



Data-analytiikan koulutustarjonta Oulussa 2022

**Lyhyt katsaus Oulun yliopiston, Oulun ammattikorkeakoulun
ja Oulun seudun ammattiopiston kurssitarjontaan,
kansainvälinen alan verkkokoulutustarjonta huomioiden.**

Yliopettaja Manne Hannula, Oulun ammattikorkeakoulu; Yliopettaja Ilpo Virtanen, Oulun ammattikorkeakoulu; Eero Huttunen, Oulun yliopisto; Janne Lyly, Oulun seudun ammattiopisto; Riku Hietaniemi, Oulun yliopisto, Timo Bräysy, Oulun yliopisto ja Tuomo Tuikka, VTT.

Johdanto

Tämän koulutustarjonta-selvitysdokumentin taustalla on "Oulu Data Space" -niminen visio, jota on kehitetty VTT:n koordinoimana osana "Oulun innovaatioallianssin käynnistäminen 2021-2027" -hanketta, jota on rahoittanut Pohjois-Pohjanmaan liitto. Vision tarkoituksena on mahdollistaa Oulun alueen eri toimijoiden datan jakaminen luotettavasti ja käyttää tämän tuottamia mahdollisuuksia uusien palveluiden kehittämiseen alueella.

Hankkeessa on kolme näkökulmaa: vision kehittäminen, yritystoimijoiden ja muiden osapuolten tarpeiden kartoittaminen sekä koulutustarjonnan kartoittaminen ja kehittäminen. Datan hyödyntäminen liiketoiminnallisessa ekosysteemissä vaatii osaamista, joten data-analytiikka on määritelty yhdeksi Oulun innovaatioallianssin kärkiohjelmaksi. Tämän vuoksi Oulun ammattikorkeakoulun (OAMK), Oulun yliopiston (OY), Oulun seudun ammattiopiston (OSAO) piirissä on tehty nykytila-analyysi koulutustarjonnasta data-analytiikan ja tekoälyn aihealueella.

Tuomo Tuikka

Data Space Solutions

Lead, BA65 Foresight and data economy, VTT

Oulun Data Space - Oulun innovaatioallianssi

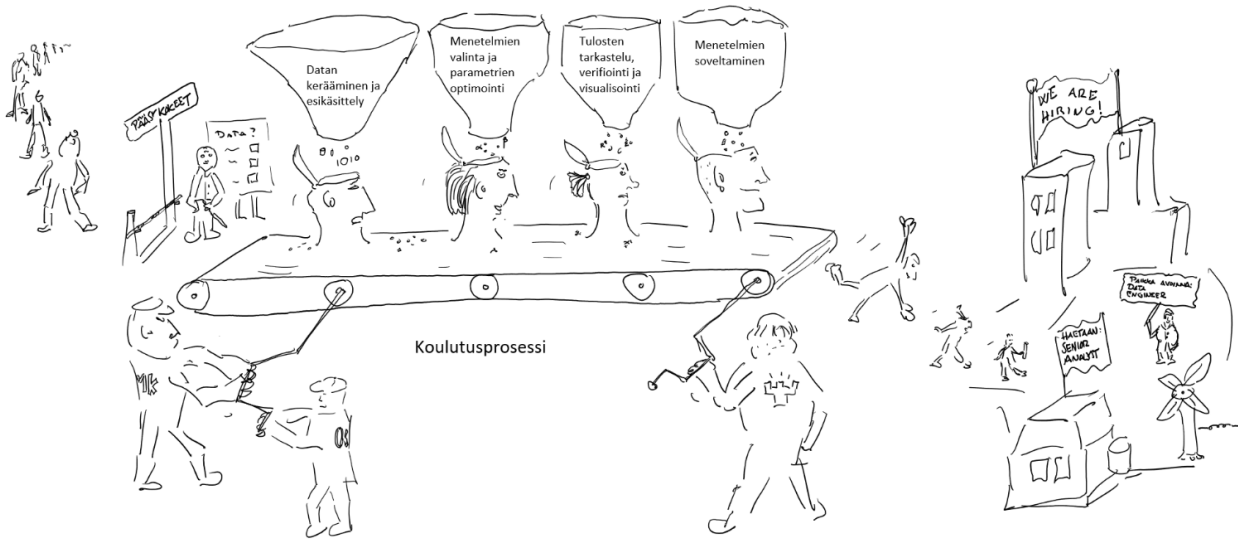


Kuva 1.

Data-analytiikan koulutustarjonta Oulussa 2022.

Opiskelija-aines

Työelämän tarpeet



Tulokset

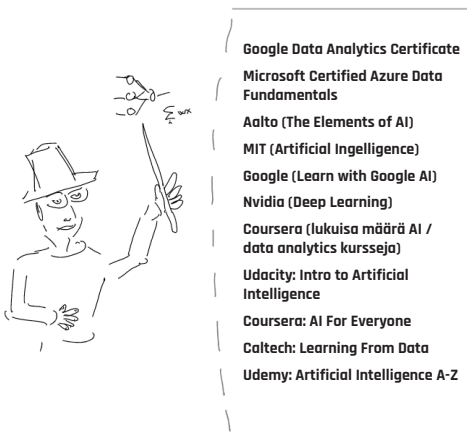
Koulutustarjonta selvitettiin mukana olleista organisaatioista (OAMK, OY, OSAO) suorina yhteydenottoina eri vastuuhenkilöille. Lisäksi hyödynnettiin selvitystyössä mukana olleiden yhteyksiä data-analytiikan ja tekoälyn koulutukseen ja tutkimukseen sekä myös tietoa aihealueen kehittymisestä viime vuosien aikana [1,2]. Koulutustarjonta-arvio pyrittiin kohdentamaan data-analytiikan tai tekoälyn niemenomaiseen koulutukseen. Tarkastelun ulkopuolelle rajattiin sellaiset yleisemmät opintojaksot ja kurssitarjonta, joissa aihealuetta sivutaan mutta pääpaino ei kuitenkaan ole data-analytiikassa. Tällaisia opintojaksoja ovat monet ohjelmistotekniikkaan tai esimerkiksi signaalinkäsittelyyn tai mittaustekniikkaan liittyvät kurssit. Selvitys on tehty vähäisin resurssein hankkeen yhtenä pienenä osana ja siinä voi olla myös puutteita. Tästä huolimatta tarkastelu antaa kohtuullisen kuvan aihealueen helposti tunnistettavimmasta ja ilmeisimmästä koulutustarjonnasta Oulun alueella. Kuva 1 ilmentää tehdyn selvitystyön tuloksia.

