

# Syyslukukausi 2014

## Kieliopinnot

### 582505 Äidinkielinen viestintä (3 op)

Jaakko Kurhila

Suoritetaan aina Kandidaatin tutkielman yhteydessä. Toinen kotimainen kieli ja vieras kieli suoritetaan kielikeskuksen järjestämällä kursseilla.

### 99501 English Academic & Professional Skills: Reading, Writing & Spoken Communication (CEFR B2) (4 op)

Donald Smart

Suoritetaan Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen -kurssin yhteydessä. Kurssin voi suorittaa myös kielikeskuksen erillisenä kurssina.

## Tieto- ja viestintäteknikan opinnot

### 581324 Tietokone työvälineenä (1 op)

Emilia Hjelm 29.08. pe 10-12 A111

Tietojenkäsittelytieteen pääaineopiskelijoille pakollinen työvälinekurssi, jossa itse tekemällä opitaan opiskelussa välttämättömät ja hyödylliset työvälineet. Internet, HTML5, Unix-komentorivi, LibreOffice, Google, LaTeX, laitoksen ympäristö. Sivuaaineopiskelija: tarvitset TKTL:n käyttäjätunnuksen.

### 582506 Tutkimustiedonhaku (1 op)

Jaakko Kurhila

Suoritetaan Kandidaatin tutkielman yhteydessä.

## Muut opinnot

### 582507 Henkilökohtainen opintosuunnitelma ja osallistuminen opettajatuutorointiin (1 op)

Teija Kujala 28.08. to 10-12 A111

Syksyllä 2014 ja keväällä 2015 aloittaville pääaineopiskelijoille. Opintojakso ei sisällä opetusta vaan tarjoaa tukea opintojen suunnitteluun koko LuK-tutkinnon ajan.

### 582510 Henkilökohtainen opintosuunnitelma (FM-HOPS) (1 op)

Tiina Niklander 04.09. to 16-18 D122

Syksyllä 2014 ja keväällä 2015 maisteriopinnot aloittaville pääaineopiskelijoille. Opintojakso ei sisällä opetusta vaan tarjoaa tukea opintojen suunnitteluun koko FM-tutkinnon ajan.

### 582523 Pelit ja peliala II - The Sequel (3 - 5 op)

Olli Sinerma 04.09.-16.10. to 16-18 B123

Opintojaksolla pelialan ammattilaiset perehdyttävät opiskelijat pelituotannon eri osa-alueisiin konseptin suunnittelusta valmiin pelin markkinointiin. Kurssilla käydään lävitse alan uusimpia trendejä, pelitalossa työskentelyä ja yrittäjänä toimimista. Kullakin luennolla puhujana on rautainen ammattilainen pelialan suomalaisesta huippuyrityksestä. Tavoitteena on antaa yleiskuva niistä

tiedollisista ja taidollisista valmiuksista, joita pelialalla työskentelevä tarvitsee sekä opastaa oman pelituotteen julkaisussa. Opintojakso suoritetaan seuraamalla luentoja ja tekemällä kuhunkin luentoon liittyvät tehtävät. Vaihtoehtoisesti kurssin voi suorittaa osallistumalla ryhmätyöhön, jossa Unity3D:tä tai muuta pelintekotyökalua käyttämällä rakennetaan oma peliproto. Kurssi sopii kaikille aloittavista opiskelijoista jatko-opiskelijoihin. Kurssilla käydyt asiat eivät ole päällekkäisiä 2011 järjestetyn Pelikurssi I kanssa eikä kurssi vaadi aiemmin järjestetyn pelikurssin asioiden tuntemista.

### **582519 Scientific Writing for MSc in Computer Science (3 op)**

Tiina Niklander 02.09.-14.10. ti 10-12 B222

The course focuses on skills needed in scientific writing: searching, selecting and reading scientific articles, making notes during reading, organising your material, and writing scientific article itself. We also discuss some writing-related ethical issues, like stealing, cheating, and plagiarism, which are not tolerated by the academic community. You will write an approximately 15-pages long scientific article on a topic given by the instructor following the department's guidelines for master thesis and seminar papers. You will also practice reviewing articles.

### **582516 Software Factory Work Experience (period I) (5 - 7 op)**

Fabian Fagerholm

Software Factory Work Experience is taken at the same time as the course 582659 Software Factory Project (5 cr). You do not need to sign up separately to this course. All those who participate in the Software Factory Project automatically participate in this course so that the total amount of credit points is always either 10 or 12 credits.

### **582516 Software Factory Work Experience (period II) (5 - 7 op)**

Fabian Fagerholm

Software Factory Work Experience is taken at the same time as the course 582659 Software Factory Project (5 cr). You do not need to sign up separately to this course. All those who participate in the Software Factory Project automatically participate in this course so that the total amount of credit points is always either 10 or 12 credits.

### **582508 Ohjelmistotuotantoprojektiin liittyvä työelämään orientointi (1 op)**

Matti Luukkainen

Suoritetaan aina Ohjelmistotuotantoprojektin yhteydessä.

## **Perusopinnot**

### **582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen (5 op)**

Heikki Lokki 02.09.-14.10. ti 10-12 A111, 28.10.-09.12. ti 10-12 A111

Opintojaksolla tutustutaan tietojenkäsittelyn keskeisiin osa-alueisiin, menetelmiin ja ammattietiikkaan. Tavoitteena on antaa yleiskuva niistä tiedollisista ja taidollisista valmiuksista, jotka maisterintutkinto antaa, sekä perehdyttää opiskelijat alan keskeiseen suomenkieliseen käsitteistöön. Opintojakso suoritetaan tavallisesti osallistumalla syyslukukaudella pidettävälle kurssille. Kurssi voidaan poikkeustapauksissa suorittaa kirjoittamalla esseitä ja suorittamalla suullinen kuulustelu. Mahdollisuutta tähän suoritustapaan anotaan kurssin vastuuhenkilöltä.

### **582102 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen (itseopiskelu) (5 op)**

Heikki Lokki

Opintojaksolla tutustutaan tietojenkäsittelyn keskeisiin osa-alueisiin, menetelmiin ja ammattietiikkaan. Tavoitteena on antaa yleiskuva niistä tiedollisista ja taidollisista valmiuksista, jotka maisterintutkinto antaa, sekä perehdyttää opiskelijat alan keskeiseen suomenkieliseen käsitteistöön. Opintojakso suoritetaan tavallisesti osallistumalla syyslukukaudella pidettävälle kurssille. Kurssi voidaan poikkeustapauksissa suorittaa kirjoittamalla esseitä ja suorittamalla suullinen kuulustelu.

Mahdollisuutta tähän suoritustapaan anotaan kurssin vastuuhenkilöltä.

### **581325 Ohjelmoinnin perusteet (5 op)**

Arto Vihavainen 01.09. ma 10-12 B123, 08.09.-13.10. ma 12-14 A111

Kurssilla perehdytään algoritmien laatimiseen ja nykyaikaisen ohjelmoinnin perusideoihin. Opiskelijalta ei edellytetä ennakkotietoja ohjelmoinnista. Kurssi perustuu verkkomateriaaliin. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla.

### **582103 Ohjelmoinnin jatkokurssi (5 op)**

Arto Vihavainen 27.10.-08.12. ma 12-14 A111

Kurssilla perehdytään olio-ohjelmoinnin perustekniikoihin. Painopiste on kielen perusvälineiden käytössä; esimerkkinä käytetään Java-kieltä. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Kurssi perustuu verkkomateriaaliin. Huom.: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla.

### **582104 Ohjelmistotekniikan menetelmät (ent. Ohjelmistojen mallintaminen) (5 op)**

Arto Vihavainen 28.10.-09.12. ti 14-17 A111

Kurssilla käsitellään ohjelmistojen ja järjestelmien määrittelyä ja kuvaamista, kuvauksissa yleisesti käytettäviä tekniikoita ja tekniikoiden pohjalla olevia käsityksiä sekä erilaisten kuvausten asemaa ohjelmiston kehittämisessä. Tekniikoiden osalta pääpaino on UML-mallinnuskielessä. Esitiedot: ohjelmointitaito, oliokäsitteistön hallinta (Ohjelmoinnin perusteet).

### **581328 Tietokantojen perusteet (ohjattu itseopiskelu) (5 op)**

Harri Laine 02.09. ti 12-14 CK112

Kurssilla tutustutaan tiedon esitysmuotoihin ja tiedon hakuun suurista tietomääristä. Erityisenä painopisteenä ovat relaatiotietokannat, joiden kohdalla perehdytään toisaalta teoreettiseen perustaan ja toisaalta tietokannan käytännön käsittelyyn SQL-kielen avulla. Kurssilla opitaan myös perustiedot relaatiotietokantojen suunnittelusta. Kurssin pääoppimateriaali: Laine H.: Tietokantojen perusteet, HY/TKTL, 2006. Laine H.: Tietokantojen perusteet verkkokurssimateriaali, HY/TKTL, 2005.

## **Aineopinnot (pakolliset opintojaksot)**

### **582204 Kandidaatintutkielma (syksy 2014) (6 op)**

Jaakko Kurhila 01.09. ma 10-12 D122, 08.09. ma 12-14 D122, 03.11. ma 12-14 D122

Kurssilla opitaan tieteellisen esityksen (tutkielman, raportin, julkaisun) laatimiseen tarvittavia taitoja: lähdemateriaalin hakua ja käyttöä, esityksen jäsentämistä sekä kirjallista ja suullista esitystaitoa. Opiskelijat suorittavat Kandidaatintutkielman yhteydessä myös äidinkielen viestinnän (3 op), tutkimustiedonhaun (1 op) sekä kypsyysnäytteen.

