

Дәріс 13. Стандартты шаблон кітапханасы (STL)

1. STL дегеніміз не?

STL (Standard Template Library) – бұл C++ тілінің стандартты кітапханасы, ол **контейнерлер**, **итераторлар**, **алгоритмдер** және **функционалды объектілер** жиынын қамтиды.

STL негізгі компоненттері:

- **Контейнерлер (Containers)** – деректерді сақтау құрылымдары
- **Итераторлар (Iterators)** – контейнер элементтерін шарлау үшін
- **Алгоритмдер (Algorithms)** – сұрыптау, іздеу, көшіру сияқты дайын функциялар
- **Лямбда-өрнектер (Lambda expressions)** – анонимді функциялар

2. Контейнерлер (Containers)

Контейнер – бұл бір типтегі элементтерді сақтауға арналған деректер құрылымы.

STL контейнерлері үш топқа бөлінеді:

Түрі	Контейнерлер	Сипаттамасы
Тізбекті (Sequence)	vector, list, deque	Элементтер ретпен орналасады
Ассоциативті (Associative)	set, map, multiset, multimap	Кілт бойынша жылдам іздеу
Бейтарап (Unordered)	unordered_map, unordered_set	Хэш-кестелерге негізделген

vector – динамикалық массив

- Өлшемі автоматты түрде өзгереді
- Индекс арқылы жылдам қол жеткізу
- Соңына элемент қосу/жою тиімді

```
#include <iostream>
```

```
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    vector<int> v = {1, 2, 3};
```

```
    v.push_back(4); // соңына элемент қосу
```

```
    for (int i : v)
```

```
        cout << i << " "; // 1 2 3 4
```

```
}
```

list – қос тізбек (linked list)

- Кез келген жерден элементті тиімді қосу/жою
- Индекс бойынша қатынау баяу

```
#include <iostream>
#include <list>
using namespace std;

int main() {
    list<int> lst = {10, 20, 30};
    lst.push_front(5); // басына қосу

    for (int x : lst)
        cout << x << " "; // 5 10 20 30
}
```

map – кілт-мән жұбы

- Элементтер автоматты түрде сұрыпталады
- Кілт арқылы іздеу жылдам
- Кілт қайталанбайды

```
#include <iostream>
#include <map>
using namespace std;

int main() {
    map<string, int> age;
    age["Али"] = 20;
    age["Айгүл"] = 22;

    for (auto p : age)
        cout << p.first << ": " << p.second << endl;
}
```

Шығару:

Айгүл: 22
Али: 20

3. Итераторлар (Iterators)

Итератор – контейнер элементтерін біртіндеп өтуге арналған "көрсеткішке ұқсас" объект.

Негізгі түрлері:

- begin() – бірінші элементке көрсеткіш
- end() – соңғы элементтен кейінгі орын

Мысал:

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;

int main() {
    vector<int> v = {10, 20, 30};

    vector<int>::iterator it;
    for (it = v.begin(); it != v.end(); ++it) {
        cout << *it << " ";
    }
}
```

Нәтиже: 10 20 30

4. Алгоритмдер (Algorithms)

STL көптеген дайын алгоритмдерді ұсынады:

- sort() – сұрыптау
- find() – іздеу
- count() – санау
- reverse() – кері бұру
- for_each() – әр элементке функция қолдану

Мысал:

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
using namespace std;

int main() {
    vector<int> v = {5, 2, 8, 1, 9};

    sort(v.begin(), v.end()); // сұрыптау

    for (int i : v)
        cout << i << " "; // 1 2 5 8 9
}
```

5. Лямбда-өрнектер (Lambda Expressions)

Лямбда – бұл қысқа әрі анонимді функция.

Синтаксисі:

[қамтылатын айнымалылар](параметрлер) -> қайтару_типі { дене }

Мысал:

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
using namespace std;

int main() {
    vector<int> v = {1, 2, 3, 4, 5};

    for_each(v.begin(), v.end(), [](int x) {
        cout << x * x << " ";
    });
}
```

Шығару: 1 4 9 16 25

Лямбда ішінде сыртқы айнымалыларды пайдалану:

```
int a = 10;
auto func = [a](int x) { return x + a; };
cout << func(5); // 15
```

Қысқаша қорытынды

Түсінік	Мағынасы
STL	C++ стандартты шаблон кітапханасы
Контейнер	Мәліметтерді сақтайтын құрылым
Итератор	Контейнер элементтерін шарлау құралы
Алгоритм	Дайын функциялар жиыны
Лямбда	Анонимді қысқа функция

STL артықшылықтары:

- Уақытты үнемдейді – бәрі дайын
- Қауіпсіз және тиімді
- Универсалды және кеңейтілетін
- Шаблондарға негізделген – кез келген типпен жұмыс істейді

Есте сақтау:

- vector – динамикалық массив
- list – екі жақты тізбек
- map – кілт-мән жұбы
- Итераторлар – контейнер элементтерін шарлау үшін
- Алгоритмдер – дайын операциялар
- Лямбда – шағын анонимді функциялар