Algoritmi in podatkovne strukture 1

Visokošolski strokovni študij Računalništvo in informatika

Polja
(tabele)

Jurij Mihelič, UniLj, FRI

Polje

- Kaj je polje?
  - zbirka: vsebuje elemente
  - zaporedno hrani elemente
  - dostop do elementa preko indeksa

Polje

- **Kapaciteta** polja
  - fizična velikost polja (java: `a.length`)
  - največje št. elementov v polju
- **Velikost** polja
  - logična velikost polja
  - dejansko št. elementov v polju
- **Izkoriščenost** polja
  - *velikost / kapaciteta*
  - učinkovito hranjenje podatkov v pomnilniku

Polje

- Predstavitev polja
  - elementi zasedajo **zaporedne lokacije**
  - naključni dostop do elementov
    - $ptr_elt(i) = ptr_array + i * size_elt$

- kapaciteta polja = 9
- velikost polja = 4
- izkoriščenost = 4/9 = $0.\overline{4}$

Polje

- **Statično** polje
  - kapaciteta je **fiksna**, se ne spreminja
  - pozor: lahko je dinamično alocirano
    - Java: new int[42]
    - C: malloc(42*sizeof(int))
- **Dinamično** polje
  - kapaciteta je **prilagodljiva**, jo je moč spreminjati
  - v ozadju delovanja je statično polje
    - operacije dodajanja/odstranjevanja elementa lahko spreminjajo kapaciteto polja
    - Java: `ArrayList`

Statično polje

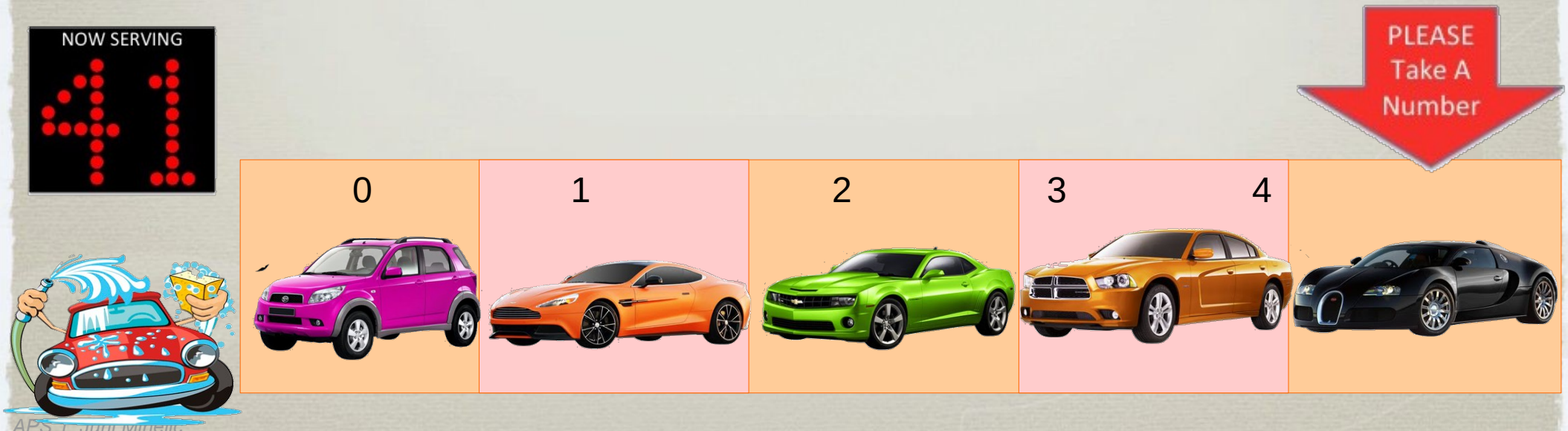
- Polje kot **sklad**
  - pozicija `top`
  - podliv / preliv (*underflow / overflow*)
  - preprečevanje postopanja (*loitering*)

```
fun push(x) is
   top++
   items[top] = x

fun pop() is
   x = items[top]
   items[top] = null // postopanje
   top--
   return x

fun top() is
   return items[top]
```

