

### Задача 1

По въведени цели неотрицателни числа  $N$  и  $k$ , изведете  $k$ -тия бит на числото  $N$ .

### Задача 2

Променете  $N$ -тия бит на 0 на цяло неотрицателно число.

### Задача 3

Променете  $N$ -тия бит на 1 на цяло неотрицателно число.

### Задача 4

Обърнете  $N$ -тия бит на цяло неотрицателно число.

### Задача 5

Обърнете младшите 5 бита на цяло неотрицателно число.

### Задача 6

Разменете стойността на две целочислени променливи използвайки само побитови операции.

*Забележка: Стандартният алгоритъм за размяна на стойностите на 2 променливи (чрез трета променлива) е почти винаги по-бърз, а освен това е и много по-разбираем и по-универсален от други начини за размяна, подобни на този от **задача 6**. Задачата е предвидена само за упражнение на побитовите операции, а не да покаже хубав алгоритъм за размяна на променливи.*

*Забележка 2: Може би сте виждали и други „трикове“ за размяна на стойностите на 2 променливи като например чрез събиране и изваждане или чрез умножение и деление. Освен гореизброените проблеми, тези „трикове“ имат още по-голям пробем – те не са коректни (може да получите overflow, да разделите на 0 и т.н.).*

### Задача 7

Напишете програма програма, която чрез побитови операции проверява дали дадено цяло число е четно или нечетно.

*Съвет: Подобно на предходната задача, идеята на тази задача е да се добие представа за побитовите операции. Счита се за по-добра практика подобни проверки да се правят по по-интуитивен начин (в случая чрез деление), тъй като в противен случай кодът става трудно четим. Въпреки, че делението е в (доста) пъти по-бавна операция от побитовите операции, почти всеки модерен компилатор би оптимизирал подобен код, така че в генерираната програма да не участва инструкция за деление. [Live example](#)*

### Задача 8

Напишете програма, която по дадено цяло неотрицателно число  $k < 64$  пресмята  $2^k$ .

### Задача 9

Съобщение от 3 символа е кодирано както следва:

- най-младшите 2 бита на кода на първия символ са преместени, така че да станат най-старши;
- местата на най-старшия и най-младшия бит на кода на втория символ са разменени;
- всеки от средните 4 бита на кода на третия символ е обърнат.

Напишете програма, която въвежда 3 цели числа – кодовете след като е било приложено описаното кодиране. Програмата да декодира съобщението и да изведе трите оригинални символа.

### Пример

#### Вход

216 224 72

#### Възможен изход

Cat

## Задача 10

Решете **задача 2** от [тази](#) тема от домашно от предна година. (Разбира се, може да решите и останалите задачи :))

## Задача 11\* ([The game of nim](#))

Имаме  $N$  купчета с камъчета. Alice и Bob се редуват да правят ходове, като на всеки ход премахват произволен брой камъчета от произволно купче. Всеки от тях е длъжен, когато е на ход, да премахне поне едно камъче и освен това не е позволено за един ход да премахват камъчета от различни купчета. Играчът който първи не може да направи валиден ход губи играта. Съответно другият играч печели играта. Alice и Bob са перфектни математици и винаги играят по най-добрия възможен начин.

Вашата задача е да напишете програма, която определя кой ще спечели играта. На стандартния вход е дадено числото  $N$  – броят купчета. Следват  $N$  числа – броят камъчета в поредното купче. Най-накрая се въвежда кой от играчите е на ход – съответно числото 1 ако Alice е на ход и числото 2 ако Bob е на ход.

На стандартния изход трябва да изведете кой от двамата играчи ще спечели играта. Ако играчът който е на ход печели, изведете и произволен негов печеливш ход – номер на купче от което се взима (броено от 1) и брой камъчета които да бъдат взети.

### Пример

Вход	Вход
3	3
1 5 3	1 2 3
2	1
Възможен изход	Изход
2	2
2 3	

*Съвет: Ако не сте запознати с цикли и масиви, можете да решите задачата за някое фиксирано  $N$ , например за  $N = 4$ .*