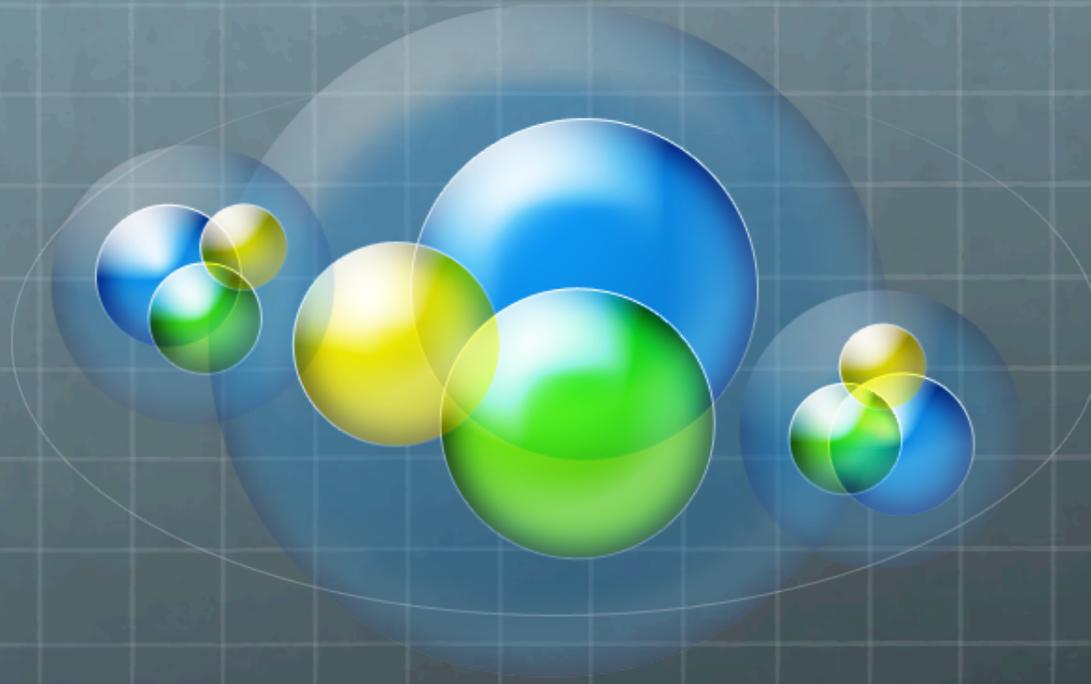


«Si troverà sempre una cosa nell'ultimo posto dove la si cerca.»

(Arthur Bloch, Legge di Boob, Il secondo libro di Murphy)



TECNOLOGIE INFORMATICHE MULTIMEDIALI

Corso di Laurea “Scienze e Tecnologie della Comunicazione”

Prof. Giorgio Poletti (giorgio.poletti@unife.it)

a.a. 2013-2014

Sviluppo della lezione

Contenuti

- 🌐 Algoritmi di ricerca, principi e costi in risorse tempo e spazio
- 🌐 Algoritmi di ricerca binaria e genetici

Attività

- 🌐 Analisi dei principali algoritmi di ricerca per tipologia e filosofia d'uso

Algoritmi di Ricerca



Algoritmi di RICERCA

Trovare un elemento che corrisponda a determinati criteri in di un insieme di elementi ordinato o non ordinato

finalità

funzione

Gli elementi di un insieme su cui si ricerca sono caratterizzati da **chiave** e **dati satellite**

CHIAVE: dato (*univoca*) o insieme di dati (*multipla*) specifici per elemento

DATI SATELLITE: informazioni non utilizzate per la ricerca

utilizza

TABELLA DI SIMBOLI: (o DIZIONARIO) struttura record con chiave, 2 operazioni:

- inserimento nuovo record
- ricerca record per chiave

Struttura che permette una notevole flessibilità ed elasticità di gestione dei dati nel tempo

NON INFORMATI: nessuna conoscenza specifica e generalità (**brute force**)

