UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Advanced Human-System Interfaces

2627-1-F9103Q043-F9103Q04301

Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente comprenderà come modellare l'interazione uomo-macchina sfruttando dati originati da diverse sorgenti.
In particolare lo studente approfondirà la conoscenza di diversi tipi di segnali acquisiti con sensori di contatto, o sensori nell'ambiente, quali sensori che acquisiscono segnali fisiologici o elettrofisiologici, segnali fisici (parlato, volto, …) e di movimento.
Lo studente imparerà come integrare questi segnali in interfacce uomo macchina avanzate, quali ad esempio le interfacce macchina cervello.

***Conoscenza e capacita di comprensione applicate ***

Dal punto di vista pratico, durante le attività di laboratorio lo studente imparerà ad acquisire, processare ed interpretare i segnali acquisiti con l'impiego di diversi sensori a disposizione per le attività didattiche: sensori per la raccolta di dati fisiologici ed elettrofisiologici, sensori per il movimento, etc… e a creare semplici sistemi di interazione.

***Autonomia di giudizio ***

Gli studenti grazie alle attività di laboratorio e alle consegne in itinere richieste sarà in grado di valutare la propria preparazione e livello di comprensione degli aspetti teorici.

***Abilità comunicative ***

Gli studenti saranno stimolati alla discussione durante le attività frontali e di laboratorio. L'attenzione principale durante queste interazioni è volta a incrementare le capacità di comunicare in modo chiaro, consapevole e privo di ambiguità contenuti tecnici, idee, problemi. Queste abilità incentivate in itinere verranno valutata attraverso una prova d'esame orale.

Capacità di apprendere

La struttura dell’insegnamento in cui lezioni teoriche, esercitazioni pratiche e esperienze di laboratorio si alternano in parallelo, guidano nell’apprendimento di un metodo di studio e di apprendimento efficace.

Contenuti sintetici

I contenuti del corso sono:

1. Affective Computing
2. Segnali fisici, fisiologici ed elettrofisiologici
3. Tecnologie di rilevamento
4. Stima di posa e movimento
5. Sistemi biometrici multimodali
6. Brain Computer Interface

Programma esteso

Affective computing

- Storia e definizione di Affective computing
- Teorie delle emozioni, modelli emotivi e misura delle emozioni
- Riconoscimento delle emozioni e affectibve computing
- Progettazione di esperimenti

Segnali fisici, fisiologici ed elettrofisiologici

- Segnali esterni: voce, gesti, espressioni facciali, comportamento, movimento degli occhi
- Segnali interni: battito cardiaco, sudorazione, respirazione, attività muscolare e onde cerebrali

Panoramica delle tecnologie e dei sensori per la misura dei segnali fisici e fisiologici
sensori indossabili

Fondamenti per la stima della posa e del movimento

- Modellazione dei segmenti del corpo
- Modellazione delle articolazioni tra i segmenti del corpo

Stima della posa basata su telecamere

- Metodi basati su marcatori e metodi senza marcatori
- Estrazioni di caratteristiche e adattamento di un modello corporeo

Stima della posa basata su unità di misura inerziali (IMU)

- Fondamenti delle IMU
- Filtraggio e integrazione

Stima del movimento basata sull'elettromiografia (EMG)

- Fondamenti di EMG
- Filtraggio per stimare l'attività muscolare

Brain Computer Interface

- Segnali EEG
- BCI dai laboratori di ricerca alle applicazioni della vita reale
- BCI basato su EEG indossabile nella vita reale

Attività di laboratorio:
Raccolta dati utilizzando diversi dispositivi (GSR, PPG, EMG, IMU, ecc.);
pre-elaborazione ed estrazione delle caratteristiche;
riconoscimento delle emozioni;
implementazione di un modello semplice del braccio e della relativa animazione basata sul tracciamento tramite IMU.

Prerequisiti

nessun prerequisito

Modalità didattica

Il corso si compone di lezioni frontali (32 ore in modalità di didattica erogativa DE) ed esercitazioni pratiche (24 ore in modalità di didattica interattiva DI). Durante le attività pratiche verranno svolte esercitazioni per verificare le competenze acquisite. Le lezioni si terranno in presenza.

Materiale didattico

Slide e materiale caricato sulla piattaforma eLearning
Articoli sugli argomenti presentati
Articoli di riviste e convegni, rilevanti per lo stato dell'arte
Codici ed esercizi delle attività pratiche

Periodo di erogazione dell'insegnamento

secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame è composto da due parti:

1. La valutazione di consegne previste alla fine delle attività di laboratorio, che implicano la raccolta e l'analisi dei dati. Coloro coloro che per impedimenti vari non fossero in grado di seguire le lezioni potranno comunque svolgere le consegne grazie al materiale caricato sulla piattaforma di e-learning del corso.
2. Un esame orale per verificare tutti i contenuti del corso, che verificherà anche i contenuti delle consegne.

Il voto finale viene assegnato durante l'esame orale e terrà conto anche delle consegne e della loro discussione.

Orario di ricevimento

si prega di contattare i docenti via email per organizzare un incontro

Sustainable Development Goals

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE