

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ для 11-го класса

### ВАРИАНТ 32111

### ОТВЕТЫ

1. Поскольку заранее неизвестно, какое количество уровней разветвления имеет сеть, целесообразно использовать рекурсивно вызываемую функцию, производящую опрос для каждого концентратора. Так как в сети есть замкнутый контур, то процесс обхода заикнется. Чтобы определить наличие цикла, необходимо иметь глобальную переменную (массив адресов, уже пройденных при опросе) – повторение адреса свидетельствует о том, что найдено соединение, приводящее к возникновению цикла. Так как подобных соединений может быть несколько, надо сохранять адреса обеих сторон соединения в «черном списке» :  
Функция Опрос(Адрес1, Адрес2): логическая

```
Stop = Поиск (Адрес1, Глобальный_Массив_Повторных_Адресов)
```

```
Если Stop==Истина
```

```
    Stop = Поиск (Адрес2, Глобальный_Массив_Повторных_Адресов)
```

```
    Если Stop == Истина
```

```
        Вывод (“пропущено соединение”)
```

```
        Loop = Ложь
```

```
    Иначе
```

```
        Loop = Поиск( Адрес1, Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов )
```

```
        Если Loop==Истина
```

```
            Вывести(“Найдено соединение, образующее контур”)
```

```
            Добавить (Глобальный_Массив_Повторных_Адресов, Адрес1)
```

```
            Добавить (Глобальный_Массив_Повторных_Адресов, Адрес1)
```

```
            Прекращение программы
```

```
        Иначе
```

```
            Добавить (Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов, Адрес1)
```

```
            Адреса = Получить адреса подключенных устройств
```

```
            Пока  $i < \text{Длина}(\text{Адреса})$ 
```

```
                Если Тип устройства(Адреса[i]) == ‘Концентратор’
```

```
                    Loop=Опрос(Адреса[i], Адрес1)
```

```
            Конец  $i=i+1$ 
```

```
    Возврат Loop
```

Как только адрес повторяется, переменная Loop принимает значение Истина, программа обхода завершается. Процедуру обхода следует повторять до тех пор, пока возвращаемое значение не окажется равным Ложь (т.е. пока не будут установлены и исключены путем занесения в стоп лист все соединения, образующие замкнутые контуры).

2. Для анализа постфиксной записи удобно использовать буфер LIFO (или стек) — строка считывается слева направо, формируя стек операндов. Каждый раз, когда встречается знак операции, из стека извлекаются два (последних) операнда и производится вычисление результата, который, в свою очередь помещается в стек.

Для приведенного примера:

1) стек: 3

2) стек: 3, 5

3) стек: 3, 5, 1

4) стек: 3, 6 (считали «+» и выполнили чтение двух операндов из стека 5+1, результат — в стек)

5) стек 3, 6, 2

6) стек 3, 6, 2, 4

7) стек 3, 6, 8

8) стек 3, -2

9) стек 3, -2, 1

10) стек 3, -2, 1, 2

11) стек 3, -2, 1, 2, 6

12) стек 3, -2, 1, 8

13) стек 3, -2, 1

14) стек 3, -2

15) стек 1

Ответ: 1

3. Пусть даны массивы стоимостей  $P()$  и масс  $M()$   $N$  продуктов. Необходимо найти средние значения каждого массива:

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап. Заочная форма.

РА=0.0

МА=0.0

Для  $i=1$  до N

РА=РА+P[i]

МА=МА+M[i]

Конец  $i=i+1$

РА=РА / N

МА = МА / N

Создадим массив F из N признаков – пусть 0 значение признака означает дешевый и легкий продукт, 1 – дешевый тяжелый, 2 – дорогой легкий и 3 – дорогой тяжелый продукт.

Для  $i=1$  до N

F[i]=0

Если M[i]>МА

F[i]=F[i]+1

Если P[i]>РА

F[i]=F[i]+2

Конец  $i=i+1$

4. Конечно, формально правильным решением будет перебор всех вариантов сдвига и попытка расшифровка сообщения с поиском подстроки «алекс» в расшифрованном тексте. Однако более эффективным способом является вычисление разности между кодами букв слова «алекс»: 10,-5,4,7 – эта разность сохраняется при указанном способе кодирования. Следовательно, можно вычислить разность кодов соседних букв зашифрованного текста, а затем найти в полученном массиве чисел последовательность 10,-5,4,7. Эта последовательность следует за буквой «а» зашифрованного текста. Таким образом, сдвиг найден, а текст – расшифрован.

