

5. táblás gyakorlat feladatai

1. Adott egy egészeket tartalmazó szekvenciális inputfájl:

a) Mennyi az első negatív számot megelőzően a páros elemek száma?

Specifikáció:

$A = (x:\text{infile}(\mathbb{Z}), c:\mathbb{N})$

$Ef = (x=x_0)$

$Uf = (c = \sum_{\substack{e \in x_0 \\ e \text{ páros}}}^{\geq 0} 1)$

Számlálás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{Z}) (st,e,x:\text{read})$

feltélel: $e \geq 0$

$\text{felt}(e) \sim e \text{ páros}$

Algoritmus:

$c := 0$	$e:\mathbb{Z}$
$st,e,x:\text{read}$	$st:\text{Status}$
$st=\text{norm} \wedge e \geq 0$	
$e \text{ páros}$	
$c := c+1$	—
$st,e,x:\text{read}$	

Megjegyzés: A specifikációban a programozási tétel kulcsszava feletti extra feltétel jelzi, hogy meddig tartson a felsorolás.

b) Mennyi az első negatív számot követő páros elemek száma?

Specifikáció:

$A = (x:\text{infile}(\mathbb{Z}), c:\mathbb{N})$

$Ef = (x=x_0)$

$Uf = ((e', (st', e', x')) =$

SELECT $_{e \in x_0} (st=\text{abnorm} \vee e < 0)$

$\wedge c = \sum_{\substack{e \in x' \\ e \text{ páros}}} 1)$

Kiválasztás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{Z}) (st,e,x:\text{read})$

$\text{felt}(e) \sim e < 0 \vee st=\text{abnorm}$

Számlálás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{Z})$ „folyamatban van”

felsorolója $(st,e,x:\text{read})$

$\text{felt}(e) \sim e \text{ páros}$

Algoritmus:

$st,e,x:\text{read}$	$e:\mathbb{Z}$
$st=\text{norm} \wedge e \geq 0$	$st:\text{Status}$
$st,e,x:\text{read}$	
$c := 0$	
$st,e,x:\text{read}$	
$st=\text{norm}$	
$e \text{ páros}$	
$c := c+1$	—
$st,e,x:\text{read}$	

Megjegyzés:

- A kiválasztásnak két eredménye van: a keresett elem, amelyet a specifikáció most e' -vel jelöl, mint az e változó pillanatnyi értékét (azért nincs külön elem változó, mert erre az eredményre valójában nincs szükség); valamint a szekvenciális inputfájl felsorolásának aktuális állapota, amelyet az st , e , és x változók pillanatnyi értékei (ezeket jelöli az st' , e' , x') együttesen jellemez.
- A specifikáció képes a majdani megoldó program három különböző állapotát is jellemezni, amit jól mutat, hogy az x változó három, különböző időpillanatban felvett értéke is megjelenik az utófeltételben. Az x kezdőértéke az indulásra kész x_0 ; erre alkalmazzuk a kiválasztást (SELECT), amely következtében az x változó (közbeeső) értéke x' lesz; erre alkalmazzuk a számlálást, amely után az x végértéke az üres sorozat lesz (ezt explicit módon nem írja az utófeltétel).

c) Hány páros szám van az első negatív számot megelőzően, és hány azt követően?

Specifikáció:

$A = (x:\text{infile}(\mathbb{Z}), c1, c2:\mathbb{N})$

$Ef = (x=x_0)$

$Uf = (c1, (st', e', x')) = \sum_{e \in x_0}^{e \geq 0} 1$
e páros

$\wedge c2 = \sum_{e \in x'} 1$
e páros

Számlálás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{Z}) (st, e, x:\text{read})$
feltételig: $e \geq 0$

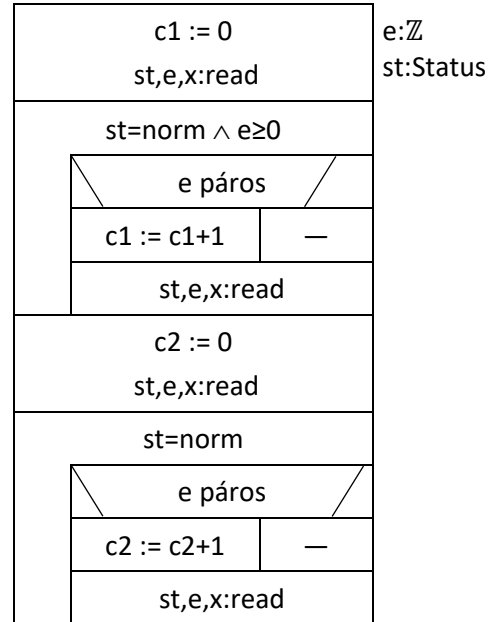
$\text{felt}(e) \sim e \text{ páros}$

Számlálás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{Z}) (st, e, x:\text{read})$
first() helyett next()

$\text{felt}(e) \sim e \text{ páros}$

Algoritmus:



Megjegyzés: A második számlálás algoritmusának inicializáló részében szereplő read nem a szokásos first(), hanem a next() művelet (csak a szekvenciális inputfájlnál a next() megegyezik a first()-tel), hiszen itt folytatni kell egy már folyamatban levő felsorolását.

d) Hány páros szám van az első negatív számot megelőzően, és hány azt követően úgy, hogy a második számlálásba az első negatív számot is beleszámítjuk?

