UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Decision Models

2122-1-F9101Q005-F9101Q006M

Obiettivi

Il modulo di Decision Models ha l'obiettivo di evidenziare la rilevanza dei dati nel processo decisionale. Scopo generale dell'insegnamento è quello di fornire le competenze per comprendere e sviluppare modelli di programmazione matematica, scegliere gli algoritmi più adatti alla loro soluzione e analizzarne i risultati.

Il corso illustrerà: come formulare problemi reali utilizzando was di studio ed esempi; come utilizzare in modo efficiente gli algoritmi per risolvere questi problemi; come valutare e derivare informazioni utili ai fini del processo decisionale dai risultati ottenuti.

Obiettivi specifici del corso sono:

1. Fornire agli studenti I concetti di base sulla teoria delle decisioni, sulla moderazione e soluzione di problemi di decisione

2. Guidare gli studenti nell'utilizzo di diversi modelli e metodi di ricerca operativa.
3. Insegnare agli studenti diversi metodi numerici per la soluzione di problemi di decisione
4. Fornire agli studenti le competenze per trovare le soluzioni ottimali dei problemi decisionali
5. Utilizzare ed integrare piattaforme opensource e linguaggi di programmazione come R e Python

Contenuti sintetici

1. Tipi di decisioni

2. Metodi data driven e model driven
3. Alberi di decisione: Valore dell'informazione e calore dell'informazione perfetta (con casi di studio)
4. Basi di programmazione matematica: programmazione lineare, non lineare e intera, analisi di sensitività
5. Modelli di ottimizzazione su reti
6. Modelli di Decisione di Markov e Reinforcement learning

Programma esteso

1. Tipi di decisioni

- Decisioni strutturate e programmate

- Decisioni non strutturate e non programmate

- Modelli descrittivi, predittivi e prescrittivi

- Modelli di decisioni in condizioni di certezza e incertezza

2. Tipi di modelli decisionali: Model driven e Data driven

3. Alberi di decisione

- Concetti di base ed esempi

- Il valore dell'informazione: valore dell'informazione campionata, e valore dell'informazione perfetta

4. Concetti di base di programmazione matematica:

- esempi di programmazione lineare e loro formulazione

- soluzione di problemi di PL

- analisi di sensitività

- esempi di programmazione non lineare e loro formulazione

- soluzione di problemi di PNL

- esempi di programmazione lineare intera e loro formulazione

- soluzione di problemi di PLI

- Euristiche e Metaeuristiche (algoritmi genetici, tabu search, simulated annealing)

4. Modelli di ottimizzazione su reti

- problemi di trasporto

- il problema del cammino minimo

5. Problemi di decisione markoviano e Reinforcement Learning

- Programmazione dinamica

- problemi di decisione di Markov

- soluzione tramite Iterazione dei valori

- soluzione tramite Iterazione delle politiche

- Principi di base di reinforcement learning

Prerequisiti

programmazione R di base

Modalità didattica

Il corso sarà tenuto in lingua inglese.

Il corso prevede la presentazione di esempi e casi di studio per illustrare le tecniche di formulazione e soluzione delle diverse tipologie di problemi decisionali

Gli esempi e i casi di studio saranno quindi i punti di partenza per illustrate come formulare e risolvere I problemi decisionali.

Esercitazioni pratiche (con l'utilizzo di R)

Periodicamente verranno assegnati assignments da svolgere autonomamente

Materiale didattico

Libri di testo
[AE] Dimitris Bertsimas, Allison O'Hair ,and William Pulleyblank, The Analytics Edge, Dynamic Ideas LLC,

1st edition, 2016.
[BT] Dimitris Bertsimas and Robert Freund, Data, models, and decisions : the fundamentals of management science, Dynamic Ideas, 2004. Software

[DA] Cliff Ragsdale, Spreadsheed modeling and decision analysis, any edition.

[R-optimx] Optimization in R: https://cran.r-project.org/web/packages/optimx/optimx.pdf

Saranno disponibili le slides del corso, il materiale delle esercitazioni e papers di approfondimento

Periodo di erogazione dell'insegnamento

II semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Assignments + Prova Scritta + orale (facoltativo)

Assignments:

Verranno rilasciati degli assignments da risolvere individualmente.

Sono accettate solo "Collaborazione di tipo 1".

Ciò significa che è consentita la collaborazione, ma il prodotto finale deve essere individuale.

Puoi discutere l'incarico con gli altri membri del team e risolvere insieme i problemi.

Il risultato, tuttavia, deve essere il proprio prodotto, scritto con la propria calli grafia,

o in un file del computer di cui si è l'unico autore.

Copiare il lavoro di un altro o file elettronico non è accettabile.

- gli assignments devono essere consegnati alla data stabilita e saranno validi per g li appelli di giugno e luglio.

Nessun assignment consegnato dopo la scadenza verrà considerato.

L'esame scritto verterà sugli argomenti presentati durante le lezioni e consisterà in domande sia chiuse che aperte volte a valutare:

Conoscenza dei concetti fondamentali, Comprensione generale e Conoscenza di modelli e metodi specifici presentati a lezione.

Infine, per migliorare il voto, gli studenti possono sostenere un esame orale con domande sui modelli presentati durante il corso volto a verificare anche le abilità argomentativi sello studente.

Per maggiori dettagli sulle modalità di valutazione si faccia riferimento al documento caricato nella parte introduttiva del corso.

Orario di ricevimento

Su appuntamento.