1. Összegzés

Feladat: Adott egy f:[m..n]$\rightarrow H$ függvény. A H halmaz elemein értelmezett egy asszociatív, baloldali nulla elemmel rendelkező művelet (nevezzük ezt összeadásnak és jelölje a +). Határozzuk meg a függvény intervallumon felvett értékeinek összegét!

Specifikáció:

$A = (m{:}\mathbb{Z},\ n{:}\mathbb{Z}\ ,\ s{:}H)$

$Ef = (\ m=m' \wedge n=n')$

$$Uf = (\ Ef \wedge\ s = \sum_{i=m}^{n} f(i)\ )$$

Algoritmus:

$s := 0$	
$i = m\ ..\ n$	$i{:}\mathbb{Z}$
$\quad s := s+f(i)$	

2. Számlálás

Feladat: Adott egy β:[m..n]$\rightarrow\mathbb{L}$ feltétel. Határozzuk meg, hogy hányszor teljesül az intervallumon a feltétel, azaz hányszor veszi fel az igaz értéket!

Specifikáció:

$A = (m{:}\mathbb{Z},\ n{:}\mathbb{Z},\ c{:}\ \mathbb{N})$

$Ef = (\ m=m' \wedge n=n')$

$$Uf = (\ Ef \wedge\ c = \sum_{\substack{i=m \\ \beta(i)}}^{n} 1)$$

Algoritmus:

$c{:}= 0$		
$i = m\ ..\ n$		$i{:}\mathbb{Z}$
$\beta(i)$		
$c{:}= c+1$	–	

3. Maximum kiválasztás

Feladat: Adott egy f:[m..n]$\rightarrow H$ függvény. A H halmaz elemein értelmezett egy teljes rendezési reláció. Határozzuk meg, melyik a függvény legnagyobb értéke és adjuk meg az egyik olyan intervallumbeli elemet, ahol a függvény ezt az értéket felveszi!

Specifikáció:

$A = (m{:}\mathbb{Z},\ n{:}\mathbb{Z},\ max{:}H,\ ind{:}\mathbb{Z})$

$Ef = (m=m' \wedge n=n' \wedge m\leq n\ )$

$$Uf = (\ Ef \wedge\ max,ind = \mathop{\boldsymbol{MAX}}_{i=m}^{n} f(i)\ \ )$$

Algoritmus:

$max,\ ind := f(m),\ m$		
$i = m+1\ ..\ n$		$i{:}\mathbb{Z}$
$max<f(i)$		
$max,\ ind{:}=f(i),\ i$	–	

4. Kiválasztás (szekvenciális vagy lineáris kiválasztás)

Feladat: Adott egy $\beta:\mathbb{Z}\to\mathbb{L}$ feltétel és egy m egész szám. A feltétel az m-nél nagyobb vagy egyenlő egész számokra van értelmezve, legalábbis az első olyan egész számig, ahol a feltétel igaz értéket vesz fel (teljesül). Ilyen egész szám biztosan van. Határozzuk meg az m-nél nagyobb vagy egyenlő legelső olyan egész számot, amelyre a feltétel teljesül!

Specifikáció:

$A = (m:\mathbb{Z}, i:\mathbb{Z})$

$Ef = (\ m=m' \wedge \exists k\geq m: \beta(k)\ )$

$Uf = (\ Ef \wedge\ i = \underset{i\geq m}{\mathbf{select}}\ \beta(i)\ )$

Algoritmus:

$i := m$	
$\neg\beta(i)$	
	$i := i+1$

5. Keresés (szekvenciális vagy lineáris keresés)

Feladat: Adott egy $\beta:[m..n]\to\mathbb{L}$ feltétel. Határozzuk meg az intervallum első olyan elemét, amelyre teljesül a feltétel!