5. Известно, что векторное произведение коллинеарных векторов равно **0**. Таким образом, достаточно перебирать пары точек и рассчитывать векторное произведение для каждой пары векторов:

(  $v_y[i]*v_z[j]-v_z[i]*v_y[j]$ ,  $v_z[i]*v_x[j]-v_x[i]*v_z[j]$ ,  $v_x[i]*v_y[j]-v_y[i]*v_x[j]$  )

Если все три компоненты векторного произведения равны нулю, пара векторов признается коллинеарными.

Перебирая индекс  $i$  и для каждого  $i$  – все значения  $j$ , кроме  $i=j$ , необходимо фиксировать число коллинеарных пар. Если, перебрав половину возможных значений индекса  $i$ , мы получили наибольшее число коллинеарных пар меньше половины общего числа векторов – гипотеза не подтверждена, более половины векторов – не коллинеарны.

Процесс целесообразно остановить досрочно, как только при любом значении индекса будет найдено число коллинеарных пар более половины общего числа точек – гипотеза подтверждена.

## ВАРИАНТ 32112

1. Поскольку заранее неизвестно, какое количество уровней разветвления имеет сеть, целесообразно использовать рекурсивно вызываемую функцию, производящую опрос для каждого концентратора. Так как в сети есть замкнутый контур, то процесс обхода заикнется. Чтобы определить наличие цикла, необходимо иметь глобальную переменную (массив адресов, уже пройденных при опросе) – повторение адреса свидетельствует о том, что найдено соединение, приводящее к возникновению цикла. Так как подобных соединений может быть несколько, надо сохранять адреса обеих сторон соединения в «черном списке» :

Функция Опрос(Адрес1, Адрес2): логическая

Stop = Поиск (Адрес1, Глобальный\_Массив\_Повторных\_Адресов)

Если Stop==Истина

Stop = Поиск (Адрес2, Глобальный\_Массив\_Повторных\_Адресов)

Если Stop == Истина

Вывод (“пропущено соединение”)

Loop = Ложь

Иначе

Loop = Поиск( Адрес1, Глобальный\_Массив\_Опрошенных\_Адресов )

Если Loop==Истина

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап. Заочная форма.

```
Вывести(“Найдено соединение, образующее контур”)  
Добавить (Глобальный_Массив_Повторных_Адресов, Адрес1)  
Добавить (Глобальный_Массив_Повторных_Адресов, Адрес1)  
Прекращение программы
```

Иначе

```
Добавить (Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов, Адрес1)  
Адреса = Получить адреса подключенных устройств  
Пока i<Длина(Адреса)  
    Если Тип устройства(Адреса[i]) == ‘Концентратор’  
        Loop=Опрос(Адреса[i], Адрес1)  
Конец i=i+1
```

Возврат Loop

Как только адрес повторяется, переменная Loop принимает значение Истина, программа обхода завершается. Процедуру обхода следует повторять до тех пор, пока возвращаемое значение не окажется равным Ложь (т.е. пока не будут установлены и исключены путем занесения в стоп лист все соединения, образующие замкнутые контуры).

2. Для анализа постфиксной записи удобно использовать буфер LIFO (или стек) — строка считывается слева направо, формируя стек операндов. Каждый раз, когда встречается знак операции, из стека извлекаются два (последних) операнда и производится вычисление результата, который, в свою очередь помещается в стек.

Для приведенного примера:

- 1) стек: 2
  - 2) стек: 2, 6
  - 3) стек: 2, 6, 3
  - 4) стек: 2, 6, 3, 2
  - 5) стек 2, 6, 6 (считали «\*» и выполнили чтение двух операндов из стека  $3*2$ , результат — в стек)
  - 6) стек 2, 12
  - 7) стек 2, 12, 7
  - 8) стек 2, 12, 7, 4
  - 9) стек 2, 12, 7, 4, 1
  - 10) стек 2, 12, 7, 5
  - 11) стек 2, 12, 2
  - 12) стек 2, 12, 2, 3
  - 13) стек 2, 12, 8
  - 14) стек 3, 1.5
  - 15) стек 2
- Ответ: 2

3. Пусть даны массивы стоимостей P() и производительностей M() N станков. Необходимо найти средние значения каждого массива:

```
РА=0.0  
МА=0.0  
Для i=1 до N  
    РА=РА+P[i]  
    МА=МА+M[i]  
Конец i=i+1  
РА=РА / N  
МА = МА / N
```

Создадим массив F из N признаков – пусть 0 значение признака означает малопроизводительный и дешевый станок, 1 – дешевый производительный, 2 – дорогой и непроизводительный и 3 – дорогой высокопроизводительный станок.

```
Для i=1 до N  
    F[i]=0  
    Если M[i]>МА  
        F[i]=F[i]+1  
    Если P[i]>РА  
        F[i]=F[i]+2  
Конец i=i+1
```

4. Конечно, формально правильным решением будет перебор всех вариантов сдвига и попытка расшифровка сообщения с поиском подстроки «юстас» в расшифрованном тексте. Однако более эффективным способом является вычисление разности между кодами букв слова «юстас»: -13,1,-17,16 – эта разность сохраняется при

## Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап. Заочная форма.

указанном способе кодирования. Следовательно, можно вычислить разность кодов соседних букв зашифрованного текста, а затем найти в полученном массиве чисел последовательность -13,1,-17,16. Эта последовательность следует за буквой «ю» зашифрованного текста. Таким образом, сдвиг найден, а текст – расшифрован.

5. Известно, что векторное произведение коллинеарных векторов равно  $\mathbf{0}$ . Таким образом, достаточно перебирать пары точек и рассчитывать векторное произведение для каждой пары векторов:

$$(v_y[i]*v_z[j]-v_z[i]*v_y[j], v_z[i]*v_x[j]-v_x[i]*v_z[j], v_x[i]*v_y[j]-v_y[i]*v_x[j])$$

Если все три компоненты векторного произведения равны нулю, пара векторов признается коллинеарными.

Перебирая индекс  $i$  и для каждого  $i$  – все значения  $j$ , кроме  $i=j$ , необходимо фиксировать число коллинеарных пар. Если, перебрав четвертую часть возможных значений индекса  $i$ , мы получили наибольшее число коллинеарных пар меньше 75% общего числа векторов – гипотеза не подтверждена, более четверти векторов – не коллинеарны.

Процесс целесообразно остановить досрочно, как только при любом значении индекса будет найдено число коллинеарных пар более трех четвертей общего числа точек – гипотеза подтверждена.

## ВАРИАНТ 32113

1. Поскольку заранее неизвестно, какое количество уровней разветвления имеет сеть, целесообразно использовать рекурсивно вызываемую функцию, производящую опрос для каждой подстанции. Так как в сети есть замкнутый контур, то процесс обхода заикнется. Чтобы определить наличие цикла, необходимо иметь глобальную переменную (массив адресов, уже пройденных при опросе) – повторение адреса свидетельствует о том, что найдено соединение, приводящее к возникновению цикла. Так как подобных соединений может быть несколько, надо сохранять адреса обеих сторон соединения в «черном списке»:

Функция Опрос(Адрес1, Адрес2): логическая

Stop = Поиск (Адрес1, Глобальный\_Массив\_Повторных\_Адресов)

Если Stop==Истина

Stop = Поиск (Адрес2, Глобальный\_Массив\_Повторных\_Адресов)

Если Stop == Истина

Вывод (“пропущено соединение”)

Loop = Ложь

Иначе

Loop = Поиск( Адрес1, Глобальный\_Массив\_Опрошенных\_Адресов )

Если Loop==Истина

Вывести(“Найдено соединение, образующее контур”)

Добавить (Глобальный\_Массив\_Повторных\_Адресов, Адрес1)

Добавить (Глобальный\_Массив\_Повторных\_Адресов, Адрес1)

Прекращение программы

Иначе

Добавить (Глобальный\_Массив\_Опрошенных\_Адресов, Адрес1)

Адреса = Получить адреса подключенных устройств

Пока  $i < \text{Длина}(\text{Адреса})$

Если Тип устройства(Адреса[i]) == ‘Подстанция

Loop=Опрос(Адреса[i], Адрес1)

Конец  $i=i+1$

Возврат Loop

Как только адрес повторяется, переменная Loop принимает значение Истина, программа обхода завершается. Процедуру обхода следует повторять до тех пор, пока возвращаемое значение не окажется равным Ложь (т.е. пока не будут установлены и исключены путем занесения в стоп лист все соединения, образующие замкнутые контуры).