Data-analytiikan koulutustarjonnan kattavuutta on hyödyllistä tarkastella myös siitä näkökulmasta, miten hyvin aihepiirin hallintaan tarvittava koulutusketju kokonaisuutena on Oulussa katettu olemassa olevalla kurssitarjonnalla. Kuva 2 havainnollistaa olemassa olevan opintojaksotarjonnan jakautumisen data-analytiikan koulutusprosessin tyyppisiin vaiheisiin.

Johtopäätöksiä

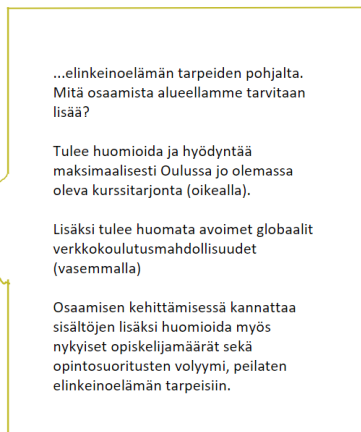
Merkille pantavaa data-analytiikan (ja sen sisällä yhtenä tärkeänä teemana tekoälyn) aihealueella on se, että alaan liittyvä koulutustarjonta on laaja ja monipuolinen tällä hetkellä sekä Oulun yliopiston (13 opintojaksoa) että Oamkin (5 opintojaksoa) yhteenlasketun nykyisen opintotarjonnan valossa. Oulun yliopistolla on pitkä ja vakaa tausta aihealueen opetuksen ja tutkimuksen saralla [1]. Myös uutta aihealueen kurssitarjontaa yliopistolle on tulossa tai valmisteilla. Yliopistoa soveltavampaan

Tunnettuja verkkokoulutuksia globaalisti:

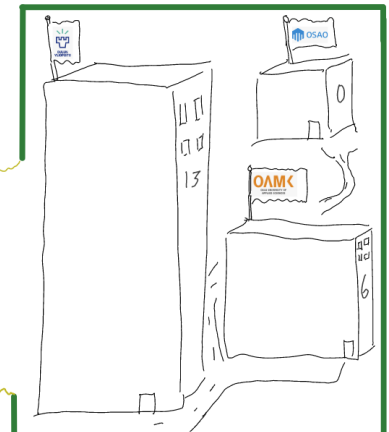


...ovat saavutettavissa omalta näppäimistöltä milloin vain!

Uusia mahdollisia koulutuksia kannattaa valmistella...



Oulussa jo oleva koulutustarjonta:



Kuva 2. Oulun koulutustarjonnan jakautuminen eri aihealueisiin.

näkökulmaan monissa aihealueissa painottuva Oamk on tuonut usean vuosikymmenen aikana alueelle insinööri-koulutuksen muodossa myös data-analytiikan pohjaksi tarvittavaa tärkeää ohjelmisto-osaamisen yleistä koulutusta. Oamk on aktivoitunut viime vuosina data-analytiikan ja tekoälyn aihepiirissä erilaisin kohdennetuin toimenpitein vahvistaen aihepiirin koulutustarjontaa mm. Kuvassa 1 näkyvällä tavalla. Myös uutta kurssitarjontaa aihealueelle on Oamkillä tulossa vuosien 2022–2023 aikana. Osaolla varsinaisia koulutusjaksoja data-analytiikasta ei ole, mutta heillä koulutus sisältää ohjelmistototeutuksia ja ratkaisuja, jotka soveltavat data-analytiikkaa monella tavoin, ja yhteistyölle eri toimijoiden välillä on tarvetta. Selvitystyön aikana käydyt eri koulutusorganisaatioiden edustajien väliset keskustelut ovat tukeneet sitä ajatusta, että koko ketju ”tieteen huipulta” – ”soveltavaan ratkaisuun” – ”asennettuun ja tuotannossa toimivaan” data-analytiikkaan on tärkeä, ja siinä kokonaisketjussa on jokaisella oma tärkeä roolinsa ja profiilinsa.

Tulee myös huomioida, että Oulun yliopistolla on kansainvälisen tinnustettua erikoisosaamista alan valikoiduista aihepiiristä pitkäksi - jopa 40 vuoden ajalta - sekä parhaillaan ajantasaista ja elinkeinoelämää lähellä olevaa paikallisoosaamista monipuolisesti eri tutkimusryhmissä niin osaamisen kuin vaikkapa oppikirjamateriaalinkin muodossa [3]. Näitä tietoja ja resursseja voidaan hyödyntää soveltavasti myös Oamkissa ja Osaolla monin eri tavoin.

Oulun yliopistolla elinkeinoelämän koulutustarpeet huomioidaan Jatkuvan Oppimisen Yliopiston (JOY) tarjonnassa. Kattavan Avoimen yliopiston tarjoaman kurssikattauksen [6] lisäksi, JOY tarjoaa yritysten tarpeisiin räätälöityjä kurssikokonaisuuksia [7]. Räätälöityjen koulutus- ja kurssiratkaisujen prosessi toteutetaan yhdessä yritysten kanssa:

- 1 Kartoitus**
kartoitamme yhdessä organisaation tarpeet
- 2 Suunnittelu**
suunnittemme tarpeisiin vastaavat koulutusratkaisut
- 3 Toteutus**
toteutamme koulutuksen yhdessä sovittujen tavoitteiden mukaisesti
- 4 Arviointi**
mittaamme osaamisen ja suunnittemme jatkoaskeleet

Tämän raportin liitteessä 5 on esitetty JOY:n kurssitarjonta data-analytiikan ja tekoälyn teemojen osalta löytyy täsmällisemmin viitteen [7] kautta.

Paikallisesti olemassa olevan osaamisen ja koulutustarjonnan lisäksi on tärkeää huomioida, että verkosta on saatavissa globaalisti, ajasta ja paikasta riippumatta, ajantasaista ja laadukkaita verkkokoulutuksia runsaasti (Kuva 2). Osa näistä on ilmaisia, osa maksullisia. Joitakin näitä verkkokoulutuksia ja niistä saatavia sertifikaatteja voi paikoitellen hyödyntää ainakin Oamkillä joidenkin kurssien vapaavalintaisina osasuorituksina. On oletettavaa, että erilaisten opintoainesten yhdistely eri tutkintoja varten lisääntyy tähän tapaan tulevaisuudessa yhä enemmän.

