisivät helppolukuisina.

TULOSBUDJETTI						
tulosyksikkö:			käsittelijä:			pvm:
Demoyksikkö			Vilén			06.08.2007
	toteutunut	kuluva	vuosi: 2008	vuosi: 2009	vuosi: 2010	vuosi: 2011
liikevaihto	6 000 000 €	5 000 000 €	40 000 000 €	30 000 000 €	20 000 000 €	10 000 000 €
muuttuvat kulut	1 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €
myyntikate	2 000 000 €	1 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €	3 000 000 €
kiinteät kulut	3 000 000 €	2 000 000 €	1 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €
käyttökate	1 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €	1 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €
poistot	1 000 000 €	1 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €	1 000 000 €	6 000 000 €
liikevoitto	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €	1 000 000 €
muut tuotot ja kulut	1 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €
korkokulut	2 000 000 €	1 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €	3 000 000 €
verot	-	-	-	-	-	-
nettotulos	1 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €	1 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €
rahoitusomaisuus	1 000 000 €	1 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €	1 000 000 €	6 000 000 €
vaihto-omaisuus	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €	1 000 000 €
käyttöomaisuus	2 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €	3 000 000 €	2 000 000 €
omaisuus yhteensä	1 000 000 €	2 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €	3 000 000 €
pääoman tuottoaste	1 000 000 €	1 000 000 €	2 000 000 €	6 000 000 €	5 000 000 €	4 000 000 €

Lähetä vastaukset

Kuva 13. Tulosbudjettilomake toteutettiin miltei samaan muotoon kuin alkuperäinen lomake.

Tehtävää tallennettaessa syötteistä muodostetaan listoja siten, että samanlaiset lomake-elementit muodostavat yhden tallennettavan listan. Jokaisesta eri elementtityypistä on oma sarakeensa tehtävän tietokantataulussa vastausten tallentamista varten. Mikäli tehtävälomakkeessa on esimerkiksi tekstivastauksia ja monivalintavastauksia (Kuva 14), jaetaan ne eri listoihin. Jos taas tehtävä koostuu vain samanlaisista elementeistä kuten valintaruuduista (Kuva 15) tai monivalintanapeista (Kuva 16), tallennetaan tehtävän vastaukset yhtenä listana yhteen tekstisarakeeseen.

ANALYYSI TÄRKEIMMISTÄ KILPAILJOISTA

Pisteytys: 1 = heikko, 2 = välttävä, 3 = tyydyttävä, 4 = hyvä, 5 = erinomainen

Analyysi	Oma yritys	Kilpailija				
		I	II	III	IV	V
LIIKKEENJOHTO	1	3	3	1	3	3
TUTKIMUS/TUOTEKEHITYS	2	4	2	3	3	2
TUOTANTO	4	3	3	3	4	5
MARKKINOINTI	5	5	4	3	3	3
TALOUS	2	3	3	4	3	5
YHTEENSÄ	14	18	15	14	16	18

KILPAILJOIDEN VAHVAT PUOLET:

Laaja markkinaosuus (I ja II), laadukkaat tuotteet (V), imago (I)

KILPAILJOIDEN HEIKOT PUOLET:

Pitkät toimitusajat, hidas tuotekehitys (II, V)

KILPAILJOIDEN UHKAT:

Uudet valmistusstandardit (II, III, V), korvaavat tuotteet (II)

KILPAILJOIDEN MAHDOLLISUUDET:

kasvattaminen Baltian maissa (I, III)
 Tuotekehityksen mahdollistama markkinajohto (I)

Kuva 14. Yksittäinen tehtävä saattaa sisältää monia erilaisia syöte-elementtejä.

Valitkaa tärkeimmät kehittämiskohteet.

