UNIVERSITÀ DI PISA

BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS

BEATRICE LAZZERINI

Academic year	2019/20
Course	BIONICS ENGINEERING
Code	705II
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION	ING-INF/05	LEZIONI	60	Docente non assegnato

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

BIOLOGICAL DATA MINING
Gli studenti che completeranno con successo l'insegnamento avranno una solida conoscenza delle principali tecniche per pre-processare i dati, frequent pattern mining, classificazione, predizione, clustering, e outlier detection. Questa conoscenza permetterà loro di affrontare ogni tipo di problema inerente il data mining e di identificare la tecnica più adatta per risolverlo.
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito ai concetti fondamentali delle tecniche computazionali ispirate alla natura, come le reti neurali artificiali, i sistemi fuzzy e gli algoritmi genetici, e alla loro applicazione in una vasta gamma di aree applicative.

Modalità di verifica delle conoscenze

BIOLOGICAL DATA MINING
Durante la verifica delle conoscenze, gli studenti devono dimostrare di aver appreso le diverse tecniche insegnate durante lo svolgimento del corso e devono essere capaci di identificare la soluzione più adatta per problemi di data mining specifici.
I metodi sono:

- esame orale
- report e presentazione del progetto

Ulteriori informazioni: allo studente è richiesto di sviluppare un progetto in cui vengono utilizzate tecniche di data mining. I risultati del progetto vengono discussi durante una presentazione.
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione del progetto di laboratorio e di un esame orale al termine del corso. Nel progetto di laboratorio lo studente dovrà progettare e realizzare un sistema intelligente per risolvere un problema particolare. Durante l'esame orale lo studente deve dimostrare la conoscenza dei concetti di base sui sistemi intelligenti e la capacità di sviluppare tali sistemi.

Capacità

BIOLOGICAL DATA MINING
Al termine del corso,

- lo studente saprà affrontare i più comuni problemi di data mining, trovando le soluzioni più idonee per risolverli
- lo studente saprà valutare e confrontare più soluzioni e scegliere la più adatta

NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Al termine del corso, lo studente sarà in grado di sviluppare ed utilizzare sistemi intelligenti per affrontare problemi non facilmente risolvibili con approcci tradizionali.

Modalità di verifica delle capacità

BIOLOGICAL DATA MINING
Lo studente dovrà preparare e presentare una relazione scritta che riporti i risultati dell'attività di progetto
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Durante l'attività di laboratorio sarà sviluppato un progetto. Al termine del corso, lo studente dovrà preparare e presentare una relazione scritta che descriva le scelte fatte nel progetto e i risultati ottenuti.

Comportamenti

BIOLOGICAL DATA MINING
Lo studente potrà acquisire un metodo per affrontare problemi di data mining e per selezionare le migliori soluzioni da adottare

NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Lo studente potrà acquisire e sviluppare sensibilità alle problematiche coinvolte nella gestione e nell'analisi di dati sperimentali (ad esempio, dati eterogenei, dati mancanti, dati imprecisi e vaghi, ecc.).

Modalità di verifica dei comportamenti

BIOLOGICAL DATA MINING
Durante le sessioni di laboratorio saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte dallo studente
Durante lo sviluppo del progetto saranno verificate le modalità di gestione e organizzazione delle fasi progettuali
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Durante la discussione del progetto saranno valutate la sensibilità ai problemi affrontati e l'accuratezza ed efficienza delle soluzioni proposte.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

BIOLOGICAL DATA MINING
Conoscenze di base di matematica
Conoscenze di linguaggi di programmazione (preferibilmente Java)
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Nessuno

Indicazioni metodologiche

BIOLOGICAL DATA MINING
Le lezioni verranno svolte frontalmente con l'ausilio di lucidi
Le esercitazioni verranno svolte in laboratorio con l'ausilio di lucidi
Durante il corso, verrà sviluppato dallo studente un progetto che costituirà parte della valutazione finale
L'intero corso è tenuto in Inglese
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Lezioni frontali con ausilio di lucidi.
Frequenza: Consigliata.
Attività di apprendimento:

- lezioni
- studio individuale
- lavoro di gruppo
- attività di laboratorio

Metodi di insegnamento:

- lezioni
- laboratorio

Programma (contenuti dell'insegnamento)

BIOLOGICAL DATA MINING
Data Preprocessing: data cleaning, integration, reduction, transformation and discretization.
Frequent pattern mining: basic concepts, A-priori algorithm, Pattern-Growth approach, vertical data format, pattern evaluation methods, constraint-based frequent pattern mining, colossal pattern.
Classification: basic concepts, decision tree induction, Bayes classification methods, rule-based classification, lazy learners, techniques for improving accuracy, model evaluation and selection.
Clustering: basic concepts, partitioning methods, hierarchical methods, density-based methods, grid-based methods, model evaluation and selection, clustering with constraints.
Outlier detection: statistical, proximity-based, clustering-based and classification-based approaches.
Sequential Pattern Mining: basic concepts, AprioriAll, AprioriSome, AprioriDynamicSome
Graph Mining: basic concept, geodesic distance, SimRank, Density-based approaches to graph clustering.
Distributed frameworks: basic concepts, Hadoop, MapReduce paradigm, Spark, some examples of data mining algorithms implemented by using MapReduce
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Concetti fondamentali delle reti neurali artificiali. Perceptron. Multilayer Perceptron. Error backpropagation. Reti neurali RBF. Reti neurali competitive. Mappe auto-organizzanti (SOM). Fuzzy sets e Fuzzy Logic. Regole fuzzy. Ragionamento approssimato. Sistemi basati su regole fuzzy. Tipi di regole fuzzy. Adaptive-network-based fuzzy inference systems (ANFIS). Algoritmi genetici: selezione, crossover, mutazione. Sistemi intelligenti ibridi. Risoluzione di problemi con sistemi intelligenti: regressione, classificazione, clustering, previsione, supporto decisionale, data mining, data fusion.

Bibliografia e materiale didattico

BIOLOGICAL DATA MINING
Slides
Libro: J. Han and M. Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 3rd ed., 2011 Papers on the different algorithms described during the course Slides of the lectures

UNIVERSITÀ DI PISA

Articoli forniti dal docente
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Il docente fornirà slides e dispense.

Modalità d'esame

BIOLOGICAL DATA MINING
L'esame è composto dalla discussione del progetto e una prova orale.
La discussione del progetto viene tipicamente tenuta qualche giorno prima dell'esame orale. Il candidato deve presentare come il progetto è stato sviluppato, motivare le sue scelte progettuali e discutere i risultati ottenuti. Il progetto viene valutato positivamente se il candidato mostra di aver seguito un approccio corretto e di aver valutato in modo critico le possibili soluzioni, scegliendo la più appropriata
La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente su alcune domande che sono assegnate in forma scritta al candidato.
La prova orale è superata se il candidato mostra padronanza degli argomenti trattati, si esprime in modo chiaro e con terminologia corretta, mostra capacità di analisi e sintesi.
NEURAL AND FUZZY COMPUTATION
Esame orale e sviluppo di un progetto in laboratorio.
L’esame è composto dalla presentazione del progetto pratico e da una prova orale. La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente. Durante il colloquio saranno poste domande inerenti le diverse sezioni nelle quali è diviso il corso: reti neurali, logica fuzzy, algoritmi genetici, e loro applicazioni. Il colloquio non avrà esito positivo se il candidato darà prova di non essere in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta ovvero se il candidato mostrerà ripetutamente l'incapacità di mettere in relazione parti del programma e nozioni che deve usare in modo congiunto per rispondere in modo corretto ad una domanda.
Per sostenere l’orale è necessario aver ottenuto una valutazione positiva sul progetto pratico.

Ultimo aggiornamento 02/08/2019 09:34