



EP2900 Nätverkad artificiell intelligens 7,5 hp

Networked Artificial Intelligence

Fastställande

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2026 enligt fakultetsnämndsbeslut: HS-2025-2042.

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Datalogi och datateknik

Särskild behörighet

Kunskaper i linjär algebra, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs som till exempel SF1624/SF1672/SF1684.

Kunskaper i flervariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1626/SF1674/SF1686.

Kunskaper i sannolikhetslära och statistik, 6 hp, motsvarande slutförd kurs SF1910-SF1925/SF1935 eller slutfört provmoment TEN1 inom SF1910/SF1925/SF1935.

Kunskaper och färdigheter i programmering, 6 hp, motsvarande slutförd kurs som till exempel DD1337/DD1310-DD1319/DD1321/DD1331/DD1333/DD100N/ID1018/ID1022.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- redogöra för grunderna i AI-system som verkar i nätverksmiljöer, inklusive sökning, resonemang, planering, maskininlärning och multi-agent-system
- tillämpa statistiska metoder och optimering för att analysera och utforma AI-system som verkar i nätverksmiljöer
- formulera och lösa optimerings- och inlärningsproblem i distribuerade nätverk
- förklara och implementera metoder för konsensus, federerad inlärning och distribuerat resonemang
- analysera avvägningar mellan kommunikation, beräkning och prestanda i AI-system som verkar i nätverksmiljöer
- utveckla enklare prototyper av distribuerade AI-system i Python eller liknande miljöer
- kritiskt värdera etiska och säkerhetsmässiga aspekter av AI som implementeras över nätverk

i syfte att förbereda studenten för forskning eller kvalificerat ingenjörsarbete inom artificiell intelligens för distribuerade och nätverkade system.

För högre betyg ska studenten dessutom kunna

- genomföra en teoretiskt välgrundad analys av konvergens, robusthet och skalbarhet för olika algoritmer för nätverkad AI
- självständigt designa och implementera en komplex tillämpning av nätverkad AI och analysera dess begränsningar.

Kursinnehåll

Kursen behandlar både maskininlärning och klassiska AI-paradigm i en nätverkskontext. Här förstås begreppet nätverk i en bred vetenskaplig mening (t.ex. nätverk av agenter, sensorer, beräkningsnoder, sociala nätverk eller kommunikationsnätverk).

Kursen behandlar teorier, metoder och praktiska tillämpningar av artificiell intelligens i nätverksmiljöer. Fokus ligger på både maskininlärning och andra AI-paradigm såsom sökning, planering, resonemang och multi-agent-system. Kursen är uppdelad i tre delar:

- **Del I: Grundläggande begrepp och verktyg**

Introduktion till nätverkad AI, intelligenta agenter och multi-agent-system. Statistiska grunder och optimeringsmetoder för distribuerade system. Klassiska AI-metoder för sökning, problemlösning, kunskapsrepresentation och logiskt resonemang i nätverkade miljöer.

- **Del II: Distribuerad inlärning och beslutsfattande**

Optimering över nätverk och konsensusalgoritmer. Multi-agent-system med kommunikation, koordination och förhandling. Spelteori och strategiskt beslutsfattande i nätverk.

Planering under osäkerhet, inklusive Markov-beslutsprocesser (MDP), distribuerade MDP:er och partiellt observerbara MDP:er (POMDP).

- **Del III: Avancerade ämnen och tillämpningar**

Federerad och distribuerad inlärning, inklusive kommunikations- och säkerhetsaspekter. Neurosymbolisk AI och kombination av logik och maskininlärning. Praktiska tillämpningar inom områden som smarta elnät, sakernas internet, autonoma fordon och trådlösa nätverk.

Kursen innehåller både teoretiska föreläsningar och övningar. Övningarna består av matematiska problem, analys av algoritmers egenskaper samt praktiska implementationer i Python eller liknande programmeringsmiljö.

Examination

- INL1 - Inlämningsuppgift , 1,5 hp, betygsskala: P, F
- INL2 - Inlämningsuppgift , 1,5 hp, betygsskala: P, F
- INL3 - Inlämningsuppgift , 1,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Skriftlig tentamen , 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

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

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.