

## 1. Робота з натуральними числами

**Вхід:** натуральне число  $N$

**Вихід:** yes/no як відповідь на питання:

- всі цифри числа різні/парні/непарні
- сума/добуток всіх цифр числа є простим числом/кратна заданому числу/знаходиться в заданому інтервалі
- цифри числа складають монотонно-спадну/зростаючу послідовність/арифм/геом прогресію/паліндром
- число ділиться на кожну зі своїх цифр/суму всіх цифр
- добуток/сума цифр на непарних місцях рівний добутку/сумі на непарних
- цифри на непарних місцях є парними і навпаки
- число ділиться на 3/4/8/9/11/25
- його представлення в системі числення з основою  $p=2,3,8,16\dots$

## 2. “Довга” арифметика та дробі

*Цілі числа, числа з плаваючою точкою*

**Вхід:** два “довгих” натуральних числа  $A$  та  $B$  або вираз  $+A+-B$

**Вихід:** результат операцій над цими числами:

- сума/різниця/добуток/частка/залишок за модулем
- його представлення в системі числення з основою  $p=2,3,8,16\dots$
- зчитування двійкового запису числа (до 80 цифр) та переведення його в інші системи числення

*Арифметика дробів*

**Вхід:** вираз  $+a/b+-c/d$  для натуральних  $a,b,c,d$

**Вихід:** результат у вигляді дробу або числа зі знаком

**Вимоги**

- скоротний дріб має скорочуватись ( $4/10 = 2/5$ )
- неправильний дріб має перетворюватись на правильний ( $7/3 = 2 \frac{1}{3}$ )
- врахувати випадки  $0/x$  та  $x/0$  для ненульового  $x$
- $x/1 = x$  (довільний  $x$ ),  $x/x = 1$  ( $x$  не дорівнює 0)

## 3. Геометрія на площині

a. Дано  $n$  точок на площині. Вивести:

- Вивести радіус кола, який містить в собі всі задані точки.
- Центр та радіус кола, на якому лежить максимальна кількість заданих точок.
- Центр та радіус кола, яке проходить як мінімум через задані 3 точки та містить в собі максимальну кількість точок.
- Трійку таких точок, що периметр трикутника, побудованого на них, є максимальним/мінімальним.
- Мінімальну кількість прямих, які проходять через всі задані точки.
- Список точок, які належать опуклій оболонці заданих точок (точка належить ОО множини, якщо через неї можна провести пряму так, що всі інші точки множини лежать по один бік від прямої).

b. Вивести відстань між двома множинами заданих точок (відстань між двома найближчими точками цих множин).

- c. Знайти площу багатокутника (в тому числі не опуклого).
- d. Побудувати ламану без самоперетинів, що проходить через всі точки множини.
- e. Побудувати квадрат, який містить всі задані точки і має вершини в заданих точках.
- f. Обрати 3 точки серед заданих так, щоб трикутник, побудований на них, містив максимальну кількість точок множини.
- g. За введеним користувачем радіусом кола та параметрами прямокутника визначити чи можна цей прямокутник вписати в коло (вершини прямокутника не обов'язково лежать на колі)
- h. За введеними користувачем параметрами дверей (висота і ширина) визначити чи ввійде в нього шафа з параметрами  $x, y, z$  (також введені користувачем), якщо її можна вносити тільки паралельно до сторін дверей
- i. Визначити де знаходиться точка відносно багатокутника (не обов'язково опуклого): всередині (в тому числі на стороні або вершині) чи ззовні
- j. Визначити площу кожного сектора круга, якщо відомий його радіус та співвідношення секторів один до одного, наприклад 1:2:1. Вивести площі з 8 цифрами після коми
- k. За введеними користувачем координатами королів (ферзів) визначити чи б'ють вони одна одну та які саме (вивести пари, що воюють).  
Узагальнити задачу для довільної кількості королів  $m$  та розміру поля  $n \times n$   
*Зауваження:* врахувати перекриття фігур іншими, наприклад, у трійці з координатами (1,1), (2,2), (8,8) конфліктують лише королеви 1 2 та 2 3, але не 1 3, адже на їх шляху стоїть королева 2

#### 4. Синтаксичний аналіз

Написати програму, що обчислює довільні вирази, складені з:

- a. цілих чисел та операцій  $+, -, *, /$
- b. цілих чисел та операцій  $+, -, *, /$  та дужок

ЩО буде на **модульній роботі**?

- змінні (int, float, double, char, bool)
- масиви (одно- та двовимірні)
- символи та рядки (масиви символів)
- структури
- цикли та умови

**3** завдання, оформити у вигляді функцій, вкласти у doc-файл, надіслати на пошту до кінця пари.

**РОЗПОДІЛ** балів 1 модулю (разом **30**): **10** - модульна робота, **15** - лабораторні роботи, **5** - активність та робота в аудиторії