# Algoritmusminták tömbre (programozási tételek)

## Összegzés

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli elemek n hosszú x sorozata. Határozzuk meg a sorozat elemeinek az összegét, azaz a $\sum_{i=1}^{n} x[i]$ kifejezés értékét!

*Specifikáció*

Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$
Ki: $s \in \mathbb{H}$
Ef: –
Uf: $s = \sum_{i=1}^{n} x_i =$

$$= s = \sum_{i=1}^{n} x_i$$

*Algoritmus*

```
s:=0
i=1..n
    s:=s+x[i]
```

## Összegzés általánosítva

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli elemek n hosszú x sorozata, és egy ezen a sorozaton értelmezett $F: \mathbb{H}^n \to \mathbb{H}$ függvény. Az F függvény visszavezethető egy a $\mathbb{H}$ halmaz elemein értelmezett asszociatív, baloldali nulla elemmel rendelkező műveletre. Határozzuk meg az F függvény x sorozathoz rendelt értékét, azaz az $F(x)$ kifejezés értékét!

*Specifikáció*

Def: $F: \mathbb{H}^n \to \mathbb{H}, f: \mathbb{H}x\mathbb{H} \to \mathbb{H}, F(x[1..n]) = f(F(x[1..n-1]), x[n]), F() = F_0$
Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$
Ki: $s \in \mathbb{H}$
Ef: –
Uf: $s = F(x)$

*Algoritmus*

```
s:=F0
i=1..n
    s:=f(s, x[i])
```

*Feladattípusok*

- összegzés, produktum, logikai ÉS, únió
- másolás
- szétválogatás
- (feltételes összegzés)

## Számlálás

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$ feltétel. Határozzuk meg, hogy hány olyan eleme van a sorozatnak, amelyre a T feltétel az igaz értéket veszi fel!

*Specifikáció*

Def: $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L},\ \ g: [1..\mathrm{n}] \to \{0,\ 1\},\ \ g(i) = \begin{cases} 1 & ha\ T(x_i) \\ 0 & különben \end{cases}$

Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$

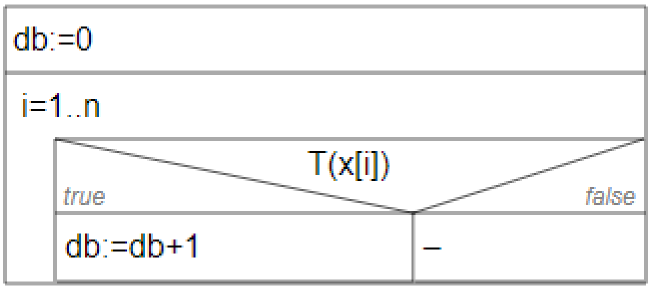
Ki: $db \in \mathbb{N}$

Ef: –

Uf: $db = \sum_{i=1}^{n} g(\mathrm{i}) = \sum_{i=1}^{n} \begin{cases} 1 & ha\ T(x_i) \\ 0 & különben \end{cases} =$

$$= db = \sum_{\substack{i=1 \\ T(x_i)}}^{n} 1$$

*Algoritmus*



## Maximumkiválasztás

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek nem üres sorozata. A $\mathbb{H}$ halmaz elemein értelmezett egy teljes rendezési reláció. Határozzuk meg a sorozat legnagyobb elemének a sorszámát és értékét!

*Specifikáció*

Def: $\geq: \mathbb{H}x\mathbb{H} \rightarrow \mathbb{L}$

Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$

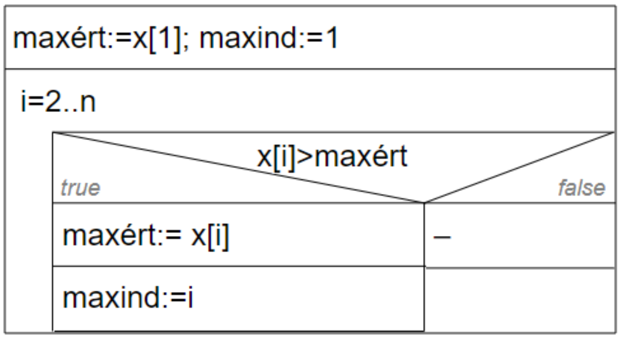
Ki: $maxért: \mathbb{H}, maxind: \mathbb{N}$

Ef: $n > 0$

Uf: $1 \leq maxind \leq n$ és $\forall i(1 \leq i \leq n): x_{maxind} \geq x_i$ és $maxért = x_{maxind} =$

$= (maxind, maxért) = MAX_{i=1}^{n} x_i$

*Algoritmus*




## Minimumkiválasztás

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek nem üres sorozata. A $\mathbb{H}$ halmaz elemein értelmezett egy teljes rendezési reláció. Határozzuk meg a sorozat legkisebb elemének a sorszámát és értékét!

