



INSTITUTIONEN FÖR MATEMATISKA VETENSKAPER

MMA440 Matematiska strukturer hos djupa neurala nätverk, 7,5 högskolepoäng

Mathematical Structures of Deep Neural Networks, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för Matematiska vetenskaper 2023-10-11 att gälla från och med 2024-01-15, vårterminen 2024.

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt 100 %

Ansvarig institution: Institutionen för matematiska vetenskaper

Inplacering

Huvudområde

Matematik

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Förkunskapskrav

Utöver grundläggande behörighet krävs kunskaper motsvarande kurserna MSG110 Sannolikhetsteori, MVG301 Programmering med Python, och MMG500 Algebraiska strukturer. Utöver dessa krav är det även önskvärt med kunskaper motsvarande kurserna DIT013 Imperativ programmering med grundläggande objektorientering, MMA211 Högre differentialkalkyl, och MMA201 Representationsteori.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Förklara de grundläggande begreppen inom maskininlärning och djupinlärning.
- Använda de viktigaste djupinlärningsarkitekturerna och träningsmetoderna.
- Träna ett neuralt nätverk med hjälp av vanliga ramverk för djupinlärning i Python.
- Använda ekvivarianta neurala nätverk för att uppfylla symmetribegränsningar i inlärningsproblem.

- Förklara förhållandet mellan breda neurala nätverk och "kernel machines".
- Tolka och diskutera forskningslitteraturen inom utvalda delområden av djupinlärning.

Innehåll

Typer av inlärningsproblem, avvägning mellan bias och varians, "overfitting", regularisering, "feed-forward" neurala nätverk, "backpropagation", gradientbaserad optimerare, Glorot- och He-initiering, regularisering av neurala nätverk, falttningsnätverk, residuala neurala nätverk, transformer, graf neurala nätverk, generativa "adversarial networks", kontrafaktiska förklaringar, normaliserande flöden, ekvivarianta neurala nätverk, breda neurala nätverk, neurala tangentkärnor.

Former för undervisning

Undervisningsspråk: engelska

Former för bedömning

Kursen examineras genom skriftliga uppgifter under kursens gång och ett större skriftligt projekt.

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

Om student fått rekommendation från Göteborgs universitet om särskilt pedagogiskt stöd kan examinerator, i det fall det är förenligt med kursens mål och förutsatt att inte orimliga resurser krävs, besluta att ge studenten en anpassad examination eller alternativ examinationsform.

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska student garanteras minst tre examinationstillfällen (inklusive ordinarie examinationstillfälle) under en tid av minst ett år, dock som längst två år efter det att kursen upphört/förändrats. Vad avser praktik och verksamhetsförlagd utbildning gäller motsvarande, men med begränsning till endast ett ytterligare examinationstillfälle.

Betyg

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

Kursvärdering

Kursen utvärderas genom en anonym enkät och/eller samtal med studentrepresentanter. Resultatet och eventuella förändringar i kursens upplägg ska förmedlas både till de

studenter som genomförde värderingen och till de studenter som ska påbörja kursen.