### **582206 Laskennan mallit (8 op)**

Tomi Pasanen 03.09.-15.10. ke 12-14 A111, 29.10.-10.12. ke 12-14 A111

Laskentaongelmien matemaattinen määrittely. Automaatit, formaalit kielet ja kieliopit. Algoritmikäsitteen formalisointi. Ratkeavuus. Esitiedot: Tietorakenteet-kurssin suoritus (tai esitietokoe). Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Sipser M.: Introduction to the Theory of Computation (2nd ed.), Thomson Course Technology, 2006.

### **58131 Tietorakenteet ja algoritmit (ohjattu itseopiskelu) (8 - 10 op)**

Patrik Floréen 02.09. ti 14-16 CK112

Perustietorakenteet kuten pinot, jonot, puut ja verkot sekä niiden käsittelyalgoritmit. Esitiedot: Ohjelmoinnin jatkokurssi (Java-ohjelmointi) ja Johdatus yliopistomatematiikkaan (Johdatus diskreettiin matematiikkaan). Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms, 3rd ed., MIT Press, 2009.

**581305 Tietokoneen toiminta (5 op)**

Teemu Kerola 28.10.-11.12. ti 12-14 B123, to 14-16 CK112

Kurssilla perehdytään tietokoneohjelman suoritukseen, tietokonelaitteiston komponentteihin sekä laitteiston ja käyttöjärjestelmän luomaan ohjelman suoritussympäristöön. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Syksyn monimuotokurssi sisältää verkkoluentoja, kertausluentoja, harjoitustehtäviä ja Tito-Trainer tehtävien tekemistä sekä Tito-pajassa että itsenäisesti. Kevään itseopiskelukurssi tapahtuu pääsääntöisesti itsenäisellä opiskelulla, vaikka kurssiin sisältyy aloitusluento ja viikottaiset harjoitustilaisuudet. Itsenäinen opiskelu tehdään oppikirjan, verkkoluentojen ja TitoTrainerin avulla. Kurssikirja: Stallings W.: Computer Organization and Architecture (9th ed.), Pearson, 2013.

**582202 Tietoliikenteen perusteet (6 op)**

Tiina Niklander 27.10.-11.12. ma, to 12-14 CK112

Kurssi tutustuttaa tietoliikenneverkkojen rakenteeseen, palveluihin ja erityisesti Internet-verkon perusprotokollisiin. Huom: Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä luentoviikolla. Kurssikirja: Kurose J. F., Ross K. W.: Computer Networking, A Top-Down Approach (4th ed. tai uudempi), Addison-Wesley, 2008.

**581259 Ohjelmistotuotanto (luennoton) (5 op)**

Matti Luukkainen, Joni Salmi, Leo Leppänen 02.09. ti 16-18 D122

Ohjelmistotuotanto-kurssilla opetetaan ohjelmistotuotantoprojektien hallinnan ja työvaiheiden perusteet. Tarkoitettu suoritettavaksi 2. opiskeluvuoden lopulla, kun vähintään 40 opintopistettä pakollisia opintoja on suoritettuna.

**581260 Ohjelmistotuotantoprojekti (syksy 2014) (9 op)**

Matti Luukkainen

Opiskelijat jaetaan ryhmiin, joiden tehtävänä on suorittaa joko 7 tai 14 viikon mittainen ohjelmistoprojekti. Projektissa käydään läpi ohjelmistoprosessin osavaiheet vaatimusmäärittelystä testaukseen, ja tuotetaan asiakkaan vaatimukset täyttävä ohjelmisto ja sitä tukeva dokumentaatio. Seitsemän viikon projektit ovat tiivisprojekteja, joissa opiskelijan päivittäinen läsnäolo on välttämätöntä. Pidempi 14 viikon projekti mahdollistaa myös muiden kurssien suorittamisen samaan aikaan. Huom! Tarkista ennen ilmoittautumista että opintosi täyttävät kurssin esitetit vaatimukset. Opiskelijat suorittavat samalla opintojakson 582508 Ohjelmistotuotantoprojektiin liittyvä työelämään orientointi (1 op).

## Aineopinnot (valinnaiset opintojaksot)

**582216 Johdatus tekoälyyn (5 op)**

Teemu Roos 04.09.-17.10. to 10-12, pe 12-14 B123

Kurssilla käydään läpi tekoälyn ongelma-alueita ja niihin liittyviä ratkaisumenetelmiä koostuen luennoista, ohjelmointitehtävistä, harjoitustehtävistä, sekä kurssikokeesta.

**582351 Linux Fundamentals (2 - 4 op)**

Samu Varjonen

No lectures. Students are led through a series of programming sessions aimed to familiarize shell scripting and the most common utility programs. The course is aimed for students who are previously unfamiliar with or who need a refresher of the shell environment. The goal is to learn basic and advanced scripting skills and understand the program design philosophy of Linux and other UN\*X-like operating systems. Prerequisites: Programming in C. No separate exams.

**58127 Programming in C (with Aalto) (5 op)**

Tiina Niklander 03.09. ke 16-18 B123

Kurssilla opitaan ohjelmoimaan ANSI-standardin mukaisella C-kielellä. Esitietoina oletetaan Tietorakenteet ja siihen liittyvä harjoitustyö. Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä viikolla ja ne tehdään ohjelmointipajassa. Kurssiin ei enää liity harjoitustyötä, vaan pajatyoiskentely sisältää sekä harjoitukset että harjoitustyön. Kurssilla oletetaan, että jokaisella on käytössä jokin C-oppikirja, esim. Müldner, T.: C for Java Programmers, Addison-Wesley, 2000, tai Kernighan B.W. & Ritchie D.M.: The C Programming Language (2nd ed.), Prentice Hall, 1988. (ANSI C edition).

### **582201 Human-Computer Interaction (6 op)**

Giulio Jacucci, Diogo Cabral 28.10.-10.12. ti 14-16, ke 10-12 D122

Requirements: Programming course. Synopsis: History and principles of user interfaces are presented. Basic modalities are described from a psychological, ergonomic and technical point of view. This includes reviewing the working of basic interaction techniques such as keyboard, mouse, pointing, touch, speech, displays, acoustics and haptics. Interface design is addressed through methods and principles presenting graphical user interfaces and direct manipulation, menus, navigation, up to multimodal interfaces. User modeling is treated through cognitive, experiential and social models of users and task analysis culminating in computational models of users to be included in interactive systems. Social computing and computer supported cooperative work are introduced with basics of collaboration and related theories of computer mediated communication. The course includes teaching of prototyping, evaluation and experimentation approaches. Course book: Rogers Y., Sharp H., Preece J: Interaction Design: beyond human-computer interaction, 3rd ed., Wiley, 2011.

### **582733 Introduction to Game Programming (4 op)**

Juha Vihavainen 03.09.-10.10. ke 14-16, pe 12-14 CK112

Introduction to 2D/3D graphics, game algorithms and techniques. Course book: S.Madhav: Game Programming Algorithms and Techniques. Addison-Wesley, 2014.

### **581251 Software Design (C++) (5 op)**

Antti-Pekka Tuovinen 28.10.-11.12. ti, to 10-12 D122

Programming in the C++ programming language. Prerequisites: Data structures and C programming. The exercise groups start in the same week as the lectures. An obligatory project is supervised in the exercise groups. The grading of renewal exams includes points from exercises/projects. The course text book is announced at the start of the course.

### **582482 Tietokannan suunnittelu (5 op)**

Otto Nurmi 03.09.-16.10. ke 14-16 C222, to 14-16 D122

Tietokannan käsitesuunnittelu ja relaatiotietokantakaavion johtaminen käsitekaaviosta. Tietokannan looginen suunnittelu: relaatiotietokantakaavion arviointi ja muokkaus. Relaatiotietokannan fyysinen suunnittelu ja kyselynkäsittely. Esitiedot: Tietokantojen perusteet, Tietokantasovellus ja Tietorakenteet.

### **582353 Web-palvelinohjelmointi Java (5 op)**

Arto Vihavainen 03.09.-15.10. ke 10-12 CK112

Kurssilla tutustutaan nykyaikaisten, skaalautuvien ja virheenkestävien web-sovellusten toteuttamiseen, testaamiseen ja julkaisemiseen. Kurssilla keskitytään palvelinpuolen toiminnallisuuden toteuttamiseen. Kurssi korvaa aiemman kurssin "Web-sovellusohjelmointi". Kurssista ei järjestetä erilliskokeita. Uusintakokeisiin osallistuminen edellyttää kurssin harjoitustehtävien tekemistä kurssin aikataulussa.

### **582670 Algorithms for Bioinformatics (4 op)**

Juha Kärkkäinen 02.09.-16.10. ti, to 12-14 C222

Course introduces some basic algorithmic concepts and techniques through motivation by selected computational molecular biology problems. The goal is to obtain a solid basis for advanced studies in

bioinformatics. Prerequisites: programming skills. Course book: Neil C. Jones and Pavel A. Pevzner: An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, 2000.

### **582221 Aineopintojen harjoitustyö: Ohjelmointi (periodi I) (5 op)**

Matti Luukkainen 02.09. ti 12-14 B221

Opintojaksossa opiskelijat harjoittelevat ohjelmointityöskentelyä suunnittelemalla, toteuttamalla, testaamalla ja dokumentoimalla oman suorituskelpoisen ohjelman. Opiskelijat myös esittelevät tekemiään ohjelmointiratkaisujaan toisilleen. Työn valmiiksi saaminen edellyttää, että opiskelijat täydentävät oma-aloitteisesti tietojaan ja taitojaan verkosta löytyvällä ohjelmointimateriaalilla. Esitiedot: Ohjelmoinnin jatkokurssi (Java-ohjelmointi) ja Ohjelmistotekniikan menetelmät (Ohjelmistojen mallintaminen).