Organisaation ja ympäristön vuorovaikutus

- Ympäristön tuntemus ja suhteet
- Ympäristön hyödyntämiskyky
- Liikeidea ja strategiat

Organisaation rakenteelliset tekijät

- Organisaatorakenne
- Organisaation resurssit
- Pelisäännöt
- Ohjausjärjestelmät

Johtamistapa

- Analysointi
- Päätöksenteko
- Toiminnan suunnittelu
- Valvonta
- Ihmisten johtaminen

Tapa tehdä työtä

- Tavoitteellisuus
- Ajankäyttö
- Delegointi

Kuva 15. Esimerkki valintaruututehtävästä.

Ympäristöanalyysi

Tärkeys: 1 = hyvin tärkeä, 5 = ei lainkaan
Miten hanskassa: 1 = erittäin hyvin, 5 = ei lainkaan

Vastaa myös teettekö kyseisellä alueella analyyseja (k / e).

Kysyntä	Tärkeys					Miten hanskassa					k	e
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1. Kokonaiskysyntä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Osamarkkinoiden kysyntä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Markkinaosuudet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Asiakasrakenne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Asiakastuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Uudet markkinamahdollisuudet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kilpailu	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	k	e
1. Kilpailijat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Kilpailijoiden tuotteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Kilpailijoiden kilpailukeinot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Kilpailijoiden hinnat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Kilpailijoiden vahvat puolet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Kilpailijoiden heikot puolet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Tuleva toimialarationalisointi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Tuontikilpailun kehitys	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taloudellinen kehitys	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	k	e
1. Kokonaiskysyntä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Kokonaistarjonta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Suhdanteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Rahamarkkinat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Inflaatio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Valuuttamuutokset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Työvoima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poliittinen kehitys	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	k	e
1. Lainsäädäntö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Säännöstely	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Tukitoiminnitteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kuva 16. Esimerkki monivalintatehtävästä.

Osassa tehtävistä lasketaan tuloksia ohjelmallisesti (Kuva 17). Laskentaa sisältävissä tehtävissä opiskelijan on mahdollista tarkastella summapistettä vastattuaan tehtävään. Pisteet näkyvät myös opettajalle. Koska laskutapahtuma on yksinkertainen ja nopea, laskettuja tuloksia ei tallenneta tietokantaan, vaan ne lasketaan aina palvelimen muodossa sivua PHP-koodista.

	kerroin	pisteet				summa
		1	2	3	4	
1. Missä määrin yrityksenne on nk. yhden miehen yritys?	1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
2. Missä määrin hallitus/johdokunta puuttuu konkreettisin kysymyksin ja tehtävännoin yrityksen johtamiseen?	6	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	12
3. Johtoryhmä pystyy työskentelemään yhdessä ryhmänä niin, että sen kaikkia jäseniä tarvitaan	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	12
4. Johtoryhmässänne on riittävästi taloudellista asiantuntemusta ja liikemiestaitoa	6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	18
5. Yrityksessänne on kustannuslaskenta- ja budjettitarkkailusysteemi ja niiden perusteella ryhdytään konkreettisiin toimenpiteisiin	5	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	10
6. Tiedättekö tuotteidenne kannattavuuden ja sen kehityksen?	1 2 3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	18
7. Oletteko jatkuvasti perillä, mikä on maksuvalmiutenne 2 kuukauden kuluttua?	4 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	15
8. Oletteko perillä inflaatiokorjatusta todellisesta kannattavuudestanne?	6 7 8 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	6
9. Pystyttekö huomaamaan ja ennakoimaan muutoksia	10	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	10
10. Pystyttekö arvioimaan muutosten seurauksia ja toimimaan heti muutosten mukaisesti?	10	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8
11. Onko kasvunne ja uudet projektitne tasapainossa henkisten ja aineellisten voimavarojenne kanssa?	4	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
12. Otatteko uutta velkaa vanhojen lainojen korkojen maksamiseksi?	2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
13. Kasvaako yrityksenne vieraan pääoman osuus ko yrityksen pääomasta jatkuvasti vuodesta toiseen?	4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8
14. Voisiko nk. normaali yritysrisi viedä yrityksenne katastrofin partaalle?	5	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	10
15. Käytättekö pankin vaatimia taloudellisia tunnuslukuja myös yrityksenne operatiiviseen johtamiseen?	7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	28
16. Onko teidän pakko näyttää todellisuutta parempaa tulosta?	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	20
17. Näkyykö yrityksessänne "tavallisuudesta poikkeavaa liikehdintää"?	10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	30
KOKONAISSUMMA						212

Lähetä vastaukset

Kuva 17. Esimerkki tehtävästä, jossa ohjelma laskee summapisteet.

