

# Dinamične podatkovne strukture

Uroš Čibej

12.3. 2025

# Ponovimo

- računalnik nam kot edino organizacijo podatkov ponuja tabele
- če so podatki znani vnaprej, statični:
  - znamo urediti podatke ( $O(n \log n)$ )
  - znamo hitro iskati po urejenih podatkih ( $O(\log n)$ )
- Kaj se zgodi, če imamo bolj nepredvidljive scenarije in drugačne zahteve od podatkov?

# Dinamične podatkovne strukture

- Organizacija podatkov za učinkovito uporabo
- Uporaba je dinamična (podatki prihajajo in odhajajo)
- Osnovne strukture (implementirali bomo s tabelo):
  - Sklad
  - Vrsta
  - Množica
- Povezan seznam

# Sklad

- LIFO (Last In, First Out)
- Operaciji:
  - `push(x)` : postavi  $x$  na sklad
  - `pop()` : odstrani zgornji element s sklada

# Implementacija s tabelo

```
class Stack:  
    def __init__(self, size=10):  
        self.items = [None]*size  
        self.top = -1  
        self.size = size
```

```
def push(self, item):  
    if self.top == self.size-1:  
        print('Stack is full!')  
        return  
    self.top += 1  
    self.items[self.top] = item  
  
def pop(self):  
    if self.top == -1:  
        print('Stack is empty!')  
        return None  
    item = self.items[self.top]  
    self.top -= 1  
    return item
```

# Primer uporabe sklada

Obratna poljska notacija (implementirajmo kalkulator)

# Vrsta (Queue)

- FIFO (First In, First Out)
- Operaciji:
  - `enqueue(x)` : vstavi  $x$  na konec vrste
  - `dequeue()` : odstrani prvi element v vrsti



```
class Queue:  
    def __init__(self, size=10):  
        self.items = [None]*size  
        self.front = 0  
        self.rear = 0  
        self.size = size
```

```
def enqueue(self, item):  
    if (self.rear + 1) % self.size == self.front:  
        print('Queue is full!')  
        return  
    self.items[self.rear] = item  
    self.rear = (self.rear + 1) % self.size
```

```
def dequeue(self):  
    if self.front == self.rear:  
        print('Queue is empty!')  
        return None  
    item = self.items[self.front]  
    self.front = (self.front + 1) % self.size  
    return item
```

# Enostavna množica

- Lastnosti:
  - Unikatni elementi
- Operacije:
  - `add(x)` : doda  $x$  v množico
  - `remove(x)` : odstrani  $x$  iz množice
  - `contains(x)` : preveri, ali  $x$  pripada množici

```
class SetA:  
    def __init__(self, universal_set):  
        # uredimo zaradi hitrejšega iskanja  
        self.universal_set = sorted(universal_set)  
        self.items = [False]*len(universal_set)  
        self.size = len(universal_set)
```

```
def add(self, item):
    index = binary_search(self.universal_set, item)
    if index != -1 :
        self.items[index] = True

def remove(self, item):
    index = binary_search(self.universal_set, item)
    if index != -1 :
        self.items[index] = False

def contains(self, item):
    index = binary_search(self.universal_set, item)
    if index != -1 :
        return self.items[index]
    return False
```

# Časovna zahtevnost operacij

- Sklad
  - push  $O(1)$
  - pop  $O(1)$
- Vrsta
  - enqueue  $O(1)$
  - dequeue  $O(1)$
- Množica
  - dodajanje, brisanje, pripadnost  $O(\log(M))$

# Problemi z delom s tabelo

- če imamo bolj nepredvidljive načine uporabe podatkov (predvsem brisanje)
- če želimo še vedno delati s tabelo:
  - neprestano premikamo velike količine podatkov
  - ali pustimo "luknje" v tabeli
- rešitev za "luknje" so povezani sezname