### **582221 Aineopintojen harjoitustyö: Ohjelmointi (periodi II) (5 op)**

Matti Luukkainen 27.10. ma 14-16 B221

Opintojaksossa opiskelijat harjoittelevat ohjelmointityöskentelyä suunnittelemalla, toteuttamalla, testaamalla ja dokumentoimalla oman suorituskelpoisen ohjelman. Opiskelijat myös esittelevät tekemiään ohjelmointiratkaisujaan toisilleen. Työn valmiiksi saaminen edellyttää, että opiskelijat täydentävät oma-aloitteisesti tietojaan ja taitojaan verkosta löytyvällä ohjelmointimateriaalilla. Esitiedot: Ohjelmoinnin jatkokurssi (Java-ohjelmointi) ja Ohjelmistotekniikan menetelmät (Ohjelmistojen mallintaminen).

### **582203 Aineopintojen harjoitustyö: Tietokantasovellus (periodi I) (5 op)**

Harri Laine 02.09. ti 16-18 C222

Kurssilla perehdytään tietokantaohjelmointiin ja yksinkertaisten web-sovellusten rakenteisiin sekä web-sovelluksen toteutukseen. Kurssilla harjoitellaan tietokantasuunnittelua sekä tietokannan pystytystä ja hyväksikäyttöä. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee joitakin tietokanta- ja web-ohjelmoinnin tekniikkoja ja osaa laatia yksinkertaisia web-sovelluksia. Kurssin pääosan muodostaa harjoitustyö. Esitiedot: Tietokantojen perusteet ja Ohjelmistojen mallintaminen (Ohjelmistotekniikan menetelmät).

### **582203 Aineopintojen harjoitustyö: Tietokantasovellus (periodi II) (5 op)**

Harri Laine 27.10. ma 16-18 D122

Kurssilla perehdytään tietokantaohjelmointiin ja yksinkertaisten web-sovellusten rakenteisiin sekä web-sovelluksen toteutukseen. Kurssilla harjoitellaan tietokantasuunnittelua sekä tietokannan pystytystä ja hyväksikäyttöä. Kurssin jälkeen opiskelija tuntee joitakin tietokanta- ja web-ohjelmoinnin tekniikkoja ja osaa laatia yksinkertaisia web-sovelluksia. Kurssin pääosan muodostaa harjoitustyö. Esitiedot: Tietokantojen perusteet ja Ohjelmistojen mallintaminen (Ohjelmistotekniikan menetelmät).

### **58161 Aineopintojen harjoitustyö: Tietorakenteet ja algoritmit (periodi I) (3 - 5 op)**

Tomi Pasanen

Opintojaksossa opiskelijat harjoittelevat vaikeahkojen tietorakenteiden ja algoritmien toteuttamista, sekä erilaisten ratkaisujen vertailemistä käytännössä. Työn arvioinnissa keskeistä on ohjelmakoodin oikeellisuus, selkeys ja tehokkuus, sekä vertailuissa saatujen tulosten esittäminen ja arviointi. Työn tekeminen edellyttää jossain määrin tieteellisen kirjallisuuteen perehtymistä. Esitiedot: Tietorakenteet ja Ohjelmoinnin harjoitustyö.

### **58161 Aineopintojen harjoitustyö: Tietorakenteet ja algoritmit (periodi II) (3 - 5 op)**

Tomi Pasanen

Opintojaksossa opiskelijat harjoittelevat vaikeahkojen tietorakenteiden ja algoritmien toteuttamista, sekä erilaisten ratkaisujen vertailemistä käytännössä. Työn arvioinnissa keskeistä on ohjelmakoodin oikeellisuus, selkeys ja tehokkuus, sekä vertailuissa saatujen tulosten esittäminen ja arviointi. Työn tekeminen edellyttää jossain määrin tieteellisen kirjallisuuteen perehtymistä. Esitiedot: Tietorakenteet ja Ohjelmoinnin harjoitustyö.

## Syventävät opinnot

### **582630 Design and Analysis of Algorithms (5 op)**

Mikko Koivisto 03.09.-17.10. ke 14-16, pe 12-14 D122

General design principles of algorithms. Examples of central problems and typical solutions. Average case analysis. Amortised complexity. Recurrences. NP-completeness. Prerequisites: the course Data Structures or equivalent. Course book: T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms, 3rd ed., MIT Press, 2009.

### **582631 Introduction to Machine Learning (5 op)**

Jyrki Kivinen 28.10.-12.12. ti, pe 10-12 C222

Basic concepts and methods of machine learning, in theory and in practice. Supervised learning (classification, regression) and unsupervised learning (clustering). The course serves as preparation for various courses on data analysis, machine learning and bioinformatics. Course book: Tan P., Steinbach M. & Kumar V.: Introduction to Data Mining, Addison-Wesley, 2006.

### **582650 Information-Theoretic Modeling (5 op)**

Teemu Roos 03.09.-17.10. ke, pe 10-12 C222

The course introduces information-theoretic methods and their applications in modeling. The topics include Shannon's noiseless source coding theorem, data compression, and Rissanen's Minimum Description Length (MDL) principle.

