

# Kevätlukukausi 2015

## Kieliopinnot

### 582505 Äidinkielinen viestintä (3 op)

Jaakko Kurhila

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

## Tieto- ja viestintätekniikan opinnot

### 582506 Tutkimustiedonhaku (1 op)

Jaakko Kurhila

Suoritetaan Kandidaatin tutkielman yhteydessä.

## Muut opinnot

### 582516 Software Factory Work Experience (period III) (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 IV) (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 (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)**

Matti Luukkainen 12.01. ma 10-11 CK112

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)**

Matti Luukkainen

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 (luennoton) (5 op)**

Matti Luukkainen 09.03. ma 16-17 B222

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 (5 op)**

Harri Laine 13.01.-26.02. ti, to 10-12 B123

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 (kevät 2015) (6 op)**

Jaakko Kurhila 12.01. ma 12-14 D122, 19.01. 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.

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

Patrik Floréen, Jyrki Kivinen 12.01.-25.02. ma, ke 10-12 A111, 09.03.-29.04. ma, ke 10-12 A111

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 (ohjattu itseopiskelu) (5 op)**

Teemu Kerola 12.01. ma 9-11 B123

Kurssilla perehdytään tietokoneohjelman suoritukseen, tietokonelaitteiston komponentteihin sekä laitteiston ja käyttöjärjestelmän luomaan ohjelman suoritussympäristöön. Esitiedot: Ohjelmoinnin perusteet. Syksyn monimuotokurssi sisältää verkkoluentoja, kertaustunteja, 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.

### **581259 Ohjelmistotuotanto (5 - 6 op)**

Matti Luukkainen 09.03.-28.04. ma 14-17 B123, ti 12-14 CK112

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

### **582219 Käyttöjärjestelmät (8 op)**

Teemu Kerola 12.01.-25.02. ma, ke 12-14 B123, 09.03.-29.04. ma, ke 12-14 B123

Kurssin tavoitteena on ymmärtää käyttöjärjestelmän sovelluksille tarjoamat palvelut, samanaikaisuuden hallintamenetelmät, käyttöjärjestelmän perusrakenne ja sen toteutusperiaatteet sekä sovelluksen että toteuttajan näkökulmasta. Esitiedot: Tietokoneen toiminta. Kurssikirja: Stallings, Operating Systems - Internals and Design Principles, 7th ed, Pearson 2012.

### **581260 Ohjelmistotuotantoprojekti (kevät 2015) (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 esitietovaatimukset. Opiskelijat suorittavat samalla opintojakson 582508 Ohjelmistotuotantoprojektiin liittyvä työelämään orientointi (1 op).

## **Aineopinnot (valinnaiset opintojaksot)**

### **582303 Network Programming (5 op)**

Markku Kojo 13.01.-25.02. ti, ke 12-14 C222

The course gives practical and hands-on skills in designing and programming TCP/IP networking applications in a Unix environment. Prerequisites: Programming in C, Introduction to Data Communications, Concurrent Programming (or Operating Systems) and Data Structures Project, or corresponding knowledge. Recommended course book: Stevens W. R., Fenner B., Rudolf A.M.: UNIX Network Programming, Volume 1 (3rd ed.), Addison Wesley, 2004.

### **58127 Programming in C (self study) (5 op)**

Tiina Niklander 15.01. to 14-16 CK112

Kurssilla opitaan ohjelmoimaan ANSI-standardin mukaisella C-kielillä. Esitietoina oletetaan Tietorakenteet ja siihen liittyvä harjoitustyö. Kurssin harjoitukset alkavat jo ensimmäisellä viikolla ja ne tehdään ohjelmointipajassa. Kurssiin ei enää liity harjoitustyötä, vaan pajatyoşkentely 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).

### **582713 Warehouse-Scale Computing (4 op)**

Jussi Kangasharju

The aim for this course is to familiarize students on how to build distributed systems that span not only two or sixteen computers, but hundreds or even thousands of physical servers.