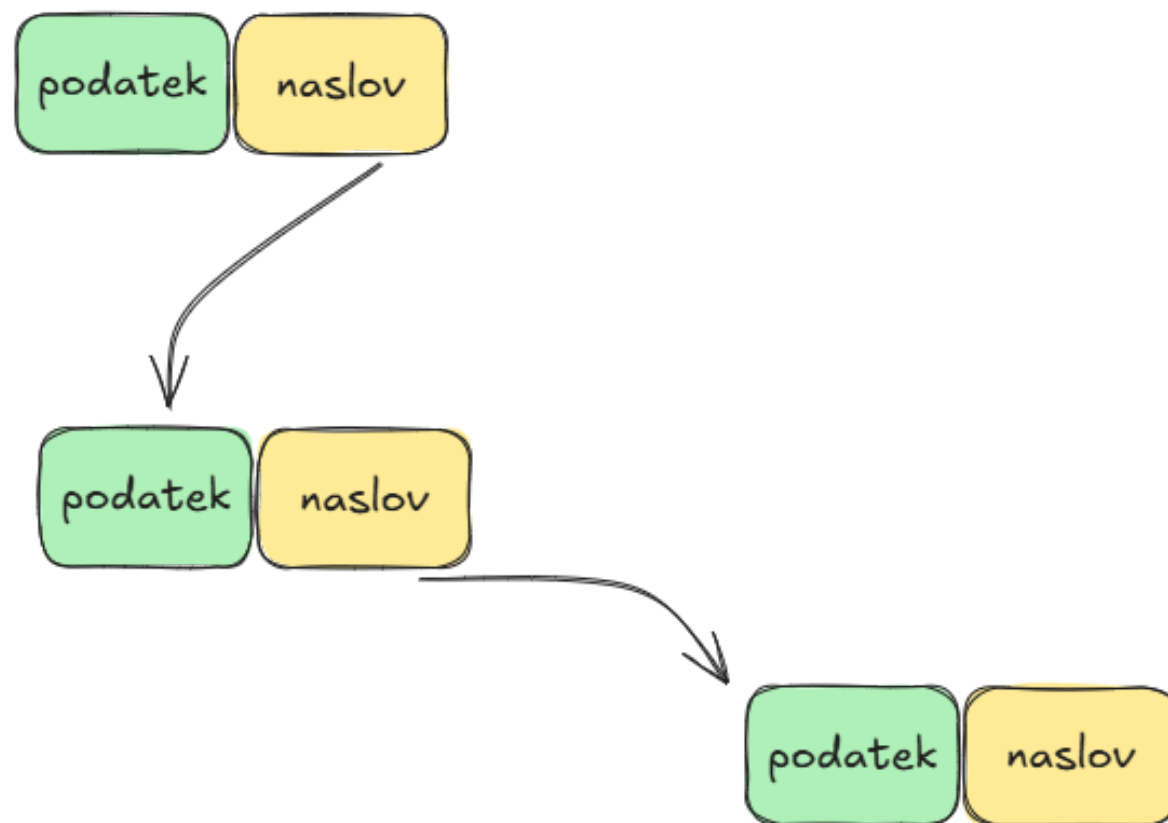
# Povezani seznam

- Prednosti:
  - Dinamična velikost
  - Hitro vstavljanje in brisanje

- Osnovna ideja:



- raztresene podatke povežemo v verige

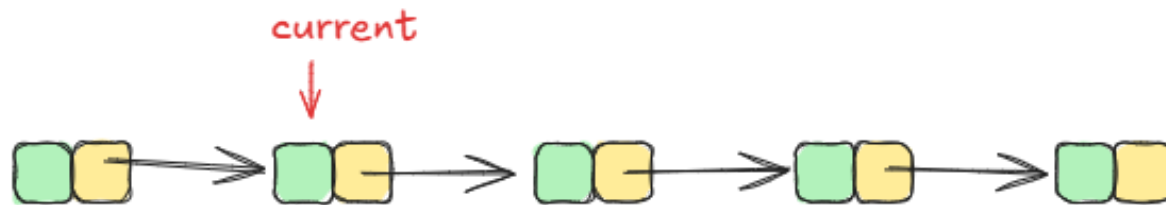




# Implementacija

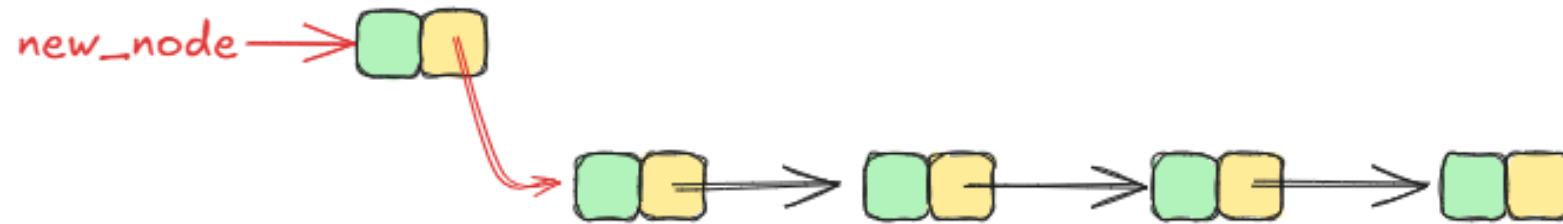
```
class LinkedList:  
    def __init__(self, value):  
        self.value = value  
        self.next = None
```

