

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ**

**МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ
ПІДПРИЄМСТВ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ, ЯКІ НАВЧАЮТЬСЯ ЗА НАПРЯМОМ ПІДГОТОВКИ**

122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

126 «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

Київ 2018

УДК 004.92
ББК 32.973
Б19

Укладачі: Є.В. Бородавка, доктор технічних наук, доцент

Рецензент: С.В. Цюцюра, доктор технічних наук, професор

Відповідальний за випуск: С.В. Цюцюра, доктор технічних наук,
професор, завідувач кафедри ІТ

*Затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій, протокол №1
від 1 вересня 2018 року.*

Б19 Моделювання бізнес-процесів підприємств: методичні вказівки до виконання
лабораторних робіт / Уклад. **Є.В. Бородавка**. – К.: КНУБА, 2018. – 8 с.

Методична розробка містить перелік лабораторних робіт, які необхідно
виконати студентам протягом курсу «Моделювання бізнес-процесів підприємств».

Призначено для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 122
«Комп'ютерні науки» та 126 «Інформаційні системи і технології» при виконанні
лабораторних робіт з дисципліни «Моделювання бізнес-процесів підприємств».

УДК 004.92
ББК 32.973

© Бородавка Є.В. 2018

© КНУБА, 2018

Загальні положення

Лабораторні роботи є логічним продовженням лекційного курсу з дисципліни «Моделювання бізнес-процесів підприємств» і призначені для закріплення теоретичного матеріалу на практиці.

Тематика і зміст лабораторних робіт обумовлені основними розділами робочої навчальної програми з дисципліни «Моделювання бізнес-процесів підприємств».

Problem A-[Intermediate] Камешки

Камешки

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 M

У вас есть N ($10 \leq N \leq 100$) камешков. Вам нужно разделить их на P ($P \leq N$) кучек чтобы произведение чисел, которые соответствуют количеству камешков в каждой кучке, было максимальным.

Например при $N = 10$ и $P = 3$ можно разделить камешки так $10 = 1 + 1 + 8$. В этом случае произведение будет $1 * 1 * 8 = 8$. Оптимальным же будет деление $10 = 3 + 3 + 4$. При этом произведение будет $3 * 3 * 4 = 36$.

Input format

Одна строка, которая содержит два числа: число камешков N ($10 \leq N \leq 100$) и число кучек P ($P \leq N$) разделенные пробелом.

Output format

Произведение чисел, которые соответствуют количеству камешков в каждой кучке.

Notes

Input	Output
10 3	36

Problem I-[Intermediate] Маршрут с минимальным количеством пересадок

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 M

Сотруднику компании необходимо попасть из города А в город В пользуясь любимым воздушным транспортом. К сожалению, не всегда из города А есть прямой рейс в город В, и маршрут может содержать пересадки. Поскольку этот сотрудник знает по опыту, что каждая такая пересадка увеличивает шанс потери багажа, он очень заинтересован, чтобы количество пересадок было минимальным. Необходимо найти оптимальный с точки зрения этого сотрудника маршрут и вывести количество пересадок, которые он содержит.

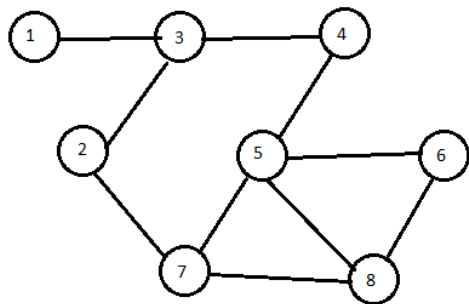
Input format

Первая строка содержит четыре числа разделенных пробелами – количество городов N ($1 \leq N \leq 100$), количество рейсов K ($1 \leq K \leq 5000$), которые соединяют эти города, индексы первого и последнего города в маршруте A, B ($A \neq B$). В следующей строке идет K пар чисел разделенных пробелами – каждая пара чисел содержит индексы двух городов, которые соединены рейсом в обе стороны (индексы представлены числами от 1 до N включительно).

Output format

Количество пересадок, которое содержит наиболее оптимальный маршрут или число -1, если проложить маршрут из А в В не возможно.