EURISTICI: conoscenze specifiche

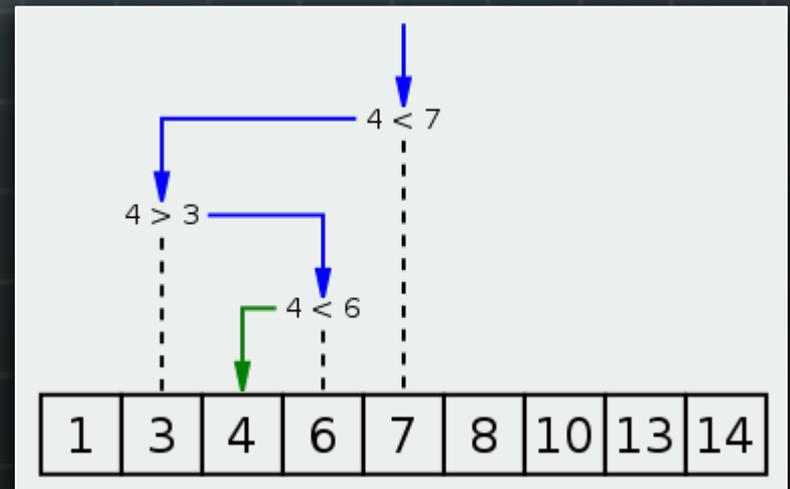
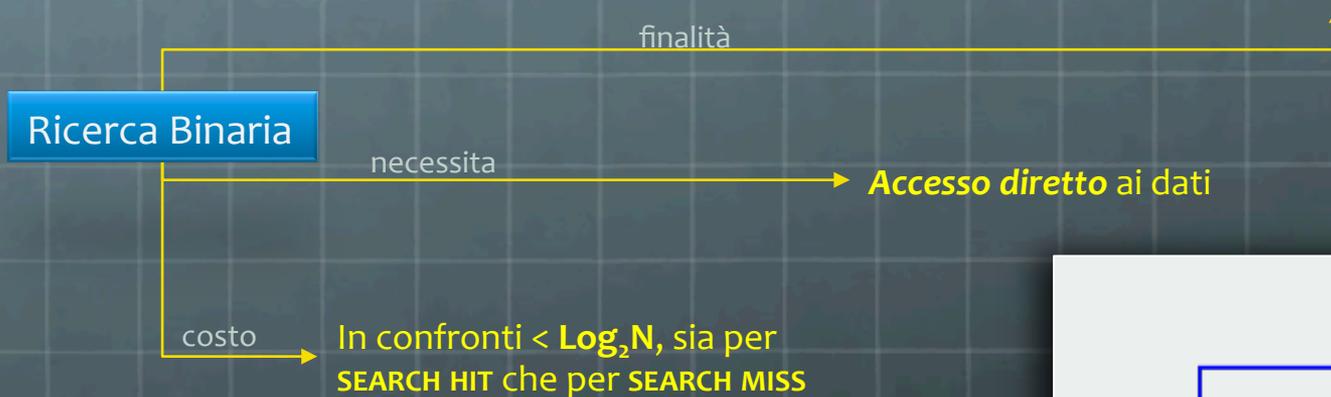
GIOCHI: ricerca con agente ostile («avversario»)

Algoritmi di Ricerca

ESEMPI

- RICERCA BINARIA (*ricerca dicotomica*)
- RICERCA SU ALBERI B-TREE

Individuare l'indice (la posizione) di un determinato elemento in un INSIEME ORDINATO di valori.



1. Confronto con l'elemento centrale
2. Elemento trovato OK, altrimenti
 - Elemento inferiore al cercato, ricerca metà «bassa» (scarta metà «alta») come passo 1
 - Elemento superiore al cercato, ricerca metà «alta» (scarta metà «bassa») come passo 1
3. Tutti gli elementi scartati, ricerca «FALLITA»

Algoritmi di Ricerca

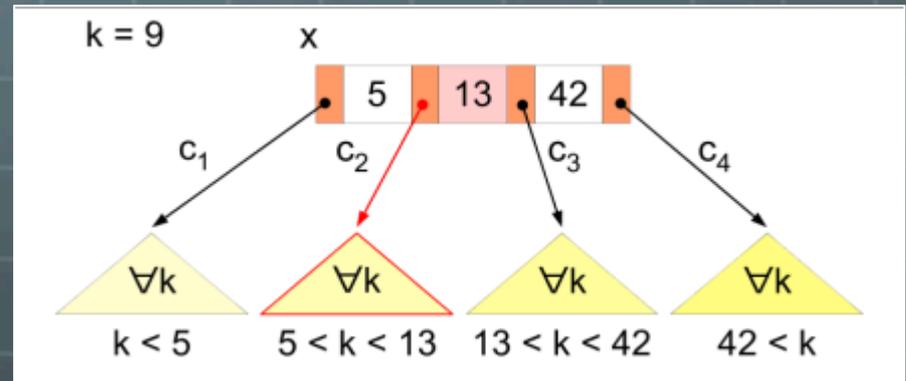
ESEMPI

- RICERCA BINARIA (*ricerca dicotomica*) tecniche
- RICERCA SU ALBERI B-TREE

vantaggi

- Efficienza e velocità con i nodi
- Con il bilanciamento e l'abbassamento della profondità si aumenta l'efficienza (*massimizzazione di figli per nodo*)
- Ottimizzazione delle operazioni su memorie di massa

