



UNIVERSITÀ DI PISA

TEORIA E METODI DELL'OTTIMIZZAZIONE

GIANCARLO BIGI

Academic year **2020/21**
Course **MATEMATICA**
Code **577AA**
Credits **6**

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
TEORIA E METODI DELL'OTTIMIZZAZIONE	MAT/09	LEZIONI	42	GIANCARLO BIGI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

L'insegnamento si prefigge l'obiettivo di far conoscere i principali aspetti teorici ed i principali algoritmi risolutivi dei problemi di ottimizzazione nonlineare in dimensione finita.

Capacità

L'insegnamento si prefigge l'obiettivo di mettere in grado gli studenti di formulare, analizzare e risolvere problemi di ottimizzazione nonlineare in dimensione finita.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire sensibilità nella formulazione di problemi applicativi in differenti campi tramite problemi di ottimizzazione nonlineare.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Algebra lineare. Nozioni di base di topologia. Convergenza in spazi metrici. Calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Classificazione dei problemi di ottimizzazione. Ottimizzazione non lineare: funzioni e insiemi convessi, massimi e minimi locali e globali, analisi convessa e calcolo sottodifferenziale, condizioni di ottimalità, teoria della dualità, metodi risolutivi per problemi non vincolati (gradiente, Newton, sottogradienti, senza derivate) e vincolati (gradiente condizionato, gradienti e sottogradienti proiettati, penalizzazione, punto interno), minimi quadrati non lineari. Equilibri nei giochi non cooperativi. Applicazioni a problemi specifici (ad esempio: approssimazione e data/curve fitting, modelli di crescita, disposizione spaziale di molecole, trasporti su reti urbane e informatiche, teoria finanziaria del portafoglio, relazioni tra grandezze economiche, equilibri economici), ottimizzazione per l'intelligenza artificiale e l'apprendimento automatico.

Bibliografia e materiale didattico

Non è prevista l'adozione di un libro di testo specifico. Durante il corso verrà fornita la lista dettagliata degli argomenti e dei riferimenti per ciascuno di essi nonché appunti del docente stesso.

Appunti

<http://pages.di.unipi.it/bigidi/tda/tmo/lista.html>

Referenze principali

1. J. Nocedal, S.J. Wright, *Numerical Optimization*, Springer, 1999
2. M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, *Nonlinear Programming: Theory and Algorithms*, Wiley, 1993
3. D. Bertsekas, *Nonlinear Programming*, Athena, 2004
4. J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemaréchal, *Convex Analysis and Minimization Algorithms*, Springer, 2006
5. A. Beck, *First-Order Methods in Optimization*, SIAM, 2017

Per ulteriori referenze consultare [questa pagina](#)

Modalità d'esame

Gli studenti che hanno frequentato le lezioni con regolarità (almeno 32 ore) possono scegliere di sostenere l'esame tramite una delle seguenti prove:



UNIVERSITÀ DI PISA

1. colloquio finale
2. seminario e relazione scritta di supporto

mentre gli altri studenti dovranno necessariamente sostenere il colloquio finale.

Il colloquio verte sugli argomenti svolti durante il corso ed è articolato in una serie di domande volte ad accertare la comprensione degli argomenti. Il seminario (indicativamente di 1 ora) e la relazione vertono su uno specifico argomento che approfondisce e/o amplia alcuni degli argomenti illustrati durante il corso. L'argomento è scelto di comune accordo con il docente. Dal momento della definizione dell'argomento lo studente avrà 2 mesi di tempo per sostenere l'esame.

Pagina web del corso

<http://pages.di.unipi.it/bigj/dida/tmo.html>

Ultimo aggiornamento 30/07/2020 11:15