

Задание 9 ОГЭ Информатика

«Анализирование информации, представленной в виде схем»

ПОИСК КОЛИЧЕСТВА ПУТЕЙ

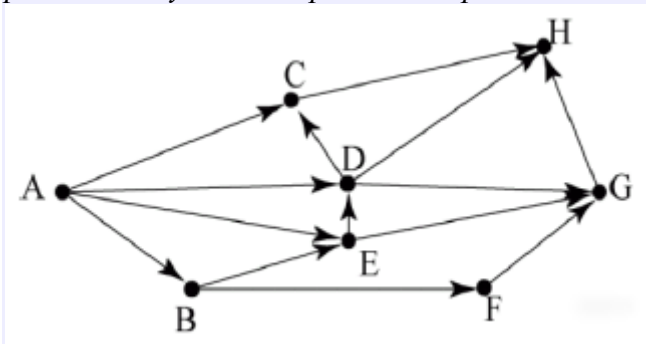
- Если в город **R** из города **A** можно добраться только из городов **X**, **Y** и **Z**, то количество различных путей из города **A** в город **R** равно сумме числа различных путей проезда из **A** в **X**, из **A** в **Y** и из **A** в **Z**, то есть:

$$N_R = N_X + N_Y + N_Z$$

- где N_R — это количество путей из вершины **A** в вершину **R**
- Число путей не бесконечно, исключением является только схема, в которой есть циклы — замкнутые пути.
- Часто подобные задания целесообразней решать с конца (рассмотрим пример ниже).

Решение задания:

На рисунке — схема дорог, связывающих города **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**, **G**, **H**. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города **A** в город **H**?



Решение:

- Решим задание с конца. Т.е. так как траектория поиска путей от **A** до **H**, то мы будем рассматривать сначала город **H**.
- В город **H** можно попасть из трех городов — **C**, **D** и **G**; запишем это так:

$$H = C + D + G$$

- Теперь аналогично рассмотрим города **C**, **D** и **G**:

$$C = D + A$$

$$D = A + E$$

$$G = D + E + F$$

Далее, рассмотрим каждый город, дойдя до первого — города **A**. Для него существует **только один путь**. Также, для городов, **выходящих только из города A**, тоже существует **только 1 путь**. Таким образом имеем:

$$H = C + D + G$$

$$C = D + A$$

$$D = A + E$$

$$G = D + E + F$$

$$D = E + A$$

$$A = 1$$

$$E = A + B$$

$$F = B$$

$$B = 1$$

Теперь возвращаемся, подставляя найденные значения: ↑

$$F = B = 1$$

$$E = A + B = 1 + 1 = 2$$

$$D = E + A = 2 + 1 = 3$$

$$G = D + E + F = 3 + 2 + 1 = 6$$

$$D = A + E = 1 + 2 = 3$$

$$C = D + A = 3 + 1 = 4$$

$$H = C + D + G = 4 + 3 + 6 = 13$$

Ответ: 13

Решение задания 11.2. Сборник Ушакова Д.М., 2018 г. ВАРИАНТ 2:

На карту нанесены 4 города (А, В, С и D).

Известно, что:

между городами А и С — три дороги,

между городами С и В — две дороги,

между городами А и В — две дороги,

между городами С и D — две дороги,

между городами В и D — четыре дороги.

По каждой из этих дорог можно ехать в обе стороны.

Сколькими различными способами можно проехать из А в D, посещая каждый город не более одного раза?

Решение:

- Построим все возможные ветви для движения из города А. Будем выполнять произведение количества дорог для каждой ветви, так как движение возможно в обе стороны:

$$A * B * C * D = 2 * 2 * 2 = 8 \quad (A \text{ и } B - \text{ две дороги, } C \text{ и } B - \text{ две дороги, } C \text{ и } D - \text{ две дороги})$$

$$A * B * D = 2 * 4 = 8 \quad (A \text{ и } B - \text{ две дороги, } B \text{ и } D - \text{ четыре дороги})$$

$$A * C * D = 3 * 2 = 6 \quad (A \text{ и } C - \text{ три дороги, } C \text{ и } D - \text{ две дороги})$$

$$A * C * B * D = 3 * 2 * 4 = 24 \quad (A \text{ и } C - \text{ три дороги, } C \text{ и } B - \text{ две дороги, } B \text{ и } D - \text{ четыре дороги})$$