Korkeakouluissa opiskelevilla ja opettavilla on myös sujuva pääsy alan kirjallisuuteen ja viimeisiin tietoihin, käytettävissään olevien kirjastopalveluiden sekä tietysti myös avointen lähteiden kautta [4]. Ajantasaista ja viimeisintä tietoa esimerkiksi viimeisimmistä ohjelmistokirjastoista [5] ja niiden erityispiirteistä on myös mahdollista helposti hyödyntää osana opintojaksoja. Korkeakoulujen kyky päästä monipuolisesti ja tarvittaessa tiedonhaun erityisosaamistakin vaativalla tavalla alan uusimpaan tietoon kannattaa hyödyntää aihepiiriä yhteiskunnallisesti tarkasteltaessa.

Opetustarjonnan jatkokehittämistä eri koulutusorganisaatioissa kannattaa toteuttaa olemassa olevat koulutustarjonnat huomioon ottaen, elinkeinoelämän tarpeiden pohjalta. Myös koulutustarjonnan tasapainoisuus (Kuva 1) kannattaa ottaa huomioon. Tässä selvityksessä ei tarkasteltu olemassa olevien koulutusten opiskelijavolyymiä eikä opintosuoritusten määrää. Koulutuksen volyymit ovat rutiinitietoa, joka löytyy kustakin koulutusorganisaatiosta, sekä myös aiempaa tutkimuksellista selvitystietoa aiheesta on olemassa [1]. Nämä määrätarkijat kannattaa myös ottaa huomioon kokonaisuutta kehitettäessä.

Kuvan 1 havainnollistama koulutustarjonnan kokonaisketju sekä tämän paikallisen data-analytiikan ”osaamistuotantoprosessin” mahdolliset kapeikot kannattaa myös tunnistaa koulutuskokonaisuuksia kehitettäessä. Oma arvonsa voi nopeasti muuttuvassa maailmassa olla myös sillä, että myös paikallisesti ja kansallisesti pidetään huoli riittävästä omavaraisuudesta data-analytiikan ja tekoälyn osaamisalueiden hallinnan osalta - Kuvan 1 koko ketju mahdollistaen ja tarvittavilta osin vahvistaen.

Yhteistyönäkökulmia

Data-analytiikan aihealue on laaja, ja erikoistumista ja keskittymistä strategisesti kansallisesti tärkeisiin aihepiireihin [1] kannattaa koulutustarjontojenkin osalta harjoittaa. Eri koulutusorganisaatioiden kannattaa Oulussa olla ennakkoluulottomasti keskenään ehkäpä aiempaa enemmänkin tietoisia toistensa opintojaksoitarjonnasta, ja hyödyntää mahdollisia synergioita mahdollisimman sujuvasti. Yliopiston, ammattikorkeakoulun ja ammattiopiston kannattaa yhteistyössä tunnistaa omat vahvuutensa toimintakentässä sekä mahdolliset kehityspolut ja myös mahdolliset uudet tarvittavat yhteistyösilat organisaatioiden välillä - erityisissä aiheissa kuten esimerkiksi robotiikassa tai konenäön sovelluksissa. Mutta, mitä tällaiset mahdolliset erityiset aiheet voisivat täsmällisemmin olla, ne kannattaa ensin huolellisesti yhteistyössä alueen elinkeinoelämän kanssa tarkastella ja sen jälkeen jalkauttaa pitkäjänteisellä työllä.

Kirjallisuutta

[1] Ailisto, H. et al (2019). Tekoälyn kokonaiskuva ja kansallinen osaamiskartoitus – loppuraportti.
Verkkolinkki: <urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-632-4>

[2] European Commission. European data strategy.
Verkkolinkki: [European data strategy \(europa.eu\)](https://european-council.europa.eu/media/e300124/1/161722main_en.pdf)

[3] Pietikäinen, M. & Silven, O. (2021). Tekoälyn haasteet: koneoppimisesta ja konenäöstä tunnetekoölyyn. Verkkolinkki: jultika.oulu.fi/Record/isbn978-952-62-3202-7

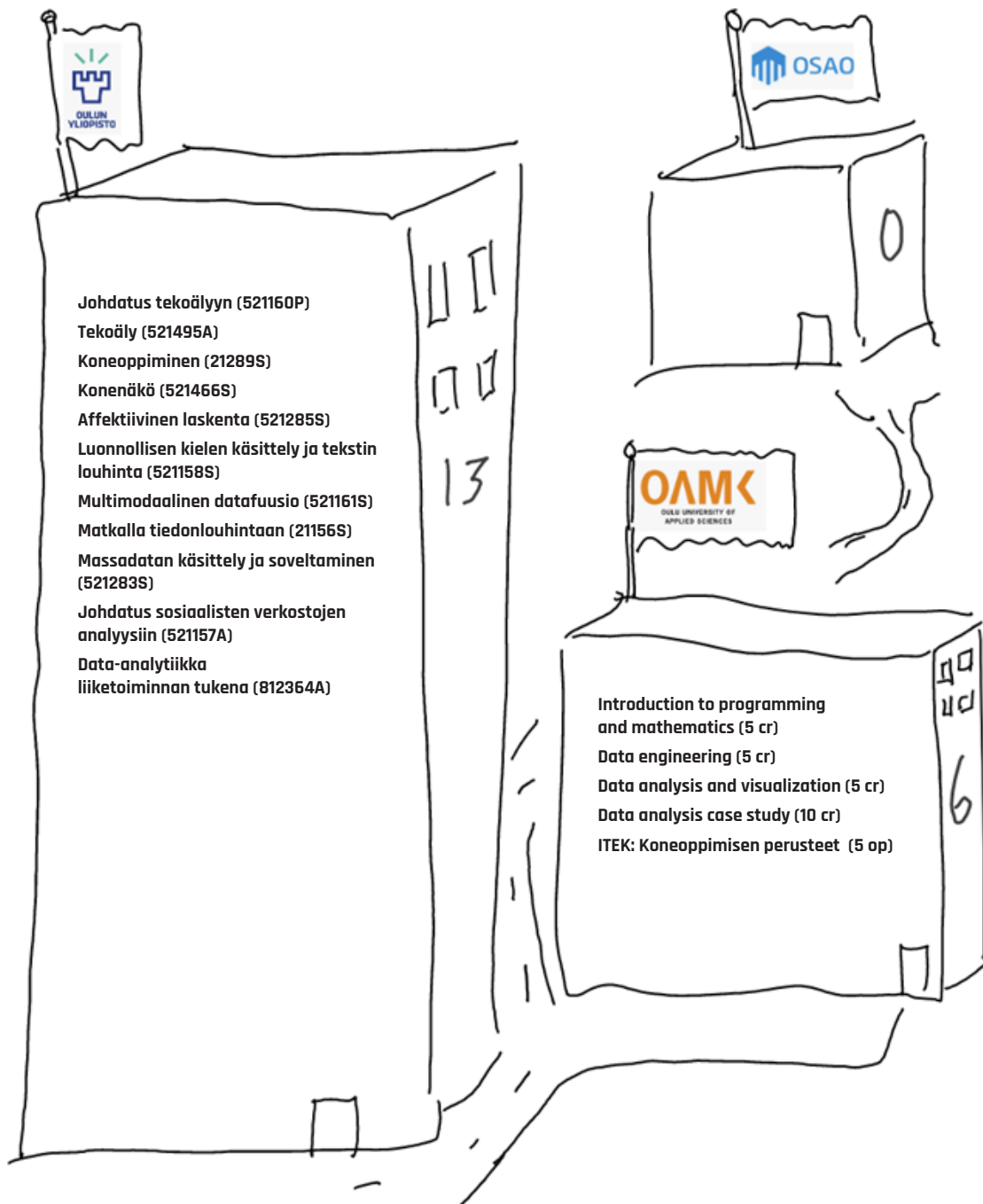
[4] arXiv.org e-Print archive. Verkkolinkki: <https://arxiv.org/>

