„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:
$A = \underset{m}{\mathbb{N}} \times \underset{n}{\mathbb{N}} \times \underset{k}{\mathbb{N}}$
$B = \underset{m}{\mathbb{N}} \times \underset{n}{\mathbb{N}}$
$Q = (m = m' \wedge n = n' \wedge m \leq n \wedge 2|(n-m))$
$R = (Q \wedge (\exists i \in [m,n] : k = f(i)) \wedge \sum_{j=m}^{n} \chi(f(j) \leq k) = \sum_{l=m}^{n} \chi(f(l) \geq k))$

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 $F(9,11,4) = \{(9,11,8)\}$.

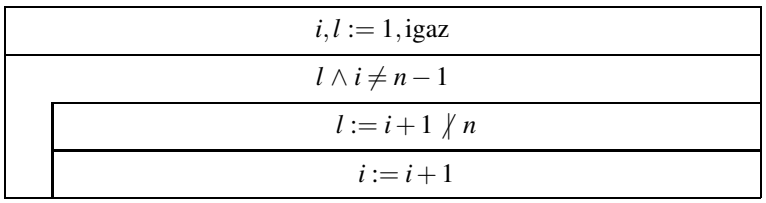
2. Feladat (10 pont)
Specifikáld a következő feladatot: állapítsuk meg, hogy az adott $[m,n]$ intervallumban az adott f függvény szigorúan monoton növekvő-e! (Azaz minden függvényérték nagyobb-e az előző függvényértéknél az intervallumban.)

Megoldás:
$A = \underset{m}{\mathbb{Z}} \times \underset{n}{\mathbb{Z}} \times \underset{l}{\mathbb{L}}$
$B = \underset{m'}{\mathbb{Z}} \times \underset{n'}{\mathbb{Z}}$
$Q = (m = m' \wedge n = n' \wedge m \leq n+1)$
$R = (Q \wedge l = (\forall i \in [m,n-1] : f(i) < f(i+1)))$

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 mindkettejük prím. A feladat megoldása során használhatod a prím(i) jelölést, ami akkor és csak akkor igaz értékű, ha i prím.

$A = \underset{a}{\mathbb{Z}} \times \underset{b}{\mathbb{Z}} \times \underset{l}{\mathbb{L}}$
$B = \underset{a'}{\mathbb{Z}} \times \underset{b'}{\mathbb{Z}}$
$Q = (a = a' \wedge b = b' \wedge a \leq b+1)$
$R = (Q \wedge l = (\exists i \in [m,n-2] : prim(i) \wedge prim(i+2))$

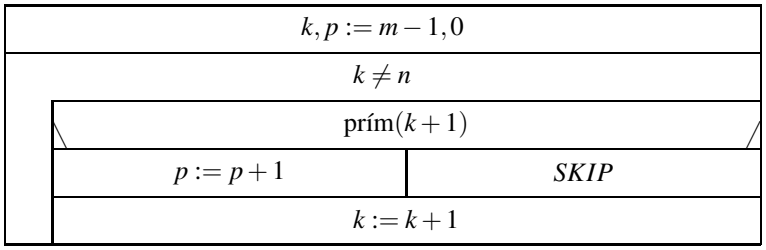
4. Feladat (10 pont)
Tekintsük az alábbi programot az $A = \underset{n}{\mathbb{N}} \times \underset{i}{\mathbb{N}} \times \underset{l}{\mathbb{L}}$ állapottéren:



Hogyan fut le a program az $n,i,l = 8,20,$igaz, illetve az $n,i,l = 11,3,$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 prím(i) jelölést, ami akkor és csak akkor igaz értékű, ha i prím.

Megoldás:
$A = \underset{m}{\mathbb{Z}} \times \underset{n}{\mathbb{Z}} \times \underset{p}{\mathbb{N}_0}(\times \underset{k}{\mathbb{Z}})$
$B = \underset{m'}{\mathbb{Z}} \times \underset{n'}{\mathbb{Z}}$
$Q = (m = m' \wedge n = n' \wedge m \leq n+1)$
$R = (Q \wedge p = \sum_{i=m}^{n} \text{prím}(i))$

feladat	számlálás
m	m
n	n
p	d
k	k
prím(j)	$\beta(j)$