5.4 Tehtävien tarkastus

Vain admin-käyttäjät voivat tarkastaa tehtäviä. Tehtävien tarkastuslomakkeessa tehtävälomake liitetään sivuun kuten tehtäviä suoritettaessakin. Samalla haetaan myös johtoryhmän vastaukset tietokannasta. Tietyt lomake-elementit, kuten radionapit sekä valintaruudut, tulostetaan näytölle siten, että niiden käyttö on estetty, isot tekstikentät tavallisena leipätekstinä ja tekstimatriisit selkeyden vuoksi samoin kuin tehtävää suoritettaessa. Tarkastussivulla on myös lomake tehtäväpalautetta varten (Kuva 18). Tehtävästä annettu palaute näkyy opiskelijalle tehtävälomakkeella tavallisena leipätekstinä. Koska

tehtäviin ei varsinaisesti ole oikeita tai vääriä vastauksia, ei automaattista pisteytystä toteutettu.

Johtoryhmä: Tehtävä:
vilen_demo 1.1 Näytä

Tehtävä: 1.1

Johtoryhmä: vilen_demo
Tallennettu: 05.11.2007, klo 13:49:44
Palaute: Olet käsitellyt aihetta erittäin syväluotaavasti. Toivoisin kuitenkin laajempaa selvitystä toimenpide-ehdotuksiin.

Anna palaute:

Lähetä palaute

Selvitä tehtävälomakkeen avulla yrityksen ympäristön ja sen muutosten luonne.

1. MUUTOSTEN ENNUSTETTAVUUS
hyvä - heikko

parantunut - heikentynyt

2. MUUTOSTIHEYS
pieni - suuri

vähentynyt - lisääntynyt

Kuva 18. Tehtävien tarkastussivu sisältää palautelomakkeen opettajan palautetta varten.

5.5 Järjestelmän hallinta

Admin-käyttäjillä on oikeus lisätä ja poistaa johtoryhmiä sekä admin-käyttäjiä (Kuva 19). Käyttäjä lisätään omalla lomakkeellaan, johon syötetään käyttäjän tunnus. Ennen käyttäjän lisäämistä tarkastetaan, onko tunnus jo käytössä. Mikäli tunnus on jo käytössä, seuraa siitä virheilmoitus. Mikäli tunnusta ei ole käytössä, generoidaan sille salasana ja lisätään tunnus ja salasanan MD5-tiiviste tietokantaan. Tunnus ja salasana tulostetaan näytölle.

TOTI

Materiaali - Tehtävät - Tehtävien tarkastus - Omat

[Listaa johtoryhmät](#) - [Lisää johtoryhmä](#) - [Lisää admin](#)

Lisää uusi johtoryhmä

Johtoryhmä lisätty.

Johtoryhmätunnus: demo2
Salasana: 2CeGz

Johtoryhmätunnus:

Kuva 19. Johtoryhmän salasana generoidaan automaattisesti ryhmää lisättäessä.

Käyttäjien poistaminen tapahtuu valitsemalla poistettavat johtoryhmät taulukosta (Kuva 20). Ennen tietojen poistamista toiminto hyväksytään varmistuslomakkeella. Johtoryhmätaulukosta näkee myös, onko käyttäjällä admin-oikeudet.