[5] Chollet, F. (2021). Deep Learning with Python, Second Edition. Manning Publications.

[6] Verkkolinkki: [Avoin yliopisto - elämänmittainen kumppani oppimisessa | Oulun yliopisto](https://www.oulu.fi/avoin-yliopisto)

[7] Verkkolinkki: [Koulutusratkaisut yrityksille ja julkisille organisaatioille | Oulun yliopisto](https://www.oulu.fi/koulutusratkaisut)

Liite 1.
Oulun yliopiston, Oamkin ja Osaon
data-analytiikan opintojaksot otsikkotasolla



Liite 2. Verkkokoulutustarjonta

[Aalto \(The Elements of AI\)](#)

[Stanford \(Harnessing AI and Big Data\)](#)

[MIT \(Artificial Intelligence\)](#)

[Oxford \(Artificial Intelligence Programme\)](#)

[Google \(Learn with Google AI\)](#)

[Columbian university \(Machine Learning\)](#)

[Nvidia \(Deep Learning\)](#)

[Coursera \(lukuisia määriä AI / data analytics kursseja\)](#)

[Udacity: Intro to Artificial Intelligence](#)

[Coursera: AI For Everyone](#)

[Caltech: Learning From Data](#)

[Udemy: Artificial Intelligence A-Z](#)

[Google Data Analytics Certificate](#)

[Microsoft Certified Azure Data Fundamentals](#)

[AWS Certified Data Analytics - Speciality](#)

Liite 3.

Oulun yliopiston kurssitarjonta

Johdatus tekoälyyn (521160P)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 7.55

Johdatus tekoälyyn (521160P) Kurssi on suunniteltu kaikkien alojen opiskelijoille soveltuvaksi. Siinä ei vaadita tekoälyn teoreettista osaamista, vaan keskitytään erityyppisen tekoälyongelmien tunnistamiseen ja ratkaisemiseen olemassa olevilla työkaluilla. Kurssi koostuu luennoista ja monelta eri alalta tulevista opiskelijoista koostuvissa ryhmissä tehtävistä harjoituksista. Kussakin ryhmässä on oltava ainakin yksi ohjelmointitaitoinen opiskelija. Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija kykenee tunnistamaan ongelman ratkaisuun mahdollisesti soveliaat tekoälytekniikat, osaten erottaa toisistaan haku-, regressio-, luokittelu- ja klusterointiongelmat, pystyen selittämään ohjatun ja ohjaamattoman oppimisen käytön, sekä suorituskyvyn mittaamisen menetelmät. Helsingin yliopiston ja Reaktorin verkkokurssista tämä poikkeaa etenkin siten, että oma kurssimme on selvästi enemmän datalähtöinen. Kurssin sisältö: 1) Johdanto: tekoälyn merkitys, 2) Hakumenetelmät: pelien tekoäly, 3) Regressiomenetelmät: kausaliiteettien oppiminen, 4) Luokittelumenetelmät: kategorioiden tunnistus, 5) Klusterointimenetelmät: luokkarakenteiden tunnistus, 6) Ohjattu oppiminen, 7) Ohjaamaton oppiminen.

Tekoäly (521495A)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.16

Tekoäly (521495A) Kurssi pohjautuu tekoälyn klassikkokirjaan Artificial Intelligence: A Modern Approach (Russell & Norvig, 2010), joka lieñnee yhä maailmalla yleisimmin tekoälyn opetuksessa käytettävä oppikirja. Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy tunnistamaan minkä tyyppisiä ongelmia pystytään ratkaisemaan tekoälyllä, tuntee älykkäiden agenttien peruskäsitteet, tuntee tekoälyn yleisimmät hakumenetelmät ja logiikkaan perustuvaan päättelyn periaatteet sekä joidenkin suunnittelumenetelmien soveltamisen tekoälyn ongelmiin, osaa myös soveltaa yksinkertaisia menetelmiä epävarmuutta sisältävään päättelyyn ja havainnoista tehtävään koneoppimiseen. Lisäksi hän pystyy ohjelmoimaan yleisimmät hakumenetelmät. Kurssiin sisältyy kaksi ohjelmointiharjoitustyötä. Kurssin sisältö: 1) Johdanto, 2) Rationaaliset (älykkäät) agentit ja ei-informoitu haku, 3) Informoitu haku, 4) Kilpaileva haku (pelit), 5) Epävarmuus, 6) Markovin päätösoprosessit, 7) Vahvistus (reinforcement) -oppiminen, 8) Bayesin verkot, 9) Koneoppiminen näytteistä, 10) Kehittyneitä sovelluksia