*Specifikáció*

Def: $\geq: \mathbb{H}x\mathbb{H} \rightarrow \mathbb{L}$

Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$

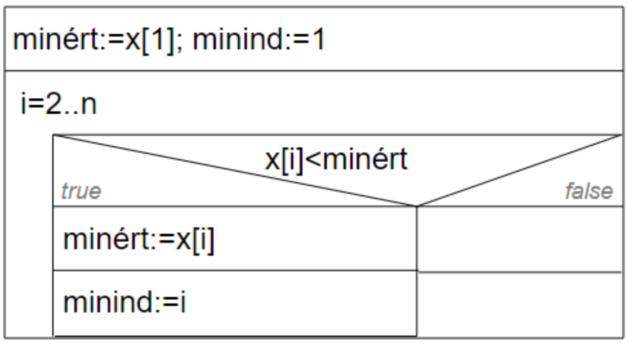
Ki: $minért: \mathbb{H}, minind: \mathbb{N}$

Ef: $n > 0$

Uf: $1 \leq minind \leq n$ és $\forall i(1 \leq i \leq n): x_{minind} \leq x_i$ és $minért = x_{minind} =$

$= (minind, minért) = MIN_{i=1}^{n} x_i$

*Algoritmus*



## Keresés

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$ feltétel. Határozzuk meg a sorozat egyik elemének sorszámát és értékét, amelyre teljesül a T feltétel!

*Specifikáció*

Def: $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$

Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$

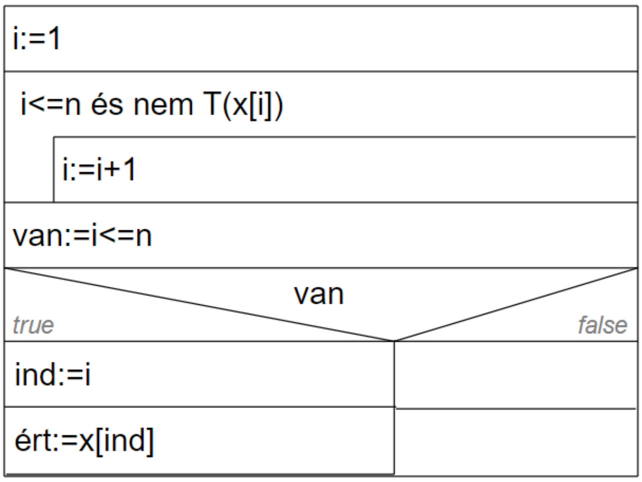
Ki: $van \in \mathbb{L}, ind \in \mathbb{N}, \text{ért} \in \mathbb{H}$

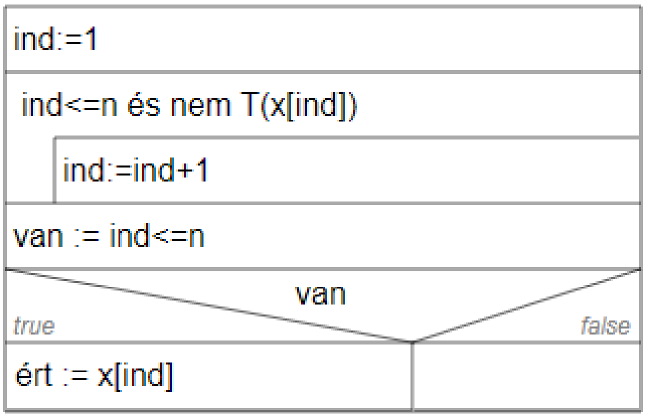
Ef: –

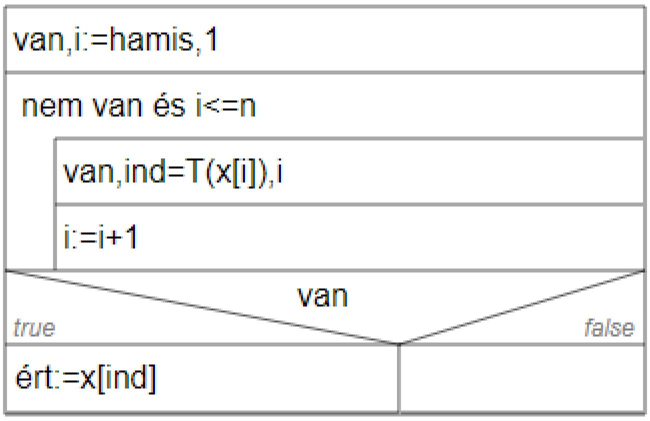
Uf: $van = \exists i(1 \leq i \leq n): T(x_i) \text{ és } van \to (1 \leq ind \leq \text{n és } T(x_{ind}) \text{ és ért} = x_{ind}) =$

