INSTITUTIONEN FÖR DATA- OCH INFORMATIONSTEKNIK

DIT381 Algoritmer för maskininlärning och slutledning, 7,5 högskolepoäng

Algorithms for Machine Learning and Inference, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för data- och informationsteknik 2017-12-19 och senast reviderad 2019-12-02. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2021-01-18, vårterminen 2021.

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt 100 %
Ansvarig institution: Institutionen för data- och informationsteknik

Inplacering

Kursen erbjuds inom flera utbildningsprogram. Den ges även som fristående kurs vid Göteborgs universitet.

Kursen kan ingå i följande program: 1) Computer Science, Master's Programme (N2COS), 2) Matematiska vetenskaper, masterprogram (N2MAT), 3) Software Engineering and Management masterprogram (N2SOF), 4) Applied Data Science masterprogram (N2ADS) och 5) Game Design & Technology masterprogram (N2GDT)

Huvudområde	*Fördjupning*
Datavetenskap	A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs att studenten ska ha en kandidatexamen. Specifikt krävs följande kunskaper:

- 7.5 hp i programmering (t.ex. DIT440 Introduktion till funktionell programmering, DIT042 Objektorienterad programmering, DIT012 Imperativ programmering med grundläggande objektorientering, eller motsvarande)

- 7.5 hp i datastrukturer (t.ex. DIT961 Datastrukturer, DIT181 Datastrukturer och algoritmer, eller motsvarande)
- 7.5 hp i grundläggande sannolikhetsteori och statistik (t.ex. MSG810 Matematisk statistik och diskret matematik, DIT861 Statistiska metoder för Data Science, eller motsvarande)
- 7.5 hp i linjär algebra (t.ex. MMGD20 Linjär algebra, eller motsvarande)
- 7.5 hp i analys (t.ex. MMGD30 Matematisk analys, eller motsvarande)

Följande kunskapsnivå i Engelska krävs; Engelska 6/Engelska B eller motsvarande från ett erkänt internationellt test, t.ex. TOEFL, IELTS.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

Kunskap och förståelse

- förklara en representativ uppsättning av tillgängliga metoder för maskininlärning

Färdigheter och förmåga

- implementera och analysera algoritmer för maskininlärning
- tillämpa sunda matematiska principer för att på vetenskaplig grund dra slutsatser och forma hypoteser från empiriska data och modeller

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- välja lämpliga metoder och tillämpa dem på specifika inferensproblem, utifrån en god förståelse av vetenskaplig litteratur inom området
- utvärdera metoderna kvalitativt och kvantitativt, och identifiera deras styrkor såväl som deras begränsningar

Innehåll

I kursen diskuteras teori och tillämpning av grundläggande algoritmer för maskininlärning och slutledning, utifrån ett AI perspektiv. I detta sammanhang betraktar vi ”lärande” som slutledning från givna data eller erfarenheter som resulterar i en viss modell som generaliserar dessa uppgifter. Slutledning är att bestämma de önskade svaren eller åtgärder baserade på modellen.

Algoritmer av detta slag används vanligen i till exempel klassificeringsuppgifter (t.ex. teckenigenkänning, eller att förutsäga om en ny kund är kreditvärdig) och i expertsystem (t.ex., för medicinsk diagnostik). Ett nytt och kommersiellt viktig område är ”data mining”, där algoritmer används för att automatiskt identifiera speciellt intressant information och speciella relationer i stora kommersiella eller vetenskapliga

databaser.

Kursen avser att ge en god förståelse för detta tvärvetenskapliga område, med tillräckligt djup för att använda och utvärdera tillgängliga metoder, och för att kunna följa aktuell vetenskaplig litteratur inom området. Under kursens gång kan vi diskutera eventuella problem med maskininlärningsmetoder, till exempel bias i träningsdata och säkerhet för autonoma agenter.

Följande begrepp behandlas i kursen:

- -Bayesiansk inlärning: likelihood, prior, posterior,
- Övervakad inlärning: Bayes-klassificerare, Logistic regression, Deep Learning (standard and CNN),
- Supportvektormaskiner, regressionsmodeller, K-nn-modeller,
- Oövervakad inlärning: Algoritmer för klustring, EM-algoritmen, mixture-modeller,
- Kernel-metoder,
- Temporal machine learning models (exemelvis RNN)

Delkurser

1. **Skriftlig salstentamen** *(Written hall examination),* 4,5 hp
   Betygsskala: Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U)
2. **Inlämningsuppgifter** *(Assignments),* 3 hp
   Betygsskala: Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U)

Former för undervisning

Föreläsningar samt inlämningsuppgifter.

Undervisningsspråk: engelska

Former för bedömning

Kursen examineras genom inlämningsuppgifter och en individuell skriftlig salstentamen.

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinator inför nästa examinationstillfälle, ska sådan begäran inlämnas skriftligt till kursansvarig institution och bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap § 22).

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska studenten i normalfallet garanteras tillgång till minst tre provtillfällen (inklusive ordinarie provtillfälle) under en tid av åtminstone ett år med utgångspunkt i kursens tidigare uppläggning.

Betyg

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U). För godkänt betyg på hel kurs krävs godkänt betyg på samtliga delkurser. För att få betyget Väl Godkänd (VG) på hela kursen krävs betyget VG på båda delkurserna.

Kursvärdering

Kursen utvärderas genom möten både under och efter kursen mellan lärare och studentrepresentanter. Därutöver används en anonym enkät för att få skriftlig information. Resultatet av utvärderingen används för att förbättra kursen genom att visa på delar som kan läggas till, förbättras, ändras eller tas bort.

Övrigt

Kursen är samläst med Chalmers.

Kurslitteratur kommer att publiceras senast 8 veckor innan kursstart.

Kursen ersätter kursen DIT380, 7,5 hp. Den här kursen kan inte ingå i en examen som innehåller DIT380. Den kan inte heller ingå i en examen som bygger på en annan examen där DIT380 ingår.

Den här kursen kan inte ingå i en examen som innehåller DIT866.