### **582347 Simulointipohjainen käyttöliittymäsuunnittelu (6 op)**

Sari A. Laakso 14.01. ke 10-12 D234, 08.04. ke 10-12 D234

Kurssilla opetellaan yksi systemaattinen käyttöliittymän suunnittelumenetelmä, joka perustuu konkreettisten käyttötilanteiden analysointiin ja suorittamiseen. Simulointipohjaisen suunnittelumenetelmän avulla mm. järjestelmän tietosisältö- ja toiminnallisuusvaatimukset sekä tarvittavat käyttöliittymäratkaisut paljastuvat. Ratkaisut dokumentoidaan käyttöliittymän näyttökuvien avulla. Kurssin jälkeen opiskelija osaa yhden systemaattisen tavan tuottaa käyttöliittymäratkaisuja sekä kaksi erilaista tapaa arvioida niitä (simulointitestausta ja yksinkertainen käytettävyydestä). Kurssi suoritetaan harjoitustöillä ja osallistamalla workshop-tyyppisiin oppimistapahtumiin, ei erilliskokeita. Osallistujarajoitus: Kurssille valitaan enintään 12 osallistujaa ilmoittautumislomakkeen ja opintosuoritusten perusteella.

### **582368 Web-palvelinohjelmointi Ruby on Rails (5 op)**

Matti Luukkainen 12.01.-23.02. ma 16-18 CK112

### **582356 Network Programming Project (4 op)**

Markku Kojo

In this project students develop a small-scale distributed application as a practical exercise to learn hands-on skills in designing and implementing TCP/IP networking applications in a Unix environment. Pre-requisites: Network Programming course is a strict requirement.

**582221 Aineopintojen harjoitustyö: Ohjelmointi (periodi III) (5 op)**

Matti Luukkainen 13.01. ti 14-16 CK112

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 IV) (5 op)**

Matti Luukkainen 10.03. ti 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 III) (5 op)**

Harri Laine 12.01. 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).

**582203 Aineopintojen harjoitustyö: Tietokantasovellus (periodi IV) (5 op)**

Harri Laine 09.03. 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 III) (3 - 5 op)**

Tomi Pasanen

Opintojaksossa opiskelijat harjoittelevat vaikeahkojen tietorakenteiden ja algoritmien toteuttamista, sekä erilaisten ratkaisujen vertailemista 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 IV) (3 - 5 op)**

Tomi Pasanen

Opintojaksossa opiskelijat harjoittelevat vaikeahkojen tietorakenteiden ja algoritmien toteuttamista, sekä erilaisten ratkaisujen vertailemista 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.

### **582734 Game Project Course (4 op)**

Juha Vihavainen 11.03.-27.03. ke 14-16, pe 12-14 C222

Sample game engines, game design & implementation. A game/engine/3D simulation/visualization project. No course exam or separate exams. Prerequisites: Introduction to Game Programming and/or Game Engine Architecture.

### **582379 Web-palvelinohjelmointi Ruby on Rails, harjoitustyö (1 - 2 op)**

Matti Luukkainen

Esitiedot: 582368 Web-palvelinohjelmointi Ruby on Rails.



## Syventävät opinnot

### **582456 Approximation Algorithms (5 op)**

Mikko Koivisto 14.01.-27.02. ke, pe 12-14 B222

Design techniques of approximation algorithms: greedy algorithms and local search, rounding data and dynamic programming, linear programming relaxations. Example problems: Vertex Cover, Set Cover, Metric Steiner Tree and TSP, Knapsack, Bin Packing. (A larger course with the same name was given in 2010.) Prerequisites: the course Design and Analysis of Algorithms or equivalent. Course book: D. P. Williamson, D. B. Shmoys: The design of Approximation Algorithms, Cambridge University Press, 2011.

### **582487 Data Compression Techniques (5 op)**

Simon Puglisi, Travis Gagie 13.01.-26.02. ti, to 14-16 B222

Techniques for data compression with an emphasis on text compression including: Huffman and arithmetic coding, Ziv-Lempel compression, Burrows-Wheeler transform and compressed text indexes.

### **582634 Data Mining (guided self study) (5 op)**

Hannu Toivonen 11.03.-29.04. ke 12-14 C222

This course will focus on discovery and use of frequent patterns, also known as association analysis. This edition is a guided self-study course with supervision offered weekly. The course is taken by a separate exam. Prerequisites: BSc degree and the course Introduction to Machine Learning or equivalent. Course book: Tan P., Steinbach M. & Kumar V.: Introduction to Data Mining, Chapters 6 and 7. Addison Wesley, 2006.

