



Софийски университет „Св. Климент Охридски“
Факултет по математика и информатика

Домашна работа 1

*курс Структури от данни и програмиране
за специалност Информатика
зимен семестър 2019/2020 г.*

Правила

Следните правила описват процеса по реализирането и предаването на домашните по СДП.

1. Всеки студент има право да избере да реши различен брой задачи.
2. Срок за предаване на Домашна работа 1: 24.11.2019 г.
3. По домашната се работи самостоятелно (т.е. не се допуска работа в екипи)
4. Не губите нищо ако предадете частично направена домашна! По-добре се опитайте да решите поне една задача, отколкото да си кажете, че не можете!
5. Плагиатство от колеги и от други източници води до анулиране на работата.
6. Предаването става чрез прикачване на ZIP архив към съответното задание в Moodle, който съдържа всички файлове, необходими за компилирането на задачите от домашната.
7. Основните критерии при оценяването на домашните ще бъдат:
 - успешно изпълнение на поставеното условие;
 - използването на най-подходящите структури от данни;
8. Другите критерии при оценяването са:
 - добро стилизиране и форматиране на кода;
 - сложности;
 - следване на добри практики за писане на код;
 - спазване на ООП парадигмата;

Задача 1.

Нека е дадена следната дефиниция на израз:

израз = неотрицателно цяло число | $f(\text{израз})$ | $g(\text{израз})$ | $m(\text{израз}, \text{израз})$, където:

- $f(x) = (x * x) \bmod 100$, където $\bmod 100$ връща остатъка при деление на 100
- $g(x) = (x \bmod 5)!$, т.е. факториелът на остатъка на деленето на x на 5
- $m(x, y) = \min(x, y)$

Например, $f(m(25, g(14)))$ е валиден израз от горния тип и се оценява до 76, защото:

$$\begin{aligned} f(m(25, g(14))) &= \\ f(\min(25, (14 \bmod 5)!)) &= \\ f(\min(25, 24)) &= \\ (24 * 24) \bmod 100 &= 76 \end{aligned}$$

Даден е текстови файл с последователен достъп, в който са записани на отделен ред цяло положително число N и след него пак на отделни редове N на брой изрази от горния вид.

Съдържанието на един **примерен** файл би бил:

```
3
f(15)
m(f(15), 24)
f(m(25, g(14)))
```

Да се напише програма, която прочита информацията от един такъв файл и извежда на стандартния изход на отделен ред всеки израз от файла и съответната му **крайна оценка (без междинни стъпки)**.

Забележка:

- Програмата трябва да работи за произволен израз от горния вид.
- При реализацията можете да използвате избрана от вас работеща реализация на структурата или структурите, които ще използвате, включително и тези предоставяни от STL. Реализациите няма да се оценяват, а само тяхното използване при решаването на задачата.

Задача 2.

Дадена е квадратна матрица с размерност $N \times N$. Клетките в нея са или свободни - отбелязани с '.', или са блокирани – отбелязани с 'X'. Придвижване може да се осъществи по всеки ред или колона докато не се стигне край на матрицата или блокирана клетка.

По дадена начална позиция ($startX$, $startY$) и крайна позиция ($endX$, $endY$) да се определи минималният брой необходими ходове, за да стигнете от началната до крайната позиция. Броенето започва от горния ляв ъгъл (позиция (0, 0)).

Ограничения :

$1 \leq N \leq 100$

$0 \leq startX, startY, endX, endY < N$

Вход:

- N – броя на редовете и колоните на матрицата;
- Всеки от следващите N реда съдържа **низ** от N символа (без интервали) – стойностите във всяка от клетките на съответния ред;
- $startX, startY, endX, endY$;

Изход:

Минималният брой необходими ходове да достигане на крайната позиция от началната.

Пример за $N = 3$:

Вход:

3

...

.X.

...

0 0 1 2

Изход: 2

Илюстрация на примера

Матрица

.	.	.
.	X	.
.	.	.

($startX$, $startY$) = (0, 0)

($endX$, $endY$) = (1, 2)

Път: (0, 0) \rightarrow (0, 2) \rightarrow (1, 2). Общо 2 хода.

* *Забележка*

За целите на домашното изпратете функция със следната сигнатура:

```
int getMinimumMoves(vector<string> grid, int startX, int startY, int endX, int endY);
```

Важно: на мястото на *vector<string> grid* можете да използвате и друго представяне на матрицата, което отговаря на условието на задачата, не е задължително да се използва vector.

Изпращайте и допълнителни функции, ако са необходими за решението, но посочената горе трябва да присъства **задължително!**