

Вступительная работа — 2019. Информационный профиль

- Максимум – 40 баллов.
- За каждую тему можно получить 10 баллов.
- При оценивании могут учитываться все выкладки, записанные в чистовике, имеющие отношение к решению и пониманию сути задач

1. Системы счисления

Ученики школы придумали развлечение – записывать подряд последовательность натуральных чисел (начиная с единицы) в N -ичной системе счисления, а затем переводить получившееся большое число в систему счисления с основанием K .

Начало последовательности при $N = 4$: 123101112132021222330...

Последовательность заканчивается четверичной записью числа 255_{10} .

Определите, какая цифра стоит на 100-й позиции (считая слева направо от начала числа), если число целиком было предварительно переведено в систему счисления $K = 16$. В ответе укажите эту шестнадцатеричную цифру.

2. Информация и передача данных

Паша и Витя создают проект *помехоустойчивой* системы передачи данных.

Паша создал первый прототип системы: полезные данные в ней передаются блоками по **2048** бит. Чтобы передать блок, его нужно предварительно сформировать в *пакет* путём добавления служебной информации. Служебная информация позволяет идентифицировать пакет и содержит контрольные данные, с помощью которых можно определить, произошли ли ошибки при передаче. Контрольные данные не позволяют определить в каких именно битах произошли ошибки, поэтому в случае обнаружения ошибок происходит повторная передача пакета данных.

Каждый пакет содержит служебную информацию в размере **12** бит. Пропускная способность канала передачи данных – **512** бит в секунду. Измерив время передачи **16** Кбайт *полезных данных*, Паша получил **306** секунд (округлив до ближайшего большего целого).

Витя внес свои дополнения в прототип Паши: он узнал, что существуют корректирующие коды, которые позволяют не только идентифицировать наличие ошибок, но и исправить их. Контрольные данные в прототипе Вити увеличили размер пакета, который использовал Паша на **13** бит. В этой версии системы если пакет доставлен с ошибкой в одном бите, она корректируется автоматически, повторной передачи не требуется. Если пакет доставлен с ошибками более чем в одном бите, ошибка обнаруживается, пакет передается повторно. Витя осуществил передачу тех же данных, что и Паша, измерил время, округлил до ближайшего большего целого количества и получил **276** секунд.

Во время каждой передачи:

- N впервые передающихся пакетов было доставлено с ошибкой в одном бите;
- M впервые передающихся пакетов доставлено с ошибкой в двух битах;
- остальные пакеты переданы без ошибок.

Считается, что при передаче данных Пашей и при передаче данных Витей значения N и M были одинаковыми, а все *повторно переданные пакеты были доставлены без ошибок*.

Пакеты передаются подряд, передача следующего пакета начинается сразу после окончания передачи предыдущего. Время на получение запроса на повторную передачу пакеты и любые другие временные затраты, кроме указанных в условии, не учитываются.

Определите N – число пакетов, доставленных с ошибкой в одном бите.

3. Робототехника

Робот-ресурфейсер заливает каток размером X на Y метров. Роботу необходимо залить каток водой за минимально возможное время. В режимах работы указано два способа перемещения:

- Исходное направление движение – вправо. Исходная позиция – левый верх. Если движению в текущем направлении не мешает граница поля, то переместиться на одну клетку по направлению движения, иначе развернуться на 180° градусов по траектории смещающей робота на одну клетку вниз.
- Исходное направление движение – влево. Исходная позиция – правый низ. Если движению в текущем направлении не мешает граница поля и следующая клетка не была залита, то переместиться на одну клетку по направлению движения, иначе изменить направление на 90° по часовой стрелке.

1 способ				2 способ			
→	→	→	→	→	→	→	↓
←	←	←	←	↑	→	↓	↓
→	→	→	→	↑	↑	↓	↓
←	←	←	←	↑	↑	↓	↓
→	→	→	→	↑	↑	←	←
←	←	←	←	↑	←	←	←

x

Определите разность времени между первым и вторым способом заливки катка размером при $X = 54, Y = 40$, если:

- t_1 — время разворота на $180^\circ = 5$ с;
- t_2 — время поворота на 90° градусов = 3 с;
- робот заливает область одной стрелки за время $t = 1$ с.

4. Программирование

Маша готовит презентацию по итогам контрольной работы по программированию. На одном из слайдов она хочет показать, сколько правильных решений было отправлено по каждой из задач. Для наглядности эти данные Ирина собирается представить в виде гистограммы (столбчатой диаграммы). Составьте для Маши алгоритм, который будет строить гистограмму для вводимых величин.

Формат ввода

На вход программы поступает количество чисел N ($1 \leq N \leq 50$) и N натуральных целых чисел (каждое из чисел не превышает 20) — величины, которые нужно отобразить на гистограмме.

Формат вывода

Программа должна выводить в консоль изображение гистограммы. Столбцы гистограммы должны быть составлены из символов **X**, свободное пространство — из символов **.** (точка).

Пример 1

Ввод	Вывод
3	.X.
2	.X.
5	.XX
3	XXX
	XXX

Пример 2

Ввод	Вывод
4	..X.
4	..X.
1	..XX
7	X.XX
5	X.XX
	X.XX
	XXXX