Vectors, Lists and Sequences

Metodický koncept k efektivní podpoře klíčových odborných kompetencí s využitím cizího jazyka ATCZ62 - CLIL jako výuková strategie na vysoké škole

Interreg
EVROPSKÁ UNIE
Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj

Europäische Union
Evropská unie
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Evropský fond pro regionální rozvoj

VŠTE

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA

Vector -ADT

- The Vector ADT extends the notion of array by storing a sequence of arbitrary objects
- An element can be accessed, inserted or removed by specifying its rank (number of elements preceding it)
- Main vector operations:
  - object elemAtRank(integer r): returns the element at rank r without removing it
  - object replaceAtRank(integer r, object o): replace the element at rank with o and return the old element
  - insertAtRank(integer r, object o): insert a new element o to have rank r
  - object removeAtRank(integer r): removes and returns the element at rank r
- Additional operations size() and isEmpty()

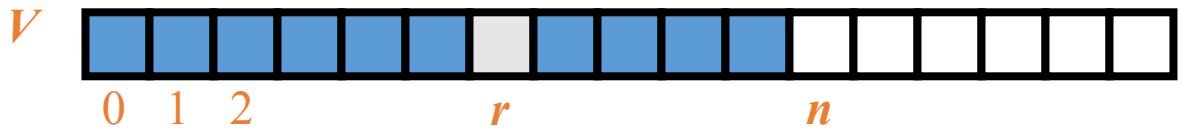
Interreg
Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj
Europäische Union
Evropská unie
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Evropský fond pro regionální rozvoj
VŠTE
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA

Vector - ADT

- An exception is thrown if an incorrect rank is specified (e.g., a negative rank)
- Direct applications
  - Sorted collection of objects (elementary database)
- Indirect applications
  - Auxiliary data structure for algorithms
  - Component of other data structures

Interreg Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj
Europäische Union
Evropská unie
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Evropský fond pro regionální rozvoj
VŠTE
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA

Array-based Vector



- Use an array V of size N
- A variable n keeps track of the size of the vector (number of elements stored)
- Operation elemAtRank(r) is implemented in O(1) time by returning V[r]
- In the array based implementation of a Vector
- The space used by the data structure is O(n)
- size, isEmpty, elemAtRank and replaceAtRank run in O(1) time
- insertAtRank and removeAtRank run in O(n) time

Interreg
Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj
Europäische Union
Evropská unie
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Evropský fond pro regionální rozvoj
VŠTE
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA

List – ADT

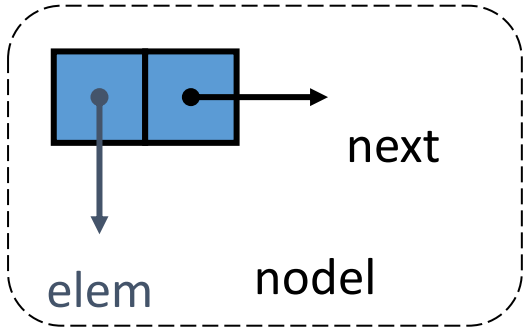
- The List ADT models a sequence of positions storing arbitrary objects
- It establishes a before/after relation between positions

- Generic methods:
  - size(), isEmpty()
- Query methods:
  - isFirst(p), isLast(p)
- Update methods:
  - replaceElement(p, o), swapElements(p, q), insertBefore(p, o), insertAfter(p, o), insertFirst(o), insertLast(o), remove(p)

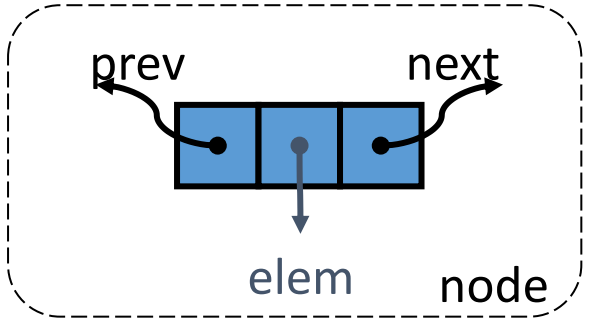
- Accessor methods:
  - first(), last()
  - before(p), after(p)

Interreg
Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj
Europäische Union
Evropská unie
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Evropský fond pro regionální rozvoj
VŠTE
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA

List



- Single linked list
  - Each node stores
    - element
    - link to the next node
  - For implementation of stack (*O(n)* for memory , O(1) each operation) and queue (*O(n)* memory, O(1) each operation)
- Double linked list
  - Nodes implement Position and store:
    - element
    - link to the previous node
    - link to the next node



Interreg
Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj
Europäische Union
Evropská unie
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Evropský fond pro regionální rozvoj
VŠTE
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA

Sequence - ADT

- The Sequence ADT is the union of the Vector and List ADTs
- Elements accessed by Rank, or Position
- Generic methods:
  - size(), isEmpty()
- Bridge methods:
  - atRank(r), rankOf(p)
- Vector-based methods:
  - elemAtRank(r), replaceAtRank(r, o), insertAtRank(r, o), removeAtRank(r)
- List-based methods:
  - first(), last(), before(p), after(p), replaceElement(p, o), swapElements(p, q), insertBefore(p, o), insertAfter(p, o), insertFirst(o), insertLast(o), remove(p)

Interreg
Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj
Europäische Union
Evropská unie
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Evropský fond pro regionální rozvoj
VŠTE
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA

Sequence

- The Sequence ADT is a basic, general-purpose, data structure for storing an ordered collection of elements
- Direct applications:
  - Generic replacement for stack, queue, vector, or list
  - small database (e.g., address book)
- Indirect applications:
  - Building block of more complex data structures

Interreg
Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj
Europäische Union
Evropská unie
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
Evropský fond pro regionální rozvoj
VŠTE
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES UPPER AUSTRIA