TOTI

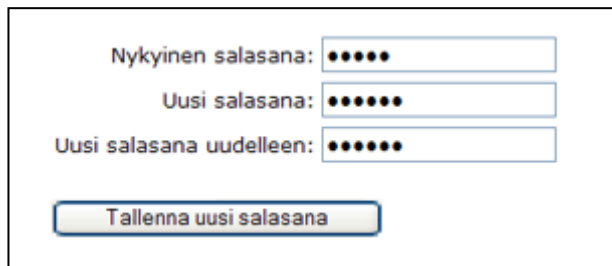
Materiaali - Tehtävät - Tehtävien tarkastus - Omat

[Listaa johtoryhmät](#) - [Lisää johtoryhmä](#) - [Lisää admin](#)

	Johtoryhmätunnus	admin
<input checked="" type="checkbox"/>	demo	ei
<input type="checkbox"/>	Kalle Koe	ei

Kuva 20. Johtoryhmätunnuksia voidaan poistaa useampia kerralla valitsemalla poistettavat tunnukset taulukosta.

Admin-käyttäjät voivat vaihtaa salasanansa Omat tiedot -kohdasta. Uusi salasana kysytään kahdesti, joka auttaa minimoimaan näppäilyvirheiden aiheuttamat ongelmat (Kuva 21).



Kuva 21. Salasanan vaihtamiseen tarkoitettu lomake.

5.6 Järjestelmän ohje

Järjestelmään lisättiin ohjesivu opiskelijoita varten (Kuva 22). Sivun sisältöä lyhyesti ohjeita järjestelmän käyttöön sekä vinkkejä tehtäviin liittyen. Ohjetta päivitettiin ensimmäisten kurssitoteutusten aikana tehtävälomakkeeseen tehdyn muutoksen vuoksi. Ohjesivu pyrittiin kuitenkin pitämään selkeänä ja tarpeeksi lyhyenä, jotta opiskelijat todella viitsisivät lukea sen läpi.



TOTI Olet

Materiaali - Tehtävät - Ohje - Kirjautu ulos

Ohje

TOTI:n teoriaosuus löytyy [Materiaali](#)-linkin takaa. Tehtäviä voi selata [Tehtävät](#)-linkistä. Kaikki tehtävälinkit löytyvät kuitenkin myös materiaalin seasta, joten niitä voi helposti suorittaa sitä mukaa, kun käy materiaalia läpi.

Tehtävät suoritetaan ryhmätyönä johtoryhmän kesken. Vastauksia voi päivittää myöhemmin. Samaa tehtävää ei kannata suorittaa kahdelta eri päätteeltä samaan aikaan, sillä vain viimeisin vastaus jää voimaan.

Tehtävänavigoinnissa näkyy tehtävänumeron perässä suluissa onko tehtävään vastattu (*v*) ja onko siitä saatu palaute (*p*).

Muista aina tallentaa vastauksesi *Lähetä vastaukset* -nappia painamalla, ennen kuin siirryt toiselle sivulle.

Hyödyllisiä vinkkejä liittyen tehtäviin:

- Tehtävälinkin voi avata uuteen ikkunaan/välilehteen klikkaamalla tehtävälinkkiä hiiren oikealla napilla ja valitsemalla haluttu toiminto. Monissa selaimissa linkin avaaminen uuteen välilehteen onnistuu myös klikkaamalla hiiren rullaa linkin päällä. Näin on helppo selata materiaalia tehtävää suoritettaessa.
- Pitkät tekstivastaukset kannattaa varmuuden vuoksi kirjoittaa jollain tekstieditorilla ja

Kuva 22. Järjestelmän ohjesivu.

5.7 Kirjautuminen ulos järjestelmästä

Järjestelmästä kirjaudutaan ulos klikkaamalla Kirjaudu ulos -linkkiä, joka johdattaa logout.php-sivulle. logout.php-tiedostossa sessiomuuttujat nollataan ja istunto lopetetaan. Tämän jälkeen käyttäjä ohjataan automaattisesti kirjautumissivulle. Koska pääsivun koodissa istunto tarkastetaan jokaisella kerralla, ei uloskirjautumisen jälkeen aineistoon pääse käsiksi selaimen sivuhistoriasta.

