

Междисциплинарная многопрофильная олимпиада
«Технологическое предпринимательство»
Профиль «Информационные технологии»
Заочный этап
8 – 9 класс

Уважаемый участник!

Вы приступаете к выполнению заданий Междисциплинарной многопрофильной олимпиады «Технологическое предпринимательство». Прежде, чем Вы начнете, оргкомитет просит учесть несколько правил, выполнение которых необходимо:

1. Вы можете выполнять задания и загружать работу до окончания приема работ в 23:59 часов по московскому времени 6 февраля 2017 года. Иного таймера нет.
2. Просим не задерживать выполнение: при опоздании даже на 5 секунд система закроет прием работ, и Ваша работа не будет принята к рассмотрению.
3. Работа выполняется ТОЛЬКО самостоятельно. Коллективное выполнение работ запрещено: все одинаковые работы будут аннулированы.
4. Все решения необходимо печатать либо писать печатными буквами на белых листах формата А4, затем сохранять файл как PDF и после этого загружать в Личный кабинет. Пример для MS WORD: Файл→Сохранить как...→Тип файла PDF (*.pdf).
5. Прием работы через электронную почту не производится. Только через Личный кабинет.
6. Запрещено «переконвертировать» файл, просто переименовав у него расширение на PDF: в таком виде он не читается и не будет проверен. За него будет выставлена оценка 0 баллов.
7. После загрузки работы Вам будет направлено письмо. У Вас есть 24 часа (или менее, если до конца приема работ осталось меньше времени) на проверку загруженного файла и его замену. Просим не пренебрегать этой возможностью и проверять загруженный файл, в том числе на отсутствие технических сбоев при загрузке, препятствующих открытию и чтению файла.
8. Необходимо загружать работу только в специально отведенное поле, не путая профили.
9. Запрещено подписывать работы или иным способом указывать на автора. Работа с указанными персональными данными участника будет аннулирована.
10. Необходимо четко выполнять требования к объему работы, если он указан в задании.

1. Решить задачу (Максимум 3 балла)

В одном дата центре стоит в ряд 4 серверных стойки. Для упрощения обслуживания названы они: «Сс, Нс, Ас, Рс». Каждый сервер обрабатывает определенный тип информации. Дата центр работает со следующими типами данных: обработка видео, обработка изображений, работа с аудио-файлами, обработка текстовых массивов. Но пришедший новый сотрудник, разделяющий потоки, не знает, какой из них отвечает за что. Уволившийся коллега оставил записку, с указанием как опознать сервера:

1. Видео обрабатывает сервер, стоящий левее аудиосервера
2. Изображения обрабатывает сервер стоящий рядом с текстовым
3. Сервер, обрабатывающий изображения, стоит правее видеосервера
4. Текстовый сервер стоит рядом с видеосервером
5. Сервер «Ас» стоит правее текстового
6. «Сс» находится через один от «Нс»
7. «Рс» находится правее «Сс»
8. При этом «Нс» не является видеосервером

Выясните, с чем работает каждый сервер и его расположение

Дайте ответ в виде имен серверов, в порядке слева направо. Например, если бы они назывались «Кс, Тс, Рс, Ос» ответ был бы *КсТсРсОс*

Ответ: СсРсНсАс

2. Решить задачу (Максимум 1 балл)

Логистический центр оборудован роботизированным сортировщиком. Логистический центр поделен на клеточные сектора. Исполняя определенную команду, роботизированный сортировщик делает определенное действие.

Команды

Действие исполнителя

Север

ВВЕРХ в соседнюю клетку

Юг

ВНИЗ в соседнюю клетку

Запад

ВЛЕВО в соседнюю клетку

Восток

ВПРАВО в соседнюю клетку

Сортировщик выполнил следующую последовательность команд:

Юг Юг Запад Север Восток Восток Восток Север

Укажите наименьшее число команд, которые сортировщик должен выполнить, чтобы оказаться в начальной клетке.

Ответ:

Наименьшее число команд, которое сортировщик должен выполнить - 2

3. Решить задачу (Максимум 6 баллов)

Завод по выпуску роботов

Вы управляете автоматизированным заводом, который выпускает роботов для производства. Удивительным фактом является то, что для сборки роботов вы используете тех же самых роботов!. Каждый четный по номеру выпуска робот идет на продажу, каждый нечетный остается на заводе для увеличения объема производства и начинает сразу же работать. Каждому роботу требуется ровно один день, чтобы собрать другого робота. Номера новым роботам даются по возрастанию, начиная с 1. Вычислите какое количество роботов будет на заводе через N (не более 20) дней, при условии что изначально на заводе M (не более 20) роботов.

Входные данные:

На вход даны два целых числа M и N - начальное количество роботов на заводе и количество дней.

Входные данные:

Выведите единственное число - ответ на задачу.

Пример:

Входные данные:

3

4

Выходные данные:

16

Пояснение:

В начале первого дня на заводе находится 3 робота. В течение первого дня будут выпущены роботы с номерами 1, 2 и 3 (+2 робота к общему количеству);

В начале второго дня на заводе находится 5 роботов. В течение второго дня будут выпущены роботы с номерами с 4 по 8 (+2 робота к общему количеству);

В начале третьего дня на заводе находится 7 роботов. В течение третьего дня будут выпущены роботы с номерами с 9 по 15 (+4 робота к общему количеству);

В начале четвертого дня на заводе находится 11 роботов. В течение четвертого дня будут выпущены роботы с номерами с 16 по 26 (к общему количеству добавятся 5 роботов).

К началу пятого дня на заводе будет находиться 16 роботов.

Решение:

Поддерживаем счетчик номеров роботов, перебираем всех роботов на заводе в текущий день и считаем сколько появилось новых

Реализация на языке Python 3:

```
m = int(input())
n = int(input())
num = 1 #счетчик текущего робота по номеру
for i in range(n): #перебираем дни
    add = 0
    for j in range(m):
        if num % 2 == 1: #если нечетный, то добавляется в работу
            add += 1
        num += 1
    m += add
print(m)
```

Тесты:

Входные данные:	Выходные данные:
2 3	7
1 20	4046
10 1	15
11 12	1458
20 20	66940

4. Решить задачу (Максимум 12 баллов)**Доставка по воздуху**

Дроны в ближайшем будущем могут заменить как почтовые службы, так и доставку пиццы. Например, компания Google собирается запустить сервис по доставке грузов в труднодоступные районы по воздуху.

Компания, в которой вы работаете, занимается разработкой алгоритмов для управления дронами. Для испытания новой модели квадрокоптера вам необходимо срочно написать программный модуль для подсчета временных затрат.

Территорию, на которой будут испытывать квадрокоптер можно представить в виде плоскости, где каждая точка имеет координату (x, y) . Сценарий испытаний состоит из набора действий следующего вида:

- MOVE $X Y$ - дрон летит из текущей точки в точку с координатами (X, Y) . Расстояние, которое пролетает дрон между точками (x_1, y_1) и (x_2, y_2) равно $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$. Если дрон не несет груз, то он преодолевает расстояние S за $10 * S$ с. (секунд). Если же дрон несет груз весом M кг, то расстояние S будет пройдено за $(M + 10) * S$ с.
- PICK M - поднять груз весом M кг. На выполнение действия требуется 5 с.
- DROP - сбросить текущий груз. На выполнение действия требуется 5 с.

В один момент дрон может нести не более одного груза. Изначально дрон находится в точке с координатами $(0, 0)$ и ничего не несет.

Вам дан сценарий из N действий. Вычислите требуемое время на выполнение сценария.

Входные данные:

На вход дано целое число N (не более 100) - количество действий в сценарии. Далее в N строках идет описание действий по формату, который дан выше в условии. Все координаты неотрицательные числа, не превосходящие 100. Веса грузов - целые числа от 1 до 10.

Входные данные:

Выведите единственное число - требуемое количество секунд на выполнение сценария.

Примечание: внимательно ознакомьтесь с примером для точного понимания задачи.

Пример:

Входные данные:

```
5
MOVE 5 10
PICK 5
MOVE 0 0
DROP
MOVE 10 6
```

Выходные данные:

```
545
```

Пояснение: первое действие заняло 150 с., второе - 5 с., третье - 225 с., четвертое - 5 с., пятое - 160 с.

$$150 + 5 + 225 + 5 + 160 = 545.$$

Решение: необходимо реализовать последовательное выполнение действий по сценарию, поддерживая текущие координаты дрона и вес, который он несет.

Реализация на языке Python 3:

```
n = int(input())
x = 0 #начальные координаты
y = 0 #
w = 0 #изначально нет груза
res = 0
for i in range(n):
    s = input().split(' ')
    if s[0] == 'MOVE': #перемещение
        xt = int(s[1])
        yt = int(s[2])
        res += (10 + w) * (abs(x - xt) + abs(y - yt))
        x = xt
        y = yt
    if s[0] == 'PICK': #подъем
        w = int(s[1])
        res += 5
    if s[0] == 'DROP': #сброс
        w = 0
        res += 5
print(res)
```

Тесты:

Входные данные:	Выходные данные:
4 MOVE 0 1 MOVE 1 1 MOVE 1 0 MOVE 0 0	40
12	180

<p>PICK 3 MOVE 11 DROP MOVE 0 0 PICK 5 MOVE 11 DROP MOVE 0 0 PICK 7 MOVE 11 DROP MOVE 0 0</p>	
<p>3 PICK 5 DROP PICK 10</p>	<p>15</p>
<p>9 MOVE 100 113 PICK 9 MOVE 123 10 DROP MOVE 100 113 PICK 3 MOVE 67 18 DROP MOVE 0 0</p>	<p>8318</p>
<p>12 PICK 10 MOVE 0 10 DROP PICK 6 MOVE 10 10 DROP</p>	<p>710</p>

PICK 3 MOVE 10 0 DROP PICK 8 MOVE 0 0 DROP	
---	--

5. Решить задачу (Максимум 3 балла)

Вы являетесь заместителем начальника отдела развития IT-фирмы. В Вашем ведении находится направление B2B (business-to-business). Перед Вами стоит задача экспансии в новый регион. В этом регионе находятся четыре крупных предприятия, обслуживание которых было бы интересно Вашей фирме. В ходе проведенного маркетингового исследования и, учитывая инсайдерскую информацию, маркетологи дают Вам следующие цифры удовлетворённости указанных предприятий текущим обслуживанием в сфере IT.

АО «Русский лес» 70%

Агрохолдинг «Помидорный край» 25%

Филиал Интер РАО 40%

Завод «Карбюратор» 50%

Каждое предприятие потребует от Вашей фирмы приблизительно одинаковых условий по предоставляемому трафику и оборудованию. Соответственно, финансовая отдача от сотрудничества также будет сопоставимой. Однако, в условиях кризиса, Вам следует дать чёткие рекомендации по заказу необходимого оборудования для обслуживания новых потенциальных клиентов, ибо лишнего оборудования Ваша компания сейчас позволить не сможет. Какое количество оборудования Вы посоветуете закупить? Ответ, пожалуйста, обоснуйте.

Примерное решение

Поскольку каждый из потенциальных клиентов предоставляет примерно одинаковые требования и сопоставимую оплату услуг, следует оценить вероятность того сколько именно предприятий будут готовы к сотрудничеству.

В случае, когда удовлетворённость текущим провайдером у предприятий одинаковая, имеем классическую теорему о повторении опытов:

$$P(m, n) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$$

где m это число успехов, а n это число опытов.

Если такая удовлетворённость разная, то используем обобщённую теорему о повторении опытов:

$$\prod_{i=1}^n (q_i + p_i z) = \varphi_n(z)$$

В нашем условии имеем:

$$P(0,4)=0,035$$

$$P(1,4)=0,2075$$

$$P(2,4)=0,3975$$

$$P(3,4)=0,295$$

$$P(4,4)=0,0675$$

Вывод: Рассчитанная по полученным вероятностям оценка количества предприятий, готовых к смене провайдера:

$$M=1*0,2075+2*0,3975+3*0,295+4*0,0675=2,1575$$

Очевидно, что наиболее вероятно заключение контрактов с двумя предприятиями. Однако, стоит рассмотреть целесообразность закупки трёх комплектов оборудования, в виду того, что вероятность обращения за услугами трёх или четырёх предприятий превышает 30%.

6. Решить задачу (Максимум 3 балла)

Компания «Стоп-Вирус» занимается выпуском и обслуживанием программного обеспечения, специализирующемся на защите персональных данных. Обойти проверку на несанкционированный доступ к ним можно с вероятностью 0,01%. При этом вероятность сбоя программы (а именно получения санкционированного доступа при ошибке системы идентификации) равна 0,002%. В базе данных «Стоп-Вируса» находится 80% всех известных вирусов.

1. Рассчитайте, с какой вероятностью обхода проверки на вирусы число неизвестных вирусов можно свести к нулю.

2. Какие изменения можно внести в алгоритм обнаружения несанкционированного доступа, чтобы внедрить в продукт возможность обнаружения новых попыток доступа к данным?

3. Приведите 5 подходящих типов транзакционных издержек, с которыми может столкнуться корпорация при вышеперечисленных условиях, и объясните почему.

Решение

1. $0,0001/0,8=x/1 \rightarrow x=0,000125=0,0125\%$

2. Есть 2 способа проверки входа, которые можно использовать как вместе, так и отдельно. Первый – это создание цифровых подписей, которые невозможно подделать, так как они шифруются случайным набором символов. Второй – идентификация устройств, с которых возможно получение доступа к закрытым базам данных. Их идентификаторы невозможно подделать, так как они заложены в операционной системе устройства.

3. Издержки спецификации и защиты прав собственности, информационные издержки, издержки измерения, издержки защиты от третьих лиц и издержки и издержки мониторинга.