- Полученные результаты для каждого способа движения из города А в город D следует сложить:

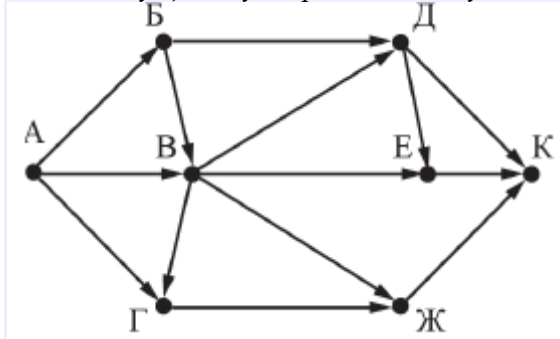
$$8 + 8 + 6 + 24 = 46$$

Ответ: 46

Решение задания 11.3. Демонстрационный вариант перспективной модели, ФИПИ, 2019 г.:

На рисунке – схема дорог, связывающих города **А**, **Б**, **В**, **Г**, **Д**, **Е**, **Ж** и **К**. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

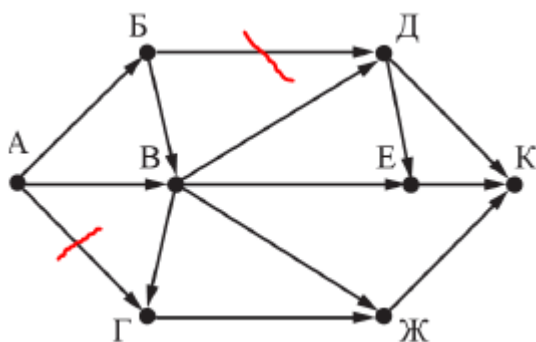
*Сколько существует различных путей из города **А** в город **К**, проходящих через город **В**?*



Решение:

✎ 1 способ (дерево):

- Поскольку нас интересуют пути, проходящие через город **В**, то вычеркнет те дороги, которые минуют город **В**:



- Как видим, таких дорог получилось две — **Б**->**Д** и **А**->**Г**. Учтем это при дальнейших расчетах.
- Решим задание с конца. Т.е. так как траектория поиска путей — от **А** до **К**, то мы будем рассматривать сначала город **К**.
- В город **К** можно попасть из трех городов — **Д**, **Е** и **Ж**; запишем это так:

$$K = D + E + Ж$$

- Теперь аналогично рассмотрим города **Д**, **Е** и **Ж**:

$$D = B \text{ (} B \rightarrow D \text{ не учитываем)}$$

$$E = D + B$$

$$Ж = B + Г$$

- Далее, рассмотрим каждый город, дойдя до первого — города **А**. Для него существует **только один путь**. Также, для городов, **выходящих только из города А**, тоже существует **только 1 путь**. Таким образом имеем:

$$K = D + E + Ж$$

$$D = B$$

$$E = D + B$$

$$Ж = B + Г$$

$$B = A = 1$$

$$A = 1$$

$$B = B + A$$

$$D = B$$

$$Ж = B + Г$$

$$Г = B \quad (A - Г \text{ не учитываем})$$

Теперь возвращаемся, подставляя найденные значения: ↑

$$B = B + A = 2$$

$$Г = B = 2$$

$$D = B = 2$$

$$Ж = B + Г = 2 + 2 = 4$$

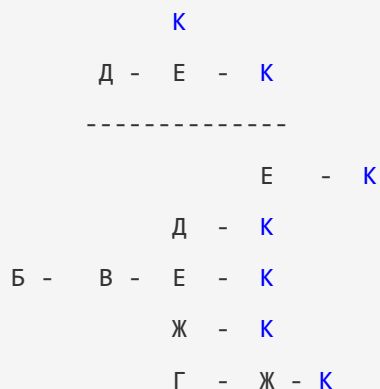
$$E = D + B = 2 + 2 = 4$$

- Поскольку нас интересуют пути, проходящие через город **В**, то вычеркнет те дороги, которые минуют город В:

$$K = D + E + Ж = 2 + 4 + 4 = 10$$

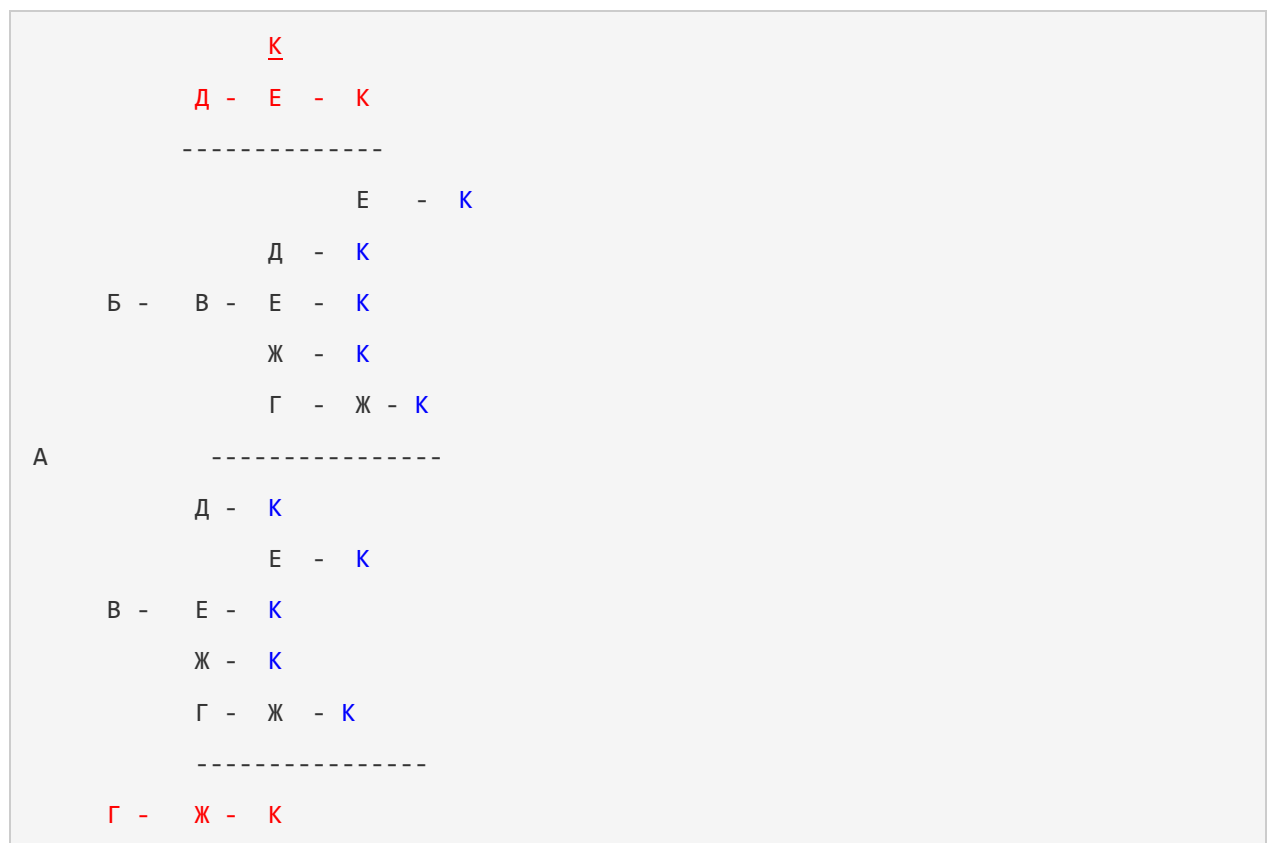
2 способ (дерево):

- Построим дерево, расположив его для удобства горизонтально:





- Уберем пути, в которых отсутствует город **В**:



- Подсчитаем количество оставшихся путей следования до города **К**, их **10**.

Ответ: 10