6 KÄYTTÖLIITTYMÄ

6.1 Käyttöliittymän ja ulkoasun suunnittelu sekä toteutus

Jotta verkossa opiskelu on mielekästä, vaaditaan verkkosivulta selkeää ulkoasua ja helppokäyttöisyyttä. Järjestelmästä voidaan luoda selkeämpi jakamalla sivu osiin ja käyttämällä materiaalissa johdonmukaisia sekä miellyttäviä fontteja ja värejä. Päänavigointi päätettiin sijoittaa sivun yläosaan ja materiaalin sekä tehtävien navigointi sivun vasempaan laitaan (Kuva 5). Tällä tavoin itse materiaali näkyy suunnilleen keskellä ruutua. Tekstin asettelu liian lähelle sivun tai sivun osan reunoja heikentää luettavuutta. Eri osien sisärajoille asetettiin sopiva täyteväli (padding), jotta teksti olisi mahdollisimman helppolukuista.

Normaalin leipätekstin lukeminen on helpompaa huonollakin näytöllä, kun kontrasti on tarpeeksi suuri. Suuri kontrasti helpottaa lukemista myös heikkonäköisillä. /2/

Leipätekstin fontiksi valittiin Verdana-fontti ja taustaväriksi valkoinen. Wichitan yliopiston käytettävyytystutkimuksen mukaan Verdana on yleisesti käytetyistä kirjasimista paras valinta WWW-julkaisuille, sillä siinä yhdistyy sen suosion lisäksi kohtalainen lukunopeus sekä selkeä ulkoasu pienelläkin fonttikoolla /3/. Tehtävälomakkeissa taulukkojen osien taustaväreinä päätettiin käyttää neutraaleja vihreän eri sävyjä helpottamaan monirivisten lomakkeiden täyttöö (Kuva 23).

Kysyntä	Tärkeys					Miten hanskassa					k	e
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1. Kokonaiskysyntä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Osamarkkinoiden kysyntä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Markkinaosuudet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Asiakasrakenne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Asiakastuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Uudet markkinamahdollisuudet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kysyntä	Tärkeys					Miten hanskassa					k	e
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1. Kokonaiskysyntä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Osamarkkinoiden kysyntä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Markkinaosuudet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Asiakasrakenne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Asiakastuntemus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Uudet markkinamahdollisuudet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kuva 23. Tehtävölmakkeiden käyttömukavuutta saatiin lisättyä valitsemalla taulukoiden osille sopivat taustavärit.

Selkeyden vuoksi toimintojen kuittaukset toteutettiin eri väreillä. Käyttäjän suorittama onnistunut toiminto kuitataan järjestelmässä vihreällä värillä, virheen aiheuttava toiminto punaisella (Kuva 24).

<p>Tehtävä: 1.1</p> <p>Materiaali: luku 1.3</p> <p>Vastaukset tallennettu.</p> <p>Palaa tehtävään</p>	<p>Lisää uusi johtoryhmä</p> <p>Syöttämäsi johtoryhmätunnus on jo käytössä!</p> <p>Johtoryhmätunnus: <input type="text" value="Ryhmä A"/></p> <p><input type="button" value="Lisää"/></p>
---	---

Kuva 24. Onnistuneen ja virheen aiheuttavan toiminnon kuittaus.

7 KEHITYS, TESTAUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

7.1 Järjestelmän kehitys ja työn eteneminen

Ohjelman ja tietokannan rakennetta hahmoteltiin suunnitteluvaiheessa paperille, jonka jälkeen niitä alettiin rakentaa suoraan palvelimelle. Suunnittelu kuitenkin jäi kiireen vuoksi melko vähälle, ja rakenne muotoutui paljon järjestelmän rakentamisen aikana. Pääosin lopullinen rakenne kuitenkin vastasi työn alussa omaksuttua mielikuvaa, eikä se loppuvaiheessa enää vaatinut muutoksia päivityksistä huolimatta.

