

Algoritmi e Strutture Dati (Mod. B)

Introduzione

Modulo B

- **Orari**

- ***Lunedì* ore 11-13 aula A6**
- ***Mercoledì* ore 14-16 aula A6**

- **Ricevimento**

- ***Martedì* ore 14-16**
- **Ufficio *2M13* Dip. Fisica (2 piano edificio M)**

Laboratori Mod. B

- **Gruppo 1 (Prof. M. Frucci)**
 - **Inizio: 17 Marzo (in laboratorio)**
 - Mercoledì ore 8:30-10:30
- **Gruppo 2 (Prof. L. Clemente)**
 - **Inizio: 17 Marzo (in laboratorio)**
 - Mercoledì ore 11-13
- **Gruppo 3 (Prof. A. Corazza)**
 - **Inizio: 19 Marzo (in laboratorio)**
 - Venerdì ore 11-13
- **Gruppo 4 (Prof. R. Prevete)**
 - **Inizio: 17 Marzo (in laboratorio)**
 - Mercoledì ore 16.30-18.30

Lucidi del Corso

Di volta in volta verranno messi a disposizione al seguente URL

<http://poaple.na.infn.it/~bene/>

Il miei indirizzi e-mail:

- ***bene@na.infn.it***
- ***Massimo.Benerecetti@na.infn.it***

Programma Modulo B

I grafi sono un ***potente strumento di rappresentazione*** (modellizzazione) di problemi

La soluzione di moltissimi problemi può essere ricondotta alla soluzione di opportuni problemi su grafi.

- ***Introduzione ai grafi***
 - **Definizioni e rappresentazione di grafi**
 - **Algoritmi di ricerca su grafi**
 - **Ricerca in ampiezza (*BFS*)**
 - **Ricerca in profondità (*DFS*)**
 - **Applicazioni: Ordinamento Topologico, componenti fortemente connesse,...**

Programma Modulo B

- *Metodi di progettazione di algoritmi*
 - **Divide et Impera**
 - **Esempi: Moltiplicazione tra due matrici**
 - **Programmazione Dinamica**
 - **Esempi: problemi di ottimizzazione (e.g., ottimizzazione del prodotto multiplo di matrici), alcuni algoritmi su grafi**
 - **Algoritmi Greedy**
 - **Esempi: Algoritmi su grafi, problemi di ottimizzazione, compressione dei dati**

Programma Modulo B

- ***Algoritmi avanzati sui grafi***
 - **Albero minimo di copertura (Minimum Spanning Tree)**
 - **Ricerche dei Percorsi Minimi in un grafo**
 - **Percorso minimo tra due vertici**
 - **Percorsi minimi tra tutti i vertici**
 - **Flusso su Reti**
 - **Calcolo del flusso massimo in una rete**

Qui vedremo diverse applicazioni di *Programmazione Dinamica* e *Tecniche Greedy* applicate ai grafi

Programma Modulo B

- *Strutture dati avanzate*
 - **Alberi B**
 - gestione e accesso a dati su memorie di massa
 - **Alberi Splay**
 - efficienti alberi di ricerca *autoorganizzanti*

Programma Modulo B

- ***Cenni di Calcolabilità e Trattabilità dei problemi***
 - **Problemi decidibili e problemi indecidibili**
 - **Problemi “*facili*”, risolvibili in tempo polinomiale (*problemi P*)**
 - **Problemi “*difficili*”, risolvibili in tempo *NP* (*polinomiale per algoritmi non-deterministici*)**
 - **La nozione di *NP-Completezza***

Ulteriori contenuti del Modulo B

- *Ci si concentrerà sulla soluzione algoritmica di problemi. Vedremo:*
 - una serie di esempi di problemi (astratti e concreti) e le loro soluzioni:
 - problemi di ottimizzazione...ma non solo.
- *Durante il corso verranno forniti esempi dello studio di:*
 - proprietà degli algoritmi presentati
 - correttezza di algoritmi sviluppati
 - proprietà generali delle tecniche impiegate (in particolare per programmazione dinamica)

Esempi di problemi

Il problema dello zaino

- *Sia dato un insieme di elementi $\{1,2,\dots,n\}$, a ciascuno dei quali è assegnato un peso ed un costo. Il problema è quello di determinare il sottoinsieme di elementi che abbia costo massimo e peso che non superi un peso prefissato.*
- **Questo è un tipico esempio di problema di ottimizzazione.**
- **Applicazioni:**
 - **problemi di caricamento navi da trasporto**
 - **problemi di pianificazione di produzione**

Esempi di problemi

Le 3 case e le 3 forniture

- *Supponete di dover progettare un sistema di collegamenti a 3 case per 3 tipi di forniture (gas, elettricità e acqua).*
- *É possibile risolvere il problema evitando che le tubature si incrocino?*
- **Questo è un tipico esempio di problema che può essere *rappresentato* tramite *grafi* e risolto da opportuni algoritmi su grafi.**
- **Applicazioni:**
 - **problemi di posa in opera di reti elettriche/tubature**
 - **problemi di disegno di circuiti integrati**

Esempi di problemi

Il commesso viaggiatore

- *Dato un insieme di città collegate da strade, qual'è il percorso più breve che le visita tutte una sola volta?*
- Questo è un tipico esempio di problema “*difficile*”. Può anch'esso essere *rappresentato* tramite *grafi*.
- **Applicazioni:**
 - problemi di raccolta/distribuzione di merci
 - ottimizzazione dei costi di fornitura servizi