- Ricerca per chiave
- Inserimento di una chiave (**SPLITTING** di un nodo)
- Cancellazione (**MERGING** sui nodi)



RICERCA DI K, B-TREE SEARCH

PREMESSA: se $n(x)$ è il numero di figli del nodo x in un qualsiasi nodo x si hanno $n(x)+1$ scelte (in un B-Tree)

1. Si legge il nodo x (a partire dalla radice), se K c'è la ricerca è finita
2. se K è **minore della chiave** più a sinistra, lettura del nodo puntato dal puntatore di sinistra (se non è nullo);
3. se K è **maggiore della chiave** più a destra allora lettura del nodo puntato dal puntatore più a destra (se non è nullo);
4. se è compreso tra due chiavi del nodo allora lettura del nodo puntato dal puntatore compreso tra le due chiavi (se non è nullo). Si riparte dal punto 1
5. Se il puntatore è nullo la chiave non c'è

Algoritmi di Ricerca

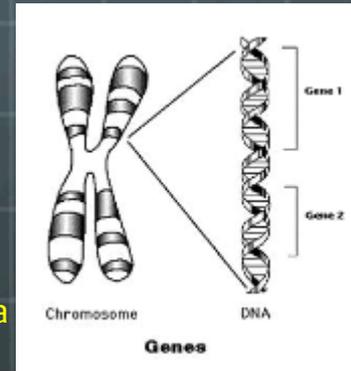
ESEMPI

ALGORITMI GENETICI

funzionamento

STRINGA (sequenza di oggetti da elaborare), detto «gene».

1. Si generano «GENI» in modo casuale
2. Si implementa una funzione che misura la «BONTÀ» del gene (FITNESS)
3. Si opera per modificare la popolazione e migliorare i geni per avere una soluzione sempre migliore



Esempi
o

evoluzione

1. Ogni elemento è valutato: valore di fitness (**IDONEITÀ**)
2. Si determina un ordine in funzione del valore di fitness
3. Gli elementi migliori selezionati come «genitori»
4. Dai genitori si «genera» un numero pari di individui per la successiva generazione, per **MUTAZIONE**: (cambiamento casuale su un singolo genitore) o **INCROCIO** (combinazioni opportune di caratteristiche di genitori)
5. Nuovi individui e genitori «alimentano» il punto 1
6. Il processo si ferma secondo parametri di STOP (**CRITERI DI ARRESTO**)

Algoritmi di Ricerca

ESEMPI

ALGORITMI GENETICI

Evoluzione

per

ALGORITMO GENETICO
MULTIOBIETTIVO

Ottimizzazione di più
obiettivi

Lavora come un algoritmo genetico ma con più funzioni di fitness

ALGORITMO GENETICO RISPETTA LA RICERCA DELLE SOLUZIONI OTTIMALI **SU UN FRONTE DI PARETO**

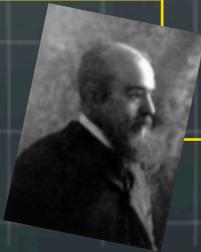
Fronte di Pareto (*ottimo paretiano o efficienza paretiana*)

applicato in

- economia
- teoria dei giochi
- ingegneria
- scienze sociali

si deve a

Vilfredo Pareto,
ingegnere



postula

Quando l'allocazione delle risorse è tale che non si può migliorare la condizione di un soggetto senza peggiorare la condizione di un altro.

Algoritmi di Ricerca

ESEMPI

ALGORITMI GENETICI

Utilizzo avanzato: NEUROEVOLUZIONE

Usò di ALGORITMI GENETICI e tecniche evolutive per la definizione ed implementazione di **RETI NEURALI**

per

Architettura delle reti: nodi, relazioni, numero e peso delle relazioni

NEAT (*NeuroEvolution of Augmenting Topologies*) esempio di **NEUROEVOLUZIONE**

- Principio di **omologia** (ogni nodo codificato come un gene); i geni sono numerati e hanno uno storico evolutivo; viene valutato la compatibilità di geni omologhi in operazioni di crossover e per definire operatori di compatibilità;
- Principio di **protezione dell'innovazione**, con l'operatore di compatibilità si preservano le specie differenti, per farle evolvere in «nicchie» o aree protette;
- Principio di **minimizzazione topologica**, le modifiche strutturali vantaggiose tendono a vivere a lungo le «topologie» relative tendono ad essere minime.