Kurssin materiaali koostui pääosin tekstistä, kuvista ja tehtävälomakkeista. Materiaali oli muutettu sähköiseksi kuvanlukijalla tekstintunnistusta käyttäen. Tekstissä ei ollut erityisen paljon muotoiluja, joten sen muuttaminen XHTML-tyyppiseksi sujui melko suoraviivaisesti kopioimalla teksti sähköisestä dokumentista ja lisäämällä siihen tarpeelliset XHTML-tagit. Suurin työ oli muuttaa taulukoita kuvista XHTML-taulukoiksi. Tekstin muuttamisessa XHTML:ksi käytettiin apuna editoriohjelman korvaustoimintoa mm. korvattaessa tiettyjä merkkejä tai lisättäessä XHTML-tageja. Tehtävälomakkeet osoittautuivat huomattavasti työläemmiksi, sillä niitä varten jouduttiin rakentamaan erilaisia elementtejä, kuten taulukoita ja syöttöelementtejä sekä kiinnittämään erityistä huomiota lomakkeiden ulkoasuun. Myös kuvia muokattiin verkkokäyttöön soveltuviksi. Materiaaliin ei tullut ensimmäisten kurssitoteutusten aikana päivityksiä.

Järjestelmän kehityksen ja verkkokurssin ensimmäisen toteutuksen aikana järjestelmä oli kolmannen osapuolen palvelimella. Palvelimella oli käytössä selainpohjainen phpMyAdmin-ohjelma, jolla MySQL-tietokanta rakennettiin. Koska tietokanta koostuu pääosin tehtävätauluista, jotka muistuttavat rakenteeltaan toisiaan, eikä taulujen välillä ole varsinaisia relaatioita, muita tietokantaohjelmia ei tarvittu. Tehtävien vaatimat tietokantataulut luotiin kopioimalla ne muista samankaltaisista tehtävätauluista, jonka jälkeen niihin tehtiin tarvittavat muutokset.

PHP-ohjelmointi koostui lähinnä rakenteellisista, istuntoon liittyvistä sekä järjestelmän eri toimintoihin liittyvien funktioiden rakentamisesta. Ohjelmointi aloitettiin istuntojen

hallinnasta (kirjautumiset, sessio-tiedostojen käyttö jne.). Samassa yhteydessä muodostettiin tiedostoista yhtenäisiä sivuja liittämällä niitä keskenään koodissa. Kun istunnot ja rakenne suurin piirtein toimivat, aloitettiin järjestelmän eri toimintojen ohjelmoiminen. Ohjelmointi suoritettiin aina aloittaen toiminnon käyttöliittymän hahmottelemisesta, jolloin oli helpompi taata hyvä käytettävyys.

7.2 Yleistä järjestelmän käyttöönotosta ja testauksesta

Koska toimintoja testattiin palvelimella jo järjestelmän kehityksen aikana, keskityttiin testaussuunnitelmassa erilaisiin käyttäjäskenaarioihin ja syötteisiin. Testauksessa pyrittiin käymään läpi kaikki mahdolliset syötetyypit ja niistä mahdollisesti aiheutuvat virheet. Myös turvallisuuteen ja istuntojen luotettavuuteen kiinnitettiin erityistä huomiota. XHTML- ja CSS-tiedostojen oikeamuotoisuus validoitiin W3C:n validointipalvelulla. Testausta suoritettiin useilla eri web-selaimilla.

Ensimmäisten kurssitoteutusten aikana ilmenneet päivitystarpeet ja muutokset koskivat lähinnä käyttöliittymää ja pieniä lisäominaisuuksia – muutoksia sovelluksen varsinaiseen rakenteeseen tai tietokantaan ei tullut.