(***5/1. Pesszimista eldöntés.*** *Feladat*: Van-e olyan eleme az intervallumnak, amelyre teljesül a feltétel? –Ilyenkor mind a specifikációból, mind a programból elhagyhatjuk az *ind* változót és az azzal kapcsolatos részeket.)

Specifikáció:

$A = (m:\mathbb{Z}, n:\mathbb{Z}, l:\mathbb{L}, ind:\mathbb{Z})$

$Ef = (\ m=m' \wedge n=n'\ )$

$Uf = (Ef \wedge\ l, ind = \overset{n}{\underset{i=m}{\mathbf{search}}}\ \beta(i))$

Algoritmus:

$l, i := hamis, m$		$i:\mathbb{Z}$
$\neg l \wedge i\leq n$		
	$l, ind := \beta(i), i$	
	$i := i+1$	

5/2. Optimista eldöntés

Feladat: Igaz-e, hogy az intervallumnak minden elemére teljesül a feltétel?

Specifikáció:

$A = (m:\mathbb{Z}, n:\mathbb{Z}, l:\mathbb{L})$

$Ef = (\ m=m' \wedge n=n'\ )$

$Uf = (Ef \wedge\ l = \forall\overset{n}{\underset{i=m}{\mathbf{search}}}\ \beta(i))$

Algoritmus:

$l, i := igaz, m$		$i:\mathbb{Z}$
$l \wedge i\leq n$		
	$l := \beta(i)$	
	$i := i+1$	

6. Feltételes maximumkeresés

Feladat: Adott egy f:[$m..n$]→H függvény és egy β:[$m..n$]→$\mathbb{L}$ feltétel. A H halmaz elemein értelmezett egy teljes rendezési reláció. Határozzuk meg, melyik a függvény legnagyobb értéke azok között, amelyeket olyan intervallumbeli elemhez rendel, amelyek kielégíti a feltételt! Adjuk meg az egyik olyan intervallumbeli elemet, amelyre a feltétel teljesül és ahol a függvény ezt a maximális értéket felveszi!

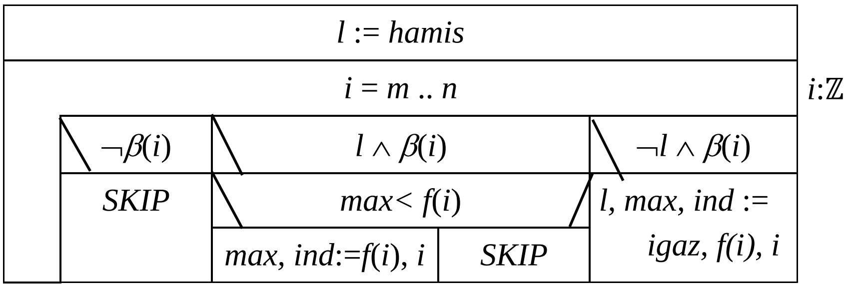
Specifikáció:

$A = (m{:}\mathbb{Z},\ n{:}\mathbb{Z},\ l{:}\mathbb{L},\ ind{:}\mathbb{Z},\ max{:}H)$

$Ef = (\ m=m' \wedge n=n'\ )$

$$Uf = (\ Ef \wedge (l,max,ind) = \underset{\substack{i=m \\ \beta(i)}}{\overset{n}{\boldsymbol{MAX}}}\ f(i)\ )$$

Algoritmus:



Megjegyzés: A fenti programozási tételek rugalmasságát mutatják az alábbiak.

1. Az indexet megadó eredményváltozó elhagyható, ha nincs rá szükség
    - maximum kereséseknél, lineáris keresésnél (eldöntés)
2. Minimum keresés
    - Az algoritmus szempontjából mindegy, hogy a „<” vagy a „>” relációt használja. (Specifikációban: MAX helyett MIN)
3. Legutolsó elem keresése
    - Maximum kereséseknél: *max<f(i)* helyett *max≤f(i)* feltétel
    - Lineáris keresésnél, kiválasztásnál: *i:=i-1*