**Tietojenkäsittelytieteen ydinteknologiat, ja niiden osuus tietojenkäsittelytieteen kursseilla**

Se, että jotain tietojenkäsittelytieteen ydinteknologiaa käsitellään kurssilla tarkoittaa, että aiheeseen tulee jotain uutta. Siihen syvennytään ja tutustutaan. Termi käyttäminen sen sijaan tarkoittaa sitä, että sovelletaan jo tuttua asiaa.

Tehtävä 1:

**Ydinteknologiat tietojenkäsittelytieteen pakollisissa perusopinnoissa**

**Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen**

* Kurssilla tutustutaan lähes kaikkiin ydinteknologioihin, joista joitakin käsitellään enemmän ja toisia vähemmän. Esimerkiksi algoritmeja käsiteltiin viikon kolme esseessä.

**Ohjelmoinnin perusteet**

* Algoritmit: ” Kurssilla perehdytään nykyaikaisen ohjelmoinnin perusideoihin sekä algoritmien laatimiseen”. Kurssilla siis käsitellään algoritmeja ohjelmointitehtävien avulla sekä luennoilla erilaisten esimerkkien avulla.
* Ohjelmointikielet: Kurssilla tutustutaan monelle uuteen/tuntemattomaan ohjelmointikieleen. Kurssilla käsitellään ohjelmointikielessä käytössä olevat lauseet yms. ja opetellaan käyttämään sitä. Tällä kurssilla käytetään Java-kieltä.

**Ohjelmoinnin jatkokurssi**

* Algoritmit: Kurssilla jatketaan algoritmien käsittelemistä yhä haastavampien tehtävien avulla
* Ohjelmointikielet: Kurssilla ei varsinaisesti käsitellä ohjelmointikieliä, koska oletetaan, että niihin on tutustunut ohjelmoinnin perusteet-kurssilla, mutta kurssilla käytetään Java-kieltä.

**Ohjelmistotekniikan menetelmät**

* Ohjelmistotekniikka: ” Kurssilla käsitellään ohjelmistojen ja järjestelmien määrittelyä ja kuvaamista -- sekä erilaisten kuvausten asemaa ohjelmiston kehittämisessä.”
* Ohjelmointikielet: Ohjelmointikieliä ei varsinaisesti käsitellä kurssilla, koska esitietovaatimuksina on ohjelmoinnin perusteet-kurssi, jossa niitä on käsitelty. Kurssilla kuitenkin käytetään UML-mallinnuskieltä.

**Tietokantojen perusteet**

* Tiedonhaku: ” Kurssilla tutustutaan -- tiedon hakuun suurista tietomääristä.”
* Tietokannat: ” Erityisenä painopisteenä ovat relaatiotietokannat, joiden kohdalla perehdytään toisaalta teoreettiseen perustaan ja toisaalta tietokannan käytännön käsittelyyn --. Kurssilla opitaan myös perustiedot relaatiotietokantojen suunnittelusta.”
* Ohjelmointikielet: Kurssilla käytetään tietokannan käytännön käsittelyyn SQL-kieltä, joka on todennäköisesti monelle uusi tuttavuus, joten joillakin tavalla tätä uutta ohjelmointikieltä on kurssilla käsiteltävä.

**Ydinteknologiat tietojenkäsittelytieteen pakollisissa aineopinnoissa**

**Tietorakenteet ja algoritmit**

* Ohjelmointikielet: Kieliä ei varsinaisesti käsitellä, sillä aiheen ei kuuluisi olla kurssille osallistuvalle uusi. Kurssilla pyritään kuitenkin syventämään ohjelmointitaitoa, ja siten mahdollisesti myös uutta tietoa tulee. Näin ollen ohjelmointikielen voisi mainita kurssin ydinteknologiana.
* Algoritmit: Kurssilla tutustutaan perustietorakenteisiin ja algoritmien laatimiseen.

**Tietokoneen  toiminta**

* Tietojärjestelmät ja tietoliikenne: Kurssilla opetellaan tietokonejärjestelmän rakenne ja toiminta. Lisäksi käsitellään tietokoneohjelman suoritusta, tietokonelaitteiston komponentteja sekä laitteistoa.
* Käyttöjärjestelmät: Kurssilla tutustutaan käyttöjärjestelmän perusrakenteeseen ja toimintaan.

**Tietoliikenteen perusteet**

* Tietojärjestelmät: Tutustutaan hajautettuihin järjestelmiin.
* Tietoliikenne: Rakenne, palvelut sekä Internet-verkon perusprotokollat. Tietoliikenteen turvallisuus, uhat ja suojautuminen.
* Arkkitehtuurit: TCP/IP/UDP- arkkitehtuurit. Luotettava tiedonsiirto käyttäen TCP- ja UDP- protokollia. IP-osoitteet ja IP-protokolla.

**Käyttöjärjestelmät**

* Käyttöjärjestelmät: Käyttöjärjestelmien palvelut sovelluksille, rakenne ja toteutus sekä sovelluksen että toteuttajan näkökulmasta.
* Rinnakkaisuus: Mitä rinnakkaisuus on, ongelmat sekä rinnakkaisohjelmoinnin peruskäsitteistö ja perusmallit.
* Tietojärjestelmät: Oheislaitteiden hallinta, sulautetut järjestelmät.

**Laskennan mallit**

* Tietojenkäsittelyteoria: Automaatit, formaalit kielet ja kieliopit, algoritmikäsitteen formalisointi, laskentaongelmien matemaattinen määrittely.

