UNIVERSITÀ DI PISA

MODEL-DRIVEN DECISION-MAKING METHODS

ANTONIO FRANGIONI

Anno accademico	2021/22
CdS	DATA SCIENCE AND BUSINESS INFORMATICS
Codice	666AA
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MODEL-DRIVEN DECISION-MAKING METHODS	MAT/09	LEZIONI	48	BARTOSZ FILIPECKI ANTONIO FRANGIONI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso si prefigge di fornire agli studenti, attraverso esempi concreti, lezioni teoriche ed il lavoro progettuale, la conoscenza dei principi di base dei software che permette di implementare sistemi di supporto a decisioni complesse, in particolare quelli basati su tecniche di ottimizzazione matematica. Il corso si concentra sugli aspetti pratici dell'uso di tali strumenti e mira ad avere una forte componente progettuale in modo da familiarizzare gli studenti in particolare con gli aspetti prettamente informatici di queste attività. Dato però che tali strumenti sono fondati su schemi algoritmici complessi e proprietà matematiche rigorosamente definite, è necessario fornire allo stesso tempo agli studenti la consapevolezza di tali fondamenti, in particolare dove ciò sia necessario per comprenderne al meglio l'uso o permettere la progettazione di approcci più efficaci ed efficienti.

Modalità di verifica delle conoscenze

L'esame si articola in due parti: un progetto ed una prova orale, che può essere sostenuta **solo dopo** la consegna di un progetto valutato positivamente.
Il progetto può essere effettuato in due modalità. La modalità consigliata prevede che il progetto venga svolto durante il corso. In questo caso gli studenti svolgono i progetti concordati con il docente in gruppi di 2 o 3 persone, con consegne parziali in corrispondenza alle verifiche intermedie e ad una data fissata prima del primo appello. In alternativa, o in caso di non approvazione del progetto svolto durante il corso, il progetto dovrà essere svolto **individualmente**.
La prova orale verte su tutto il programma del corso, ed è possibile sostenerla solamente avendo un progetto approvato. Ottenuta una valutazione positiva per il progetto, questa rimane valida per effettuare la prova orale (anche più volte) in tutti i rimanenti appelli dell'anno accademico. Il voto ottenuto nel progetto concorre in modo sostanziale a formare il voto finale.

Capacità

Il corso si prefigge di fornire agli studenti, attraverso esempi concreti ed il lavoro progettuale, la capacità di realizzare ed utilizzare al meglio sistemi di supporto a decisioni complesse, perlopiú in ambito aziendale, in particolare quelli basati su tecniche di ottimizzazione matematica. Il corso si concentra sugli aspetti pratici dell'uso di tali strumenti (sistemi e linguaggi di modellazione, solutori ed interfacce, parametri algoritmici).

Modalità di verifica delle capacità

Progetto didattico
Il progetto didattico deve essere concordato con il docente, e richiede l'implementzione ed il test di algoritmi per modelli di ottimizzazione relativi a problemi di logistica. Il docente fornirà una lista di possibili argomenti, ma sono benvenute proposte spontanee su argomenti di interesse specifico per gli studenti.
Per gli studenti che frequentano, il progetto didattico è svolto in gruppi di 3 persone (di 2 persone solo se necessario, non ci possono essere più di 2 gruppi di 2 studenti).
La composizione dei gruppi deve essere comunicata per mail al docente in un **unico** file HTML in cui **tutti** i gruppi sono dichiarati, completi di tutte le informazioni, nel seguente formato:
Gruppo n

- Nome Cognome, matricola, e-mail
- Nome Cognome, matricola, e-mail

Agli studenti è richiesto di coordinarsi tra i diversi gruppi per risolvere eventuali conflitti sull'assegnazione dei progetti; nel caso in cui non si raggiunga un accordo tra alcuni gruppi, ad essi verranno assegnati progetti scelti **a caso** dal docente tra la lista di quelli lasciati liberi dai gruppi più collaborativi.

Il progetto sarà consegnato per parti, per mail, in documenti in formato PDF e/o in archivi compressi contenenti i codici sorgenti, i dati ed eventualmente gli altri materiali di supporto all'analisi dei dati (ad esempio fogli elettronici in formato libero come l'ODS). I documenti devono riportare il numero del gruppo in tutte le pagine e i nomi dei componenti nel frontespizio.

Comportamenti

Il corso intende stimolare gli studenti ad essere contemporaneamente *creativi* e *rigorosi* durante tutti gli aspetti della progettazione, implementazione, testing e miglioramento di un sistema di supporto alle decisioni basato su tecniche di ottimizzazione matematica. Realizzare efficientemente sistemi efficaci richiede essere aperti a recepire le indicazioni provenienti dalla letteratura scientifica, seguire chiari protocolli di sperimentazione, ma anche di ideare in modo creativo soluzioni modellistiche ed algoritmiche innovative per adattare gli strumenti alle mutevoli e mai uguali necessità di ogni specifico ambito operativo.