# Iskanje v povezanem seznamu



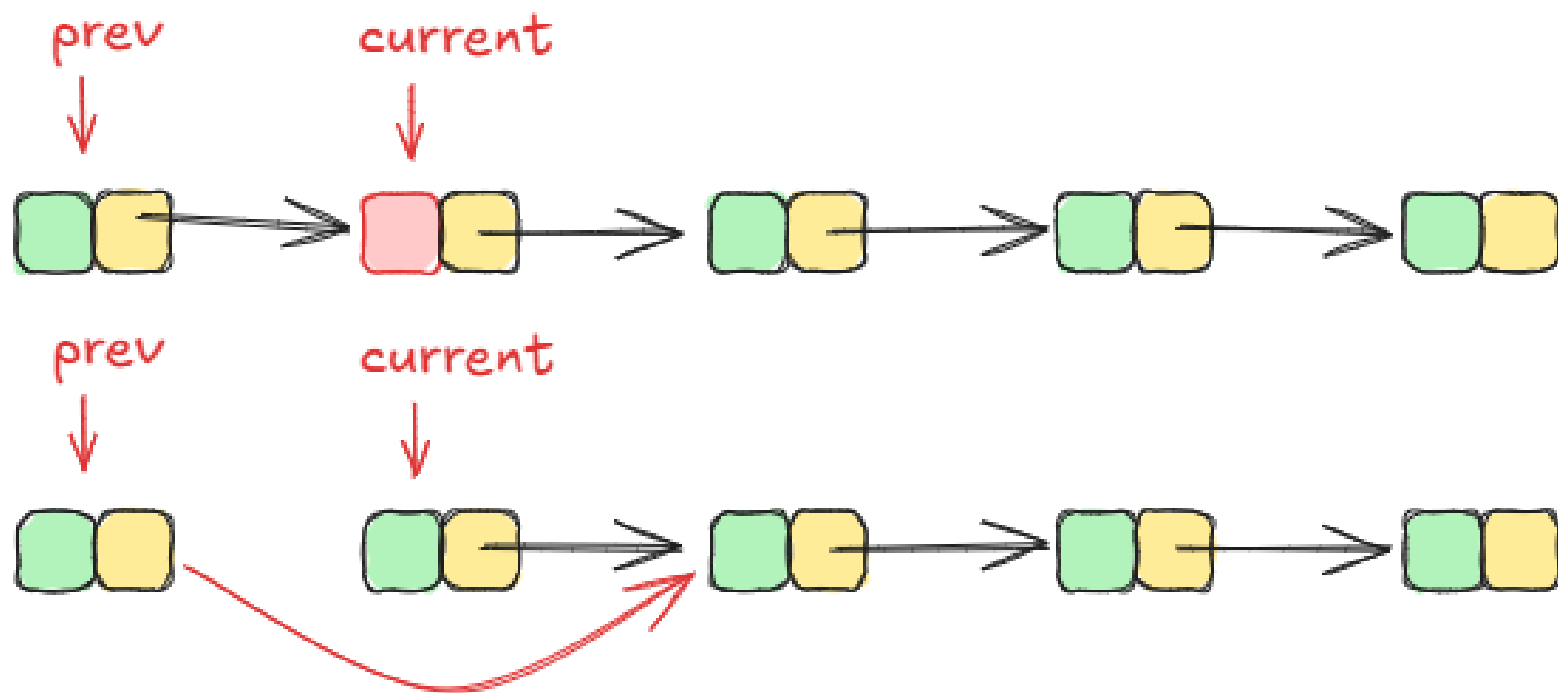
```
def search(self, x):  
    current = self  
    while current:  
        if current.value == x:  
            return True  
        current = current.next  
    return False
```

# Dodajanje v povezani seznam



```
def insert(self, x):  
    new_node = LinkedList(x)  
    new_node.next = self  
    return new_node
```

## Brisanje iz povezanega seznama



```
def delete(self, x):  
    current = self  
    prev = None  
    while current:  
        if current.value == x:  
            if prev:  
                prev.next = current.next  
            return self  
        else:  
            return current.next  
        prev, current = current, current.next  
    return self
```



# Dodatne uporabne operacije nad seznamami

implementiramo na vajah, če zmanjka časa

```
def search_recursive(self, x)

def delete_recursive(self, x)

def append(self, x)

def concat(self, other)

def reverse(self)
```