### **582635 Data Mining Project (guided self study) (2 op)**

Hannu Toivonen 04.05. ma 10-12 B222, 11.05. ma 10-12 B222, 15.05. pe 10-14 C222

Application of data mining to a data analysis problem. The project covers the whole data mining process, and includes either implementing a data mining algorithm or using a wider range of available implementations. The project is completed by a research report describing and justifying the steps taken and decisions made, and discussing the results obtained. Prerequisites: The course Data Mining. The project can only be taken during the specified period. There are no final exams.

### **582636 Probabilistic Models (5 op)**

Brandon Malone 13.01.-26.02. ti, to 16-18 D122

This course provides an introduction to probabilistic modeling from a computer scientist's perspective. Many of the research issues in Artificial Intelligence, Computational Intelligence and Machine Learning/Data Mining can be viewed as topics in the "science of uncertainty," which addresses the problem of optimal processing of incomplete information, i.e., plausible inference, and this course shows how the probabilistic modeling framework forms a theoretically elegant and practically useful solution to this problem. The course focuses on the "degree-of-belief" interpretation of probability and illustrates the use of Bayes' Theorem as a general rule of belief-updating. As a concrete example of methodological tools based on this approach, we will study probabilistic graphical models focusing in particular on (discrete) Bayesian networks, and on their applications in different probabilistic modeling tasks.

### **582682 Project in Data Compression Techniques (2 op)**

Simon Puglisi, Travis Gagie 13.03.-01.05. pe 12-14 B119

Implementation and experimental comparison of data compression algorithms and/or design and analysis of new compressed data structures.

### **582637 Project in Probabilistic Models (2 - 3 op)**

Brandon Malone 12.03.-30.04. to 10-12 C220

The task in this course is to implement and empirically validate probabilistic modeling techniques on a real-world data analysis problem. The progress of each participant will be monitored weekly, and at the end the participants are also expected to summarize their results by submitting a project report and giving a short talk. Prerequisites: 582636 Probabilistic Models.

### **582668 Project in String Processing Algorithms (2 op)**

Juha Kärkkäinen 13.01.-24.02. ti 12-14 C220

Implementation and experimental comparison of string processing algorithms, and presentation of the results.

### **582638 Unsupervised Machine Learning (5 op)**

Aapo Hyvärinen 10.03.-01.05. ti, to, pe 14-16 C222

Unsupervised learning is one of the main streams of machine learning, and closely related to multivariate statistics and data mining. This course describes some of the main methods in unsupervised learning, such as principal and independent component analysis, clustering, and nonlinear dimension reduction methods. In recent years, machine learning has become heavily dependent on statistical theory which is why this course is somewhere on the borderline between statistics and computer science. Emphasis is put both on the statistical/probabilistic formulation of the methods as well as on their computational implementation. The course is intended to CS students in the algorithms and machine learning specialisation, to statistics students, and to mathematics students in the statistical machine learning specialisation.

### **582674 Unsupervised Machine Learning Projects (3 op)**

Aapo Hyvärinen

Practical implementation of methods taught in the course Unsupervised Machine Learning, in a number of short computer projects. The projects are done in parallel to the course. The project work can be done in addition to or as an alternative to taking the course exam.

### **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.

**582665 Distributed Systems Project (5 op)**

Jussi Kangasharju 13.01.-26.02. ti, to 10-12 C222

Practical exercises on distributed systems in form of a programming project. Project topics revolve around the concepts of the distributed systems course and show how they can be implemented in practice. Pre-requisites: Distributed Systems course.

**582666 Interactive Systems (5 op)**

Giulio Jacucci 13.01.-29.04. ti 12-14, ke 14-16 D122

Requirements: Programming course. Synopsis: Interactive systems pervade our life in mobile, desktop and embedded applications. The course will give an overview of interaction paradigms: from desktop, to mobile, and to ubiquitous computing. Interaction techniques will be introduced for multi-modal, adaptive, social, and affective computing. Established development approaches and tools will be presented including user modeling, interaction design, and interaction prototyping platforms. The course will give opportunity to students to develop a state-of-the-art interactive system on one of the topics of the course.

