
ANNO ACCADEMICO 2024/2025

Algoritmi e Complessità

Teoria

Altair's Notes



DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

CAPITOLO 1

INTRODUZIONE

PAGINA 5

- 1.1 Il Corso in Breve...
Problemi Motivazionali — 5 • Strategie di soluzione — 7

5

CAPITOLO 2

TEST2

PAGINA 9

Premessa

Licenza

Questi appunti sono rilasciati sotto licenza Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale (per maggiori informazioni consultare il link: <https://creativecommons.org/version4/>).



Formato utilizzato

Box di "Concetto sbagliato":

Concetto sbagliato 0.1: Testo del concetto sbagliato

Testo contenente il concetto giusto.

Box di "Corollario":

Corollario 0.0.1 Nome del corollario

Testo del corollario. Per corollario si intende una definizione minore, legata a un'altra definizione.

Box di "Definizione":

Definizione 0.0.1: Nome delle definizioni

Testo della definizione.

Box di "Domanda":

Domanda 0.1

Testo della domanda. Le domande sono spesso utilizzate per far riflettere sulle definizioni o sui concetti.

Box di "Esempio":

Esempio 0.0.1 (Nome dell'esempio)

Testo dell'esempio. Gli esempi sono tratti dalle slides del corso.

Box di "Note":

Note:-

Testo della nota. Le note sono spesso utilizzate per chiarire concetti o per dare informazioni aggiuntive.

Box di "Osservazioni":

Osservazioni 0.0.1

Testo delle osservazioni. Le osservazioni sono spesso utilizzate per chiarire concetti o per dare informazioni aggiuntive. A differenza delle note le osservazioni sono più specifiche.

1

Introduzione

1.1 Il Corso in Breve...

Questo corso ruota attorno alla parola "*riduzione*": si evita di reinventare l'acqua calda. La riduzione si collega al concetto di *intrattabilità*: non si conoscono algoritmi sufficientemente veloci per risolvere un determinato problema per ogni sua istanza (o non esistono ma non lo si sa dimostrare). Il corso è incentrato sulle tecniche per affrontare problemi intrattabili.

- Brute Force.
- Backtracking.
- Least Cost.
- ...

Note:-

La chiave di lettura per parlare di questi strumenti è proprio la riduzione.

Successivamente si parlerà di *correttezza*: dimostrare che un programma restituisca l'output desiderato per qualsiasi istanza di input.

1.1.1 Problemi Motivazionali

Problema delle Valutazioni: si devono valutare 8 parti di un esame con 50 domande totali per cui si può ottenere un massimo di 125 punti. Il problema consiste nel trovare il modo di massimizzare il voto dato, ma limitandolo a 100 punti.

Domanda 1.1

È facile verificare che l'insieme selezionato è una soluzione? (il voto assegnato è minore o uguale al massimo ammesso)

Domanda 1.2

È facile verificare che l'insieme selezionato è una risposta? (il voto assegnato premia al massimo l'esaminando)

Domanda 1.3

È facile scrivere un algoritmo che fornisce una soluzione?

Domanda 1.4

È facile scrivere un algoritmo che fornisce una risposta?

Problema del Bando: l'incubatore dell'azienda TDT bandisce l'assegnazione di 90 unità di denaro per finanziare 3 progetti, uno per ciascuna delle seguenti aree di intervallo:

- Area 0.
- Area 1.
- Area 2.

I progetti sono classificati in base a un indice di utilità:

- Criterio 1.
- Criterio 2.
- ...

Note:-

Se si decide di finanziare un progetto lo si finanzia per intero.

Domanda 1.5

È facile certificare un insieme soluzione? (il totale finanziato è minore o uguale 90)

Domanda 1.6

È facile certificare un insieme risposta? (il totale finanziato è minore o uguale a 90, con utilità massima)

Domanda 1.7

Cosa ha in comune con gli algoritmi sintetizzati per le valutazioni?

Problema: si vuole prestare denaro per un massimo di 220 unità. Il massimo rischio ammissibile è del 40% (Rischio = $\frac{\text{Richiesta}}{\text{Affidabilità}}$ per singolo finanziamento). Si vuole massimizzare il guadagno.

Domanda 1.8

È facile verificare che l'insieme selezionato è una soluzione? (il totale finanziamenti è minore o uguale a 220 e il rischio è minore o uguale al 40%)

Domanda 1.9

È facile verificare che l'insieme selezionato è una risposta? (il totale finanziamenti è minore o uguale a 220 e il rischio è minore o uguale al 40%, massimizzando il guadagno)

Domanda 1.10

Cosa ha in comune con gli algoritmi sintetizzati in precedenza?

Note:-

Questi problemi possono essere ridotti al knapsack.

1.1.2 Strategie di soluzione

- Calcolo classico: soluzione a problemi che coinvolgono funzioni, derivate e integrali.

Dizionario di riferimento (Bellman):

- *Risorsa economica*: denaro, persone, materiali, etc. disponibile in quantità x .
- *Attività*: modi diversi, da 1 a N , in cui possiamo usare la risorsa economica.
- *Quantità allocate*: x_1, \dots, x_N , una per ogni attività.
- *Ricavo singola attività*: $g_i(x_i)$ relativo all'attività i .
- *Ricavo*: valore globale che dipende dal modo in cui ogni attività usa la porzione allocata della risorsa.

Esempio 1.1.1 (Valutazioni)

- *Risorsa economica*: 100 unità
- *Attività*: 50 correzioni concorrenti.
- *Quantità allocate*: inclusioni tra risposte per voto.
- *Ricavo singola attività*: voto effettivamente assegnabile da risposta.
- *Ricavo*: voto finale.

2

Test2