### **582602 Natural Language Processing (5 op)**

Roman Yangarber 02.09.-16.10. ti 10-12 C222, to 10-12 B222

The course will cover state-of-the-art approaches to problems in NLP. We will consider only analyzing written language (not speech). Levels of linguistic analysis we will address: morphology, syntax, semantics, discourse analysis. We will cover standard methods of language analysis that support NLP applications, i.e., rule-based and statistical approaches, and consider some applications in depth: language modeling, bag-of-word models, spell-checking, part-of-speech tagging, parsing. We will use techniques from machine learning: hidden Markov models (HMM) and related algorithms (Viterbi, Forward algorithm, Forward-Backward algorithm), the EM algorithm, unsupervised learning. Students are graded based on 6 compulsory assignments and 2 projects. No exam. Prerequisites: Data Structures and Models of Computation; Strong programming skills; Good knowledge of design and analysis of algorithms; Although the course will introduce the needed mathematical tools, a good level of mathematical maturity is presumed: linear algebra, probability theory, etc.; An understanding of linguistic concepts is required: grammar, word and sentence structure, parts of speech, etc.

### **582717 Project in Computational Creativity (2 op)**

Hannu Toivonen 31.10.-12.12. pe 12-14 C222

Implementation and demonstration of creative software. Prerequisites: a course or seminar on computational creativity or creative language processing.

### **582651 Project in Information-Theoretic Modeling (2 op)**

Teemu Roos 29.10.-10.12. ke 10-12 B119

A programming project applying the techniques learned in the course Information-Theoretic Modeling, which is a prerequisite.

### **58093 String Processing Algorithms (5 op)**

Juha Kärkkäinen 28.10.-11.12. ti, to 12-14 B222

Basic algorithms and data structures for string processing: exact and approximate string matching, string sorting, dictionary data structures, text indexing.

**582718 The Computational Foundations of Linguistic Creativity (5 op)**

Hannu Toivonen, Tony Veale 02.09.-16.10. ti, to 14-16 C222

The course is an introduction to computational creativity, with focus on linguistic creativity. It explores the middle ground between the worlds of human and machine creativity, covering both analysis and production of such creative linguistic aspects as metaphor. Course books: (1) Tony Veale: Hand-made by machines, available at <http://robotcomix.com>. and (2) Tony Veale. Exploding the creativity myth: The Computational Foundations of Linguistic Creativity. Bloomsbury Academic, 2012.

**582417 Distributed Systems (5 op)**

Jussi Kangasharju 01.09.-16.10. ma, to 10-12 C222, 27.10.-11.12. ma, to 10-12 C222

This course presents the basic concepts and solution principles of distributed systems. The main topics are synchronization, consistency, fault tolerance, distributed consensus, and security. The course considers different kinds of distributed systems, from modern warehouse-scale datacenters to wide-area, loosely-coupled distributed systems. The focus is on gaining an understanding on how modern distributed systems are designed and built and what are their theoretical underpinnings. The course covers the basic algorithms of distributed systems and the current state of research in the area. Course material: Largely based on research articles and supplemental material. Selected material from the book "Barroso, L. A., Clidaras, J. and Hölzle, U.: The Datacenter as a Computer". (book is available online)

**582622 CINCO Laboratory (1 - 4 op)**

Lea Kutvonen

The laboratory course purpose is to create hands-on experience on i) implementing ecosystem infrastructure services, ii) modeling and/or implementing reusable services for the selected open service ecosystem that is shared with other students, creating a game-like experience in utilising the self-created services, iii) modeling business network models for defining the "game" in which the just mentioned services act as components, iv) implementing/tailoring MDE tools or viewpoint modeling tools for specific ecosystem types, v) trying out service-oriented engineering methods and tools, and vi) simulating the behaviour of selected ecosystems or business network models.

**582681 Interface Technologies (6 op)**

Antti Jylhä 01.09.-16.10. ma, to 12-14 B222

The course presents techniques, tools and working of recent important interface technologies. The focus is on learning how to develop for new input or interaction techniques, or devices. Example areas include but are not limited to: pen-based tactile and haptic UIs, 3-D interaction, touch and multi-touch, tabletop and large display interaction. The course will have several large displays, sensors, input technologies, different smartphones (Android, Nokia, IOS) as resources. The course is organized as lectures and as group assignments in working with specific interface technologies. No exams.

**582498 Internet Protocols (5 op)**

Markku Kojo 02.09.-15.10. ti 12-14, ke 14-16 B222

The goal of the course is to make the students conversant with the key protocols that are essential for the operation of the Internet and to understand specifically how the network and transport layer protocols operate, including the design principles used. Prerequisites: Introduction to Data Communication. NB: Exercises begin on the first lecture week. Course book: Comer D. E.: Internetworking with TCP/IP, Vol. 1: Principles, Protocols, and Architecture (5th ed.), Prentice-Hall, 2006.

