

KURSPLAN

Neuronnät och lärande maskiner 7,5 högskolepoäng D7046E

Neural networks and learning machines

Kursplan antagna: Höst 2024 Lp 1 - Tills vidare

**BESLUTSDATUM
2024-02-15**

Neuronnät och lärande maskiner 7,5 högskolepoäng D7046E

Neural networks and learning machines

Avancerad nivå, D7046E

Utbildningsnivå	Fördjupningskod	Betygsskala	Ämne	Ämnesgrupp (SCB)
Avancerad nivå	A1N	G U 3 4 5	Datateknik	Datateknik

Ingår i huvudområde

Datateknik

Behörighet

Förståelse för matematisk analys och linjär algebra; förmåga att utveckla och tillämpa datorprogram för att lösa matematiskt formulerade problem, tex D0009E Introduktion till programmering eller D0017E Introduktion till programmering för ingenjörer; förståelse för grundläggande matematisk statistik inklusive sannolikhetsfördelningar, väntevärde och varians, tex S0001M Matematisk statistik eller S0008M Sannolikhetslära och statistik; förståelse för grundläggande signalbehandling inklusive sampling, tidsdiskret behandling av tidskontinuerliga signaler, linjära och tidsinvarianta system, tex S0001E Signalanalys eller S0004E Signaler och system; förståelse för grundläggande elkretsteori inklusive RC kretsar, tex E0003E Elkretsteori eller E0013E Grundkurs i elektroteknik.

Goda kunskaper i engelska, motsvarande Engelska 6

Urval

Urvalet grundas på 30-285 högskolepoäng

Mål/Förväntat studieresultat

Efter fullföljd kurs ska studenten kunna:

- Beskriva och differentiera begreppen artificiell intelligens, maskininlärning, artificiella neurala nätverk och neuromorf teknik.
- Beskriva formella neuronmodeller och neurala nätverksarkitekturer, inklusive spikande neurala nätverk, feedforward nätverk, faltningsnätverk och återkopplade nätverk.
- Demonstrera hur neurala nätverk kan tränas, valideras och testas med övervakade och oövervakade träningsmetoder samt analysera hur olika hyperparametrar och regularisering påverkar modellens generaliseringsegenskaper.
- Utvärdera styrkor och svagheter för neurala nätverksmodeller och jämföra dessa med andra maskininlärningsmetoder som linjär och logistisk regression, i avseendena nödvändig datavolymer, beräkningsbehov, bias, varians, känslighet och generalisering.
- Ge exempel på lärande maskiner med neurala nätverksprocessorer och neuromorfa system samt beskriva systemens egenskaper och motivering, inklusive etiska överväganden.
- Utveckla och utvärdera en neural nätverksmodell som löser ett ingenjörsmässigt problem, som till exempel innefattar mönsterigenkänning, klusteranalys, regression, anomalidetektering, rekommendationssystem, reinforcement learning.
- Formulera och implementera vidareutvecklade varianter av grundläggande koncept som introduceras i kursmaterialet och bedöma resultatens giltighet.

Kursinnehåll

Neurala nätverksmodeller och processorer används för att lösa komplexa problem, som till exempel mönsterigenkänning, datamodellering och reglerproblem, som är svåra att angripa med andra metoder. I den här kursen introduceras begrepp och metoder som krävs för att designa, träna och validera neurala nätverksmodeller samt avgöra när det är motiverat att använda sådana modeller. Likheter och skillnader mellan artificiella och biologiska neurala nätverk beskrivs. Kursen introducerar begrepp och metoder som krävs för vidare studier av avancerade neurala nätverk och implementationer i lärande maskiner och neuromorfa system.

Genomförande

Kursens undervisningspråk samt undervisningsform anges för varje kurstillfälle och framgår av kurssidan på Luleå tekniska universitets hemsida.

Föreläsningar, självstudier, laborationer i form av simuleringsövningar, självvärdering av lärande med kollegial granskning, samt projektarbete med muntlig presentation. Projektarbeten kan innehålla industriellt relaterade problem och dataset. Kursen ges på engelska.

Examination

Om det finns beslut om särskilt pedagogiskt stöd, i enlighet med Riktlinjen Studentens rättigheter och skyldigheter vid Luleå tekniska universitet, finns möjlighet till anpassad eller alternativ examinationsform.

Muntlig tentamen och skriftlig självvärdering med differentierade sifferbetyg samt godkända datorövningar och projektuppgifter som examineras muntligt.

Otillåtna hjälpmedel vid prov och bedömning

Om en student, genom användande av otillåtna hjälpmedel, försöker vilseleda vid prov eller när en studieprestation ska bedömas, får disciplinära åtgärder vidtas.

Uttrycket "otillåtna hjälpmedel" betyder de hjälpmedel som lärare i förväg inte uppgett som tillåtna hjälpmedel och som kan vara till hjälp vid lösandet av examinationsuppgiften. Detta innebär att alla hjälpmedel som inte uppgetts som tillåtna är otillåtna.

Övrigt

Laborationerna förutsätter grundläggande förståelse för programmeringsspråket Python. Vägledning till förberedande självstudier finns i kursrummet.

Kursgivare

Institutionen för system- och rymdteknik (SRT)

Moduler

Kod	Benämning	Betygsskala	Hp	Tillstånd	Gäller från	Titel
0003	Projektarbete	U G#	2	Obligatorisk	H21	
0004	Datorövningar	U G#	2	Obligatorisk	H21	
0005	Självvärdering och muntlig examination	G U 3 4 5	3,5	Obligatorisk	H21	

Studiehandledning

Studiehandledning finns i lärplattformen Canvas före kursstart. Du som är ny student hittar all information du behöver på www.ltu.se/studentwebben/ny-student. Du som redan studerar vid Luleå tekniska universitet hittar information om kursstart via schema på studentwebben alternativt via kursrummet i lärplattformen. Du når lärplattformen via Mitt LTU.

Revidering fastställd

av Robert Brännström 2024-02-15

Kursplanen fastställd

av Jonny Johansson, HUL SRT 2019-02-15