Notes



Сотруднику необходимо попасть из города 1 в город 6. Маршрут с наименьшим количеством пересадок будет $1 > 3 > 4 > 5 > 6$ и, соответственно, количество пересадок будет 3.

Input	Output
8 10 1 6 1 3 4 3 2 3 4 5 6 5 7 5 8 5 2 7 7 8 8 6	3

Problem K-[Intermediate] Максимумы в последовательности

Максимумы в последовательности

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 M

Вам задана последовательность натуральных чисел A длины N , которая высчитывается по формуле:

$$A_1 = \text{Constant}$$

$$A_i = (A_{i-1} * B + C) \text{ mod } M$$

Перед вами стоит задача найти K максимальных значений чисел в этой последовательности.

Input format

В единственной строке задано 6 чисел N, K, B, C, M и A_1 :
 N ($2 \leq N \leq 3 * 10^7$) – количество чисел в последовательности A ;
 K ($1 \leq K \leq \min(200, N)$) – количество чисел с максимальными значениями, которые необходимо найти;
 B ($1 \leq B \leq 10^9$) – множитель для формулы расчета элементов последовательности A ;
 C ($1 \leq C \leq 10^9$) – слагаемое для формулы расчета элементов последовательности A ;
 M ($2 \leq M \leq 10^9$) – делитель для формулы расчета элементов последовательности A ;
 A_1 ($1 \leq A_1 < M$) – первый элемент в последовательности A .

Output format

Строка, содержащая K максимальных чисел из последовательности A в возрастающем порядке.

Notes

Input	Output
5 3 2 7 9 1	3 4 7
15 3 4 1 41 1	21 21 33

Пояснение к первому примеру:

$$\begin{aligned} A_1 &= 1 \\ A_2 &= (A_1 * B + C) \text{ mod } M = (1 * 2 + 7) \text{ mod } 9 = 9 \text{ mod } 9 = 0 \\ A_3 &= (A_2 * B + C) \text{ mod } M = (0 * 2 + 7) \text{ mod } 9 = 7 \text{ mod } 9 = 7 \\ A_4 &= (A_3 * B + C) \text{ mod } M = (7 * 2 + 7) \text{ mod } 9 = 21 \text{ mod } 9 = 3 \\ A_5 &= (A_4 * B + C) \text{ mod } M = (3 * 2 + 7) \text{ mod } 9 = 13 \text{ mod } 9 = 4 \end{aligned}$$

Среди чисел в последовательности [1, 0, 7, 3, 4] выберем K ($K = 3$) максимальных и выведем их в возрастающем порядке: [3, 4, 7]

Problem Q-[Intermediate] Расчет хеша строки

Расчет хеша строки

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 M

Вам дана строка и вам нужно найти хеш этой строки. Хеш рассчитывается следующим образом.

$$\text{Hash} = (c_0 * C^0 + c_1 * C^1 + c_2 * C^2 + \dots + c_{N-1} * C^{N-1}) \% D,$$

где $C = 1009$, $D = 1000000007$, N – длина строки.

Input format

Одна строка, длина которой не больше 1000 символов. Строка не содержит пробельных символов.

Output format

Хеш заданной строки.

Notes

Input	Output
Samsung	628380962

Problem Z. Римское шифрование

Time limit: 1 s

Memory limit: 64 M

Пс-с, только тихо! Я тут придумал новое шифрование, назвал его Римским. Хотите о нём послушать? Что значит нет? Я всё равно расскажу!

Суть шифрования достаточно проста: каждая буква в исходном тексте переводится в отдельное число соответственно к той кодировке, в которой этот текст хранится; далее это число записывается в десятичном формате, после чего оно переводится из арабской записи в римскую и кодируется шифром Цезаря.

Разве не гениально? Можно будет подать как идея на C-Lab в следующем году. Только бы прототип написать. Но не переживайте – функцию шифрования Цезаря и перевод из арабского числа в римское я уже скачал с википедии. Вам осталось только написать функцию обратного перевода из римской формы записи в арабскую для функции расшифровки. Да-да, Вам – не всё же мне одному делать?!

Input format

В единственной строке записано число R ($1 \leq R \leq 3056$) в римской форме записи.

Output format

Выведите целое число A – представление числа R в арабской форме записи.

Notes

Input	Output
X	10
CDIX	409
MDCLXVI	1666