**581366 Introduction to Specification and Verification (5 op)**

Timo Karvi 27.10.-10.12. ma 12-14, ke 10-12 C222

The course introduces some basic concepts and techniques in the verification of distributed systems: labelled transition graphs, global state graph, trace and bisimulation equivalences, basic Lotos and linear temporal logic. Moreover, the CADP specification and verification software will be used in the



exercises.

### **582641 Service Ecosystems (5 op)**

Lea Kutvonen 28.10.-12.12. ti 12-14, pe 10-12 B119

The current trend of globalization of business and increased demand for electronic business networks sets high demands for the computing platforms and business applications used in enterprises. The platforms are expected to provide support for business network establishment, participation into multiple networks simultaneously, and adaptation to heterogeneous technologies. During the course, the participants will actively gather information about the collaboration challenges and problems in an open networked environment. As potential solutions, modern ecosystem infrastructure service, business process management, and virtual organisation architectures are studied.

### **582719 Steganography and Digital Watermarks (6 op)**

Timo Karvi, Valery Korzhik 15.09.-15.10. ma 14-16 C222, ti, ke 10-12, to, pe 12-14 B119

### **581358 Ohjelmistoarkkitehtuurit (5 op)**

Antti-Pekka Tuovinen 02.09.-16.10. ti, to 10-12 D122

Ohjelmistoarkkitehtuurin suunnittelu, kuvaaminen ja analysointi sekä suunnittelumallit, arkkitehtuurityylit, tuotepäerheet, ohjelmistokehykset ja ohjelmistokomponentit. Esitiedot: Ohjelmistojen mallintaminen (Ohjelmistotekniikan menetelmät) ja Ohjelmistotuotanto. Kurssiin liittyy erillisenä kurssina suoritettava harjoitustyö. Kurssikirja: Fairbanks, G.: Just Enough Software Architecture: A Risk-Driven Approach, Marshall & Brainerd, 2010.

### **582648 Code Generation Project (2 - 4 op)**

Juha Vihavainen

This course is an optional independent course after the Compilers course. Students build a whole compiler in C# for a given object-oriented language. If a source program is found free from errors, the compiler generates bytecode (CIL) to be executed on a virtual machine.

### **582703 Methods for Software Engineering Research (5 op)**

Tomi Männistö 30.10.-12.12. to, pe 10-12 B222

The goal is to introduce the participants to research methods, approaches and processes in software engineering (SE). In addition, the students practice formulating research questions and planning empirical studies. The course consists of two parts: sessions on which the selected methods for conducting SE research are introduced (systematic literature survey, design science, case study, action research) and study circle in which the concept of validity and SE research from methodological perspective are discussed in small groups based on the part of the course book and additional reading material. Course book: Shadish W. R., Cook T. D. and Campbell D.T.: Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference. Wadsworth Cengage Learning, 2002. pp. 1–102. The learning on course is based on active participation to the course sessions and a Learning Portfolio into which the assigned tasks are completed. The learning portfolio will be evaluated. The course has no exam.

### **582663 Ohjelmistoarkkitehtuurien harjoitustyö (3 op)**

Antti-Pekka Tuovinen

Ohjelmistoarkkitehtuurien harjoitustyö on Ohjelmistoarkkitehtuurit -kurssia täydentävä opintojakso. Harjoitustyössä kuvataan tai suunnitellaan ja analysoidaan arkkitehtuurityylejä, ohjelmistoarkkitehtuureja ja arkkitehtuurin kuvauksia.

### **581360 Ohjelmistoprojektien johtaminen ja ryhmädynamiikka (5 op)**

Arto Wikla 28.10.-11.12. ti 14-16, to 12-14 C222

Kurssin painopiste on ryhmädynamiikan ja sosiaalipsykologian perustietojen käyttämisessä ohjelmistoprojektin toimivuuden ja onnistumisen analysointiin. Organisaatiomallit ja suunnittelutekniikat saavat vähemmän painoa; niitä lähinnä vain sivutaan ryhmädynamiikan kannalta. Kurssin suorittamisen edellytyksenä on aktiivinen osallistuminen harjoituksiin ja ryhmiin. Kurssikirjat: Helkama K., Myllyniemi R., Liebkind K.: Johdatus sosiaalipsykologiaan (3.-8. painos). Edita Publishing, 2010 ja Brown R.: Group Processes (2nd edition). Blackwell Publishing, 2000.

### **582659 Software Factory Project (period I) (6 op)**

Fabian Fagerholm

Software Factory Project is an intensive software development course. Participants develop a software prototype using modern development tools and methods. Participants are directly involved in all aspects of the project, from design and programming to project management and quality assurance. The course also includes participation research as a research subject. The course is connected to the course 582516 Software Factory Work Experience (5-7 cr) so that students always get a total of either 10 or 12 credits. The primary teaching language is English. Only a limited number of participants are admitted. Admission is based on an on-line interview to which candidates are invited after registering.

