

18 лютого на кафедрі інформатики проведено **I тур Всеукраїнської олімпіади студентів з інформатики**

. В олімпіаді змагалися 13 студентів фізико-математичного факультету першого, другого та третього курсів спеціальностей інформатики та математики. За результатами змагання **перше місце**

посіли

Міщик Вікторія

(група 3 ІМ) та

Юрков Євгеній

(група 2 ІМ), почесне

друге місце

зайняли

Чан Тхієн Лок

(група 3 ІА) і

Глушич Віталій

(група 3 ІМ),

третє місце

здобув студент групи 3 МФ –

Панов Олександр

. Бажаємо переможцям з гідністю захистити честь нашого університету в II турі Всеукраїнської олімпіади студентів з інформатики, який відбудеться 19-21 квітня на базі Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «ХАІ». Пропонуємо аналіз розв'язку олімпіадних задач.

1. Дата

Допоможіть мандрівнику Тарасу, який подорожує з Лісабона до Пекіна, визначити дату його прибуття до столиці Китаю, якщо авіапереліт триває 48 годин. Врахувати, що рік може бути високосним - його номер ділиться націло на 4 і з остачею на 100, або без остачі на 400.

Вхідні дані – число, місяць та рік – цілі числа, вводяться з клавіатури.

Вихідні дані – дата, яка буде післязавтра у форматі вхідних даних, виводяться на екран

Приклад 1

Вхідні дані

1 8 2009

Вихідні дані

3 8 2009

Приклад 2

Вхідні дані

28 2 2016

Вихідні дані

1 3 2016

Аналіз розв'язку задачі

- 1) Перевіримо, чи є рік **високосним**;
- 2) Позначимо кількість днів у заданому місяці через **x**;
- 3) Збільшимо задане користувачем значення дня на два (**день = день + 2**);
- 4) **Якщо день > x, то (день = день – x)** та збільшуємо місяць на один (**місяць = місяць + 1**)
);
- 5) **Якщо місяць > 12, то місяць = місяць – 12** і збільшуємо рік на один (**рік = рік + 1**).

Тестова таблиця з результатами роботи програми має вигляд:

--

VhD

VuhD

Бали

1

30 12 2009

1 1 2010

3

2

28 2 2008

1 3 2008

3

3

29 9 2013

1 10 2013

3

Всеукраїнська студентська олімпіада з інформатики

Добавил(а) Столбов Денис Володимирович

4

30 6 2015

2 7 2015

3

5

29 10 2012

31 10 2012

3

Максимум балів

15

2. Квартира

Допоможіть Тарасу відшукати квартиру його китайського друга під номером **N**. Створіть програму визначення номеру під'їзду

Pd

і номеру поверху

Pv

, де розташована квартира з номером

N

, якщо будинок має

m

поверхів і

k

квартир на кожному поверсі.

Вхідні дані – *N, m, k* - цілі числа, вводяться з клавіатури.

Вихідні дані – *Pd і Pv* - цілі числа, виводяться на екран.

Приклад 1

Вхідні дані

123 16 6

Вихідні дані

2 5

Приклад 1

Вхідні дані

66 6 3

Вихідні дані

4 4

Аналіз розв'язку задачі «Поштар»

Існує декілька способів розв'язання цієї популярної задачі. Проте найбільш раціональний розв'язок можна одержати, помітивши, що номер під'їзду **Pd** залежить від результату цілочисельного ділення (операція

div

) заданого номеру квартири

N

на кількість квартир у під'їзді (

k*m

), а номер поверху

Pv

- від результату цілочисельного ділення порядкового номеру квартири в під'їзді на кількість квартир на поверсі

k

.

Отже, спочатку слід визначити номер під'їзду, потім - поверху.

1. Обчислимо номер під'їзду.

