

metodo dello steepest descent. Metodo di Newton in più variabili, teoremi di convergenza nel caso quadratico. Metodi di trust region.

- Metodo delle direzioni coniugate per funzioni quadratiche, loro proprietà di minimizzazione, metodo dei gradienti coniugati per funzioni quadratiche e sue proprietà.
- Metodi Quasi-Newton, convergenza per funzioni quadratiche, metodo di Newton modificato, costruzione dell'inversa dell'Hessiana. Correzione di rango uno, metodo di Davidon-Fletcher-Powell (DFP) e metodo BFGS.
- Ottimizzazione vincolata: cenni teorici e condizioni KKT. Metodi di penalizzazione e di barriera per problemi vincolati, teoremi di convergenza, funzioni di penalizzazione esatte. Introduzione al metodo del gradiente proiettato.
- Programmazione lineare: definizione di un PL in forma generale, canonica e standard, equivalenza di tali definizioni, soluzioni base e definizioni associate, matrici Ers e relative operazioni di Pivot, metodo del Simplex e relativi lemmi (test di ottimalità, ecc.), degenerazione, metodo delle due fasi, interpretazione geometrica di un PL mediante gli insiemi convessi
- Introduzione alla analisi esplorativa di dati: Tipi di Dati, Sample e feature. Dati Strutturati di tipo numerico e categorico. Feature simboliche, numeriche e discrete. Scale Nominali e Ordinali. Metodi di re-processing,
- Ottimizzazione e Machine learning: Introduzione e formalizzazione matematica di un problema di apprendimento dai dati. Classificazione, Clustering e Regressione. Funzioni loss di tipo quadratico. Problemi con funzionale di tipo finite sum. Metodo del Gradiente Stocastico, algoritmo di base e considerazioni sulla sua convergenza. Concetti di mini batch e epoche di addestramento. Il problema del learning rate come problema di ottimizzazione di iperparametri. Support Vector Machine: il problema di ottimizzazione come esempio di Penalizzazione. Retta di regressione lineare risolta con il metodo del gradiente stocastico.

Metodi di insegnamento:

Lezioni in aula ed esercitazioni in laboratorio informatico

Supporti alla didattica:

Dispense disponibili alla pagina <http://www.dm.uniba.it/~delbuono>

Controllo dell'apprendimento e modalità d'esame:

Prova Orale

Testi di riferimento principali:

D.G. LUENBERGER, "Linear and nonlinear Programming" (Second Edition)

J. NOCEDAL-S.J. WRIGHT, "Numerical Optimization", Springer

V. DE ANGELIS, "Metodi Matematici di Ottimizzazione", La Goliardica

S. Sra, S Nowozin, S.T. Wright, "Optimization for Machine Learning", MIT press