

OEP Bezzeg András Benjamin : Dokumentáció az 1. feladathoz

Bezzeg András Benjamin

1. beadandó/5. feladat

2021.03.24.

XEDBAB

xedbab@inf.elte.hu

4. csoport

Feladat:

Valósítsa meg az **egész számokat tartalmazó halmaz típust!** Ábrázolja a halmaz elemeit egy sorozatban! Implementálja a szokásos műveleteket (adott elem betevése, kivétele, üres-e a halmaz), valamint a halmaz legnagyobb elemének kiválasztását (ehhez a halmazt reprezentáló sorozat mellett külön tároljuk el az aktuális legnagyobb elemet), továbbá egy halmaz kiírását!

Egész számokat tartalmazó halmaz típus

Típusérték-halmaz¹

Egész számok tárolására alkalmas $\text{Halmaz}(\mathbb{Z})$ ami nyilván tartja a legnagyobb elemének értékét.

Típus-műveletek²

1. Betevés

A halmaz végére fűzünk egy e értékű elemet (és ha szükséges frissítjük az eltárolt maximum értéket).

Formálisan:

$$A = (a : \text{Halmaz}(\mathbb{Z}), e : \mathbb{Z})$$

$$Ef = (e = e' \ \& \ a = a')$$

$$Uf = (e = e' \ \& \ a := a \oplus \langle e \rangle \ \& \ \text{maxElem} := e \ \text{ha } e > \text{maxElem})$$

2. Kivétel

A halmazból kiveszünk egy e értékű elemet (és ha szükséges frissítjük az eltárolt maximum értéket).

Ez a művelet csak akkor értelmezett, ha a sorozatunk nem üres és létezik benne e érték. Megjegyezzük hogy itt a frissítéshez nem elég egy érték vizsgálat mivel ha a maximum értéket akarjuk törölni, így be kell vezetnünk egy segédműveletet ami vissza adja a kivétel utáni maximum értéket.

Formálisan:

$$A = (a : \text{Halmaz}(\mathbb{Z}), e : \mathbb{Z})$$

$$Ef = (e = e' \ \& \ a = a')$$

$$Uf = (e = e' \ \& \ a := a \ominus \langle e \rangle \ \& \ \text{MaxElem} := \text{MaxKiv}_{e \in a} f(e))$$

OEP Bezzeg András Benjamin : Dokumentáció az 1. feladathoz

3.Üres-e

Megmondja a reprezentáló sorozatról , hogy tartalmaz-e elemet.

$$A = (a : \text{Halmaz}(\mathbb{Z}), l : L)$$
$$Ef = (a=a')$$
$$Uf = (Ef \ \& \ l:=a.length = 0)$$

4.Maximum Érték

Vissza adja a reprezentációban tárolt maximum értékünket.

$$A = (a : \text{Halmaz}(\mathbb{Z}), \text{maxElem} : \mathbb{Z})$$
$$Ef = (a=a' \ \& \ a.length > 0)$$
$$Uf = (Ef \ \& \ \text{maxElem} := a.\text{maxElem})$$

5. Benne van-e

Megkeresi a halmaz első e értékű elemét , ha nemtalál hibát dob. A kivétel művelet használja.

$$A = (a : \text{Halmaz}(\mathbb{Z}), e : \mathbb{Z})$$
$$Ef = (a=a')$$
$$Uf = (Ef \ \& \ \text{ind} := \text{SEARCH}_{f \in a0} (f = e))$$

6. Max Kiválasztás

Megkeresi a halmaz maximum értékét. A kivétel művelet használja abban az esetben ha a max értéket akarjuk kivenni. Üres listára nincs értelmezve.

$$A = (a : \text{Halmaz}(\mathbb{Z}), \text{maxElem} : \mathbb{Z})$$
$$Ef = (a=a')$$
$$Uf = (Ef \ \& \ \text{maxElem} := \text{MaxKiv}_{e \in a0} f(e))$$

7.Kiiratás

Kiirattja a listánk állapotát a standard ouputra az << operátorral. Üres listánál jelez.