На перший погляд, здається, що можна скористатися формулою:

$$Pd = N \text{ div } (k * m)$$

Але уважний розгляд цієї формули показує, що

а) одержимо результат для нумерації під'їздів, починаючи з нуля, а не з одиниці. Для корекції результату вводимо у вираз доданок 1:

$$Pd = N \text{ div } (k * m) + 1;$$

б) одержимо помилкові результати для останніх квартир в кожному під'їзді, номер яких є кратним $(k * m)$. Для корекції результату зменшуємо на 1 номер квартири, тобто переходимо до їх нумерації, починаючи з нуля. Таким чином, остаточно формула для обчислення номеру під'їзду набуває вигляду:

$$Pd = (N - 1) \text{ div } (k * m) + 1,$$

2. Обчислимо номер поверху.

Очевидно, що порядковий номер квартири **N** у під'їзді **Pd** задається виразом:

$$N - (k * m) * (Pd - 1).$$

Для обчислення номеру поверху застосовуємо дії, аналогічні п.1, а саме: додаємо до виразу 1, щоб перейти до нумерації поверхів з одиниці, і зменшуємо порядковий номер квартири на 1, щоб уникнути помилок з кожною останньою квартирою на поверсі. Отже, одержуємо таку формулу для обчислення номеру поверху:

$$Pv = (N - (k * m) * (Pd - 1) - 1) \text{ div } k + 1$$

Тестова таблиця з результатами роботи програми має вигляд:

--

Вхідні дані

Вихідні дані

Бали

N

m

k

Pd

Pv

1

12

5

4

1

3

3

2

48

6

4

2

6

3

3

99

9

2

6

5

3

4

128

16

6

2

6

3

5

216

24

7

2

14

3

Максимум балів

15

3. Дрібна решта

Купуючи квиток на метро в Пекіні, Тарас отримав решту m у 2 юані та 5 мао (1 юань – це 10 мао). Він отримав одну монету в 1 юань та три монети по 5 мао. Пізніше, придбавши туристичну мапу, він знову отримав решту у розмірі 2 юані та 5 мао, яка складалася з п'яти монет по 2 мао, двох по 5 мао та пяти по 1 мао. Тарас спробував підрахувати кількість варіантів V набору монет для решти в 2 юані та 5 мао і визначив, що їх 68.

Напишіть програму підрахунку кількості різних комбінацій V китайських монет (1 мао, 2 мао, 5 мао, 1 юань, 2 юані та 5 юанів), які можуть утворити визначену решту m .

.

Вхідні дані – m – ціле число в мао, вводиться з клавіатури.

Вихідні дані – V – кількість варіантів різних комбінацій решти, виводиться на екран.

Приклад

Вхідні дані

17

Вихідні дані

28

Аналіз розв'язку задачі

Одним із розв'язків задачі є рекурентне співвідношення, яке можна реалізувати через рекурсію.

Створимо масив цілих чисел – **номінал_монет**, який складається з n елементів: 1, 2, 5, 10, 20, 50.

Функція **РЕШТА** повертає кількість способів розміну суми m монетами не більше індексу n .

.

Розглянемо на прикладі рекурентне співвідношення. Маємо решту в 17 мао. Визначимо

кількість способів її видачі монетами номіналом не більше 1 юаня (індекс = 3).

Кількість способів складається з двох:

- 1) Видати одну монету в 1 юань і підрахувати кількість способів виплатити залишок в 7 мао монетами номіналом не більше 5 мао;
- 2) Не брати монети в 1 юань і підрахувати кількість способів виплатити всю суму в 17 мао монетами номіналом не більше 5 мао (індекс = 2).

Опишемо функцію **РЕШТА**.

Функція **РЕШТА** (m, n)

Початок

Якщо $m < 0$ або $n < 0$, то функція повертає значення **нуль**.

Якщо $m = 0$ або $n = 0$, то функція повертає значення **один**.

функція **РЕШТА** повертає значення **РЕШТА($m, n - 1$) + РЕШТА(номінал_монет[n], n)**.

Кінець

Викличемо функцію **РЕШТА(m, 5)**, де 5 кількість елементів в масиві **номінал_монет** – 1.

Тестова таблиця з результатами роботи програми має вигляд:

--

m

v

Бали

1

1

1

4

2

10

11

4

3

100

4562

4

4

400

1420015

4

Всеукраїнська студентська олімпіада з інформатики

Добавил(а) Столбов Денис Володимирович

5

999

102613660

4

Максимум балів

20