

Tema d'esame di Algoritmi e Strutture Dati I

17/06/2020

Tempo a disposizione: 1 ora.

Sia dato il seguente algoritmo ricorsivo:

Algorithm 1 $\text{ALGO}(A, p, r, k)$

```
1   $ret = 0$ 
2  if  $(p \leq r)$  then
3       $q = \lfloor \frac{p+r}{2} \rfloor$ 
4      if  $(k == A[q])$  then
5           $ret = A[q]$ 
6       $ret = \text{ALGO}(A, q+1, r, k) + ret$ 
7      if  $ret > 0$  then
8           $ret = ret + \text{ALGO}(A, p, q-1, k)$ 
9  return  $ret$ 
```

Scrivere un algoritmo **iterativo** che **simuli precisamente** il comportamento ricorsivo dell'algoritmo sopra riportato.

Tema d'esame di Algoritmi e Strutture Dati I

07/07/2020

Tempo a disposizione: 1 ora.

Traccia A

Algorithm 1 ALG(T, k)

```
1   $a = NIL$ 
2   $b = NIL$ 
3  if  $T \neq NIL$  then
4      if  $T \rightarrow key < k$  then
5           $a = T$ 
6           $b = ALG(T \rightarrow dx, k)$ 
7      else if  $T \rightarrow key > k$  then
8           $a = ALG(T \rightarrow sx, k)$ 
9           $b = T$ 
10     else
11          $a = ALG(T \rightarrow dx, k)$ 
12          $b = ALG(T \rightarrow sx, k)$ 
13  $ret = BEST(a, b, k)$ 
14 return  $ret$ 
```

Traccia B

```
algo (A, i, j):
    ret = i
    if (i <= j):
        k = i+1
        while (k <= j) and A[k] <= A[i]:
            k = k+1
        ret = algo (A, i, (i+j) / 2)
        if k % 2 == 1:
            ret = algo (A, k/2, j) + ret - k
        else:
            ret = algo (A, k, j) + ret - k/2
    return ret
```

Tema d'esame di Algoritmi e Strutture Dati I

Sia dato il seguente algoritmo ricorsivo:

Algorithm 1 $\text{ALGO}(T, k)$

```
1   $ret = \infty$ 
2  if  $T \neq Nil$  then
3       $x = \text{FUNCTION}(T, k)$ 
4       $y = \text{ALGO}(T \rightarrow sx, k)$ 
5      if  $x < y$  then
6           $ret = 0$ 
7      else
8           $ret = y$ 
9       $z = \text{ALGO}(T \rightarrow dx, k)$ 
10      $ret = \text{MIN}(ret, z) + 1$ 
11 return  $ret$ 
```

Scrivere un algoritmo **iterativo** che **simuli precisamente** il comportamento ricorsivo dell'algoritmo sopra riportato.

Algoritmi e Strutture Dati I

Traccia A 16/06/2021

Si definisca un **albero orientato** come un grafo orientato con le seguenti proprietà: (i) esiste un unico vertice s (detto radice) che raggiunge ogni altro vertice tramite un qualche percorso orientato; (ii) se un qualsiasi vertice v è raggiungibile da un arbitrario vertice u , allora **esiste un solo percorso orientato da u a v** . Una **foresta orientata** è, allora, un grafo orientato formato da uno o più alberi orientati tra loro non connessi.

Si scriva un algoritmo che, in **tempo lineare sulla dimensione del grafo** orientato $G = (V, E)$ fornito in ingresso, verifichi se G è una **foresta orientata** oppure no.

Algoritmi e Strutture Dati I

Traccia B 16/06/2021

Scrivere un algoritmo **iterativo** che **simuli precisamente** il comportamento ricorsivo dell'algoritmo sotto riportato, dove i parametri i e j sono valori interi, A un array di interi e x un valore Booleano.

```
1 ALGORITMO( $A, i, j, x$ )
2   if  $j - i \geq 1$  then
3      $y = Rand() \% 2$ 
4     if  $(x = 1)$  then
5        $ret = ALGORITMO(A, \frac{i+j}{2} + 1, j, y)$ 
6       if  $ret \% 2 = 0$  then
7          $ret = ALGORITMO(A, i, \frac{i+j}{2}, 1 - y)$ 
8       else
9          $ret = ALGORITMO(A, i, \frac{i+j}{2}, y)$ 
10      if  $ret \% 2 = 1$  then
11         $ret = ret + ALGORITMO(A, \frac{i+j}{2} + 1, j, 1 - y)$ 
12    else
13       $ret = A[i]$ 
14  return  $ret$ 
```