**Ohjelmistotuotanto**

* Ohjelmistotekniikka: Ohjelmistotuotantoprojektien hallinta ja työvaiheiden perusteet.
* Ohjelmistoliiketoiminta: Ohjelmistotuotanto yhteiskunnassa.

**Ohjelmistotuotantoprojekti**

* Ohjelmistotekniikka: Ohjelmiston vaatimukset, suunnittelu ja toteutus. Ohjelmistotyökalut ja työympäristöt. ”Projektissa käydään läpi ohjelmistoprosessin osavaiheet vaatimusmäärittelystä testaukseen, ja tuotetaan asiakkaan vaatimukset täyttävä ohjelmisto ja sitä tukeva dokumentaatio.”

**Kandidaatintutkielma**

* Kurssilla on keskeistä ilmeisesti ydinteknologioiden soveltaminen ja niiden hallinnan osoittaminen. Kurssiin sisältyy kypsyysnäyte.

Tehtävä 2:

**Algoritminen bioinformatiikka**

* Algoritmit: Kehitetään algoritmeja, joilla voidaan tehokkaasti analysoida dataa, kuten perimää. Monet kurssit käsittelevät algoritmeja.
* Laskennallinen tiede / Tieteellinen laskenta: ”Erikoistumislinja kouluttaa bioinformatiikan ammattilaisia, jotka kykenevät ymmärtämään biologisia kysymyksenasetteluja laskennallisina haasteina.  --opit yleisiä periaatteita ja menetelmiä laskennallisten ongelmien mallintamiseen ja ratkaisuun”
* Visualisointi: ”Usein bioinformaatikko toimii monitieteisessä tutkimusympäristössä tulkkina bio- ja lääketieteellisen taustan ja menetelmätieteellisen taustan omaavien ihmisten välillä”. Informaatiota pitää osata havainnollistaa hyvin.

**Algoritmit, data-analytiikka ja koneoppiminen**

* Algoritmit: Erikoistumislinjan keskeinen ongelma-alue on tehokkaiden algoritmien löytäminen.
* Tekoäly: Käsitellään älykkäitä järjestelmiä, koneoppimista. Linjalla käsitellään myös tekoälyn teoriaa ja sovelluksia.
* Laskennallinen tiede ja tieteellinen laskenta: Tehokkaiden matemaattisten mallinnusmenetelmien löytäminen ja soveltaminen.
* Tiedon luohinta: Löytyy kursseja ja tutkimusryhmiä, jotka keskittyvät aiheeseen.
* Luonnollisen kielen käsittely, robottiikka ja konenäkö: Näissä ydinteknologioissa keskeisiä aiheita ovat koneoppiminen, teko-äly ja algortimit.

**Hajautetut järjestelmät ja tietoliikenne**

* Tietoverkot: “Ryhmän erityisosaamiseen kuuluvat Internet-teknologiat ja palvelut”
* Hajautettu tietojenkäsittely: “Linjan keskiössä myös hajautettujen järjestelmien teoria”.
* Ohjelmistotekniikka: ”-- keskiössä -- käytännön toteutus moderneissa ohjelmistoratkaisuissa.”
* Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus: “Ryhmän erityisosaamiseen kuuluvat -- vuorovaikutteiset järjestelmät, kontekstitietoisuus ja interaktiiviset järjestelmät. “

**Ohjelmistojärjestelmät**

* Ohjelmistotekniikka: ”suurten ja monimutkaisten ohjelmistojen systemaattista tuottamista”, ”linjalla voi erikoistua ohjelmistotekniikkaan tai palvelusuuntautuneeseen ohjelmistotuotantoon”
* Tietokannat: ”linjalla voi erikoistua -- tietokantajärjestelmiin”
* Tietoverkot: ”opetuksen tavoitteena on kouluttaa asiantuntijoita palveluverkostojen tuottamiseen ja hallitsemiseen”

Tietojenkäsittelytieteen ydinteknologioita on noin 30. Aivan kaikkia ei tule käsitellyksi luetelluissa opinnoissa. Näihin opintoihin on luultavasti valittu keskeisimmät teknologiat. Muihin ydinteknologioihin tutustutaan mahdollisesti muissa opinnoissa sekä lopulta työelämässä. Lisäksi joitain ydinteknologiota saatetaan kutsua toisilla nimillä.

**Mitä opimme?**

Tämä tehtävä sai meidät ymmärtämään tietojenkäsittelytieteen opintojen rakennetta. Eri kursseilla on tärkeitä yhteyksiä, ja niiden sisältö on huolellisesti suunniteltu.

Blerine Tasholli

Elmo Pakkanen

Henriikka Karhuvaara

Ivan Kropotov

Sanamäärä: 678

Lähteet:

     http://www.cs.helsinki.fi/courses/582102/2015/s/k/1

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/581325/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/582103/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/582104/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/581328/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/58131/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/581305/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/582202/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/582219/2015/k/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/582206/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/581259/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/581260/2015/s/a/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/courses/582204/2015/s/k/1>

<http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/algoritminen-bioinformatiikka> <http://www.cs.helsinki.fi/node/81403> (opinto-opas)

<http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/alko/algoritmit-data-analytiikka-ja-koneoppiminen> <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/alko/tutkintovaatimukset> <http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/alko/tutkimusryhmi>

<http://www.cs.helsinki.fi/opiskelu/hajatili/hajautetut-j-rjestelm-t-ja-tietoliikenne>

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Tietojenkäsittelytiede>

Kurssin Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen luentokalvot