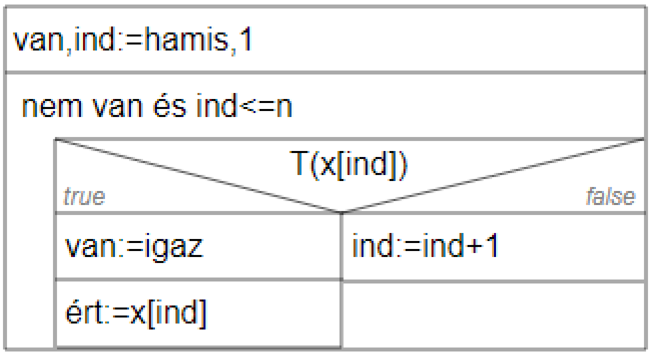
$= (van, ind, \text{ért}) = KERES_{i=1}^{n}\, T(x_i)$

*Algoritmus (valamelyik választandó)*




van,ind:=hamis,1
nem van és ind<=n
T(x[ind])
true
false
van:=igaz
ind:=ind+1
ért:=x[ind]

## Kiválasztás

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$ feltétel. Határozzuk meg a sorozat egyik, T feltételnek eleget tevő elemének sorszámát és értékét, ha tudjuk, hogy ilyen eleme biztosan van a sorozatnak.

*Specifikáció*

Def: $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$
Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$
Ki: $ind \in \mathbb{N}, \text{ért} \in \mathbb{H}$
Ef: $n > 0 \text{ és } \exists i(1 \leq i \leq n): T(x_i)$
Uf: $1 \leq ind \leq n \text{ és } T(x_{ind}) \text{ és } ért = x_{ind} =$
$= (ind, ért) = KIVÁLASZT_{i=1}^{n} T(x_i)$

*Algoritmus (valamelyik választandó)*

```
ind:=1
nem T(x[ind])
    ind:=ind+1
ért:=x[ind]
```

```
ind:=1; van:=hamis
nem van
    van,ind=T(x[i]), i
    i:=i+1
ért:=x[ind]
```

## Eldöntés

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$ feltétel. Határozzuk meg, hogy van-e a sorozatnak T feltételt kielégítő eleme!

*Specifikáció*

Def: $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$
Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$
Ki: $van \in \mathbb{L}$
Ef: –
Uf: $van = \exists i(1 \leq i \leq n): T(x_i) =$
$= van = \exists_{i=1}^{n} T(x_i)$

*Algoritmus*

```
i:=1
i<=n és nem T(x[i])
    i:=i+1
van:=i<=n
```

```
van:=hamis; i:=1
nem van és i<=n
    van=T(x[i])
    i:=i+1
```

## Optimista eldöntés (összes)

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$ feltétel. Határozzuk meg, hogy a sorozat összes eleme kielégíti-e a T feltételt!

*Specifikáció*

Def: $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$
Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$
Ki: $mind \in \mathbb{L}$
Ef: –
Uf: $mind = \forall i(1 \leq i \leq n): T(x_i) =$
$= mind = \forall_{i=1}^{n} T(x_i)$

*Algoritmus*

```
i:=1
i<=n és T(x[i])
    i:=i+1
mind:=i>n
```

```
mind:=igaz;i:=1
mind és i<=n
    mind:=T(x[i])
    i:=i+1
```

## Másolás

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}_1$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $f: \mathbb{H}_1 \to \mathbb{H}_2$ feltétel. A sorozat minden eleméhez rendeljük hozzá az f függvény adott elemre vonatkozó értékét!

*Specifikáció*

Def: $f: \mathbb{H}_1 \to \mathbb{H}_2$
Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}_1^n$
Ki: $y_{1..n} \in \mathbb{H}_2^n$
Ef: –
Uf: $\forall i(1 \leq i \leq n): y_i = f(x_i)$

*Algoritmus*

```
i=1..n
    y[i]:=f(x[i])
```

## Kiválogatás

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$ feltétel. Adjuk meg azon indexeit a sorozatnak, amelyekre a T feltétel az igaz értéket veszi fel!

