



FDD3499 Hjärnliknande beräkning 7,5 hp

Brain-like Computing

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FDD3499 gäller från och med VT17

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter genomförd kurs bör studenterna kunna:

- differentiera och kritiskt diskutera alternativa beräkningsparadigmer från en fysikers, matematikers och datavetares perspektiv
- kontrastera den konventionella von Neumann beräkningsarkitekturen och den neurala hårdvaran samt diskutera implikationerna av hjärnans hårdvara för informationsbehandling

- beskriva och kontrastera de viktigaste rådande hypoteserna avseende neural informationsbehandling, kodning och representation i hjärnan.
- lista viktiga beräkningsbyggblock (motiv) i den neurala infrastrukturen för informationsbehandling och förklara deras funktion i hjärnan; diskutera förhållandet struktur-funktion i ljuset av den senaste litteraturen
- förklara karaktären av flerskalig hjärnorganisation och diskutera implikationerna för studier på beräkningsaspekterna av informationsbehandling i hjärnan
- kategorisera och exemplifiera allmänna inlärningsstrategier som diskuteras inom hjärnvetenskapen (undersök de mest inflytelserika hypoteserna), analysera dem på olika nivåer av beskrivning av hjärnfunktion
- associera neurala inlärningsstrategier med specifika koncept i statistiskt inlärningssteori, förklara teoretiska begrepp och exemplifiera med inlärningsalgoritmer i maskininläring och artificiella nätverk
- känna igen, analysera och kritiskt diskutera beräkningsaspekter, teorier, idéer som tagits upp i den utvalda neurovetenskapliga litteraturen; syntetiskt utvärdera biologiska bevis och bedöma dess relevans för utformningen av biomimetiska system
- diskutera implikationer av att använda hjärnlika system i verkligheten, ge exempel på framväxande tillämpningsområden och relatera till existerande maskininlärningslösningar
- sammanfatta aktuella trender i neuromorfhårdvara, neuralt inspirerad maskininläring, djupa neurala nätverk.

Kursinnehåll

Kursen koncentreras kring följande ämnen:

- hjärnans beräkningsinfrastruktur: fundamentala komponenter i neural hårdvara introduceras, viktiga hypoteser om neural informationskodning och prototypiska funktionella enheter diskuteras
- inlärningsmekanismer och paradigmer i neurala system
- likheter och skillnader mellan hjärnans lösningar och de mest framträdande beräkningsmetoderna för datarepresentation, featureextrahering, inferens, mönsterigenkänning, i komplexa scenarier och utmanande miljöer: kursen bygger på paralleller mellan dagens inställning till "maskinintelligens" och visionen som erbjuds av hjärnliknande beräkningsparadigmer
- de framtida och huvudsakliga R&D-riktningarna inom området för hjärninspirerad data-behandling/beräkning, de framväxande utmaningarna och tillämpningsområdena: kursen har en stark dragning åt att förstå nuvarande begränsningar och se behovet av framtida utveckling samt deras mångfacetterade implikationer.

Kurslitteratur

Vetenskapliga artiklar och valda kapitel ur olika böcker (samtliga tillgängliga i on-line version).

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Övriga krav för slutbetyg

För godkänt krävs att kursdeltagaren slutför samtliga examinationsmoments:

- deltagande i minst 80% av möten
- genomförande av en presentation och ledning av en diskussion inom ett ämne som valts baserat på tillgänglig litteratur (grupparbete)
- inlämning av skriftlig uppgift - uppsats inom utvalt ämne (grupparbete)
- författande av en peer review av vald uppsats (individuellt arbete)

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.