

נושאים מתקדמים בתכנות מונחה עצמים: תרגיל מעבדה 10/04/2022

תרגיל המעבדה הנוכחי עוסק בתרגול איטרטורים בשילוב תחביר ג של התקן החדש.

תרגיל 1

בהינתן הפונקציה הבאה,

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 template<class IterIn, class IterOut>
5 void keep_it_real(IterIn first, IterIn last, IterOut out) {
6     std::vector< std::pair<IterIn,int> > s(last-first);
7     for(int i=0; i < s.size(); ++i)
8         s[i] = std::make_pair(first+i, i );
9
10    /* TODO 1: std::sort s according to the value of the first
11       element within the pair */
12    /* TODO 2: copy s into the IterOut instance */
13 }
```

ממשו את קטעי הקוד החסרים על מנת להשיג את הפונקציונליות הבאה:

1. מיון הווקטור s בשורות 10-11, בעזרת `std::sort` ושימוש בתחביר ג, בהסתמך על קריטריון המיון הבא - יש למיין ע"פ הערך של האיבר הראשון בצמדים המוחזקים בווקטור.
2. העתקת הערכים בווקטור s לאחר המיון אל המופע של `IterOut` בשורה 12.

תרגיל 2

בהינתן הקוד הבא, אשר מזין משתנים אקראיים לווקטור רציף בשם V,

```
1 #include<iostream>
2 #include<vector>
3 #include<algorithm>
4 #include<iterator>
5 #include<cstdlib>
6 using namespace std;
7
8 int main(void) {
9     const int SIZE = 64;
10    const double eps = 1e-2;
11    vector<double> V;
12    srand(time(NULL));
13    for (int i=0 ; i<SIZE ; i++)
14        V.push_back(static_cast<double>(rand())/RAND_MAX);
15    /*
16    TODO : std::replace_if a vector's coordinate is lower than eps.
17    */
18    ostream_iterator<double> out (cout, " ");
19    copy(V.begin(), V.end(), out);
20    cout << "\r\n";
21    return 0;
22 }
```

ממשו את קטע הקוד החסר (שורות 15-17) תחת הדרישות הבאות:

1. יש לבצע החלפה שיטתית של איברים בווקטור V, בעזרת `std::replace_if`

`replace_if(iter1, iter2, predicator, newvalue);`

Replaces value in range (iter1-iter2) to newvalue if **predicator** returns **true**.

2. על פעולה זו להחליף כל איבר הקטן מהקבוע eps בערך אפס
3. יש לכתוב את הפרדיקטור (predicate) בתחביר ג': פיתרון שאינו כתוב בתחביר זה לא יתקבל.

תרגיל 3

בהינתן פונקציית התבנית הבאה, אשר מקבלת מפה באמצעות איטרטורים המצביעים לטווח שלה,

```
1 #include<map>
2 #include<vector>
3 #include<iterator>
4 #include<algorithm>
5
6 template<typename MapIt>
7 void showCommonWords(MapIt begin, MapIt end, const std::size_t n) {
8     std::vector<MapIt> wordIters;
9     wordIters.reserve(std::distance(begin, end));
10    for (auto i = begin; i != end; ++i) wordIters.push_back(i);
11    /*
12     TODO: std::partial_sort n element in wordIters according to \second\
13    */
```

⋮

מטרתה היא מיון n הערכים הגבוהים ביותר בטווח [begin,end), בעזרת הפונקציה std::partial_sort.

ממשו את קטע הקוד החסר (שורות 11-13) תחת הדרישות הבאות:

1. יש לבצע מיון של n האיברים הגדולים ביותר במפה, בעזרת std::partial_sort.

```
template <class RandomAccessIterator, class Comparator>
```

```
void partial_sort(RandomAccessIterator first,
                  RandomAccessIterator middle, RandomAccessIterator last,
                  Compartor cmp);
```

Partially sort elements in range

Rearranges the elements in the range [first, last), in such a way that the elements before middle are the *smallest elements* in the entire range and are sorted in ascending order, while the remaining elements are left without any specific order.

2. על פעולה זו לבצע מיון ע"פ ערכי המפה, ולא ע"פ המפתחות; שימו לב כי כיוון המיון הנדרש הוא מן הגדול אל הקטן.
3. יש לכתוב את הקומפרטור בתחביר ג'; פיתרון שאינו כתוב בתחביר זה לא יתקבל.

תרגיל 4

בהינתן הקוד הבא, אשר מחזיק משתנים אקראיים במערך בגודל קבוע בשם rands,

```
1 #include<ostream>
2 #include<fstream>
3 #include<algorithm>
4 #include<array>
5 #include<cstdlib>
6 using namespace std;
7
7 const int NSIZE = 16;
8 class RandVar {
```

```

9      public:
10          RandVar() : _val(rand()) { }
11          void save(ostream& os) const { os << _val << endl; }
12      private:
13          int _val;
14      };

15      int main(void) {
16          ofstream out_file("output.dat");
17          array<RandVar, NSIZE> rands;

18          /*
19          TODO: apply std::for_each on rands to save all its elements
20          */
21          return 0;
22      }

```

ממשו את קטע הקוד החסר (שורות 18-20) תחת הדרישות הבאות:

1. יש לבצע שמירה שיטתית של איברים במערך `rands` בעזרת `std::for_each`
template <class InputIter, class Functor>

Functor for_each (InputIter first, InputIter last, Functor fn);

Applies functor *fn* to each of the elements in the range [first,last).

2. על פעולה זו לבצע שמירה של כל איבר באמצעות `save` (שורה 11) בקובץ `out_file` המוגדר בשורה 16.
3. יש לכתוב את הפאנקטור בתחביר ג'; פיתרון שאינו כתוב בתחביר זה לא יתקבל.

בהצלחה רבה!