

Programozás példa zh

Feladatok

Minden feladatnál:

- a) Nevezd meg az alkalmazott programozási tétel(eke)t! (Elég a visszavezetési táblázat fejléceként megadni.)
- b) Írd fel a feladat specifikációját! (Az utófeltételben használd a tételek rövidített formáját! A feladatspecifikáció és programspecifikáció formáját is használhatod, de következetesen!)
- c) Írd fel a visszavezetési táblázato(ka)t!
- d) Írd fel a feladat struktogramját! (Nagyon fontos, hogy az algoritmusnak meg kell felelnie a tanított algoritmussémáknak!)

1. Palindrom

Igaz-e, hogy egy karaktertömbben elhelyezett szöveg odafelé és visszafelé olvasva is ugyanaz?

2. Legmagasabb csúcs

Egy túrázó GPS-e rögzítette a túra egy szakaszát, 100m-enként tárolta a koordináták mellett a tengerszint feletti magasságot is. Add meg a legmagasabb csúcsot! Csúcsnak azt nevezzük, amikor egy pont az előző és a következő pontnál is magasabban helyezkedik el.

3. Helységek több mint 90%-ban egyféle madárral

Az ország néhány helységében madármegfigyelést végeztünk. Mindegyikben megadtuk, hogy milyen fajú madárból hányat láttunk. Add meg azokat a helységeket, ahol a madarak több mint 90%-a egyféle madár volt!

4. Leghosszabb sziget

Európából Amerikába repülünk és közben mérjük a tengerszint feletti magasságot. 0-t mérünk, ahol tenger van, ennél nagyobb szárazföld esetén. Add meg a leghosszabb sziget kezdő és végpontját!

Megoldások

1. Palindrom

Igaz-e, hogy egy karaktertömbben elhelyezett szöveg odafelé és visszafelé olvasva is ugyanaz?

Specifikáció

Be: $n \in \mathbb{N}$, $s_{1..n} \in \mathbb{K}^n$

Ki: $palindrome \in \mathbb{L}$

Ef: –

Uf: $palindrome = \forall_{i=1}^{n \div 2} s_i = s_{n-i+1}$

(Optimista) keresés (eldöntés)

$mind \quad \sim \quad palindrome$

$1..n \quad \sim \quad 1..n \div 2$

$T(x_i) \quad \sim \quad s_i = s_{n-i+1}$

Algoritmus

i:=1
i≤n div 2 és s[i]=s[n-i+1]
i:=i+1
palindrome:=i>n div 2

2. Legmagasabb csúcs

Egy túrázó GPS-e rögzítette a túra egy szakaszát, 100m-enként tárolta a koordináták mellett a tengerszint feletti magasságot is. Add meg a legmagasabb csúcsot! Csúcsnak azt nevezzük, amikor egy pont az előző és a következő pontnál is magasabban helyezkedik el.

A feladat többféleképpen is megoldható, a lényeg, hogy a tanult tételekre vezessük vissza!

- a) Feltételes maximumkeresés
- b) Kiválogatás és maximumkiválasztás

Nézzük ez utóbbit!

Specifikáció

Be: $n \in \mathbb{N}, mag_{1..n} \in \mathbb{R}^n$

Ki: $van \in \mathbb{L}, legmagasabbcsúcs \in \mathbb{R}$

Eff: —

Uf: $csúcsok_{1..n} \in \mathbb{N}^n$ és $(db, csúcsok) = Kiválogat^{n-1}_{i=2} mag_{i-1} < mag_i > mag_{i+1} i$ és

$van = db > 0$ és

$van \rightarrow (legmagasabbcsúcs) = Max_{i=1}^{db} mag_{csúcsok_i}$

Kiválogatás

y	\sim	$csúcsok$
$1..n$	\sim	$2..n - 1$
$T(x_i)$	\sim	$mag_{i-1} < mag_i > mag_{i+1}$

Maximumkiválasztás

$maxért$	\sim	$legmagasabbcsúcs$
$1..n$	\sim	$1..db$
x_i	\sim	$mag_{csúcsok_i}$

Algoritmus

db:=0		
i=2..n-1		
<div> <div>mag[i-1]<mag[i]>mag[i+1]</div> <div> <div>true</div> <div>false</div> </div> </div>		
db:=db+1	-	
csúcsok[db]:=i		
van:=db>0		
<div> <div>van</div> <div> <div>true</div> <div>false</div> </div> </div>		
maxért:=mag[csúcsok[1]]; maxind:=1	-	
i=2..db		
<div> <div>mag[csúcsok[i]]>maxért</div> <div> <div>true</div> <div>false</div> </div> </div>		
maxért:=mag[csúcsok[i]]	-	
maxind:=i		

3. Helységek több mint 90%-ban egyféle madárral

Az ország néhány helységében madármegfigyelést végeztünk. Mindegyikben megadtuk, hogy milyen fajú madárból hányat láttunk. Add meg azokat a helységeket, ahol a madarak több mint 90%-a egyféle madár volt!