Specifikáció:

$A = (x:\text{infile}(\mathbb{Z}), c1, c2:\mathbb{N})$

$Ef = (x=x_0)$

$Uf = (c1, (st', e', x')) = \sum_{e \in x_0}^{e \geq 0} 1$
e páros

$\wedge c2 = \sum_{e \in (e', x')} 1$
e páros

Számlálás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{Z}) (st, e, x:\text{read})$
feltételig: $e \geq 0$

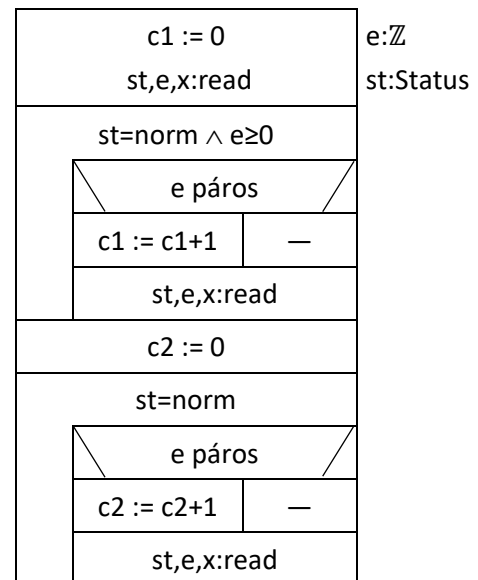
$\text{felt}(e) \sim e \text{ páros}$

Számlálás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{Z}) (st, e, x:\text{read})$
first() nélkül

$\text{felt}(e) \sim e \text{ páros}$

Algoritmus:



Megjegyzés: A második számlálás specifikációjában jelezzük, hogy a számlálásnak számításba kell venni az x fájlból korábban kiolvasott e' elemet is (mintha az $\langle e' \rangle \oplus x'$ sorozatot kellene felsorolni). De ne kezdjük a felsorolást a first()-tel, hiszen az e változó már tartalmazza az e' értéket. Ezért hiányzik a read a második számlálás algoritmusának inicializáló részéből.

2. Egy szekvenciális inputfájlban a banknál számlát nyitott ügyfelek e havi kivét/betét forgalmát (tranzakcióit) tároljuk. Minden tranzakciónál nyilvántartjuk az ügyfél azonosítóját, a tranzakció dátumát és az összegét, ami egy előjeles egész szám (negatív a kivét, pozitív a betét). A tranzakciók a szekvenciális fájlban ügyfél-azonosító szerint rendezetten helyezkednek el. Keressük meg az első ügyfél legnagyobb összegű tranzakcióját!

Specifikáció:

$A = (x:\text{infile}(\text{Tranzakció}), \text{elem}:\text{Tranzakció})$
 $\text{Tranzakció} = \text{rec}(\text{az}:\text{String}, \text{date}:\text{String}, \text{össz}:\mathbb{Z})$
 $Ef = (x=x_0 \wedge |x|>0 \wedge x \nearrow_{\text{az}})$
 $Uf = (\text{azon} = (x_0)_1.\text{az} \wedge (\text{max}, \text{elem}) = \text{MAX}_{e \in x_0}^{e.\text{az}=\text{azon}} e.\text{össz})$

Maximum kiválasztás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\text{Tranzakció}) \text{ (st,e,x:read)}$
feltéleg: $e.\text{az}=\text{azon}$
 $f(e) \sim e.\text{össz}$
 $H, > \sim \mathbb{Z}, >$

Algoritmus:

st,e,x:read	st:Status
max, elem, azon := e.össz, e, e.az	max:ℤ, azon:String
st,e,x:read	e:Tranzakció
e.az=azon ∧ st=norm	
e.össz > max	
max, elem := e.össz, e,	—
st,e,x:read	

3. Egy szekvenciális inputfájlban napi átlaghőmérsékleteket tárolunk.

- a) Mennyi a hőmérsékletek átlaga az első fagypont alatti értéket megelőző napokon?

Specifikáció:

$A = (x:\text{infile}(\mathbb{R}), a:\mathbb{R})$
 $Ef = (x=x_0 \wedge |x| \geq 1 \wedge x_0[1]>0)$
 $Uf = (a = \sum_{e \in x_0}^{e \geq 0} e / \sum_{e \in x_0}^{e \geq 0} 1)$

Két összegzés

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{R}) \text{ (st,e,x:read) felt: } e \geq 0$
 $f(e) \sim e, 1$
 $s \sim s, c$
 $H, +, 0 \sim (\mathbb{R} +, 0.0), (\mathbb{N} +, 0)$

Algoritmus:

s, c := 0.0, 0 st,e,x:read	e, s:ℝ, c:ℕ st:Status
e ≥ 0 ∧ st=norm	
s, c := s+e, c+1	
st,e,x:read	
a := s / c	

- b) Mennyi a hőmérsékletek átlaga az első fagypont alatti napot követő napokon?