Reprezentáció³

Egy \mathbb{Z} halmaz reprezentációjához létre hozunk egy üres sorozatot (seq) , és a maximum értéket tároló (maxElem) értéket.

seq:= \mathbb{Z}^n

maxElem : \mathbb{Z}

OEP Bezzeg András Benjamin : Dokumentáció az 1. feladathoz

Implementáció⁴

1. Betevés

A sorozatba betevés a következő programmal implementálható:

```
A = ( e :  $\mathbb{Z}$ , seq :  $\mathbb{Z}^n$  )  
if |seq| = 0 || e > halm.maxElem then maxElem := e  
seq := seq[1..|seq|]  $\oplus$  <e>
```

2. Kivétel

A sorozatból kivétel a következő programmal implementálható:

```
A = ( e :  $\mathbb{Z}$ , seq :  $\mathbb{Z}^n$  )  
if |seq| = 0 then hiba  
else ( ind := SEARCH  $_{f \in \text{seq}0}$ , f = e )  
if I then seq := seq[1..ind-1]  $\oplus$  seq[ind...|seq|]  
if e = seq then if |seq| = 0 then maxElem := 0  
else maxElem := MaxKiv  $_{e \in \text{seq}0}$  f(e)  
else hiba
```

3. Üres-e

A sorozat ürességének lekérdezése a következő programmal implementálható:

```
A = ( seq :  $\mathbb{Z}^n$ , l : L )  
l := |seq| = 0
```

4. Maximum Érték

```
A = ( halm : Halmaz( $\mathbb{Z}$ ) maxElem :  $\mathbb{Z}$  )  
maxElem := halm.maxElem
```

5. Benne van-e

A kivételben használt elem keresés a következő programmal implementálható:

```
A = ( seq :  $\mathbb{Z}^n$ , e :  $\mathbb{Z}$ , ind :  $\mathbb{N}$ , maxElem :  $\mathbb{Z}$  )  
for i...|seq| loop if seq[i] = e then return i endloop
```

6. Max Kiválasztás

A kivételben használt max kiválasztás a következő programmal implementálható:

Megjegyzés: Az algoritmusban nem térek ki az üres listára mivel a hívása előtt van ez lekezelve.

```
A = ( seq :  $\mathbb{Z}^n$ , ind :  $\mathbb{N}$ , maxElem :  $\mathbb{Z}$  )  
maxElem := seq[1]  
for i=1...|seq| loop if seq[i] > maxElem then maxElem = e endloop
```

OEP Bezzeg András Benjamin : Dokumentáció az 1. feladathoz

Tesztelési terv

Megvalósított műveletek tesztelése (fekete doboz tesztelés)

1) Különböző értékek betevése a halmazba

a) 1,2,-5,0,123

2) Különböző értékek kivétele a halmazból

a) Nemlétező elemmel

b) Maximum értékű elemmel

c) Meglévő elemmel

d) Üres listával

e) Egy elemű lista elemével

3) Üresség lekérdezése

a) Mielőtt hozzá adtam volna elemet

b) Miután hozzá adtam elemet

c) Miután kivettem elemet

d) Miután kivettem az utolsó elemet

4) Maximum érték lekérdezése

a) Üres listával

b) Egy elemű listával

c) Több elemű listával

d) Maximum elem eltávolítása után (2-b)

e) Utolsó elem kivétele után

5) Benne van-e (Ezeket a megjelölt eseteknél indirekt módon teszteltem)

a) 2-a

b) 2-c

6) Max kiválasztás (Ezeket a megjelölt eseteknél indirekt módon teszteltem)

a) 2-b

7) Kiírás

a) Lista manipulálás előtt

b) Üres listával

Tesztesetek a kód alapján (Fehér doboz)

a) Kivételek elkapása