



OPTIMIZATION

MAT/09 - 6 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

PATRIZIA DANIELE

Email: daniele@dmi.unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Matematica e Informatica

Telefono: 095 738 3064

Orario ricevimento: <http://web.dmi.unict.it/docenti/patrizia.daniele>

OBIETTIVI FORMATIVI

Questo corso di livello universitario introduce strumenti analitici e metodi di ottimizzazione adatti a problemi su larga scala che derivano da applicazioni in data science. Il corso presenta concetti di base e avanzati di ottimizzazione ed esplorazione di numerosi algoritmi efficienti per problemi su reti.

Lo studente acquisirà la capacità di formulare in termini matematici problemi di massimizzazione dei profitti e minimizzazione dei costi, di ottimizzazione delle risorse e di equilibrio del traffico su reti.

Gli obiettivi del corso sono:

Conoscenza e capacità di comprensione: lo scopo del corso è acquisire conoscenze avanzate che consentano agli studenti di studiare problemi di ottimizzazione e tecniche di modellizzazione di problemi decisionali su larga scala. Gli studenti saranno in grado di utilizzare algoritmi per problemi di programmazione sia lineari che non lineari.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: gli studenti acquisiranno conoscenze utili per identificare e modellare problemi decisionali nella vita reale. Inoltre, attraverso esempi reali, lo studente sarà in grado di implementare soluzioni corrette per problemi complessi.

Autonomia di giudizio: gli studenti saranno in grado di scegliere e risolvere processi decisionali autonomamente per problemi complessi e interpretare le soluzioni.

Abilità comunicative: gli studenti acquisiranno abilità comunicative e di lettura di base utilizzando tecniche di linguaggio.

Capacità di apprendimento: il corso fornisce agli studenti metodologie e competenze teoriche e pratiche per affrontare problemi di ottimizzazione su larga scala.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento verrà svolto in lingua inglese, mediante lezioni frontali ed esercitazioni in aula e presso i laboratori informatici. Per ogni argomento verranno svolti o proposti agli studenti degli esercizi.

FREQUENZA LEZIONI

La frequenza è fortemente consigliata

CONTENUTI DEL CORSO

Programmazione Lineare (PL) (circa 12 ore)

Modelli di PL; Metodo grafico; Metodo del semplice; Dualità; Analisi di sensitività

Programmazione Lineare Intera (PLI) (circa 8 ore)

Metodo del Branch & Bound; Programmazione 0-1; Problema dello zaino

Software (circa 4 ore)

Excel, Mathematica, Wolfram Code, Lingo

Problemi su reti (circa 12 ore)

Grafi e Algoritmi (Kruskal, Dijkstra, Ford, Bellman-Kalaba)

Ottimizzazione Nonlineare (circa 4 ore)

Dualità; Condizioni KKT

TESTI DI RIFERIMENTO

1. J. Stacho, Introduction to Operations Research, Columbia University, NY, <http://www.cs.toronto.edu/~stacho/public/IEOR4004-notes1.pdf>
2. M.S. Bazaraa, J.J. Jarvis, H.D. Sherali, Linear Programming and Network Flows, John Wiley & Sons, 2009.
3. F. Hillier, G.J. Lieberman, "Introduction to Operations Research", McGraw-Hill, 2006

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

1. R. Tadei, F. Della Croce, A. Grosso, "Fondamenti di Ottimizzazione", Società Editrice Esculapio, 2005;
2. R. Baldacci, M. Dell'Amico, "Fondamenti di Ricerca Operativa", Pitagora Editrice, 2002;
3. M. Bruglieri, A. Coloni, "Ricerca Operativa", Zanichelli, 2012;
4. M. Caramia, S. Giordani, F. Guerriero, R. Musmanno, D. Pacciarelli, "Ricerca Operativa", Isedi, 2014
5. F. Fumero, Metodi di ottimizzazione. Esercizi ed applicazioni, Società Editrice Esculapio, 2013
6. L. Grippo, M. Sciandrone, Metodi di Ottimizzazione Non Vincolata, Springer, Unitext 2011.
7. R. Tadei, F. Della Croce, "Elementi di Ricerca Operativa", Società Editrice Esculapio, 2005;
8. M.S. Bazaraa, J.J. Jarvis, H.D. Sherali, Linear Programming and Network Flows, John Wiley & Sons Inc., 2009
9. S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex optimization, https://web.stanford.edu/~boyd/cvxbook/bv_cvxbook.pdf

Dispense su STUDIUM <http://studium.unict.it>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

	Argomenti	Riferimenti testi
1	Simplex Method	1, 2
2	Duality in LP	1, 2
3	Sensitivity Analysis	1
4	Branch & Bound method	3
5	The Knapsack problem	1, 2
6	Graph Algorithms	1

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame finale consiste in una prova orale durante la quale il candidato dimostra di aver assimilato gli argomenti trattati nel corso.

The final exam consists of an oral test during which the candidate shows that he has assimilated the topics covered in the course.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Si presentino il metodo del simplesso.

Si presenti il teorema fondamentale della dualità.

Si presenti il metodo del Branch & Bound.

Si presenti il problema dello zaino.

Presentare l'algoritmo per il cammino di lunghezza minima in un grafo.