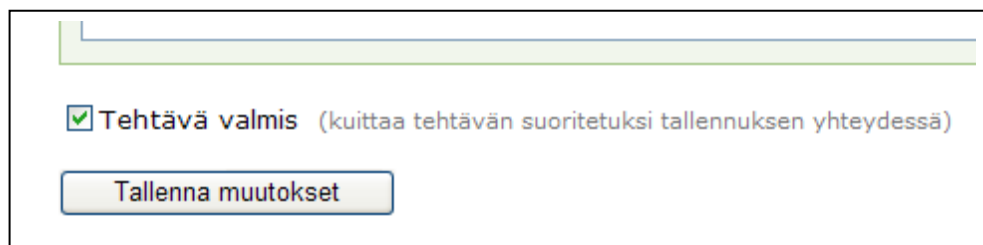
7.3 Järjestelmän käyttöönotto

Kuten jo edellä mainittiin, järjestelmän kehityksen ja verkkokurssin ensimmäisen toteutuksen aikana järjestelmä oli kolmannen osapuolen palvelimella. Toteutuksen aikana seurattiin kurssin suoritusta ja pohdittiin mahdollisia parannuksia järjestelmään. Koska kurssi sujui mukavasti, ei käyttöliittymään juurikaan tehty muutoksia.

Ensimmäisen toteutuksen jälkeen järjestelmä siirrettiin SAMKin palvelimelle, jossa on käytössä Fedora Core 6 -versio Linux-käyttöjärjestelmästä. Aluksi ilmeni ongelmia merkistökoodauksen kanssa, mutta merkistö saatiin toimimaan oikein konvertoimalla tiedostot UTF-8-muotoon. Konvertointi tehtiin käyttämällä Linuxiin sisältyvää merkistömuunnoksiin tarkoitettua iconv-ohjelmaa. MySQL:ään luotiin tietokantayhteyttä var-

ten käyttäjä, jonka oikeudet rajattiin vain ohjelman käyttämään tietokantaan (palvelimella on myös muiden järjestelmien käyttämiä tietokantoja).

Siirron yhteydessä käyttöliittymään lisättiin sivu, jonka avulla admin-käyttäjät voivat kätevämmiin tulostaa tehtävälomakkeita myös paperille. Myöhemmin tehtävälomakkeeseen lisättiin ”Tehtävä valmis” -valintaruutu, jolla tehtävä kuitataan suoritetuksi (Kuva 25). Kuittauksen avulla vastauksien päivittäminen johtoryhmän kesken on selkeämpi, sillä ryhmän jäsenet näkevät, mikä tehtävä on merkitty valmiiksi ja mikä tehtävä on vielä keskeneräinen. Kun tehtävä on kerran kuitattu valmiiksi, se pysyy aina kuitattuna, mutta vastauksia voi silti päivittää ja vain valmiiksi merkittyjen tehtävien vastaukset näkyvät opettajalle.



Kuva 25. Tehtävä kuitataan valmiiksi valitsemalla ”Tehtävä valmis” -valintaruutu ennen vastauksen tallentamista.

7.4 Istunnon maksimielinaika

Suurin testauksessa havaittu ongelma koski istunnon maksimielinaikaa. Kyseinen muuttuja määritellään palvelimella PHP:n asetustiedostossa (php.ini). Kun istuntoa ei päivitetä määritellyn ajan sisällä, istunto lopetetaan automaattisesti. Tämä aiheutti ongelmia aikaa vievien tehtävien osalta. Maksimielinaika on oletuksena 1440 sekuntia (24 minuuttia). Kuitenkin joidenkin tehtävälomakkeiden täyttö saattaa viedä enemmänkin aikaa, jolloin vastauksia lähetettäessä istunto on jo lopetettu ja vastaukset menevät hukkaan.

Istunnon maksimielinajan vaihtaminen onnistuu PHP-koodissa ini_set-funktiolla, mutta koska istunnot tallennetaan palvelimella samaan kansioon, vaihtuu aika takaisin oletusarvoon. Tästä syystä järjestelmälle luotiin oma kansio istuntojen tallentamista varten, jolloin istunnon elinaika saatiin pysymään halutussa arvossa. Istuntojen tallennuskansio

määritettiin PHP-koodissa `session_save_path`-funktiolla ja maksimielinajaksi asetettiin 7200 sekuntia eli kaksi tuntia.