Statično polje

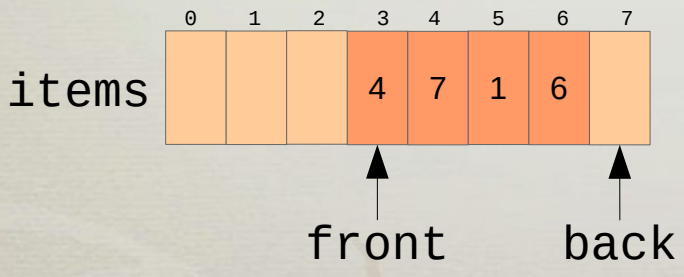
- Polje kot **vrsta**
  - analogija z avtomobilsko vrsto pred avtopralnico

  - analogija z številčenjem



Statično polje

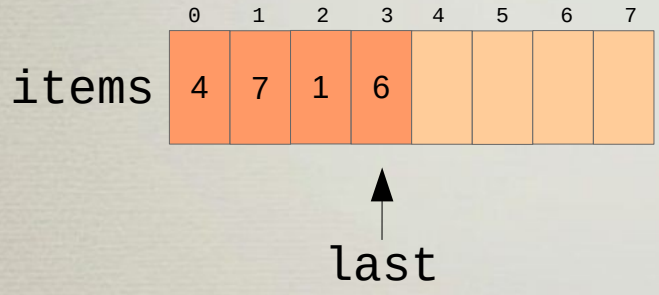
- Polje kot **vrsta** in **dvostrana vrsta**
  - poziciji `front` in `back`
  - podliv / preliv
  - detekcija prazne in polne vrste
  - preprečevanje postopanja




```
fun enqueue(x) is
   items[back] = x
   back = (back + 1) % length

fun dequeue() is
   x = items[front]
   items[front] = null // postop.
   front = (front + 1) % length
   return x

fun enqueueFront(x) is
   front = (front – 1) mod length
   items[front] = x

fun dequeueBack(x) is
   back = (back – 1) mod length
   x = items[back]
   items[back] = null
   return x
```

Statično polje

- Polje kot **zaporedje**
  - pozicija `last`
  - podliv / preliv
  - preprečevanje postopanja




```
fun get(i) is
   return items[i]

fun set(i, x) is
   items[i] = x

fun find(x) is
   for i = 0 to last do
      if items[i] == x then return i
   return -1

fun insert(i, x) is
   for j = last downto i do
      items[j + 1] = items[j]
   items[i] = x
   last++

fun delete(i) is
   for j = i to last-1 do
      items[j] = items[j + 1]
   items[last] = null // postopanje
   last--
```

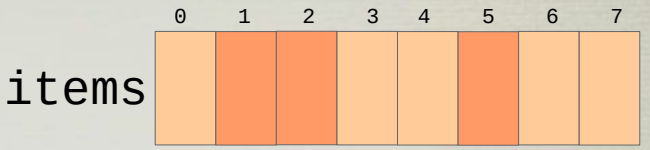
Statično polje

- Polje kot **vreča** in **množica** (1. način)
  - pozicija `last`
  - podliv / preliv
  - preprečevanje postopanja

```
// find(x), delete(i) kot zaporedje

fun add(x) is
   last++
   items[last] = x

fun remove(x) is
   i = find(x)
   if i >= 0 then delete(i)

// množica
fun addUnique(x) is
   if find(x) then return ERR
   last++
   items[last] = x
```

Statično polje

- Polje kot **množica** in **vreča** (2. način)
  - karakteristični (bitni) vektor
    - true/false za vsak element
  - omejitev
    - elementi množice/vreče so števila
    - števila so v omejenem intervalu




```
fun find(x) is
   return items[x]

fun add(x) is
   items[x] = true

fun remove(x) is
   items[x] = false
```

Povzetek – polje

	operacija	**statično polje**	dinamično polje
sklad vrsta dvrsta	enqueue(x), push(x)	O(1)	O(n)
	dequeue(), pop()	O(1)	O(n)
	enqueueFront(x), push(x)	O(1)	O(n)
	dequeueBack(), pop()	O(1)	O(n)
zaporedje	get(i)	O(1)	O(1)
	set(i, x)	O(1)	O(1)
	find(x)	O(n)	O(n)
	insert(i, x)	O(n)	O(n)
	delete(i)	O(n)	O(n)
vreča množica	remove(x)	O(n)	O(n)
	add(x) – vreča	O(1)	O(n)
	addUnique(x) – množica	O(n)	O(n)