Course book: J. A. Jacko, A. Sears: The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications (Human Factors and Ergonomics), 2nd ed., Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

**582730 Mobile Sensing (8 op)**

Petteri Nurmi 10.03.-30.04. ti, to 16-18 B222

**582704 Mobile System Security (with Aalto) (4 - 5 op)**

N. Asokan

Students taking this course will get a broad understanding of platform security techniques used in mobile devices today and will be exposed to open problems and research issues in this area. The course consists of six sessions. The first lecture will cover the fundamentals and background needed to understand platform security in general. Subsequent lectures will cover hardware and software platform security techniques and usability aspects of mobile platform security in particular and mobile security in general. The course will include optional programming assignments. A group of students will be assigned to take notes during each lecture and produce a cleaned up lecture notes for each lecture. Optionally, each student can produce a short paper describing a platform security problem they would like on. This will be the basis for a subsequent special assignment for

extra credit. Evaluation will be based on homework exercises and lecture notes. Successfully completed programming assignments will give an extra credit. There will be no exam.

### **582701 Nodes Research Methodologies (2 op)**

Lea Kutvonen 16.01.-27.02. pe 10-12 D122, 13.03.-01.05. pe 10-12 D122

### **582615 Overlay and P2P Networks (5 op)**

Sasu Tarkoma 12.01.-26.02. ma 14-16, to 12-14 D122

Overlay networks and peer-to-peer technologies have become key components for building large scale distributed systems. This course will introduce overlay networks and peer-to-peer systems, discuss their general properties, and applications. The course will cover the following topics: Overlay and p2p algorithms and systems, currently deployed systems, resource location, data delivery, reliability and performance issues, and legal and privacy issues.

### **582732 Ammattimainen ohjelmistokehitys (4 - 8 op)**

Jukka Paakki 14.01.-25.02. ke 16-18 D122, 11.03.-29.04. ke 16-18 D122

Kurssilla käsitellään opiskelijavetoisesti nykyaikaista ohjelmistokehitystä. Vaativissa teollisuuden ohjelmistokehitystehtävissä pitkään työskennelleet opiskelijat voivat suorittaa kurssin kirjoittamalla työstään laajan raportin ja esittelemällä työtään kaikille avoimessa tilaisuudessa. Esittelyn voi toteuttaa usealla tavalla, esimerkiksi esitelmänä, ohjelmistotuotteen demonstraationa tai lyhyenä koulutustilaisuutena. Kuvattava työ voi olla mitä tahansa ohjelmistokehitykseen liittyvää, esimerkiksi vaativan tuotteen innovatiivista toteutusta, testausta, arkkitehtuurisuunnittelua, ohjelmistoprosessin kehittämistä tai start up -toimintaa. Kurssilla ei ole varsinaisia luentoja, vaan se koostuu opiskelijoiden omien töiden esittelyistä. Kurssilla ei ole myöskään koetta. Muuta: Kurssille hyväksytään ainoastaan vaativaa ja ammattimaista ohjelmistokehitystä pitkään tehneitä opiskelijoita. Heidät valitaan kurssille lyhyiden työnkuvausten perusteella.

### **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.

### **582662 Game Engine Architecture (4 op)**

Juha Vihavainen 14.01.-20.02. ke 14-16, pe 12-14 C222

Game technology, engine architecture & implementation. C++ programming techniques in a games context. Prerequisites: Introduction to Game Programming, C/C++. Course book: J.Gregory: Game Engine Architecture (2nd ed., 2014).

### **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.

### **581359 Ohjelmistoprosessit ja ohjelmistojen laatu (5 op)**

Antti-Pekka Tuovinen 10.03.-30.04. ti, to 16-18 C222

Kurssilla käsitellään ohjelmiston laadun komponentteja ja niiden mittaamista sekä eräitä keskeisiä ohjelmistoprosessimalleja. Kurssikirjat: Craig Larman, Agile & Iterative Development: A Manager's Guide. Pearson Education, 2004 ja Daniel Galin: Software Quality Assurance – From Theory to Implementation. Pearson Education, 2004.

### **581362 Ohjelmointikielten periaatteet (5 op)**

Arto Wikla 10.03.-30.04. ti, to 12-14 C222

Ohjelmointikielten käsitteet ja rakenteet, kielen kehitys ja toteutus, ohjelmointiparadigmat.

### **582696 Rinnakkaislaskenta grafiikkasuorittimilla (5 op)**

Otto Nurmi 10.03.-30.04. ti, to 14-16 D122

Tavallisten grafiikkasuorittimien (näytönohjaimien) käyttö massiivisesti rinnakkaiseen yleistietojenkäsittelyyn. CUDA-ohjelmointi ja -arkkitehtuuri. OpenCL-ohjelmoinnin perusteet. Massiivisesti rinnakkaiseen laskentaan sopivia algoritmeja toteutuksineen.

