

„Program testing can be used to show the presence of bugs, but never to show their absence!”
 — Edsger Dijkstra

Programozási alapismeretek 1., csoport ZH
 2007. december 13.

1. Feladat (15 pont)

Tekintsük a következő specifikációt:

$$A = \mathbb{N} \times \mathbb{N} \times \mathbb{N}$$

$$B = \mathbb{N} \times \mathbb{N}$$

$$Q = (m = m' \wedge n = n' \wedge m \leq n \wedge 2 \mid (n - m))$$

$$R = (Q \wedge (\exists i \in [m, n] : k = f(i)) \wedge \sum_{j=m}^n \chi(f(j) \leq k) = \sum_{l=m}^n \chi(f(l) \geq k))$$

Legyen az f függvény 5 és 11 között a következő:

x	$f(x)$
5	6
6	6
7	6
8	2
9	7
10	9
11	8

Írd fel, hogy milyen pontokat rendel a feladat a $(5, 9, 100)$, illetve a $(9, 11, 4)$ pontokhoz! Fogalmazd meg érthetően, szövegesen a specifikált feladatot!

Megoldás: Az utófeltétel egyrészt kiköti, hogy a k értéke megegyezik valamelyik függvényértékkel az $[m, n]$ intervallumból, másrészt azt mondja, hogy az intervallumon belül lévő függvényértékek közül a k -nál kisebbek és nagyobbak legyenek ugyanannyian. Tehát az adott intervallumban a medián (középső) értéket keresi meg.

Azaz $F(5, 9, 100) = \{(5, 9, 6)\}$ és $F(9, 11, 4) = \{(9, 11, 8)\}$.

2. Feladat (10 pont)

Specifikáld a következő feladatot: állapítsuk meg, hogy az adott $[m, n]$ intervallumban az adott f függvény szigorúan monoton növekvő-e! (Azaz minden függvényérték nagyobb-e az előző függvényértéknél az intervallumban.)

Megoldás:

$$A = \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \times \mathbb{L}$$

$$B = \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$$

$$Q = (m = m' \wedge n = n' \wedge m \leq n + 1)$$

$$R = (Q \wedge I = (\forall i \in [m, n - 1] : f(i) < f(i + 1)))$$

3. Feladat (10 pont)

Specifikáld a következő feladatot: állapítsuk meg, hogy az adott $[a, b]$ intervallumban van-e ikerprím számpár! Ikerprím számpár az olyan két (a számegyenesen) egymás melletti páratlan szám, hogy mindkettőjük prím. A feladat megoldása során használhatod a $\text{prim}(i)$ jelölést, ami akkor és csak akkor igaz értékű, ha i prím.

$$A = \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \times \mathbb{L}$$

$$B = \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$$

$$Q = (a = a' \wedge b = b' \wedge a \leq b + 1)$$

$$R = (Q \wedge I = (\exists i \in [m, n - 2] : \text{prim}(i) \wedge \text{prim}(i + 2)))$$

4. Feladat (10 pont)

Tekintsük az alábbi programot az $A = \mathbb{N} \times \mathbb{N} \times \mathbb{L}$

$i, l := 1, \text{igaz}$	
$l \wedge i \neq n - 1$	
$l := i + 1 \not\parallel n$	
$i := i + 1$	

Hogyan fut le a program az $n, i, l = 8, 20, \text{igaz}$, illetve az $n, i, l = 11, 3, \text{hamis}$ pontokból?

$S((8, 20, \text{igaz})) = \{< (8, 20, \text{igaz}), (8, 1, \text{igaz}), (8, 1, \text{hamis}), (8, 2, \text{hamis})\}$

$S((11, 3, \text{hamis})) = \{< (11, 3, \text{hamis}), (11, 1, \text{igaz}), (11, 2, \text{igaz}), (11, 3, \text{igaz}), (11, 4, \text{igaz}), (11, 5, \text{igaz}), (11, 6, \text{igaz}), (11, 7, \text{igaz}), (11, 8, \text{igaz}), (11, 9, \text{igaz}), (11, 10, \text{igaz}) >\}$

5. Feladat (15 pont)

Specifikáld a következő feladatot: állapítsuk meg, hogy az adott $[m, n]$ intervallumban mennyi prímszám van! Vezesd is vissza a feladatot, adj megoldóprogramot! A feladat megoldása során mind a specifikációban, mind a program tetszőleges részén használhatod a $\text{prím}(i)$ jelölést, ami akkor és csak akkor igaz értékű, ha i prím.

Megoldás:

$$A = \underset{m}{\mathbb{Z}} \times \underset{m}{\mathbb{Z}} \times \underset{p}{\mathbb{N}_0}$$

$$B = \underset{m'}{\mathbb{Z}} \times \underset{n'}{\mathbb{Z}}$$

$$Q = (m = m' \wedge n = n' \wedge m \leq n + 1)$$

$$R = (Q \wedge p = \sum_{i=m}^n \text{prím}(i))$$

feladat	számlálás
m	m
n	n
p	d
$\text{prím}(j)$	$\beta(j)$

$i, p := m - 1, 0$	
$i \neq n$	
$\text{prím}(i + 1)$	
$p := p + 1$	<i>SKIP</i>
$i := i + 1$	