



UNIVERSITÀ DI PISA

NEUROMORPHIC ENGINEERING

CALOGERO MARIA ODDO

Academic year	2018/19
Course	BIONICS ENGINEERING
Code	706II
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
NEUROMORPHIC ENGINEERING	ING-IND/34	LEZIONI	60	ALBERTO MAZZONI CALOGERO MARIA ODDO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso esplorerà modelli computazionali e fisici per emulare la dinamica e l'efficienza dell'attività di neuroni biologici del sistema nervoso periferico e centrale.

Una particolare attenzione sarà dedicata all'implementazione in tempo reale di artefatti neuro-robotici basati su logica impulsata e a eventi, integrati in studi neurofisiologici e in sistemi bionici-ibridi a ciclo chiuso finalizzati al recupero di funzioni sensorimotorie, o per la compressione del volume dei dati generati da reti di sensori ad alta densità.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione del progettino in cui lo/la studente dovrà dimostrare di essere in grado di progettare graficamente la generazione/acquisizione/elaborazione di dati di sistemi neuromorfi. Nella prova orale lo/la studente dovrà dimostrare un'approfondita conoscenza dei concetti trattati durante il corso.

Capacità

Al termine del corso lo/la studente:

- avrà conoscenze sulle principali soluzioni tecnologiche per realizzare sistemi artificiali "a spike", anche con logiche "embedded"
- avrà conoscenze sulle principali tecniche di elaborazione dei dati di segnali "a spike", sia fisiologici che artificiali
- saprà utilizzare il metodo di Eulero per discretizzare equazioni differenziali, con particolare riferimento al modello di neurone artificiale di Izhikevich, e lo saprà implementare mediante software di programmazione grafica
- saprà utilizzare il software National Instruments LabVIEW, con particolare riferimento ai moduli Core 1 e Real-Time, per acquisire, elaborare, rappresentare e memorizzare dati di sistemi neuromorfi

Modalità di verifica delle capacità

Sia durante le lezioni sia in sede di esame finale sono proposti allo/alla studente quesiti, esercizi o progetti che richiedono l'utilizzo delle capacità acquisite.

Comportamenti

Lo/la studente potrà:

- saper progettare e presentare un sistema di generazione, acquisizione, elaborazione, rappresentazione e memorizzazione di dati di sistemi neuromorfi
- comprendere le principali sfide tecnico-scientifiche per realizzare sistemi protesici in grado di conseguire il parziale recupero di funzioni sensoriali con sistemi neuromorfi

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti avviene attraverso un progettino e attraverso la discussione nella prova orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di analisi matematica e fisica, fondamenti di elettronica ed elettrotecnica, principi di chimica e fisiologia, conoscenze di base di software di programmazione.



UNIVERSITÀ DI PISA

Indicazioni metodologiche

- lezioni frontali e seminari con ausilio slide
- esercitazioni, anche pratiche con l'ausilio di codice Labview
- ricevimento su appuntamento

Programma (contenuti dell'insegnamento)

SISTEMI NEUROMORFI

PROGRAMMAZIONE GRAFICA PER SISTEMI NEUROMORFI

Bibliografia e materiale didattico

Materiale didattico: dispense di lezioni ed esercitazioni scaricabili da una cartella condivisa in cloud.

Testi suggeriti per la consultazione:

- Principles of Neural Science, E.R. Kandel et al. Part V, Perception
- Selezione di articoli scientifici fornita dal docente

Indicazioni per non frequentanti

Non ci sono variazioni per studenti non frequentanti.

Modalità d'esame

- Progettino sui temi del corso
- Si accede all'orale avendo preparato il progettino
- Esame orale orientato alla verifica delle nozioni teoriche di base

Ultimo aggiornamento 30/07/2018 10:01