

Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι - Εργαστήριο 5

Στοιίβες (stacks) και Ουρές (queues), οι δομές στοίβα και ουρά στην STL

Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.
Χρήστος Γκόγκος - Αναπληρωτής Καθηγητής

1 Εισαγωγή

Ο κώδικας όλων των παραδειγμάτων βρίσκεται στο https://github.com/chgogos/ceteiep_dsa.

2 Στοιίβα

Η στοίβα (stack) είναι μια ειδική περίπτωση γραμμικής λίστας στην οποία οι εισαγωγές και οι διαγραφές επιτρέπονται μόνο από το ένα άκρο. Συνήθως αυτό το άκρο λέγεται κορυφή (top). Πρόκειται για μια δομή στην οποία οι εισαγωγές και οι εξαγωγές γίνονται σύμφωνα με το μοντέλο τελευταίο μέσα πρώτο έξω (LIFO=Last In First Out).

Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια υλοποίηση στοίβας.

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 template <typename T> class stack {
6 private:
7     T *data;
8     int top, length;
9
10 public:
11     stack(int size) {
12         top = -1;
13         length = size;
14         data = new T[length];
15     }
16
17     ~stack() { delete[] data; }
18
19     void push(T elem) {
20         if (top == (length - 1)) {
21             cout << "The stack is full." << endl;
22             return;
23         } else {
24             top++;
25             data[top] = elem;
26         }
27     };
28
29     T pop() {
30         if (top == -1)
31             throw "the stack is empty";
```

```

32     T v = data[top];
33     top--;
34     return v;
35 };
36
37 void display() {
38     for (int i = 0; i <= top; i++)
39         cout << data[i] << " ";
40     cout << endl;
41 };
42 };
43
44 int main() {
45     stack<string> astack(10);
46     astack.push("a");
47     astack.display();
48     astack.push("b");
49     astack.push("c");
50     astack.display();
51     astack.pop();
52     astack.display();
53     astack.pop();
54     astack.display();
55 }

```

Κώδικας 1: Υλοποίηση στοίβας (stack_oo.cpp)

```

1 a
2 a b c
3 a b
4 a

```

3 Ουρά

Η ουρά (queue) είναι μια ειδική περίπτωση γραμμικής λίστας στην οποία επιτρέπονται εισαγωγές στο πίσω άκρο της και εξαγωγές από το εμπρός άκρο της μόνο. Τα δύο αυτά άκρα συνήθως αναφέρονται ως πίσω (rear) και εμπρός (front) αντίστοιχα. Η ουρά είναι μια δομή στην οποία οι εισαγωγές και οι εξαγωγές γίνονται σύμφωνα με το μοντέλο πρώτο μέσα πρώτο έξω (FIFO=First In First Out).

Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια υλοποίηση ουράς που χρησιμοποιεί συνδεδεμένη λίστα της STL για την αποθήκευση των στοιχείων της.

4 Οι δομές στοίβα και ουρά στην STL

4.1 std::stack

Η std::stack έχει υλοποιηθεί στην STL ως ένα container adaptor δηλαδή ως μια κλάση που χρησιμοποιεί εσωτερικά ένα άλλο container και παρέχει ένα συγκεκριμένο σύνολο από λειτουργίες που επιτρέπουν την προσέλαση και την τροποποίηση των στοιχείων του. Το εσωτερικό container μπορεί να είναι κάποιο από τα containers της STL: vector, list, deque ή οποιοδήποτε container που υποστηρίζει τις λειτουργίες: empty, size, back, push_back και pop_back. Τυπικές λειτουργίες που παρέχει η std::stack είναι οι ακόλουθες:

- empty, ελέγχει αν η στοίβα είναι άδεια.
- size, επιστρέφει το μέγεθος της στοίβας.
- top, προσπελαύνει το στοιχείο που βρίσκεται στη κορυφή της στοίβας (χωρίς να το αφαιρεί).

- push, ωθεί ένα στοιχείο στη κορυφή της στοίβας
- pop, αφαιρεί το στοιχείο που βρίσκεται στη κορυφή της στοίβας.

5 Παραδείγματα

6 Ασκήσεις

1. a
2. b
3. c
4. d

Αναφορές