2. Для анализа постфиксной записи удобно использовать буфер LIFO (или стек) — строка считывается слева направо, формируя стек операндов. Каждый раз, когда встречается знак операции, из стека извлекаются два (последних) операнда и производится вычисление результата, который, в свою очередь помещается в стек.

Для приведенного примера:

1) стек: 1

2) стек: 1, 5

3) стек: 1, 5, 3

4) стек: 1, 5, 3, 2

5) стек 1, 5, 6 (считали «\*» и выполнили чтение двух операндов из стека  $3*2$ , результат — в стек)

6) стек 1, 11

7) стек 12

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап. Заочная форма.

- 8) стек 12, 6
  - 9) стек 12, 6, 4
  - 10) стек 12, 2
  - 11) стек 12, 2, 2
  - 12) стек 12, 4
  - 13) стек 3
- Ответ: 3

3. Пусть даны массивы стоимостей  $P()$  и мощностей  $M()$   $N$  автомобилей. Необходимо найти средние значения каждого массива:

```
PA=0.0
MA=0.0
Для i=1 до N
    PA=PA+P[i]
    MA=MA+M[i]
Конец i=i+1
PA=PA / N
MA = MA / N
```

Создадим массив  $F$  из  $N$  признаков – пусть 0 значение признака означает дешевый и маломощный автомобиль, 1 – дешевый мощный, 2 – дорогой маломощный и 3 – дорогой мощный автомобиль.

```
Для i=1 до N
    F[i]=0
    Если M[i]>MA
        F[i]=F[i]+1
    Если P[i]>PA
        F[i]=F[i]+2
Конец i=i+1
```

4. Конечно, формально правильным решением будет перебор всех вариантов сдвига и попытка расшифровка сообщения с поиском подстроки «героя» в расшифрованном тексте. Однако более эффективным способом является вычисление разности между кодами букв слова «героя»: 2,10,-2,17 – эта разность сохраняется при указанном способе кодирования. Следовательно, можно вычислить разность кодов соседних букв зашифрованного текста, а затем найти в полученном массиве чисел последовательность 2,10,-2,17. Эта последовательность следует за буквой «г» зашифрованного текста. Таким образом, сдвиг найден, а текст – расшифрован.

5. Известно, что векторное произведение коллинеарных векторов равно **0**. Таким образом, достаточно перебирать пары точек и рассчитывать векторное произведение для каждой пары векторов:

$(v_y[i]*v_z[j]-v_z[i]*v_y[j], v_z[i]*v_x[j]-v_x[i]*v_z[j], v_x[i]*v_y[j]-v_y[i]*v_x[j])$

Если все три компоненты векторного произведения равны нулю, пара векторов признается коллинеарными.

Перебирая индекс  $i$  и для каждого  $i$  – все значения  $j$ , кроме  $i=j$ , необходимо фиксировать число коллинеарных пар. Если, перебрав 90%+1 возможных значений индекса  $i$ , мы получили наибольшее число коллинеарных пар больше 10% общего числа векторов – гипотеза не подтверждена, более 10% векторов – коллинеарны.

Процесс целесообразно остановить досрочно, как только при любом значении индекса будет найдено число коллинеарных пар более 10% общего числа точек – гипотеза не подтверждена.

## ВАРИАНТ 32114

1. Поскольку заранее неизвестно, какое количество уровней разветвления имеет сеть, целесообразно использовать рекурсивно вызываемую функцию, производящую опрос для каждой подстанции. Так как в сети есть замкнутый контур, то процесс обхода заикнется. Чтобы определить наличие цикла, необходимо иметь глобальную переменную (массив адресов, уже пройденных при опросе) – повторение адреса свидетельствует о том, что найдено соединение, приводящее к возникновению цикла. Так как подобных соединений может быть несколько, надо сохранять адреса обеих сторон соединения в «черном списке»:

Функция Опрос(Адрес1, Адрес2): логическая

```
Stop = Поиск (Адрес1, Глобальный_Массив_Повторных_Адресов)
```

```
Если Stop==Истина
```

```
    Stop = Поиск (Адрес2, Глобальный_Массив_Повторных_Адресов)
```

```
    Если Stop == Истина
```

