Modulbeschreibung 39-Inf-NE1 Neuromorphic Engineering 1

Technische Fakultät

Version vom 14.11.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/33005916

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

39-Inf-NE1 Neuromorphic Engineering 1

Fakultät

Technische Fakultät

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Elisabetta Chicca

Turnus (Beginn)

Wird nicht mehr angeboten

Leistungspunkte

10 Leistungspunkte

Kompetenzen

Die Fähigkeiten biologischer Gehirne übertreffen die leistungsfähigsten Computer der heutigen Generation in Bezug auf Routinefunktionen wie der visuellen und auditiven Verarbeitung sowie der Bewegungskontrolle. Die Gründe für die Diskrepanz zwischen biologischen und künstlichen Systemen konnte bisher noch nicht vollständig aufgeklärt werden. Das Verständnis der Grundlagen biologischer Informationsverarbeitung und die Möglichkeit diese in Form von Hardware zu implementieren sind entscheidend für neuartige Techniken der Informationsverarbeitung.

Neuromorphic engineering versucht die Organisations- und Funktionsprinzipien von Informationsverarbeitung, wie sie in der Biologie beobachtet werden können, zum Aufbau neuromorpher Systeme zu nutzen. Neuromorphe Systeme führen robuste und solide Rechenprozesse aus und machen damit dezentralisierte, kollektive, selbst-organisierte, ereignisgesteuerte Mechanismen deutlich. Die Bausteine dieser Systeme sind analoge Schaltkreise, in denen Transistoren meist in schwacher Inversion (unterhalb des Schwellenwertes) betrieben werden. Hierbei können ihre exponentiellen Strom-Spannungs-Kennlinien und niedrige Spannungen ausgenutzt werden. Diese Eigenschaften erlauben die Implementierung von hochgradig parallelverarbeitende, mit Niedrigleistung feuernden, rekurrenten neuronalen Netzwerken als auch effizienter Sensoren.

Die Studierenden sollen sich grundlegende Fähigkeiten im analogen Design aneignen, die notwendig sind, um die Bausteine neuromorpher Technik zu verstehen. Außerdem werden sie die Möglichkeit haben, sich mit den am häufigsten genutzten neuronalen und synaptischen Schaltkreisen vertraut zu machen.

Lehrinhalte

In diesem Modul werden Grundlagen der Festkörperphysik vermittelt, um MOS Transistor Transferfunktionen, sowie CMOS statische und dynamische Schaltkreise, Schaltkreise zur Implementierung von feuernden Neuronen, biologisch realistischer Synapsen und Multi-Chip Systemen abzuleiten.

Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlegende mathematische Kenntnisse

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Die Modul(teil)prüfung kann in einigen Studiengängen nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden. Vor Erbringung ist eine entsprechende Festlegung vorzunehmen, eine nachträgliche Änderung (benotet - unbenotet) ist ausgeschlossen. Wird diese Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird.

Modulstruktur: 2 SL, 0-1 bPr, 0-1 uPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP[2]
Neuromorphic Engineering I	Vorlesung	WiSe	60 h (30 + 30)	2
Neuromorphic Engineering I	Übung	WiSe	60 h (15 + 45)	2 [SL]
Neuromorphic Engineering I	Praktikum	WiSe	120 h (60 + 60)	4 [SL]

Studienleistungen

Zuordnung Prüfende	Workload	LP[2]
Lehrende der Veranstaltung **Neuromorphic Engineering I (Übung)** *Vor der praktischen Einheit im Labor wird wöchentlich eine Übung stattfinden, um wichtige Inhalte der Vorlesung zu wiederholen und um sich auf das Praktikum vorzubereiten. Vor der Teilnahme an der praktischen Einheit sollen die Studierenden ihre Übungen alleine und vollständig abgeschlossen haben.*	siehe oben	siehe oben
Lehrende der Veranstaltung **Neuromorphic Engineering I (Praktikum)** *Die Vorlesung wird durch ein wöchentliches Praktikum ergänzt. Die Übungen im Labor werden in Zweier- oder Dreiergruppen stattfinden. Ein Protokoll soll innerhalb einer Woche nach jedem Praktikumstermin eingereicht werden.*	siehe oben	siehe oben

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP[2]
Modulverantwortliche*r prüft oder bestimmt Prüfer*in *In einigen Studiengängen der Technischen Fakultät kann die Modulteilprüfung nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden (s. Erläuterungen zu den Modulelementen und die jeweilige FsB). Wird die unbenotete Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird.* *Erläuterungen zu dieser Prüfung siehe unten (benotete Prüfungsvariante).*	mündliche Prüfung	unbenotet	60h	2
Modulverantwortliche*r prüft oder bestimmt Prüfer*in *Mündliche Prüfung (25-30 min.) über die Inhalte von Vorlesung, Übungen und Praktikum.*	mündliche Prüfung	1	60h	2

Weitere Hinweise

Bei diesem Modul handelt es sich um ein eingestelltes Angebot. Dieses Modul richtet sich nur noch an Studierende, die nach einer der nachfolgend angegebenen FsB Versionen studieren. Ein entsprechendes Angebot, um dieses Modul abzuschließen, wurde bis maximal Wintersemester 2019/2020 vorgehalten. Genaue Regelungen zum Geltungsbereich s. jeweils aktuellste FsB-Fassung.

Bisheriger Angebotsturnus war jedes Wintersemester.

Legende

1	Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
2	LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
3	Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
4	Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
5	Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SL	Studienleistung
Pr	Prüfung
bPr	Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
uPr	Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen