

# НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА

Пловдив, 3 юни 2023 г.

Група В, 9 – 10 клас

## Задача В2. СЕКРЕТАРКА

Дени е секретарка в софтуерната компания **КСОРИНДЖ** (разбира се, голяма софтуерна компания, както е модерно да се казва напоследък). Тя е натоварена с разнообразни задачи, но напоследък нейните шефове прекалиха. Последната задача, която поставиха на Дени, беше свързана с таблица с данни, в която бяха записани как вървят цените на услугите, предлагани от **КСОРИНДЖ** по месеци. Съответно, към Дени постоянно постъпваха най-разнообразни въпроси – за сумата на някаква подтаблица, за минималната цена на подтаблица и дори за побитовото изключващо „или“ на подтаблица?! А такива заявки би трябвало лесно да могат да бъдат автоматизирани от софтуерните инженери в компанията, но никой не е успял да се справи достатъчно добре.

Затова Дени се обръща към Вас с голямата молба да напишете програма **secretary**, която да я отмени поне в тази задача. Програмата ще приема като вход таблицата и постъпилите досега въпроси. За всеки въпрос, Дени ще иска да откриете сумата  $s$ , побитовото изключващо „или“  $x$  и минималната стойност  $m$  на съответната подтаблица. Понеже информацията става много голям обем, то Дени ще иска от Вас само три числа – сумарните  $s$ -ове, сумарните  $x$ -ове и сумарните  $m$ -ове на всички въпроси.

**Бележка:** Под сумарни  $s$ -ове се разбира сумата от  $s$ -овете за всички въпроси, под сумарни  $x$ -ове се разбира побитовото изключващо „или“ на  $x$ -овете за всички въпроси и под сумарни  $m$ -ове се разбира минимумът на  $m$ -овете за всички въпроси.

Побитовото изключващо „или“ на подтаблица (означавано стандартно с  $\wedge$  в C++) намираме, като извършим операцията между клетките в подтаблицата. Припомняме, че побитовото изключващо „или“ е обобщение на логическото изключващо „или“, което има истинната таблица, показана вдясно. Съответно, побитовото изключващо „или“ приложено на две числа се пресмята, като се приложи логическото изключващо „или“ на съответстващите битове на двете числа. Например ако  $x = 5_{(10)} = 101_{(2)}$  и  $y = 11_{(10)} = 1011_{(2)}$ , то:

$a$	$b$	$a \wedge b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$x = 5_{(10)} =$	0	1	0	1
$y = 11_{(10)} =$	1	0	1	1
$x \wedge y = 14_{(10)} =$	1	1	1	0

**Вход:** От първия ред на стандартния вход се въвеждат естествените числа  $N$  и  $M$  – размерите на таблицата. От следващите  $N$  реда се въвеждат по  $M$  числа, разделени с интервали – цените в таблицата. От следващия ред се въвежда естественото число  $Q$  – броят на въпросите, които са постъпили до този момент към Дени. От последните  $Q$  реда се въвеждат по четири естествени числа  $r_1$ ,  $c_1$ ,  $r_2$  и  $c_2$ , които описват реда и колоната на горния ляв ъгъл на подтаблицата във въпроса (съответно това са  $r_1$  и  $c_1$ ) и реда и колоната на долния десен ъгъл на подтаблицата ( $r_2$  и  $c_2$ ). Номерацията на редовете и колоните на таблицата започват от 1.

**Изход:** На единствения ред изведете три числа, разделени с интервали – сумарните  $s$ -ове, сумарните  $x$ -ове и сумарните  $m$ -ове на всички въпроси.

# НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА

Пловдив, 3 юни 2023 г.

Група В, 9 – 10 клас

## Ограничения

- ♣  $1 \leq N, M \leq 1024$
- ♣  $0 \leq \text{цена} \leq 1024$
- ♣  $1 \leq Q \leq 5 \cdot 10^5$

## Подзадачи и оценяване

Подзадача	Точки	$N$	$M$	$Q$	Други ограничения
1	10	$\leq 16$	$\leq 16$	$\leq 10^3$	–
2	10	$\leq 32$	$\leq 256$	$\leq 5 \cdot 10^5$	–
3	20	$\leq 64$	$\leq 1024$	$\leq 5 \cdot 10^5$	–
4	20	$\leq 1024$	$\leq 1024$	$\leq 10^5$	За всеки въпрос: $r_2 - r_1 = c_2 - c_1$ .
5	20	$\leq 384$	$\leq 384$	$\leq 5 \cdot 10^5$	
6	20	$\leq 1024$	$\leq 1024$	$\leq 10^5$	

Тестовите се оценяват индивидуално.

Ако означим точките за тест с  $t$ , то за всеки тест получавате:

- ♣  $0,1 \cdot t$  точки за правилно намерено първо число
- ♣  $0,2 \cdot t$  точки за правилно намерено второ число
- ♣  $0,7 \cdot t$  точки за правилно намерено трето число

## Пример

Вход	Изход	Обяснение на примера
2 2 1 2 3 4 9 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 2 1 2 1 2 1 2 2 2 2 1 2 1 2 1 2 2 2 2 2 2	40 32 18	Отговорите на въпросите са: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 1 1</li><li>• 3 3 1</li><li>• 4 2 1</li><li>• 10 4 1</li><li>• 2 2 2</li><li>• 6 6 2</li><li>• 3 3 3</li><li>• 7 7 3</li><li>• 4 4 4</li></ul> Нека разгледаме 4-тия въпрос. Той е за подтаблицата с горен ляв ъгъл (1, 1) и долен десен ъгъл (2, 2) или цялата таблица. За този въпрос: <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>s = 1 + 2 + 3 + 4 = 10</math></li><li>• <math>x = 1^2 \cdot 3^4 = 4</math></li><li>• <math>m = \min(1, 2, 3, 4) = 1</math></li></ul> Забележка: Ако бяхме извели например 40, 33 и 18 като отговори, то щяхме да получим $0,1 \cdot t + 0,7 \cdot t = 0,8 \cdot t$ точки за теста.