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап. Заочная форма.

```
        Вывод (“пропущено соединение”)
        Loop = Ложь
Иначе
        Loop = Поиск( Адрес1, Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов )
        Если Loop==Истина
            Вывести(“Найдено соединение, образующее контур”)
            Добавить (Глобальный_Массив_Повторных_Адресов, Адрес1)
            Добавить (Глобальный_Массив_Повторных_Адресов, Адрес1)
            Прекращение программы
        Иначе
            Добавить (Глобальный_Массив_Опрошенных_Адресов, Адрес1)
            Адреса = Получить адреса подключенных устройств
            Пока i<Длина(Адреса)
                Если Тип устройства(Адреса[i]) == ‘Подстанция
                    Loop=Опрос(Адреса[i], Адрес1)
            Конец i=i+1
```

Возврат Loop

Как только адрес повторяется, переменная Loop принимает значение Истина, программа обхода завершается. Процедуру обхода следует повторять до тех пор, пока возвращаемое значение не окажется равным Ложь (т.е. пока не будут установлены и исключены путем занесения в стоп лист все соединения, образующие замкнутые контуры).

2. Для анализа постфиксной записи удобно использовать буфер LIFO (или стек) — строка считывается слева направо, формируя стек операндов. Каждый раз, когда встречается знак операции, из стека извлекаются два (последних) операнда и производится вычисление результата, который, в свою очередь помещается в стек. Для приведенного примера:

- 1) стек: 4
  - 2) стек: 4, 7
  - 3) стек: 4, 7, 3
  - 4) стек: 4, 4 (считали «-» и выполнили чтение двух операндов из стека 7-3, результат — в стек)
  - 5) стек 4, 4, 2
  - 6) стек 4, 4, 2, 2
  - 7) стек 4, 4, 2, 2, 2
  - 8) стек 4, 4, 2, 4
  - 9) стек 4, 4, 8
  - 10) стек 4, 0.5
  - 11) стек 4, 0.5, 6
  - 12) стек 4, 3
  - 13) стек 7
- Ответ: 7

3. Пусть даны массивы вместимостей P() и показателей экономичности M() N самолетов. Необходимо найти средние значения каждого массива:

```
PA=0.0
MA=0.0
Для i=1 до N
    PA=PA+P[i]
    MA=MA+M[i]
Конец i=i+1
PA=PA / N
MA = MA / N
```

Создадим массив F из N признаков – пусть 0 значение признака означает маловместительный и неэкономичный самолет, 1 – вместительный, но неэкономичный, 2 – экономичный и маловместительный, 3 – экономичный и вместительный самолет.

```
Для i=1 до N
    F[i]=0
    Если M[i]>MA
        F[i]=F[i]+1
    Если P[i]>PA
        F[i]=F[i]+2
Конец i=i+1
```

## Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Отборочный этап. Заочная форма.

4. Конечно, формально правильным решением будет перебор всех вариантов сдвига и попытка расшифровка сообщения с поиском подстроки «звание» в расшифрованном тексте. Однако более эффективным способом является вычисление разности между кодами букв слова «звание»: -5,-2,12,-4,-3 – эта разность сохраняется при указанном способе кодирования. Следовательно, можно вычислить разность кодов соседних букв зашифрованного текста, а затем найти в полученном массиве чисел последовательность -5,-2,12,-4,-3. Эта последовательность следует за буквой «з» зашифрованного текста. Таким образом, сдвиг найден, а текст – расшифрован.

5. Известно, что векторное произведение коллинеарных векторов равно  $\mathbf{0}$ . Таким образом, достаточно перебирать пары точек и рассчитывать векторное произведение для каждой пары векторов:

$$(v_y[i]*v_z[j]-v_z[i]*v_y[j], v_z[i]*v_x[j]-v_x[i]*v_z[j], v_x[i]*v_y[j]-v_y[i]*v_x[j])$$

Если все три компоненты векторного произведения равны нулю, пара векторов признается коллинеарными.

Перебирая индекс  $i$  и для каждого  $i$  – все значения  $j$ , кроме  $i=j$ , необходимо фиксировать число коллинеарных пар. Если, перебрав 90% возможных значений индекса  $i$ , мы получили наибольшее число коллинеарных пар меньше 10% общего числа векторов – гипотеза не подтверждена, более 90% векторов – не коллинеарны.

Процесс целесообразно остановить досрочно, как только при любом значении индекса будет найдено число коллинеарных пар более 10% общего числа точек – гипотеза подтверждена.