UNIVERSITÀ DI PISA

RICERCA OPERATIVA

MASSIMO PAPPALARDO

Anno accademico	2018/19
CdS	INGEGNERIA INFORMATICA
Codice	170AA
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
RICERCA OPERATIVA	MAT/09	LEZIONI	90	MASSIMO PAPPALARDO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso si prefigge l'obiettivo di guidare lo studente nella formulazione di modelli matematici per problemi di ottimizzazione lineare (discreta e continua) e non lineare a risorse limitate (vincoli), e di illustrare tecniche algoritmiche per la loro risoluzione.
Lo studente acquisirà competenze che gli permetteranno di formulare modelli di ottimizzazione lineare continua e discreta, compresi quelli di flusso su reti, e non lineare. Apprenderà inoltre proprietà matematiche che lo condurranno alla progettazione di approcci algoritmici di base per importanti classi di problemi di ottimizzazione: problemi di flusso su rete, programmazione lineare, ottimizzazione non lineare non vincolata e vincolata.

Modalità di verifica delle conoscenze
Durante la prova scritta (durata 2.5 ore) lo studente deve risolvere esercizi che mostreranno l'abilità acquisita nel calcolare correttamente alcuni passi degli algoritmi proposti a lezione e nel saper formulare matematicamente un semplice problema di decisione ottima.
Durante la prova orale lo studente deve mostrare di conoscere la base teorica con cui sono costruiti gli algoritmi presentati e mostrare di aver capito le idee alla base dei medesimi algoritmi.

Capacità
Lo studente sarà in grado di formulare modelli matematici per alcuni problemi applicativi, risolvere problemi di flusso su rete, problemi di programmazione lineare continua e discreta e di programmazione non lineare. Una parte del corso è dedicata alla programmazione lineare intera ed ai suoi metodi risolutivi. Mentre la parte finale coprirà l'ottimizzazione continua e i suoi principali metodi risolutivi.

Modalità di verifica delle capacità
Tramite l'esame finale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Elementi di algebra lineare: operazioni tra matrici. rango, determinante ed inversa di una matrice.
Indipendenza lineare, sistemi lineari e loro risoluzione.
Calculo per funzioni reali di più variabili: gradiente, derivata direzionale, hessiana, massimi e minimi liberi.

Corequisiti
Conoscenze di base sulla costruzione di un algoritmo e sulla valutazione della sua complessità.

Prerequisiti per studi successivi
Non specificatamente.

Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali alla lavagna. Periodiche (settimanali) verifiche scritte da svolgere in classe per la valutazione dell'apprendimento raggiunto.
La frequenza, seppur non obbligatoria, è fortemente raccomandata.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Formulazione di problemi di ottimizzazione: dati, variabili, vincoli. Problemi di produzione, di trasporto, di assegnamento. Variabili discrete e continue. Modelli standard per software esistenti. Programmazione Lineare. Soluzioni ammissibili ed ottime. Poledri e loro rappresentazione

geometrica e matriciale. Teorema fondamentale della PL. Soluzioni di base e vertici. Teoria della dualità e test di ottimalità. Algoritmo del simplesso primale. Algoritmo del simplesso duale. Il caso delle variabili intere e binarie. Le valutazioni superiori ed inferiori. Algoritmi "greedy". Il metodo dei piani di taglio. Piani di taglio di Gomory.
Problemi su reti. Cammini minimi, flusso massimo, flusso di costo minimo. Matrici di incidenza, capacità, costi, bilanci. Alberi di copertura e basi. Poliedro dei flussi. Flussi di base su reti non capacitate e capacitate. La tecnica della tripartizione degli archi. Problema dei potenziali. Potenziali di base. Teorema di Bellman. Algoritmo del simplesso su reti non capacitate; algoritmo del simplesso su reti capacitate. L'algoritmo di Ford-Fulkerson.
Il metodo del "Branch and Bound". Il problema dello zaino ed il problema del "commesso viaggiatore". Cenni di complessità computazionale. Metodi di ottimizzazione continua non vincolata: discesa e gradiente.La teoria di Lagrange-Kuhn-Tucker per l'ottimizzazione vincolata. Metodi di ottimizzazione vincolata

Bibliografia e materiale didattico

- M.Pappalardo-M.Passacantando, Ricerca Operativa, Casa Editrice Pisa University Press.

Si può anche consultare proficuamente:

- F.S. Hillier, G.J. Lieberman, "Introduzione alla ricerca operativa", Franco Angeli.

Indicazioni per non frequentanti

Usare il registro delle lezioni, il materiale didattico caricato sulla pagina web del docente, il testo suggerito ed il ricevimento studenti.

Modalità d'esame

Prova scritta della durata di due ore e mezza composta da 6 esercizi/problemi, seguita da una prova orale. E' fortemente consigliato aver superato la prova scritta prima di accedere alla prova orale.

Stage e tirocini

Non previsti.

Pagina web del corso

http://pages.di.unipi.it/mpappalardo/#ing

Altri riferimenti web

Non previsti

Ultimo aggiornamento 03/10/2018 12:23