8 YHTEENVETO

Tämän insinööriyön tavoitteena oli muodostaa Internetissä toteutettava verkkokurssi liiketalouden strategiatyön materiaalista. Oman kokemuksen mukaan verkkokurssien pahimmat ongelmat koskevat teknisen toimivuuden lisäksi järjestelmän käytettävyyttä ja harjoitusten mielekkyyttä. Tämän vuoksi työssä panostettiin erityisesti helppokäyttöiseen ja selkeään käyttöliittymään sekä tehtävien muuttamiseen sähköisiksi säilyttäen alkuperäisten tehtävälomakkeiden monimuotoisuus. Tärkeää projektissa oli myös säilyttää opiskelijoiden ja opettajan vuorovaikutteisuus. Näissä seikoissa onnistuttiin odotusten mukaisesti.

Tuloksena syntyi järjestelmä, jossa opiskelijat voivat opiskella materiaalia, suorittaa erilaisia harjoituksia ja saada opettajalta palautetta tehtäväkohtaisesti. Opettaja voi tehtävien tarkastukseen ja palautteisiin liittyvien toimintojen lisäksi hyödyntää järjestelmää käyttäjähallintaan liittyvissä tehtävissä. Verkkokurssin ensimmäisten toteutusten aikana järjestelmä on toiminut hyvin. Kurssien sujumista on seurattu järjestelmän kehittämisen kannalta ja ensimmäisten toteutusten aikana syntyneitä parannusideoita toteutettu onnistuneesti.

Koska verkkokurssi on järjestetty vasta kaksi kertaa, on todennäköistä, että järjestelmään tehdään tulevaisuudessa lisää muutoksia käyttäjäkokemuksiin perustuen. Kurssin sisältämä opetusmateriaali on pysynyt jo vuosia samana, eikä siihen odoteta muutoksia ainakaan lähitulevaisuudessa. Järjestelmää rakennettaessa otettiin kuitenkin huomioon mahdolliset muutokset sekä itse järjestelmään että kurssin materiaaliin. Järjestelmää on vaikea suoranaisesti käyttää muiden verkkokurssien alustana, mutta siitä voi olla merkittävää apua vastaavanlaisten verkkokurssien kehityksessä ja sen osia voidaan käyttää pohjana, jota sitten kehitetään haluttuun suuntaan.

Aikataulu oli vaikea arvioida hyvin työn alussa. Insinööriyön kirjallista osuutta kirjoitettiin jo työn aloittamisesta lähtien, mutta koska työ oli varsinkin tehtävälomakkeiden osalta työläs ja järjestelmän käyttöönotolla kiire, jäi kirjoittaminen projektin alkupuolella hyvin vähäiseksi. Työn alkuperäisestä aikataulusta ei onnistuttu pitämään tiukasti

kiinni, ja varsinkin kirjalliseen osuuteen olisi pitänyt varata enemmän aikaa jo järjestelmän rakentamisen aikana. Vaikka työn tekniseen puoleen on oltu tyytyväisiä, sen huolellisempi suunnittelu olisi helpottanut työn etenemistä. Projektin alkuvaiheessa järjestelmään tehtiin suhteellisen isoja muutoksia, jotka olisi voitu välttää, mikäli suunnitteluun olisi ollut enemmän aikaa. Itse järjestelmä kuitenkin saatiin käyttöön ajoissa.

LÄHTEET

1. PHP Security Consortium, Fama, A. PHP Security Guide [verkkodokumentti]. 2005 [viitattu 10.11.2007]. Saatavissa: <http://phpsec.org/php-security-guide.pdf>
2. W3Schools. Web Quality Assurance Tutorial [verkkodokumentti]. [Viitattu 15.8.2007]. Saatavissa: <http://www.w3schools.com/quality/>.
3. Wichita State University Software Usability Research Laboratory, Bernard M., Lida B., Riley S., Hackler T. & Janzen K. A Comparison of Popular Online Fonts: Which Size and Type is Best? [verkkodokumentti]. 2002 [viitattu 5.11.2007]. Saatavissa: <http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/41/onlinetext.htm>.