Koneoppiminen (21289S)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.16

Koneoppiminen (21289S) Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella perusteoriaan perustuvia yksinkertaisia optimaalisia luokittelijoita ja arvioidmaan niiden suorituskyvyn, pystyy selittämään Bayesin päätösteorian ja soveltamaan sitä minimivirheen ja minimikustannusten luokittelijoihin, osaa soveltaa perusgradienttihakua lineaarisen diskriminanttifunktion suunnitteluun ja osaa soveltaa regressiomenetelmiä käytännön koneoppimisongelmiin. Kurssiin sisältyy ohjattuja laboratoriotöitä ja itsenäisesti tehtävä harjoitusötyö. Kurssin sisältö: 1) Johdanto, 2) Bayesin päätösteoria, 3) Diskriminanttifunktiot, 4) Parametrinen ja ei-parametrinen luokittelu, 5) Piirteiden irrottaminen, 6) Luokittelijan suunnittelu, 7) Esiömerkki luokittelijoita, 8) Tilastollisia regressiomenetelmiä. Syväoppiminen (521153S) Kurssin suoritettuaan opiskelijat ovat perehtyneet syväoppimiseen ja sen perusmenetelmiin sekä niiden käyttöön erilaisissa ongelmissa. Kurssi koostuu luennoista, viidestä harjoitustehtävästä ja loppuprojektista. Kurssin sisältö: 1) Johdatus syväoppimiseen ja kurssin sisältöön, TensorFlow-tutoriaali, 2) Syväoppimisen perusteet: Lineaarinen regressio, logistinen regressio, menetysfunktio, stokastinen gradienttihaku, yksinkertaisia käytäntöjä perusmallien opettamiseen, 3) Neuroverkot, syväoppimisverkot, autoenkooderit, 4) Konvoluutioneuroverkot (CNN), 5) Ajankohtaisia CNN:n sovelluksia konenäössä, 6) Syvämalleja tekstileille ja sekvensseille (RNN ja LSTM).

Konenäkö (521466S)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.16

Konenäkö (521466S) Kurssin suorittuaan opiskelija ymmärtää kuvan muodostuksen, esitystapojen ja mallintamisen perusteet. Hän pystyy käyttämään konenäön perusmenetelmiä kuvan tunnistuksen ongelmiin. Lisäksi hän osaa käyttää kaksiulotteisia muunnoksia mallien sovitukseen ja kuvien rekisteröintiin sekä pystyy selittämään kolmiulotteisen kuvantamisen ja rekonstruktion perusteet. Kurssiin sisältyy kotitehtäviä. Esitietoina vaaditaan Digitaalisen kuvankäsittelyn kurssin tai vastaavan suorittamista. Kurssin sisältö: 1) Johdanto, 2) Kuvantaminen ja kuvan esittäminen, 3) Väri ja varjostuminen, 4) Kuvapiirteet, 5) Tunnistaminen, 6) Tekstuuri, 7) Liike 2D-kuvasekvenseistä, 8) 2D-mallit ja muunnokset, 9) 3D tiedon aistiminen 2D-kuvista, 10) 3D-muunnoksia ja rekonstruktio

Affektiivinen laskenta (521285S)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.16

Affektiivinen laskenta (521285S) Kurssin suorittuaan opiskelija pystyy selittämään emootioiden teorian ja mallintamisen perusteet, kykenee toteuttamaan algo-247 ritmejä liittyen emootion tunnistamiseen visuaalisista ja audio-signaaleista tai monen modaliteetin yhdistämisestä. Hänellä on myös kuva affektiivisen laskennan eli tunnetekoälyn sovelluksista. Kurssin sisältö: 1) Affektiivisen laskennan historia ja kehittyminen, 2) Emootioiden teorian ja mallintamisen psykologiasta, 3) Emootion tunnistaminen eri modaliteeteista: kasvonilmeet, puhe, EEG, 4) Joukkoistamistutkimus (Crowdsourcing), 5) Emootioita sisältävien käyttäytymisten synteesi, 6) Emootioiden tunnistuksen sovelluksia.

Luonnollisen kielen käsittely ja tekstin louhinta (521158S)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.16

Luonnollisen kielen käsittely ja tekstin louhinta (521158S) Kurssin suorittuaan opiskelija pystyy ymmärtämään, suunnittelemaan ja toteuttamaan perusjärjestelmiä tekstin (on-line) haakuun ja kyselyyn, ottamaan huomioon lingvistiset tekijät ja suorittamaan sanojen merkityksen täsmentämistä, suorittamaan (tilastollisia) peruspäätelyjä korpuksia (kielitetokantoja) käyttäen, ja muokkaamaan (tilastollisen) kielen mallintamisen työkalupaketteja, sanastollisia (lexical) on-line tietokantoja ja erilaisia luonnollisen kielen käsittelyn työkaluja. Kurssin sisältö: 1) Tekstin hakujärjestelmien perusteet, 2) Sanastolliset ontologiat, 3) Sanojen merkityksen täsmentäminen, 4) Tekstin luokittelu, 5) Kielitetokantopohjaiset päätelyt ja luonnollisen kielen käsittelyn työkalut.

Multimodaalinen datafuusio (521161S)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.18

Multimodaalinen datafuusio (521161S) Kurssin suoritettuaan opiskelijoiden odotetaan ymmärtävän eri tyyppisten ja eri lähteistä tulevien datojen yhdistämisen ongelman (kuten kuvat ja ääni). Heidän pitäisi kyetä toteuttamaan annettujen datojen integrointia ja yhdistämistä vaativan tehtävän toteuttamiseen liittyviä perusratkaisuja. Kurssin sisältö: Kurssi antaa kattavan johdatuksen monen sensorin tuottaman datan fuusion käsitteisiin ja lähestymistapoihin. Kurssilla esitellään useita tosimaailman esimerkkejä erityyppisistä sovelluksista. Sisältö on rakennettu siten, että aikaisempaa tuntemusta datafuusiosta ei tarvita. Perustietämys aiheeseen liittyvistä asioista, kuten kuvan ja signaalin käsittelystä, on kuitenkin hyödyllistä.