Specifikáció:

$A = (x:\text{infile}(\mathbb{R}), a:\mathbb{R})$
 $Ef = (x=x_0 \wedge |x| \geq 2 \wedge \exists i \in [1..|x|-1]: x_0[i] \leq 0)$
 $Uf = ((e', x') = \text{SELECT}_{e \in x_0} (e \leq 0 \vee \text{st}=\text{abnorm})$
 $\wedge a = \sum_{e \in x'} e / \sum_{e \in x'} 1)$

Kiválasztás

$t:\text{enor}(E) \sim x:\text{infile}(\mathbb{R}) \text{ (st,e,x:read)}$
felt(e) $\sim e \leq 0 \vee \text{st}=\text{abnorm}$

Két összegzés

$f(e) \sim e, 1$
 $s \sim s, c$
 $H, +, 0 \sim (\mathbb{R} +, 0.0), (\mathbb{N} +, 0)$

Algoritmus:

st,e,x:read	e:ℝ
e > 0 ∧ st=norm	st:Status
st,e,x:read	
s, c := 0.0, 0 st,e,x:read	s:ℝ, c:ℕ
st=norm	
s, c := s+e, c+1	
st,e,x:read	
a := s / c	

- c) Mennyi az első fagypont alatti értéket megelőző napok hőmérsékleteinek átlaga, és mennyi a többi nap (első fagypont alatti értékkel együtt vett) átlaga?

Specifikáció:

$$A = (x:infile(\mathbb{R}), a1, a2:\mathbb{R})$$

$$Ef = (x=x_0 \wedge |x| \geq 2 \wedge \exists i \in [2..|x|]: x_0[i] \leq 0)$$

$$Uf = (a1, (st', e', x')) = \sum_{e \in x_0}^{e \geq 0} e / \sum_{e \in x_0}^{e \geq 0} 1$$

$$\wedge a2 = \sum_{e \in (e', x')} e / \sum_{e \in (e', x')} 1$$

Két összegzés, feltétel fennállásáig tartanak

$$t:enor(E) \sim x:infile(\mathbb{R}) (st, e, x:read)$$

$$\text{felt: } e \geq 0$$

$$f(e) \sim e, 1$$

$$s \sim s1, c1$$

$$H, +, 0 \sim (\mathbb{R} +, 0.0), (\mathbb{N} +, 0)$$

Két összegzés

$$t:enor(E) \sim x:infile(\mathbb{R}) (st, e, x:read)$$

$$\text{first() nélkül}$$

$$f(e) \sim e, 1$$

$$s \sim s2, c2$$

$$H, +, 0 \sim (\mathbb{R} +, 0.0), (\mathbb{N} +, 0)$$

Algoritmus:

s1, c1 := 0.0, 0	e, s1:ℝ, c1:ℕ st:Status
st, e, x:read	
e ≥ 0 ∧ st=norm	
s1, c1 := s1+e1, c1+1	s2:ℝ, c2:ℕ
st, e, x:read	
a1 := s1 / c1	
s2, c2 := 0.0, 0	
st=norm	
s2, c2 := s2+e, c2+1	
st, e, x:read	
a2 := s2 / c2	

4. Egy szekvenciális inputfájlban a felszín egy vonalán adott távolságokként mért tengerszint feletti magasságértékeket tárolunk. Milyen magas a legmagasabb horpadás?

Specifikáció:

$$A = (x:infile(\mathbb{R}), l:\mathbb{L}, max:\mathbb{R})$$

$$Ef = (x=x_0)$$

$$A = (t:enor(\mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}), l:\mathbb{L}, max:\mathbb{R})$$

$$Ef = (t=t_0)$$

$$Uf = (l, max) = \mathbf{MAX}_{(e,a,k) \in t_0} a$$

$$e > a < k$$

Felt. max. ker.

$$t:enor(E) \sim t:enor(\mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}),$$

$$\text{ahol } (e, a, k) := t.current()$$

$$f(e) \sim a$$

$$\text{felt}(e) \sim e > a < k$$

$$H, > \sim \mathbb{Z}, >$$

Algoritmus:

l := hamis			e, a, k: \mathbb{R}	
t.first()				
\neg t.end()				
(e, a, k) := t.current()				
$\neg(e > a < k)$	$e > a < k \wedge l$	$e > a < k \wedge \neg l$		
—	a > max			l, max := igaz, a
	max := a	—		
t.next()				

Felsoroló

t:enor($\mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}$)

$(\mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R})^*$	first()	next()	current() : $\mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}$	end() : \mathbb{L}
x:infile(\mathbb{R}) e, a, k: \mathbb{R} st : Status	st, e, x:read st, a, x:read st, k, x:read	e := a a := k st, k, x:read	return (e, a, k)	return st=abnorm