*Specifikáció*

Def: $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$

Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$

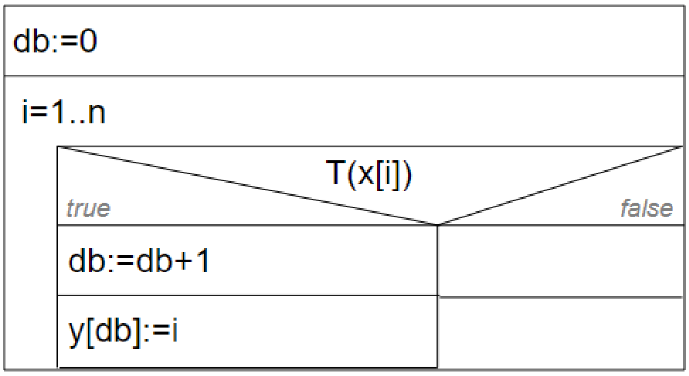
Ki: $db \in \mathbb{N}, y_{1..db} \in \mathbb{N}^{db}$

Ef: –

Uf: $db = \sum_{\substack{i=1 \\ T(x_i)}}^{n} 1$ és $\forall \mathrm{i}(1 \leq \mathrm{i} \leq \mathrm{db}): \mathrm{T}(\mathrm{x}_{\mathrm{y}_\mathrm{i}})$ és $\mathrm{y} \subseteq (1,2, \dots, \mathrm{n}) =$

$= (db, y) = KIVÁLOGAT_{\substack{i=1 \\ T(x_i)}}^{n} i$

*Algoritmus*




*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$ feltétel. Adjuk meg azon elemeit a sorozatnak, amelyekre a T feltétel az igaz értéket veszi fel!

*Specifikáció*

Def: $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$

Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$

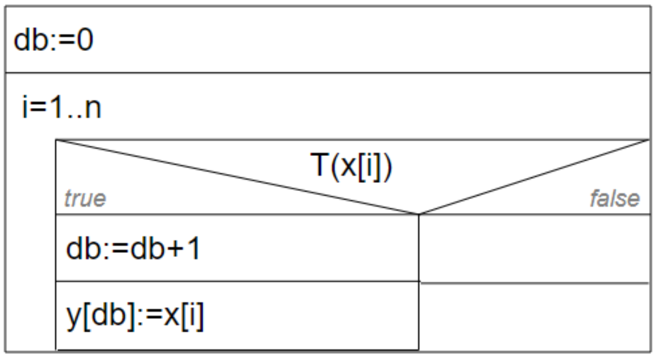
Ki: $db \in \mathbb{N}, y_{1..db} \in \mathbb{H}^{db}$

Ef: –

Uf: $db = \sum_{\substack{i=1 \\ T(x_i)}}^{n} 1$ és $\forall \mathrm{i}(1 \leq \mathrm{i} \leq \mathrm{db}): \mathrm{T}(y_i)$ és $\mathrm{y} \subseteq \mathrm{x} =$

$= (db, y) = KIVÁLOGAT_{\substack{i=1 \\ T(x_i)}}^{n} x_i$

*Algoritmus*


db:=0
i=1..n
T(x[i])
true
false
db:=db+1
y[db]:=x[i]

## Szétválogatás

*Feladat*

Adott $\mathbb{H}$ halmazbeli értékek sorozata, és egy ezen értékeken értelmezett $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$ feltétel. A sorozat értékei közül adjuk meg az összes olyat elem indexét, amelyre teljesül a T feltétel, és azokat az indexeket is, amelyekre nem teljesül!

*Specifikáció*

Def: $T: \mathbb{H} \to \mathbb{L}$
Be: $n \in \mathbb{N}, x_{1..n} \in \mathbb{H}^n$
Ki: $db \in \mathbb{N}, y_{1..db} \in \mathbb{N}^{db}, z_{1..n-db} \in \mathbb{N}^{n-db}$
Ef: –
Uf: $db = \sum_{\substack{i=1\\T(x_i)}}^{n} 1$ és $\forall \mathrm{i}(1 \le \mathrm{i} \le \mathrm{db}): \mathrm{T}(\mathrm{x}_{\mathrm{y}_\mathrm{i}})$ és $\forall \mathrm{i}(1 \le \mathrm{i} \le \mathrm{n} - \mathrm{db}): \neg\mathrm{T}(\mathrm{x}_{\mathrm{z}_\mathrm{i}})$és
$\mathrm{y} \subseteq (1,2,\ldots,\mathrm{n})$ és $\mathrm{z} \subseteq (1,2,\ldots,\mathrm{n}) =$

$$= (db, y, z) = SZÉTVÁLOGAT_{\substack{i=1\\T(x_i)}}^{n} i$$

*Algoritmus*