



Avventure Algoritmiche

Algoritmi “Smart”

Udine, 28/10/2019



Significative acquisizioni nel settore degli algoritmi si basano su idee per affrontare il calcolo **in modo più efficiente**.

I problemi proposti non si limitano allo svolgimento di compiti aritmetici, ma piuttosto scaturiscono da interessanti domande dal sapore non solo matematico. Risolverli richiede **ragionamento logico** ma anche **creatività**, competenze importanti per ogni informatico.



Il calcolo del MASSIMO

- Data una collezione di valori;
- Vuole trovare il massimo;
- L'idea è quella di scandire la collezione, un elemento alla volta, e individuare il valore massimo trovato fino a quel momento;

Algoritmo del MASSIMO

Pseudocodice

MAX \leftarrow INSIEME[0]

for i=1 to n-1

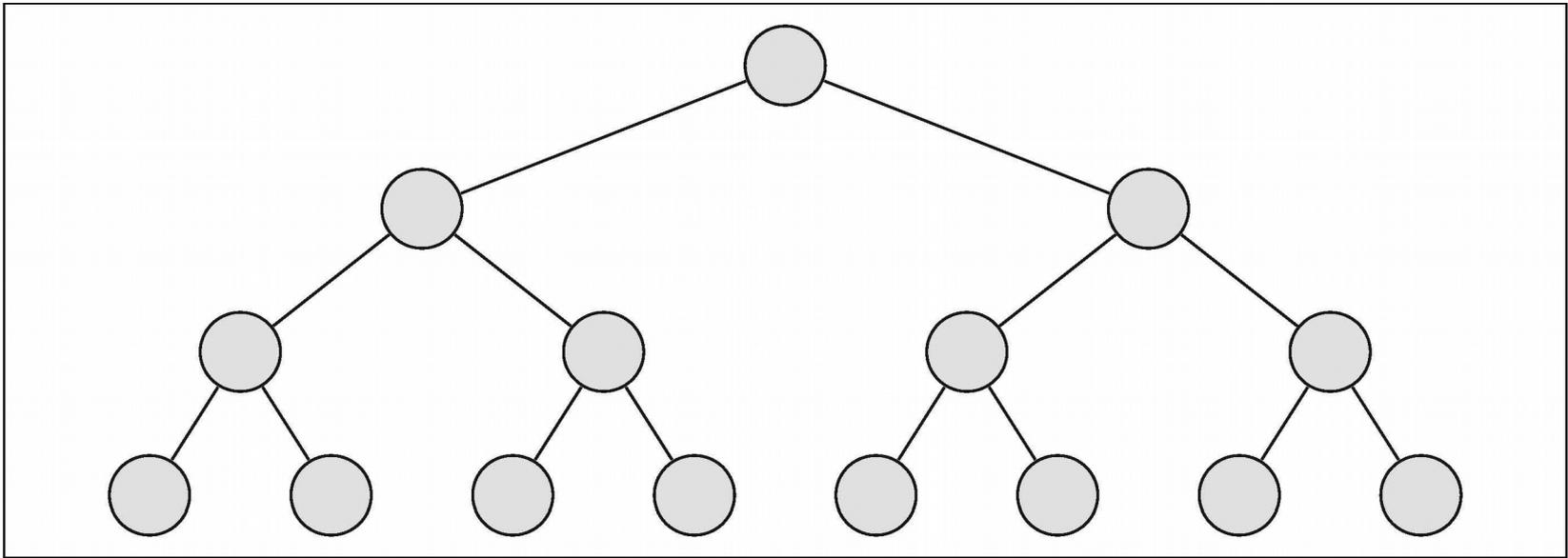
 if INSIEME[i] > MAX

 MAX \leftarrow INSIEME[i]

Print "l'elemento massimo è " MAX

Algoritmo del MASSIMO

Miglioramento tramite utilizzo di albero binario.
Tabellone di un **torneo** a eliminazione diretta.



Algoritmo del MASSIMO

Dov'è il vantaggio?

L'algoritmo che abitualmente usiamo per n elementi impiega n iterazioni.

Se usiamo una gestione ad albero binario per $2^k = n$, dove k sono i livelli dell'albero, ad ogni livello il numero di nodi si dimezza.

Una proprietà delle potenze di due è che

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + \dots + 2^{k-1} = 2^k - 1$$

Un leggero miglioramento.

Algoritmo del MASSIMO

Naturalmente un albero binario lo si può simulare con una opportuna scansione dell'insieme (un array).

L'idea di base è che si eseguono degli incontri (dei confronti) a due a due, per vari livelli, fino a che rimane un solo elemento, ovvero si arriva a un confronto tra gli ultimi due elementi.

