

*Diario delle lezioni di Algoritmi Distribuiti e Reti Complesse (modulo II), a.a. 2022/23.
(Le lezioni sono da considerarsi da 3 ore.)*

1. (13/12/22). Introduzione al corso. Di cosa si occupa l'Algorithmic Game Theory. Due tradizioni si incontrano: Teoria degli Algoritmi e Teoria dei Giochi. Concetti fondamentali: gioco, giocatori, strategie, outcome ed equilibri. Equilibrio in strategie dominanti. Equilibrio di Nash in strategie pure e miste. Teorema di Nash. Prezzo dell'Anarchia e Prezzo della Stabilità. Esempi di giochi. Selfish Routing e paradosso di Braess.
2. (15/12/22). Introduzione ai Formation Games; Global Connection Game. Stima del prezzo dell'anarchia. Tecnica del potenziale. Esistenza dell'equilibrio, convergenza all'equilibrio. Stima del prezzo della stabilità. Complessità computazionale del problema di trovare dei buoni equilibri di Nash. Un esercizio: Max-Cut game.
3. (20/12/22). Local Connection Game. Stima del prezzo della stabilità. Stima del prezzo dell'anarchia. Complessità computazionale del problema di trovare la best move.
4. (22/12/22). Algorithmic Mechanism Design. Asta singolo oggetto (versione massimizzazione e minimizzazione). Una soluzione elegante: second-price auction. Meccanismi VCG. Pagamenti di Clarke e volontaria partecipazione.
5. (10/01/23). Il problema del cammino minimo tra due nodi in un grafo con archi privati: un meccanismo VCG. Il problema dell'albero dei cammini minimi con archi privati: problemi non utilitari. Problemi one-parameter e meccanismi one-parameter: truthfulness e monotonia.
6. (12/01/23). Generalizzando l'asta del singolo oggetto: il problema dell'asta combinatorica. Un meccanismo VCG veritiero ed esatto per il problema, ma non implementabile in tempo polinomiale (a meno che $P=NP$). Meccanismo one-parameter approssimato: un buon algoritmo monotono per il problema di ottimizzazione soggiacente.
7. (17/01/23). Il problema del calcolo di un Equilibrio di Nash (in strategie pure) in un Congestion Game. Perché è improbabile che il problema sia NP-hard. La giusta classe di complessità: PLS-completezza. Il problema del calcolo di un Equilibrio di Nash in strategie miste e cenni sulla classe PPAD.
8. (19/01/23). Il problema del *distributed ledger*. Una soluzione elegante: il sistema Bitcoin e la tecnologia Blockchain. Robustezza del sistema Bitcoin: possibili attacchi al sistema Bitcoin. Il *selfish mining*.