

Lezione 5 Esercizi

Programmazione

Modulo 2 – Programmazione e Progettazione

Unità didattica 1 – Dalla programmazione non strutturata alla
strutturata

Marco Anisetti

Università degli Studi di Milano - SSRI - CdL Online

Esercizio dei doppi

- Eliminazione dei doppi anche non consecutivi: data una sequenza di cifre lette una alla volta in ingresso terminata con 0, scrivere un algoritmo che ritorna come uscita la stessa sequenza in ingresso ma senza cifre ripetute.
- E' una variante dell'algoritmo fatto a lezione
- E' obbligatorio usare solo quello che conosciamo fino ad oggi, ovvero variabili contenenti numeri, NON si possono usare dati strutturati (e.g. vettori)

Esercizio dei doppi: efficienza

- E' possibile condensare con un numero, la conoscenza relativa all'aver letto o meno un certo numero in modo univoco?
- **Esercizio:** trovare una soluzione che utilizzi meno memoria

Esercizio Identità di Bezout

- **Identità di Bezout:** se A e B sono interi (non entrambi nulli) e il loro MCD è C, allora esistono due interi x e y tali che $Ax + By = C$
- Scrivere un programma che trovi x e y dati A B e C, in sostanza rispettando l'identità di Bezout
- **Suggerimento:** provarle tutte è sempre un approccio plausibile
- Esempio $53669x - 3485y = 16031$ è corretta? se si trovare x e y

Problema dei secchi

- Sono presenti due secchi con capacità volumetrica rispettivamente di 3 e 4 litri.
- Determinare le operazioni necessarie per far sì che il primo secchio (da 3 litri) sia riempito con 2 litri.
- Possiamo agire sui due secchi attraverso le seguenti operazioni:
 - Riempire completamente un secchio
 - Svuotarlo completamente
 - Travasare una certa quantità di liquido da un secchio all'altro

Problema dei secchi:soluzione

- Si riempie il secchio da 3 litri
- Si travasa il contenuto nel secchio da 4 litri
- Si riempie nuovamente il secchio da 3
- Si rabbocca il secchio da 4 ottenendo due litri nel secchio da 3 come richiesto

Problema dei secchi

- Consideriamo un secchio da 9 e uno da 4
- Raccogliere 6 litri di acqua in secchio
- Quale è lo spazio degli stati: coppie ordinate (a,b) relative al contenuto d'acqua dei secchi
- Stato iniziale: $(0,0)$, stato finale $(6,x)$
- **Operazioni:** riempire i contenitori $R(x)$ svuota il contenitore $S(x)$, travasa fino al colmo $C(x,y)$ travasa completamente $T(x,y)$
- Provate a generare l'albero delle possibilità a partire da queste operazioni

Problema dei secchi: soluzione

- Soluzione
9,0
5,4 C(x,y)
5,0 S(y)
1,4 C(x,y)
1,0 S(y)
0,1 T(x,y)
9,1 R(x)
6,4 C(x,y)

Problema dei secchi generalizzato

- Consideriamo il problema dei secchi
- Abbiamo risolto diversi **problemi istanza** (3 e 4, 9 e 4)
- Abbiamo un metodo dinamico che cerca tra tutte le possibilità quelle che portano ad avere in uno dei due contenitori la quantità di liquido richiesta
 - Uno stato per ogni possibile combinazione di quantità nei due secchi
 - Transizioni secondo le operazioni note
 - Evito di transitare in stati già visitati
 - E' un problema di riconoscimento delle stringhe date dalle operazioni
 - Il percorso o i percorsi che portano allo stato voluto sono accettati
 - Posso scrivere il riconoscitore come macchina a stati
 - **Problema:** E' parametrizzato non posso costruire a priori la macchina a stati, non so le quantità dovrei farlo per tutte le possibilità

Problema dei secchi generalizzato

- Più che un riconoscitore mi servirebbe se possibile un generatore di sequenze accettabili parametrizzato
- Possibile generalizzare come trovare una tripla A, B, C con C la quantità da trovare dati A, B e le operazioni.
- Vediamo se ho degli strumenti matematici che mi possono aiutare
- **Identità di Bezout:** se A e B sono interi (non entrambi nulli) e il loro MCD è C , allora esistono due interi x e y tali che $Ax + By = C$
- E' necessario che $\text{MCD}(A, B)$ divida C ma C non può essere grande a piacere
- Assumiamo $A < B$ and $\text{MCD}(A, B) = 1$

Problema dei secchi generalizzato

- Contenitore da 5 e 3 vogliamo ottenere 4
- $(+3)*3+(-1)*5=4$ oppure $(-2)*3 + (+2)*5=4$
- La seconda mi dice di riempire il contenitore da 5 2 volte e svuotare quello da 3 2 volte
- **Passi:** Riempio il contenitore da 5 (+1), verso in quello da 3 e lo svuoto (-1), i due rimasti li travaso in quello da 3, riempio quello da 5 (+2) e rabbocco quello da 3 che poi svuoto (-1) ottenendo i 4 litri
- Quali sono i passi della prima soluzione proposta?
- Se non fosse vero che $MCD(A,B)=1$ cosa posso aspettarmi di trovare?

Problema dei secchi generalizzato

- nel caso semplice $Ax + By = 1$
- si può utilizzare l'algoritmo di Euclide esteso per ricavare x e y senza necessariamente andare per tentativi
- $Ax + By = MCD(A,B)$