- 1) gestire i confronti a due a due → un loop
- 2) gestire i livelli dei confronti → altro loop

Loop 1) annidato all'interno del loop 2), ovvero ad ogni livello gestisco i confronti degli elementi presenti.

Algoritmo del MASSIMO

Un'idea ...

```
While (???) {  
    ...  
  
    While (???) {  
        if (p[i] > p[i+1]) {  
            ...  
        }  
        ...  
    }  
    ...  
}
```

Ricerca di un testo

- Dato un testo;
- E indicata una stringa;
- L'idea è quella di verificare se nel testo dato è presente la stringa indicata;

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
H	a	y	s	t	a	c	k		w	i	t	h		a		n	e	e	d	l	e

1	2	3	4	5	6
n	e	e	d	l	e

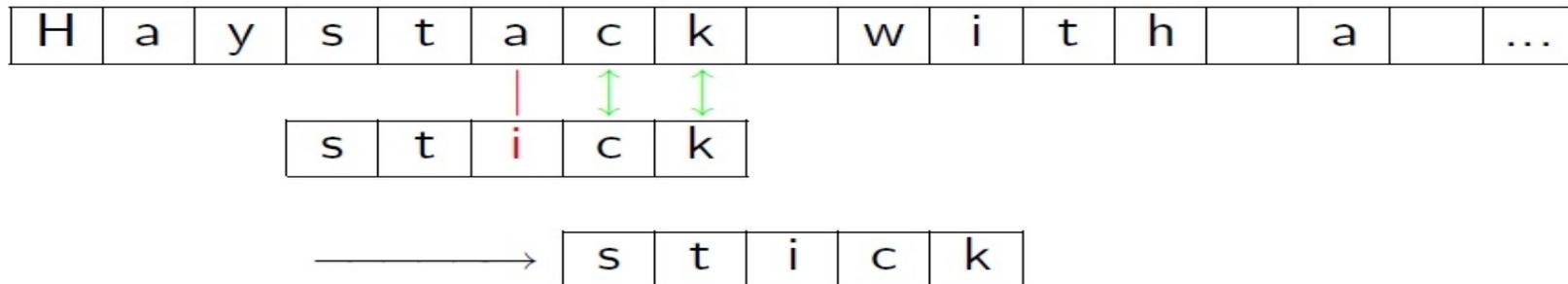
Ricerca di un testo

- Dati n lunghezza del testo e m lunghezza della parola da cercare.

```
int i=0;
while (i<n) {
    int k=0;
    while ((k<m) && (substring[k]==string[i+k]))
    {
        k++;
    }
    if (k==m) printf("occorrenza alla posizione
        %d",i);
    i++;
}
```

Ricerca di un testo

Un'idea diversa



Tuttavia, poiché il simbolo **a** non è presente nella parola allora non si può verificare nemmeno una o due posizioni a destra, in entrambi i casi il simbolo **a** del testo verrebbe confrontato con un simbolo diverso.

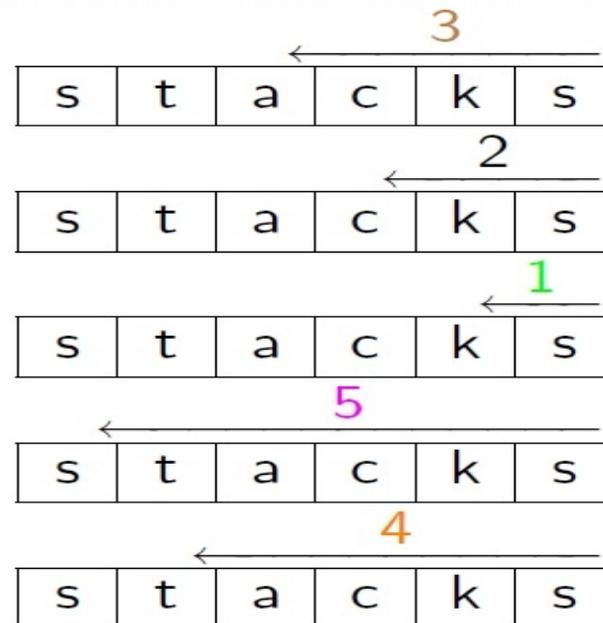
Di conseguenza, possiamo spostare la parola di tre posizioni a destra ($\text{pos} = \text{pos} + 3$) senza perdere nessuna occorrenza.