### **582659 Software Factory Project (period III) (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 IV) (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.

### **582403 Tietovarastot (5 op)**

Otto Nurmi 13.01.-26.02. ti, to 14-16 C222

Tietovaraston (data warehouse) mallinnus. Tietovaraston hakemistorakenteet. Tosi aikainen tiedonjalostus (OLAP). Materiaalistettujen näkymien valinta ja ylläpito. Materiaalistettuja näkymiä hyödyntävä kyselynkäsittely. Tietovaraston lataus. Esitiedot: Tietokannan suunnittelu.

**582715 Algorithms in Molecular Biology (5 op)**

Veli Mäkinen 09.03.-30.04. ma 10-14, to 10-12 C222

The course covers selected algorithm design areas that have grown around molecular biology problems, including perfect phylogenies, genome rearrangements, and motif discovery, and some selected molecular biology problems in transcriptomics and genomics, that exploit reductions to graph problems. Prerequisites: Basics of bioinformatics and algorithms. Course follows partly a book co-authored by the lecturer to be published by Cambridge University Press late 2014.

**582483 Biological Sequence Analysis (guided self study) (5 op)**

Veli Mäkinen 12.01.-26.02. ma 12-14, to 10-12 B222

The course covers selected high-throughput methods for the analysis of biological sequences, including advanced alignment methods, Hidden Markov Models, and next-generation sequencing data analysis methods. Prerequisites: Basics of bioinformatics and algorithms. Course follows a book co-authored by the lecturer to be published by Cambridge University Press late 2014.

**582716 Project in Algorithms in Molecular Biology (2 op)**

Veli Mäkinen 04.05.-25.05. ma 12-14 C222

Selected algorithm in molecular biology is implemented and experimented on real or/and simulated data. Validation measures and methods to compare the results to other tools are studied.

**582676 Project in Biological Sequence Analysis (2 op)**

Leena Salmela 09.03.-27.04. ma 12-14 B222

Genome resequencing competition or similar project with the goal of learning practical high-throughput sequencing data analysis skills.

**Seminaarit**



**58311304 Seminar on Computational Creativity (5 op)**

Hannu Toivonen 16.01. pe 10-12 C220, 30.01. pe 10-12 C220, 13.02. pe 10-12 C220, 20.03. pe 10-12 C220, 10.04. pe 10-12 C220, 12.05. ti 9-16 C220, 13.05. ke 9-16 C220

The seminar will cover selected topics in the theory, methods, and applications of computational creativity. Priority is given to students who have taken the course Introduction to Computational Creativity or course The Computational Foundations of Linguistic Creativity or have attended the Autumn School on Computational Creativity.

**58309301 Seminar: Hot Topics in IETF (3 op)**

Jussi Kangasharju 15.01.-26.02. to 14-16 C220, 12.03.-30.04. to 14-16 C220

The Internet Engineering Task Force (IETF, [www.ietf.org](http://www.ietf.org)) is the main standardization entity in the area of Internet standardization. Its mission is “to make the Internet work better by producing high quality, relevant technical documents that influence the way people design, use, and manage the Internet.” In this seminar, we will look at how the IETF works, the processes behind Internet standards, and take a closer look at current activities in IETF.

**58315104 Seminar: Social Networks Analysis for Communication Networks (4 op)**

Suzan Bayhan 14.01.-25.02. ke 12-14 C220, 11.03.-29.04. ke 12-14 C220

This seminar aims to equip the students with the basic knowledge of social network analysis (SNA) starting from basic graph theory and focusing on the applications of SNA to the communication networks.

**58315102 Seminar: Trends in Service Oriented Computing - Model Driven Engineering (3 op)**

Lea Kutvonen 13.01.-24.02. ti 14-16 C220, 10.03.-28.04. ti 14-16 C220

**58315103 Seminar: Architectures, Methods and Tools for Supporting Continuous Experimentation (4 op)**

Tomi Männistö 15.01.-26.02. to 16-18 C220, 12.03.-30.04. to 16-18 C220

**58315101 Seminar TBA (3 op)**

Esko Ukkonen

## 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.