**16. Ітератори та генератори**

**Т16.1** Побудувати ітератор, який проходить всі елементи діапазону від 1 до n, повертаючи тільки

а) парні числа

б) непарні числа

**Т16.2** Побудувати ітератор, який проходить всі елементи діапазону від 1 до n у оберненому порядку, повертаючи тільки

а) парні числа

б) непарні числа

**Т16.3** Побудувати ітератор, який проходить всі елементи послідовності seq, повертаючи тільки

а) елементи з парними індексами

б) елементи з непарними індексами

**Т16.4** Побудувати ітератор, який проходить всі елементи послідовності seq у оберненому порядку, повертаючи тільки

а) елементи з парними індексами

б) елементи з непарними індексами

**Т16.5** Описати клас-ітератор, який проходить всі елементи послідовності seq, повертаючи тільки

а) елементи з парними індексами

б) елементи з непарними індексами

**Т16.6** Описати клас-ітератор, який проходить всі елементи послідовності seq у оберненому порядку, повертаючи тільки

а) елементи з парними індексами

б) елементи з непарними індексами

**Т16.7** Описати клас-ітератор, який проходить всі елементи послідовності seq, повертаючи тільки непорожні елементи

**Т16.8** Описати клас-ітератор, який проходить всі елементи послідовності seq у оберненому порядку, повертаючи тільки непорожні елементи

**Т16.9** Нехай елементи послідовності seq можна впорядкувати за зростанням (неспаданням). Описати клас-ітератор, який проходить всі елементи послідовності seq, повертаючи елементи у порядку

а) зростання

б) спадання

Сама послідовність seq повинна залишатись незмінною.

**Т16.10** Описати клас-ітератор, який проходить всі символи рядка, повертаючи тільки символи української абетки.

**Т16.11** Описати клас-ітератор, який повертає слова рядка (слова розділяються одним або декількома пропусками):

а) всі слова у порядку їх слідування у рядку

б) всі слова у оберненому порядку слідування

в) всі слова у порядку зростання їх довжини

г) всі слова у порядку спадання їх довжини

д) тільки слова, які є симетричними рядками.

**Т16.12** Описати генератор-вираз, що повертає елементи вектору з n дійсних компонент:

а) з парними індексами

б) з непарними індексами

**Т16.13** Описати генератор-вираз, що повертає елементи вектору з n дійсних компонент у порядку спадання індексів:

а) з парними індексами

б) з непарними індексами

**Т16.14** Описати генератор-вираз, що повертає всі елементи матриці mxn та обчислити:

а) суму елементів матриці

б) мінімальний елемент матриці

в) максимальний елемент матриці

**Т16.15** Описати генератор-вираз, що повертає всі елементи матриці mxn разом з їх індексами та обчислити:

а) мінімальний елемент матриці та номери його рядка та стовпчика

в) максимальний елемент матриці та номери його рядка та стовпчика

**Т16.16** Описати генератор-функцію, що повертає всі елементи послідовності {*xk*} дійсних чисел, заданої співвідношенням, та обчислити суму всіх елементів послідовності при заданому значенні *x*, що за абсолютною величиною не перевищують заданого ε > 0:

а) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_2_files/image016.gif; г) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_2_files/image004.gif;

б) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_2_files/image014.gif; д) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_2_files/image008.gif;

в) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_2_files/image010.gif; е) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_2_files/image012.gif;

**Т16.17** Описати генератор-функцію, що повертає всі доданки нескінченної суми дійсних чисел, заданої співвідношенням, та обчислити суму всіх доданків при заданому значенні *x*, що за абсолютною величиною не перевищують заданого ε > 0:

а) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image016.gif

б)http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image018.gif

в) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image020.gif

г) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image022.gif

д) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image024.gif

е) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image026.gif

є) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image028.gif

ж) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image030.gif

з) http://obvintsev.info/compuscience/problems/Z_Theme3_3_files/image032.gif

**Т16.18** Для орієнтовного графу (див. задачу 10.27 з теми 14) описати клас-ітератор, який повертає всі вершини графа у порядку зростання їх напівстепені входу.

**Т16.19** Для бінарного дерева (див. задачу 10.25 з теми 14) описати клас-ітератор, який повертає всі вузли дерева у порядку обходу у ширину. Обхід бінарного дерева у ширину передбачає повернення кореня, потім всіх його синів, потім всіх синів синів і т.д.

**Т16.20** Для сильно розгалуженого дерева (див. задачу 10.26 з теми 14) описати клас-ітератор, який повертає всі вузли дерева у порядку обходу у ширину. Обхід сильно розгалуженого дерева у ширину передбачає повернення кореня, потім всіх його синів, потім всіх синів синів і т.д.

**Т16.21** Для сильно розгалуженого дерева (див. задачу 10.26 з теми 14) описати клас-ітератор, який повертає всі вузли дерева у порядку обходу у глибину. Обхід сильно розгалуженого дерева у глибину передбачає повернення кореня, потім застосування цього ж обходу для кожного з його синів.

**Т16.22** Для кільцевого списку (див. задачу 10.20 з теми 14) описати клас-ітератор, який повертає всі елементи списку, починаючи з поточного елемента.

**Т16.23** Для бінарного дерева (див. задачу 10.25 з теми 14) описати генератор-функцію, яка повертає всі вузли дерева у порядку обходу у ширину. Обхід бінарного дерева у ширину передбачає повернення кореня, потім всіх його синів, потім всіх синів синів і т.д.

**Т16.24** Для сильно розгалуженого дерева (див. задачу 10.26 з теми 14) описати генератор-функцію, яка повертає всі вузли дерева у порядку обходу у ширину. Обхід сильно розгалуженого дерева у ширину передбачає повернення кореня, потім всіх його синів, потім всіх синів синів і т.д.

**Т16.25** Для сильно розгалуженого дерева (див. задачу 10.26 з теми 14) описати генератор-функцію, яка повертає всі вузли дерева у порядку обходу у глибину. Обхід сильно розгалуженого дерева у глибину передбачає повернення кореня, потім застосування цього ж обходу для кожного з його синів.

**Т16.26** Для кільцевого списку (див. задачу 10.20 з теми 14) описати генератор-функцію, яка повертає всі елементи списку, починаючи з поточного елемента.