### **582659 Software Factory Project (period II) (6 op)**

Fabian Fagerholm

Software Factory Project is an intensive software development course. Participants develop a software prototype using modern development tools and methods. Participants are directly involved in all aspects of the project, from design and programming to project management and quality assurance. The course also includes participation research as a research subject. The course is connected to the course 582516 Software Factory Work Experience (5-7 cr) so that students always get a total of either 10 or 12 credits. The primary teaching language is English. Only a limited number of participants are admitted. Admission is based on an on-line interview to which candidates are invited after registering.

### **582490 Transaktioiden hallinta (5 op)**

Otto Nurmi 29.10.-11.12. ke, to 14-16 D122

Looginen tietokanta ja tietokantatapahtumat eli transaktiot. Lokin ylläpito ja puskurinhallinta. Transaktioiden peruutus ja tietokannan elvytys häiriöistä. Transaktioiden eristyvyys ja samanaikaisuuden hallinta, lukitusmenetelmät. Fyysisen tietokantarakenteen eheys. Esitiedot: Tietokannan suunnittelu.

## **Seminaarit**

### **58314301 Seminar in Probabilistic Models for Big Data (3 op)**

Antti Honkela, Arto Klami 03.09.-15.10. ke 12-14 C220, 29.10.-10.12. ke 12-14 C220

Probabilistic models are popular tools for data analysis and machine learning. Many of the standard inference algorithms are, however, computationally heavy and can only be used for small-scale applications with limited amount of data. This seminar is about efficient alternatives that can be used also for big data applications. The focus is in recent theoretical advances in efficient inference applicable to a variety of models, including topics such as stochastic variational inference, stochastic gradient Monte Carlo methods, and other accelerated gradient algorithms.

### **58314302 Seminar on Distance Measures (3 op)**

Veli Mäkinen 01.09.-13.10. ma 14-16 C220, 27.10.-08.12. ma 14-16 C220

Computational aspects of selected distance measures over variety of objects are studied. Examples of measures covered are Fréchet distance, Earth mover's distance, and distances for point sets under geometric transformations.

### **58314306 Seminar: Distributed Computing Frameworks for Big Data (3 op)**

Sasu Tarkoma 05.09.-17.10. pe 14-16 C220, 31.10.-12.12. pe 14-16 C220

**58314307 Seminar: Intelligent User Interfaces (3 op)**

Petteri Nurmi 05.09.-17.10. pe 14-16 B119, 31.10.-12.12. pe 14-16 B119

**58314303 Seminar: Trends in Enterprise Interoperability - Trust Management for Networked Enterprise Systems (3 op)**

Lea Kutvonen 02.09.-14.10. ti 14-16 C220, 28.10.-09.12. ti 14-16 C220

**58314304 Seminaari: Käyttöliittymän suunnitteluprosessi (4 op)**

Sari A. Laakso 03.09. ke 9-12 C220, 24.09.-15.10. ke 9-12 C220, 29.10.-26.11. ke 9-12 C220

Seminaarissa tarkastellaan erilaisia käyttöliittymän suunnittelumenetelmiä sekä niihin liittyviä tapoja arvioida syntyviä käyttöliittymäratkaisuja. Seminaaritöissä tutkitaan kirjallisuudessa kuvattuja menetelmiä sekä mahdollisia osallistujien omilla työpaikoilla sovellettuja suunnittelumenetelmiä. Jokainen osallistuja tekee pienen kokeellisen työn, jossa hän soveltaa yhtä tai useampaa menetelmää yksinkertaisen käyttöliittymän suunnitteluun tai johonkin suunnittelun vaiheeseen. Seminaari suoritetaan tekemällä pieni kokeellinen työ, kirjoittamalla seminaaritutkielma sekä pitämällä suullinen esitys omasta työstä. Enintään 11 osallistujaa. Simulointipohjainen käyttöliittymäsuunnittelu -kurssin suorittaneet ovat osallistujavalinnassa etusijalla, mutta muutkin ovat tervetulleita.

**58314305 Seminaari: Metaohjelmointi ja ohjelmointikielten metapiirteet (4 op)**

Juha Vihavainen 04.09.-16.10. to 12-14 C220, 30.10.-11.12. to 12-14 C220

**58314308 Seminar: Data- and Value-Driven Software Engineering with Deep Customer Insight (4 op)**

Jürgen Münch 08.09.-13.10. ma 14-16 B119, 27.10.-08.12. ma 14-16 B119

The goal of this seminar is to analyze existing approaches and experiences with respect to data- and value-driven software engineering, i.e., creating an R&D system that allows organizations to better decide what to develop, which business strategies to follow. In addition, data-based adjustments of the development process are considered. The students will get a comprehensive overview of modern experiment and feedback-driven software development.

## Jatko-opinnot

**582710 PhD Student Seminar (1 op)**

N.N.

A total of 6 credits (i.e., six semesters) from PhD Student Seminars are compulsory for a PhD degree. All 6 credits are given at the end of the PhD studies of a student. See the seminar web page for more details.