

Programmazione e Algoritmi 1

A.A. 2023/24 — Compito di prova

prof. Gianluca Amato

Esercizio 1

Vedi file `esercizio1.py`.

Esercizio 2

Vedi file `esercizio2.py`.

Esercizio 3

Vedi file `test_esercizio3.py`.

Esercizio 4

Vedi file `esercizio4.py`.

Esercizio 5

Data una lista l , che deve necessariamente essere ordinata, ed un valore v , l'algoritmo di ricerca binaria determina se v si trova o no in l (eventualmente restituendo la sua posizione nella lista). La complessità dell'algoritmo è $O(\log n)$, dove n è la lunghezza della lista, ed è quindi molto più veloce della ricerca lineare che ha invece complessità $O(n)$.

L'algoritmo funziona controllando prima di tutto l'elemento centrale x della lista (o uno dei due elementi centrale se la lista è di lunghezza pari) e confrontandolo con v . Se x e v sono uguali, allora v è stato trovato, e l'algoritmo termina con successo. Altrimenti, a seconda che x sia maggiore o minore di v , l'algoritmo viene applicato alla prima o alla seconda metà della lista. Se la lista è vuota, allora v non è presente nella lista, e l'algoritmo termina senza successo.

Consideriamo più in dettaglio cosa fa l'algoritmo quando applicato alla lista $[2, 4, 10, 32, 55, 90, 100]$ e al valore 55:

- si determina l'elemento centrale della lista, ovvero 32;
- poiché $55 > 32$, l'algoritmo viene applicato alla seconda metà della lista, ovvero a $[55, 90, 100]$;
- si determina l'elemento centrale della nuova lista, ovvero 90;

- poiché $55 < 90$, l'algoritmo viene applicato alla prima metà della lista, ovvero a [55];
- si determina l'elemento centrale della nuova lista, ovvero 55;
- poiché $55 = 55$, l'algoritmo termina con successo.

Esercizio 6

riga programma			valore variabili	note
1			n=99	
2			n=99	
5			n=99	call mc91(110)
	1		n=110	
	2		n=110	
	3		n=110	return 100
5			n=99 x=100	
6			n=99 x=100	call mc91(100)
	1		n=100	
	2		n=100	
	5		n=100	call mc91(111)
		1	n=111	
		2	n=111	
		3	n=111	return 101
	5		n=100 x=101	
	6		n=100 x=101	call mc91(101)
		1	n=101	
		2	n=101	
		3	n=101	return 91
	6		n=100 x=101	return 91
6			n=99 x=100	return 91