Soluzioni

Esercizio 1

1) $\Theta(1)$
2) $\Theta(n)$
3) $O(\log n)$
4) $\Theta(n)$
5) $O(h) = O(n)$
6) $\Theta(m)$, m = dimensione della tabella hash

Esercizio 2

L'idea è di fare una scansione dell'array S mantenendo in un albero AVL T, a ogni iterazione della scansione, le chiavi incontrate in S sino a quel momento e, per ciascuna chiave, il numero di occorrenze di quella chiave incontrate.
Durante la scansione si mantiene anche il numero di chiavi frequenti.

Ogni nodo dell'albero AVL T ha i campi <u>left</u>, <u>right</u>, <u>key</u> e <u>occ</u> (per contare il numero di occorrenze della chiave in S) .

<u>ChiaviFrequenti (S)</u>

```
T = nuovo albero AVL ;
ctr = 0 ;
for i = 1 to n {
    u = Search ( T.root, S[i] );
    if ( u ≠ NIL ) {
        u.occ ++;
        if ( u.occ == 10 )  ctr ++ ;
    }
    else {
        v = nuovo nodo ;
        v.key = S[i];
        v.occ = 1;
        v.left = v.right = NIL ;
        Insert (T, v);
    }
}
return ctr ;
```

Analisi di complessità

In ogni momento T contiene al più

$$k = O(\log n)$$

nodi. Quindi ciascuna operazione su T richiede tempo $O(\log k) = O(\log \log n)$ e la complessità dell'algoritmo risulta essere $O(n \log \log n) = o(n \log n)$

Esercizio 3

Si può utilizzare l'algoritmo Genera Binarie per descrivere tutti i sottinsiemi di A, specificando la procedura Elabora come segue:

Elabora (B, A, k) // B: array di 0, 1 generato dalla procedura Genera Binarie

```
somma = 0;
for i = 1 to n {
    somma = somma + B[i] * A[i];
}
if (somma == k) return TRUE;
else return FALSE;
```

Algoritmo di PD.

1) Sottoproblema $P_{i,j}$:

determinare se esiste un sottoinsieme dei primi i elementi di A di somma j.

la matrice di PD ha dimensione $(n+1) \times (k+1)$, e contiene valori booleani (true/false).

2) Problemi elementari

$i=0$ $\quad M[0,0] = true$

$\quad M[0,j] = false \quad 1 \le j \le k$

3) Regola ricorsiva $(i \geq 1)$

$$M[i,j] = \begin{cases} true & M[i-1, j] = true \\ true & j \geq A[i] \text{ e } \\ & M[i-1, j-A[i]] = true \\ false & \text{altrimenti} \end{cases}$$

4) Risultato:

A contiene un sottoinsieme di somma k se $M[n,k] = true$.