

KURSPLAN

Neuromorf informationsbehandling 7,5 högskolepoäng D7064E

Neuromorphic Computing

Kursplan antagna: Höst 2023 Lp 1 - Tills vidare

**BESLUTSDATUM
2023-02-15**

Neuromorf informationsbehandling 7,5 högskolepoäng D7064E

Neuromorphic Computing

Avancerad nivå, D7064E

Utbildningsnivå	Fördjupningskod	Betygsskala	Ämne	Ämnesgrupp (SCB)
Avancerad nivå	A1F	G U 3 4 5	Datateknik	Datateknik

Ingår i huvudområde

Datateknik

Behörighet

Förståelse för neurala nätverk, t.ex. D7046E Neural Networks and Learning Machines, 7.5 hp eller liknande. Grundläggande programmeringskunskaper i Python, t.ex. D0009E Introduktion till programmering, 7.5 hp, D0028E Programmering och digitalisering, 7.5 hp, D0036E Programmering för maskininlärning, 7.5 hp eller liknande. Goda kunskaper i engelska motsvarande Engelska 6.

Urval

Urvalet grundas på 30-285 högskolepoäng

Mål/Förväntat studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Beskriva de grundläggande principerna för neuromorf informationsbehandling och hur de skiljer sig från traditionella datorarkitekturer och beräkningsparadigm, vad gäller dynamiska processers roll, samlokalisering av minne och bearbetning, samt gles händelsedrivna bearbetning av information.
- Beskriva informationsbehandling och kodning i hjärnan, inklusive den fysiska och beräkningsmässiga motiveringen för frekvensbaserad kontra tidsbaserad kodning, analogt kontra spikande beteende, händelsedrivna sensorer och reglering, och skillnader mellan biologi och implementeringar i tekniska artefakter.
- Ge exempel på avancerade neuromorfa hårdvarusystem och beskriv deras egenskaper och motivering, inklusive etiska överväganden.
- Demonstrera hur spikande neurala nätverk (SNN) kan tränas och valideras med praktiska inlärningsalgoritmer och förklara hur olika val av hyperparametrar och modeller påverkar generalisering och testresultat.
- Beskriv när användningen av SNN snarare än artificiella neurala nätverk (ANN) är motiverad, vad gäller energieffektivitet, latens, robusthet och inlärningssegenskaper.
- Utveckla och utvärdera en spikande neuronätsarkitektur (eller hybrid SNN-ANN) som adresserar en tillämpning inom maskininlärning, artificiell intelligens, biosensing, proteser, eller robotik.
- Formulera och implementera varianter av grundläggande neuromorfa koncept som introduceras i kursmaterialet och bedöma resultatens validitet.

Kursinnehåll

Den här kursen är en introduktion på avancerad nivå till neuromorf informationsbehandling, inklusive händelsedrivna sensorer och reglering, spikande neuronätsarkitekturer och inlärning, dynamiska neuromorfa processorer, hybrida digital-neuromorfa arkitekturer och den grundläggande organisationen av den mänskliga hjärnan inklusive några välkända biologiska neuronätskretsar. Kursen introducerar begrepp och metoder som behövs för vidare studier av avancerad neuromorf beräkning, till exempel inom artificiell intelligens, biosensing, protesteknik och robotik.

Genomförande

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

Föreläsningar, läs och självstudiematerial, laborationer i form av datorövningar, självskattning av lärande med peer-review samt projektarbete med muntlig presentation.

Projekt kan innefatta användning av neuromorfa enheter eller simuleringar, såväl som vetenskapligt eller industriellt relaterade problem och datauppsättningar.

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.

Kursgivare

Institutionen för system- och rymdteknik (SRT)

Moduler

Kod	Benämning	Betygsskala	Hp	Tillstånd	Gäller från	Titel
0001	Projektarbete	U G#	2	Obligatorisk	H23	
0002	Datorövningar	U G#	2	Obligatorisk	H23	
0003	Självvärdering och muntlig tentamen	G U 3 4 5	3,5	Obligatorisk	H23	

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.

Kursplanen fastställd

av Robert Brännström 2023-02-15