Matkalla tiedonlouhintaan (21156S)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.18

Matkalla tiedonlouhintaan (21156S) Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa millaista dataa hän aikoo tutkia ja millaisia esikäsittelyitä se vaatii. Kurssin konkreettisiin osaamistavoitteisiin kuuluvat: kyky suunnitella ja toteuttaa datan kerääminen, kyky yhdistää eri lähteistä hankittua dataa, normalisoida ja transformoida dataa sekä käsitellä puuttuvaa tai virheellistä dataa, valmiudet varmistaa tulosten yleistettävyyttä. Kurssin sisältö: 1) Tiedonlouhintaprosessi yleisellä tasolla, datan keräys ja eri datatypit, 2) Datan laatu ja luotettavuus, 3) Datan valmistelu sisältäen puuttuvien arvojen, suuresti poikkeavien arvojen (outliers) ja yksityisyyden käsittelyn, 4) Useasta lähteestä saatujen signaalien yhdistäminen, 5) Tietokantojen hyödyntäminen tiedonlouhintaprosessissa sekä datan normalisointi, transformointi ja havaintojen keskinäinen riippuvuus ja jakautuminen, 6) Tulosten yleistettävyyden varmistamiseen ja datan jaakoon liittyvät mallinnusmenetelmistä riippumattomat periaatteet, kuten train-test-validate, cross-validation ja leave-one-out menetelmät

Massadatan käsittely ja soveltaminen (521283S)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.18

Massadatan käsittely ja soveltaminen (521283S) Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy selittämään massadatalin (big data), siihen liittyvät haasteet ja mahdollisuudet. Hän pystyy myös selittämään vaatimukset ja yleiset periaatteet dataintensiivisten järjestelmien suunnittelua ja toteutusta varten, sekä arvioimaan mahdollisten ratkaisujen hyödyt, riskit ja rajoitukset. Lisäksi hän tuntee massadatan hallinnan ja prosessoinnin teknologioiden periaatteet ja osaa käyttää niitä perustasolla. Kurssin sisältö: 1) Massadatan perusteet, 2) Datan varastointi, 3) Datan käsittely yhdellä kertaa tai jatkuvana virtana, 4) Data-analyysi, 5) Yksityisyys ja tietoturva, 6) Massadatan käyttöesimerkkejä.

Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin (521157A)


perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.18

Johdatus sosiaalisten verkostojen analyysiin (521157A) Kurssin suoritettuaan opiskelijan odotetaan ymmärtävän webin sosiaalisia aspekteja, osaavan kerätä, puhdistaa ja esittää sosiaalisen median dataa, määrittää sosiaalisen median tärkeitä ominaisuuksia, löytää ja analysoida (on-line) verkoston yhteisöjä, ymmärtää diffuusioprosessia sosiaalisessa verkostossa, sekä tutustua erilaisiin sosiaalisen verkoston analysoinnin työkaluihin. Kurssin sisältö: Opintojakso kuvaa sosiaalisen verkoston analysoinnin perusteet: 1) Luo valmiuksia ymmärtää verkoston rakennetta ja kehittymistä, 2) Mahdollistaa soveltuvien työkalujen ja tekniikoiden käytön verkostosta tehtävien päätelmien tekoon sekä kätöksä olevien toistuvien tapahtumien (patterns) löytämiseen. Kurssi on suunniteltu tietotekniikan, matematiikan ja sosiaalisten tieteiden taustan omaaville opiskelijoille sopivaksi, jolloin se luo perustaa monitieteiselle tutkimukselle.

Koneoppimisen käytön perusteet lääketieteessä

keskiviikko 1. kesäkuuta 2022 6.48

[Koneoppimisen käytön perusteet lääketieteessä](#) | [Oulun yliopisto](#)



Koulutushaku Teemat Yrityksille Mikä on JOY? Ota yhteyttä

OULUN YLIOPISTO

FI Yliopisto

Oulun yliopisto > JOY > Koulutushaku > Koneoppimisen käytön perusteet lääketieteessä

Koneoppimisen käytön perusteet lääketieteessä

5 op, Lukuvuosi 2021-2022, 080930S

Tällä kurssilla opiskelija perehtyy yleisesti käytettyihin koneoppimistekniikoihin sekä niiden käyttöön lääketieteellisissä data-analyyseissä.

Huomaa, että tämä opintojakso on osa DigiHealth-täydennyskoulutusta. **Ennen kuin voit ilmoittautua tälle opintojaksolle, sinun tulee hakea erillistä opiskeluoikeutta [DigiHealth-täydennyskoulutukseen](#).**

Sen jälkeen, kun sinulle on myönnetty erillinen opiskeluoikeus koulutuskokonaisuuteen, voit ilmoittautua tälle opintojaksolle sähköpostitse anna.majjala@oulu.fi. Otsikoi sähköposti DigiHealth ilmoittautuminen.

Ilmoittautuminen avoinna
Ilmoittautuminen päättyy 11.07.2022.

Ilmoittautumisaika 15.02.2022 - 11.07.2022	Järjestämistapa Verkko-opinnot
Toteutusaika 25.07.2022 - 30.09.2022	Hinta Koulutus on ilmainen

812364A Data-analytiikka liiketoiminnan tukena

keskiviikko 1. kesäkuuta 2022 8.22

812364A Data-analytiikka liiketoiminnan tukena, 5 op

Toteutukset

812364A-3002 Data-analytiikka liiketoiminnan tukena

13.03.2023 - 07.05.2023

[Näytä menneet toteutukset](#)

Osaamistavoitteet

Kurssilla opiskelija tutustuu data-analytiikan maailmaan liiketoiminnan tukena. Se mahdollistaa lisäksi tien sertifioidun ammattilaisen taitojen oppimiseen data-analytiikan kentällä.

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa: *ymmärtää kurssin aihepiirin terminologiaa *ymmärtää miksi on arvokasta ymmärtää ja taitaa data-analytiikkaan liittyviä taitoja *selittää miksi datavetoisten päätösten tekeminen on kriittisen tärkeää organisaatioille *käyttää data-analytiikan ja liiketoiminnan tukena työkaluja

*tietää data-analyysin kolme tärkeää askelta:

1. miten kerätä oikeaa dataa ja tietoa
2. miten analysoida dataa ja saada selkeitä tuloksia, samalla tunnistaen hyödyt ja haitat
3. miten kommunikoida löydökset tehokkaasti

Oppimateriaalit

Oppimateriaalit löytyvät Moodlesta linkeineen. Tieteelliset artikkelit voi ladata useammastakin verkkolähteestä.

Esitietovaatimukset

Esitietovaatimukset Esitietoina vaaditaan, että seuraavien opintojaksojen ja niiden edeltäjien osaamistavoitteet on saavutettu: Liiketoimintaprosessien johtaminen ja mallintaminen.