Specifikáció

Be: $n, m \in \mathbb{N}, \text{madarak}_{1..n, 1..m} \in \mathbb{N}^{n \times m}$

Ki: $db \in \mathbb{N}, \text{hely}_{1..db} \in \mathbb{N}^{db}$

Ef: –

Uf: $(db, \text{hely}) = \text{Kiválogat}^n \text{ sor}=1 \text{ sor és } \frac{\text{maximum}(\text{sor})}{\text{összeg}(\text{sor})} > 0.9$

$\text{maximum}: \text{Egész} \rightarrow \text{Egész és}$

$\text{maximum}(\text{sor}) = \text{Max}_{\text{oszlop}=1}^m \text{madarak}_{\text{sor}, \text{oszlop}} \text{ és}$

$\text{összeg}: \text{Egész} \rightarrow \text{Egész és}$

$\text{összeg}(\text{sor}) = \sum_{\text{oszlop}=1}^m \text{madarak}_{\text{sor}, \text{oszlop}}$

Kiválogatás

$y \sim \text{hely}$
 $i \sim \text{sor}$
 $T(x_i) \sim \frac{\text{maximum}(\text{sor})}{\text{összeg}(\text{sor})} > 0.9$

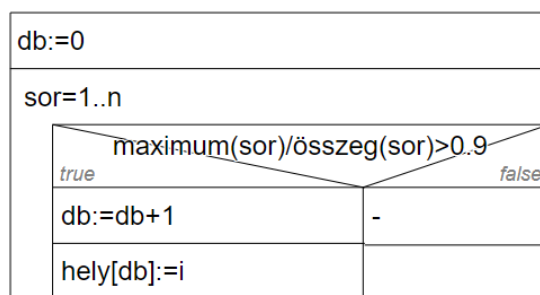
Maximumkiválasztás

$i \sim \text{oszlop}$
 $1..n \sim 1..m$
 $x_i \sim \text{madarak}_{\text{sor}, \text{oszlop}}$

Összegzés

$i \sim \text{oszlop}$
 $1..n \sim 1..m$
 $x_i \sim \text{madarak}_{\text{sor}, \text{oszlop}}$

Algoritmus



maximum(sor: Egész): Egész

maxért:=madarak[sor,1]; maxind:=1	
oszlop=2..m	
<div> <div>madarak[sor,oszlop]>maxért</div> <div> <div>true</div> <div>false</div> </div> </div>	
maxért:=madarak[sor,oszlop]	-
maxind:=oszlop	
maximum:=maxért	

összeg(sor:Egész): Logikai

s:=0
oszlop=1..m
<div>s:=s+madarak[sor,oszlop]</div>
összeg:=s

4. Leghosszabb sziget

Európából Amerikába repülünk és közben mérjük a tengerszint feletti magasságot. 0-t mérünk, ahol tenger van, ennél nagyobb szárazföld esetén. Add meg a leghosszabb sziget kezdő és végpontját!

Specifikáció

Be: $n \in \mathbb{N}, mag_{1..n} \in \mathbb{R}^n$

Ki: $van \in \mathbb{L}, k, v \in \mathbb{N}$

Ef: –

Uf: $db \in \mathbb{N}$ és $szigetek_{1..db} \in Sziget^{db}$ és $Sziget = kezdet\ x\ vég$ és $kezdet = vég = \mathbb{N}$ és

$(db, szigetek) = Kiválogat^n_{szk(i) \text{ és } vanvég(i)} Sziget(i, holvég(i))$ és

$szk: Egész \rightarrow Logikai$ és $szk(i) = i > 1$ és $mag_{i-1} = 0$ és $mag_i > 0$ és

$szv: Egész \rightarrow Logikai$ és $szv(i) = i < n$ és $mag_{i+1} = 0$ és $mag_i > 0$ és

$vanvég: Egész \rightarrow Logikai$ és $vanvég(i) = \exists_{j=i}^n szv(j)$ és

$holvég: Egész \rightarrow Egész$ és $holvég(i) = Kiválaszt_{j \geq i} szv(j)$ és

$(van, maxind) = Max_{igaz, i=1}^{db} szigetek_i.vég - szigetek_i.kezdet$ és

$van \rightarrow (k, v) = szigetek_{maxind}$

Kiválogatás

y	\sim	$szigetek$
$T(x_i)$	\sim	$szk(i)$ és $vanvég(i)$
x_i	\sim	$Sziget(i, holvég(i))$

Keresés (eldöntés)

i	\sim	j
$1..n$	\sim	$i..n$
$T(x_i)$	\sim	$szv(j)$

Kiválasztás

i	\sim	j
$1..n$	\sim	$i..n$
$T(x_i)$	\sim	$szv(j)$

Feltételes maximumkeresés

$1..n$	\sim	$1..db$
$T(x_i)$	\sim	$igaz$
x_i	\sim	$szigetek_i.vég - szigetek_i.kezdet$

Algoritmus

db:=0			
i=1..n			
szk(i) és vanvég(i)			
db:=db+1		-	
szigetek[db]:=Sziget(i, holvég(i))			
van:=hamis			
i=1..db			
nem igaz	van és igaz		nem van és igaz
-	szigetek[i].vég-szigetek[i].kezdet > maxért		van:=igaz
	maxért:= szigetek[i].vég-szigetek[i].kezdet		- maxért:= szigetek[i].vég-szigetek[i].kezdet
	maxind:=i		
van			
(k,v):=szigetek[maxind]		-	

vanvég(i:Egész): Logikai

j:=i	
j≤n és nem szv(j)	
<table> <tr> <td>j:=j+1</td></tr> </table>	j:=j+1
j:=j+1	
van:=j≤n	
vanvég:=van	

holvég(i:Egész): Logikai

j:=i	
nem szv(j)	
<table> <tr> <td>j:=j+1</td></tr> </table>	j:=j+1
j:=j+1	
ind:=j	
holvég:=ind	