Modalità di verifica dei comportamenti

La creatività e l'applicazione di rigorosi principi per il testing e lo sviluppo verranno verificati durante il progetto.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Il corso non ha particolari pre-requisiti; è ovviamente utile una ragionevole conoscenza dei principi base della Ricerca Operativa, insieme a competenze di programmazione che vengono date per scontate in studenti di questo livello. Può essere utile seguire il corso di Logistica prima o in parallelo a questo, in modo da affinare le capacità modellistiche.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali, ma con una forte componente di lavoro sul computer.
Attività richieste:

- seguire le lezioni
- preparazione di documenti (discussione del progetto)
- partecipazione in discussioni
- studio individuale
- lavoro di gruppo
- lavoro in laboratorio

Frequenza: consigliata
Metodologie didattiche:

- lezioni
- laboratorio
- lavoro su progetto

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Introduzione (6 ore)
    - Teoria delle decisioni, processi decisionali in ambito aziendale.
    - Struttura dei sistemi di supporto alle decisioni basati sui modelli.
2. Richiami di ottimizzazione matematica (10 ore)
    - Problemi di Programmazione Lineare (PL).
    - Problemi di Programmazione Lineare Intera (PLI).
    - Algoritmi risolutivi per la PL.
    - Algoritmi risolutivi per la PLI.
3. Solutori di PL e PLI (16 ore)
    - Struttura dei solutori di PL e PLI.
    - Costruzione delle istanze: API, linguaggi e sistemi di modellazione.
    - Risoluzione di istanze di problemi realistici e loro difficoltà in pratica.
4. Metodologie per il miglioramento della prestazioni degli agoritmi (16 ore)
    - Il principio generale: sviluppare formulazioni migliori

- Piani di taglio
- Programmazione dinamica
- Generazione di colonne e decomposizione (Lagrange, Benders)

Bibliografia e materiale didattico

1. Appunti del corso di Ricerca Operativa (basic Operations Research course material)
2. Jon Lee *A First Course in Linear Optimization* Reex Press, 2013
3. Materiale distribuito dal docente durante il corso (other material provided by the teacher)
4. D. Simchi-Levi, X. Chen and J. Bramel *Logic of Logistics: Theory, algorithms, and applications for logistics and supply chain* Springer-Verlag, 2004
5. M.S.Bazaraa, J.J.Jarvis, H.D.Sherali *Linear programming and network flows* John Wiley & Sons
6. L.A. Wolsey *Integer programming* John Wiley & Sons
7. G. Ghiani, R. Musmanno *Modelli e Metodi per l'Organizzazione dei Sistemi Logistici* Pitagora, 2000

Indicazioni per non frequentanti

Il docente mette a disposizione dei soli studenti del corso registrazioni di tutte le lezioni, in modo da permettere agli studenti non frequentanti di seguire al pari degli altri.

Modalità d'esame

Modalità di esame
L'esame si articola in due parti: un progetto ed una prova orale, che può essere sostenuta **solo dopo** la consegna di un progetto valutato positivamente.
Il progetto può essere effettuato in due modalità. La modalità consigliata prevede che il progetto venga svolto durante il corso. In questo caso gli studenti svolgono i progetti concordati con il docente in gruppi di 2 o 3 persone, con consegne parziali in corrispondenza alle verifiche intermedie e ad una data fissata prima del primo appello. In alternativa, o in caso di non approvazione del progetto svolto durante il corso, il progetto dovrà essere svolto **individualmente**. In questo caso, l'assegnazione del progetto può essere richiesta in qualsiasi momento successivo alla fine del corso, contattando il docente via e-mail. **Il progetto dovrà essere consegnato entro un mese dall'effettiva assegnazione, e comunque almeno una settimana prima dell'inizio dell'appello** in cui si intende svolgere la prova orale.
La prova orale verte su tutto il programma del corso, ed è possibile sostenerla solamente avendo un progetto approvato. Ottenuta una valutazione positiva per il progetto, questa rimane valida per effettuare la prova orale (anche più volte) in tutti i rimanenti appelli dell'anno accademico. Il voto ottenuto nel progetto concorre in modo sostanziale a formare il voto finale.
Progetto didattico
Il progetto didattico deve essere concordato con il docente, e richiede l'implementzione ed il test di algoritmi per modelli di ottimizzazione relativi a problemi di logistica. Il docente fornirà una lista di possibili argomenti, ma sono benvenute proposte spontanee su argomenti di interesse specifico per gli studenti.
Per gli studenti che frequentano, il progetto didattico è svolto in gruppi di 3 persone (di 2 persone solo se necessario, non ci possono essere più di 2 gruppi di 2 studenti).
La composizione dei gruppi deve essere comunicata per mail al docente in un **unico** file HTML in cui **tutti** i gruppi sono dichiarati, completi di tutte le informazioni, nel seguente formato:
Gruppo n

- Nome Cognome, matricola, e-mail
- Nome Cognome, matricola, e-mail

Agli studenti è richiesto di coordinarsi tra i diversi gruppi per risolvere eventuali conflitti sull'assegnazione dei progetti; nel caso in cui non si raggiunga un accordo tra alcuni gruppi, ad essi verranno assegnati progetti scelti **a caso** dal docente tra la lista di quelli lasciati liberi dai gruppi più collaborativi.
Il progetto sarà consegnato per parti, per mail, in documenti in formato PDF e/o in archivi compressi contenenti i codici sorgenti, i dati ed eventualmente gli altri materiali di supporto all'analisi dei dati (ad esempio fogli elettronici in formato libero come l'ODS). I documenti devono riportare il numero del gruppo in tutte le pagine e i nomi dei componenti nel frontespizio.

Pagina web del corso

UNIVERSITÀ DI PISA

https://elearning.di.unipi.it/course/view.php?id=253#section-7

Ultimo aggiornamento 16/07/2021 14:45