Pääasiallinen opetuskieli

englanti

Oppiaine

Tietojenkäsittelytiede

Sisältö

-Keskeiset käsitteet aihepiiristä -Datan ja informaation keräämisen prosessit ja metodit -Datan preparaatio, mallinnus, analyysi - Löydösten kommunikointi -Työkalut

Suoritustavat

Viikottaiset materiaalit, jotka voivat sisältää videoluentoja, luettavaa materiaalia ja reflektioivia tehtäviä. Kurssi sisältää myös itseopiskelupaketteja, jotka voi tehdä vapaasti kurssin aikana. Lisäksi väli- ja ja loppusuoritukset.

Toteutustavat

Järjestämistapa Monimuoto-opetus (online/video -luentoja, itsenäistä opiskelua). Viikottaiset materiaalit, itsenäinen opiskelu kurssikirjallisuuden pohjalta, reflektioivia tehtäviä. Väli- ja loppusuoritukset.

Lisätiedot

Opetuskieli Opintojakson opetuskieli on englanti.

Ajoitus Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on kandiopinnot 3. vuodenkevätlukukausi.

This course is limited to a maximum of 15 exchange students. Courses with exchange student limitation of 15, the priority is given to exchange students studying in Faculty of Information Technology and Electrical Engineering.

Kohderyhmä Kandidaattivaiheen opiskelijat

Arviointiasteikko

0-5

Arviointikriteerit

Numeerinen asteikko 1-5 tai hylätty.

Taso

Aineopinnot

Vastuuhenkilöt

Markku Kekkonen

Data mining and data-based models (744640S)

torstai 2. kesäkuuta 2022 6.59

[744640S Data mining and data-based models | Opinto-opas \(oulu.fi\)](#)

744640S Data mining and data-based models, 5 op

Toteutukset

744640S-3002 Data mining and data-based models

12.09.2022 - 21.10.2022

[Näytä menneet toteutukset](#)

Osaamistavoitteet

After completing the course, students should be able to:

1. understand, find and mine biomedical data sources
2. devise strategies for the mining of aggregated and sparse data
3. identify static and responsive databases and interact with them
4. perform basic data mining operations, including ontological enrichments and pathway/network analysis
5. evaluate the quality of data and their usability in further contexts

Lisätiedot

Opetuskieli English

Ajoitus autumn

Kohderyhmä 2nd year (and beyond) students of biochemistry, 2nd year students of computer science and engineering, electrical engineering, medical and wellness technology

Vastuuhenkilö Valerio Izzì

Pääasiallinen opetuskieli

englanti

Oppiaine

Blokemia

Jakso sisältyy seuraaviin tutkinto-ohjelmiin/OPSeihin

Sisältö

Sources and types of biomedical data, aggregated vs. sparse data, use of data for hypothesis generation and validation

Suoritustavat

The course is completed by passing all learning assignment and exercises

Toteutustavat

Järjestämistapa Web-based self-study / teaching (local face-to-face teaching will be arranged if the situation allows) 30h of exercise groups, 105h self-studying in the web

Esitietovaatimukset

Esitietovaatimukset It is recommended that this course is taken together or after the course Bio-data and before eventual courses on data management. Molecular biology and Biochemistry courses should be taken before this.

Yhteydet muihin opintojaksoihin Bio-data

Arviointiasteikko

0-5

Taso

Syventävät opinnot

Vastuuhenkilöt

Valerio Izzì

Liite 4. Oamkin kurssitarjonta

INTRODUCTION TO PROGRAMMING AND MATHEMATICS (5 CR)

torstai 24. helmikuuta 2022 8.32

[Opetussuunnitelmat :: Oulun ammattikorkeakoulu :: Opinto-opas \(oamk.fi\)](#)

Description

KA00DL06	INTRODUCTION TO PROGRAMMING AND MATHEMATICS (5 CR)
Prerequisites	Not applicable
Objectives	The student is familiar with the most essential data analysis programming languages. The student can use common data analysis software libraries and tools. The student can identify the needs for using data in decision making. The student has understanding on the field of data analytics and its sub-fields. The student understands the basic ideas and techniques used to analyze data to enhance productivity and business gain. The student knows fundamentals of linear algebra, calculus, and statistics, can derive solutions both analytically and using software tools, and can visualize mathematics using software libraries for graphics. The student understands the mathematics of data analysis software.
Content	Introduction to programming Introduction to data analysis Introduction to mathematics
Recommended optional programme components	If necessary, the student advisor will recommend optional programme components for each student based on their individual study plan.

DATA ENGINEERING (5 CR)

torstai 24. helmikuuta 2022 8.34

[Opetussuunnitelmat :: Oulun ammattikorkeakoulu :: Opinto-opas \(oamk.fi\)](#)

Description

KA00DL07	DATA ENGINEERING (5 CR)
Prerequisites	Not applicable
Objectives	The student can estimate different data storage and processing solutions in terms of data type, volume, overall needs, and costs. The student knows basics of databases. The student has basic knowledge about cloud-based data processing tools and programming languages. The student understands the levels of data processing and data products. The student can perform data cleaning and categorization. The student can use cloud-based systems and services to store, process, and access data.
Content	<ul style="list-style-type: none">- Programming languages and software libraries for data engineering- Data sources and storage solutions- Cleaning and categorizing data- Cloud-based systems and solutions for data analysis
Recommended optional programme components	If necessary, the student advisor will recommend optional programme components for each student based on their individual study plan.

DATA ANALYSIS AND VISUALIZATION (5 CR)

torstai 24. helmikuuta 2022 8.36

[Opetussuunnitelmat :: Oulun ammattikorkeakoulu :: Opinto-opas \(oamk.fi\)](#)

Description

KA00DL08	DATA ANALYSIS AND VISUALIZATION (5 CR)
Prerequisites	Not applicable
Objectives	The student has basic knowledge on the tools, programming languages and software libraries used in data analysis and visualization. The student can apply these tools into various data sets to gain insights and knowledge about the phenomenon under investigation. The student can use cloud-based data analysis software for analysis and visualization purposes. The student understands how human visual perception works and how this should be considered when creating visual displays of data. The student is familiar with the most common graph, chart, and map types. The student can visualize the results of data analysis and present them in a way that supports organizational decision making.
Content	<ul style="list-style-type: none">- Programming languages and software libraries for data analysis and visualization- Cloud-based data analysis and visualization solutions- Visual analysis of result, charts, reports, and other visualization types
Recommended optional programme components	If necessary, the student advisor will recommend optional programme components for each student based on their individual study plan.

DATA ANALYSIS CASE STUDY (10 CR)

torstai 24. helmikuuta 2022 8.37

[Opetussuunnitelmat :: Oulun ammattikorkeakoulu :: Opinto-opas \(oamk.fi\)](#)

Description

KA00DA51	DATA ANALYSIS CASE STUDY (10 CR)
Prerequisites	Not applicable
Objectives	The student can apply the tools of data analysis to various problem sets and provide added value to an organization. The student can interpret the results gained from data analysis and generalize them to solve other problems and to help in decision making as well. The student can utilize AI to solve complex problems. The student understands how to support organizational processes through data analysis. The student can work as a data analysis expert in an organization.
Content	<ul style="list-style-type: none">- Identification of a problem- Planning a case study- Executing a study plan- Reporting results
Recommended optional programme components	If necessary, the student advisor will recommend optional programme components for each student based on their individual study plan.

ITEK: Koneoppimisen perusteet (5 op)

perjantai 4. kesäkuuta 2021 8.34

[Opetussuunnitelmat :: Oulun ammattikorkeakoulu :: Opinto-opas \(oamk.fi\)](#)

Opintojaksokuvaus

IN00CS91	KONEOPPIMISEN PERUSTEET (5 OP)
Esitietovaatimukset	Ei käytössä
Osaamistavoitteet	<p>Opiskelija tietää, mitä koneoppimisella voidaan tehdä ja mitä ei voida tehdä. Opiskelija tuntee koneoppimisen käytännön ratkaisuja.</p> <p>Opiskelija osaa toteuttaa yksinkertaisia koneoppimisalgoritmeja Python-ohjelmointikielellä. Opiskelija osaa hyödyntää Pythonin valmiita machine learning -kirjastoja käsitelläkseen dataa ja tehdä datasta johtopäätöksiä.</p> <p>Opiskelija ymmärtää neuroverkon toimintaperiaatteen, osaa opettaa neuroverkon ja käyttää opetettua neuroverkkoa.</p>
Sisältö	Tekoäly, koneoppiminen, neuroverkot ja koneoppimisen käytännön sovelluksia. Matriisien laskuoperaatiot, derivaatta ja gradientti koneoppimisen työvälineinä. Python-ohjelmoinnin perusteet ja keskeiset Pythonin koneoppimisen kirjastot. Neuroverkot.
Suosittelavat muut opinnot	Tarpeen mukaan opiskelija ja opintojen ohjaaja käyvät läpi muut suositeltavat opinnot HOPS-keskusteluissa.
Suoritustavat	Ei käytössä
Toteutustavat	Ei käytössä
Oppimateriaalit	Ei käytössä
Kurssikirjallisuus	Ei käytössä
Arviointiasteikko	0-5

Liite 5.

Oulun yliopiston Jatkuvan Oppimisen Yliopiston (JOY) kurssitarjontaa

Huom. Opintojaksojen tarjonta ja sisältö saattavat päivittyä lukuvuosittain. Alla oleva listaus on 5.10.2022 esitelty kurssitarjonta.

Digitalisation and Innovation (OPEN UNI) >

5 op, Lukuvuosi 2022-2023, ay812352A

Jatkuva oppiminen, Avoin yliopisto-opetus

Verkko-opinnot
Koulutuksen järjestää Oulun yliopisto

The course takes students through the main avenues of digitalisation of businesses and services, of innovation to support digitalisation, and innovation in terms of creating new business opportunities.

Tietoturva (AVOIN YO) >

5 op, Lukuvuosi 2022-2023, ay811168P

Jatkuva oppiminen, Avoin yliopisto-opetus

Monimuoto-opinnot
Koulutuksen järjestää Oulun yliopisto

Kurssilla opiskelija oppii muun muassa määritellä keskeisimmät tietoturvakäsitteet ja tietoturvallisuuden osa-alueet, tunnistaa tyypillisimpiä tietoturvauhkia sekä hallinnollisia ja teknisiä toimenpiteitä niiltä suojautumiseksi.

Johdatus tekoälyyn (AVOIN YO) >

5 op, Lukuvuosi 2022-2023, ay521160P

Jatkuva oppiminen, Avoin yliopisto-opetus

Verkko-opinnot
Koulutuksen järjestää Oulun yliopisto

Tiedätkö mitä tekoäly on? Tiedätkö mihin sitä voi käyttää? Tällä kurssilla voit saada vastauksia näihin sekä moniin muihin tekoälyyn liittyviin kysymyksiin.

Data mining and data-based models >

5 op, Lukuvuosi 2022-2023, 744640S

Jatkuva oppiminen, Täydennyskoulutus

Verkko-opinnot
Itsenäinen opiskelu
Koulutuksen järjestää Oulun yliopisto

Tämä ilmainen verkkokurssi on tarkoitettu kaikille, jotka haluavat löytää ja käsitellä biolääketieteellistä dataa.

Data analysis in practice, module 1 >

3 op, Lukuvuosi 2022-2023, NB00AF29

Jatkuva oppiminen, Täydennyskoulutus

Verkko-opinnot
Itsenäinen opiskelu
Koulutuksen järjestää Oulun yliopisto

Tämä ilmainen verkkokurssi, opettaa kuinka koneoppimismenetelmiä voi soveltaa omiikkadatan käsittelyssä Galaxy-alustalla.

Data models and methods, module 2 >

5 op, Lukuvuosi 2022-2023, NB00AF28

Jatkuva oppiminen, Täydennyskoulutus

Verkko-opinnot
Itsenäinen opiskelu
Koulutuksen järjestää Oulun yliopisto

Tämä ilmainen verkkokurssi esittelee koneoppimismenetelmien käyttötarkoitukset biolääketieteellisen datan analysoimisessa.

Introduction and learning tools to the continuous education in bioinformatics and data analysis >

1 op, Lukuvuosi 2022-2023, NB00AF26

Jatkuva oppiminen, Täydennyskoulutus

Verkko-opinnot
Itsenäinen opiskelu
Koulutuksen järjestää Oulun yliopisto

Tämä ilmainen verkkokurssi on johdanto bioinformatiikan ja data-analytiikan koulutuskokonaisuuteen.

