

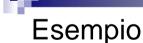
Strutture ricorsive

- Ciclo: iterazione di una sequenza di passi attraverso esecuzioni ripetute sugli stessi dati
- Ricorsione: ripetizione di tutte le istruzioni come sottocompito su dati parziali
- Esempio: foto di una foto di una foto...



Esempio: algoritmo di ricerca binaria (in un insieme ordinato)

- Tecnica che usiamo spesso per cercare una voce in un dizionario:
 - ☐ Apriamo il dizionario in un punto (a meta')
 - ☐ Se non c'e' la voce che cerchiamo, andiamo nella prima parte o nella seconda
- Finche'
 - □ Troviamo la voce cercata → si
 - □ Guardiamo un pezzo con un elemento singolo e non e' la voce cercata → no



In una lista ordinata di nomi cerchiamo John



Pseudocodice 1

Pseudocodice 2: nome della procedura

```
Procedure Ricerca(lista, elemento-cercato)

if (lista vuota)

then fallimento

else

(elemento-test ← elemento-a-meta';

Scelta fra tre casi:

Caso 1: elemento-cercato = elemento-test
 (successo)

Caso 2: elemento-cercato < elemento-test
 (Ricerca(parte prima di elemento-test,ec))

Caso 3: elemento-cercato > elemento-test
 (Ricerca(parte dopo elemento-test,ec))
```



Esempio 1

- Cerchiamo Bill nella lista (Alice, Bill, Carol, David, Evelyn, Fred, George)
- Seleziono David
- David =/= Bill → cerco nella prima meta' (Alice, Bill, Carol)
 - □ Sospendo l'esecuzione di Ricerca in corso, e attivo un'altra esecuzione della procedura Ricerca
 - □ Seleziono Bill
 - □ Bill = Bill → si
- Ritorno nella prima esecuzione → si



Riassunto

- Divide la lista in due parti
- Cerca su una delle due parti
- Ricerca binaria
- Ogni volta ricerca su una parte piu' piccola
 prima o poi arrivera' a trovare
 l'elemento o a cercare nella lista vuota



Ricerca sequenziale e binaria

- In entrambi i casi: ripetere una sequenza di istruzioni
- Ricerca sequenziale: ciclo => ripete la sequenza sulla stessa lista con diverso stato iniziale
- Ricerca binaria: ripete la sequenza come sottocompito della ricerca in corso → ricorsione
 - □ Varie attivazioni della procedura
 - Una attiva, le altre sospese
 - Ogni attivazione sospesa attende che un'altra termini per continuare



Sistema ricorsivi

- Condizione di terminazione (caso base)
- Istruzioni che assicurano che verra' soddisfatta prima o poi
- Inizializzazione, modifica, verifica terminazione
- Di solito verifica del caso base prima della ripetizione
- Non verificata → altra attivazione su un sottoproblema piu' vicino alla terminazione
- Verificata → termina l'attivazione corrente e non ne attiva altre



Nell'algoritmo di ricerca binaria...

- Inizializzazione: attivazione di ricerca su intera lista
- Caso base: trovare valore cercato o cercare su lista vuota
- Modifica: nuove attivazioni che cercano stesso valore in una lista piu' piccola
- Lista finita, ogni fase ricorsiva su una lista piu' piccola → prima o poi valore trovato o lista vuota → termina sempre



Esercizio 1 (ricerca binaria)

- Ricerca binaria di Joe nella lista (Alice, Bob, Carol, David, Evelyin, Fred, George, Henry, Irene, Joe, Karl, Larry, Mary, Nancy, Oliver): quali nomi vengono esaminati?
- Henry, Larry, Joe



Esercizio 2 (ricerca binaria)

- Ricerca binaria, ricerca di J nella lista A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O Quali lettere vengono esaminate?
- Quali se si cerca C?
- Quali se si cerca Z?



Esercizio 3: Sequenza di Fibonacci

ultimo ← 0; corrente ← 1; while (corrente < 5) do (stampa valore di corrente; temp ← ultimo; ultimo ← corrente; corrente ← ultimo + temp)

- 1. Corpo del ciclo?
- 2. Inizializzazione?
- 3. Modifica?
- 4. Terminazione?
- 5. Numeri stampati?