Ricerca di un testo

Un'idea diversa

La posizione del carattere all'interno della parola ci dice di quanto spostarci per la prossima verifica.

a	c	k	s	t
3	2	1	5	4



Ricerca di un testo

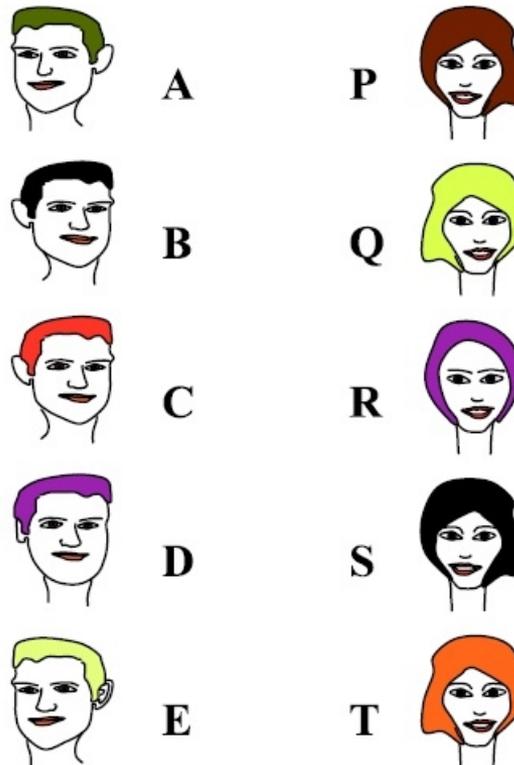
Un'idea diversa

Anche in questo caso la proposta potrebbe essere quella di utilizzare due cicli annidati con all'interno un controllo (if).

```
While (???) {  
    ...  
    While (???) {  
        if () {  
            ...  
        }  
        ...  
    }  
    ...  
}
```

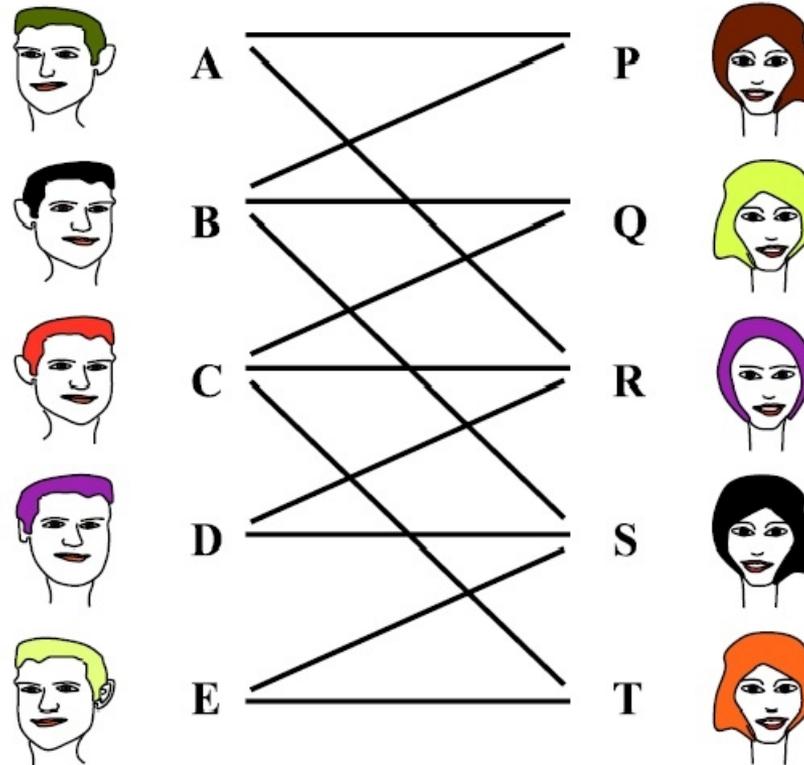
Mediatore matrimoniale

Cercare il maggior numero possibile di coppie



Mediatore matrimoniale

Ci sono relazioni di amicizia che vanno sfruttate per definire le coppie



Riferimenti

Riferimenti per i problemi proposti.

- ✓ Ricerca del Massimo: Paolo Ferragina, Fabrizio Luccio, *Il pensiero computazionale. Dagli algoritmi al coding*, 2017;
- ✓ Ricerca testo: Markus E. Nebel, *Searching Texts – But Fast! The Boyer-Moore-Horspool Algorithm*, in AA.VV., *Algorithms Unplugged*, 2011;
- ✓ Mediatore matrimoniale: V. Claus, V. Diekert, H. Petersen, *Marriage Broker*, in AA.VV. *Algorithms Unplugged*, 2011.

GRAZIE

PER L'ATTENZIONE