

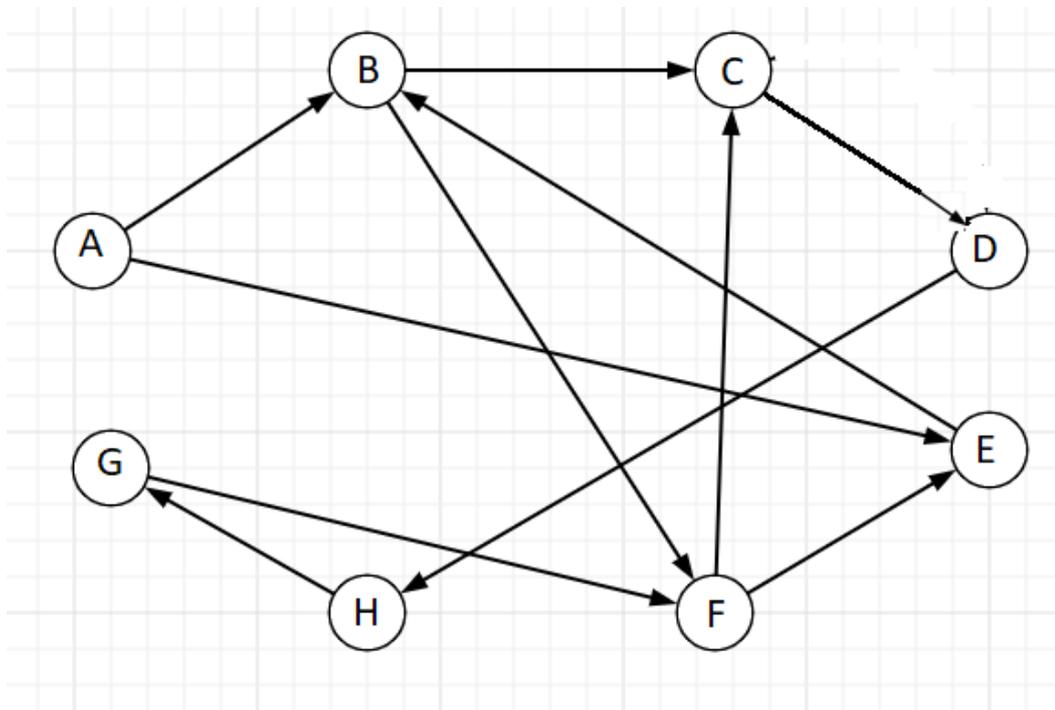
Задача. Ориентированный граф задан связями между его вершинами (например, А В означает наличие дуги из вершины А в вершину В). Нарисовать этот граф, представить его в виде матрицы смежности, вывести степень вершины каждого графа, а также полустепени захода и исхода для каждой вершины, проверить граф на наличие в нем Эйлера пути, для заданной вершины выполнить обход графа в ширину и в глубину.

10. Граф

А В В С А Е Е В В F C D D H H G F C G F F E

Начальная вершина обхода С.

По условию задачи нам дан ориентированный граф. Выполним его чертёж, отмечая стрелками направления входа и захода в вершины графа.



На основании этого строим матрицу смежности, ставя единицу там, где есть связь между вершинами в соответствии столбец – строка.

Искомая матрица смежности задаётся в виде таблицы:

	A	B	C	D	E	F	H	G
A	0	1	0	0	1	0	0	0
B	0	0	1	0	0	1	0	0
C	0	0	0	1	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	1	0
E	0	1	0	0	0	0	0	0
F	0	0	1	0	1	0	0	0

Н	0	0	0	0	0	0	0	1
G	0	0	0	0	0	1	0	0

Множество вершин графа (их – 8):

$$V = A, B, C, D, E, F, G, H, V = 8$$

Множество рёбер графа (их – 11):

$$E = A B; B C; A E; E B; B F; C D; D H; H G; F C; G F; F E = 9$$

Найдём полустепени исхода и захода вершин:

$$d - A = 1; d + A = 2; d - B = 2; d + B = 2; d - C = 1; d + C = 2; d - D = 1; d + D = 1; d - E = 2; d + E = 1; d - H = 1; d + H = 1; d - F = 2; d + F = 2;$$

Следовательно, степени вершин равны:

$$dA = 3, dE = 1, dB = 4, dG = 1, dC = 3, dH = 2, dD = 2, dF = 4;$$

$$\text{Сумма степеней вершин графа: } 3 + 1 + 4 + 1 + 3 + 2 + 2 + 4 = 18 = 2 \cdot E = 2 \cdot 9$$

В графе нет эйлерового пути, так как при обходе из вершины А выпадает ребро А,Е.

Обход в глубину

Пусть вершина С является начальной вершиной обхода (красим её в серый цвет). Таким образом, включаем вершину С в список обработанных вершин. Так как граф – ориентированный, то окрашиваем в серый цвет достижимую из точки С вершину D.

Далее идём в вершину H, окрашиваем её . Следовательно, пройдены три вершины. Дальше мы проходим вершину G, окрасив её. Попад в вершину G и окрасив её, мы проходим в вершину F. Затем идем в вершину E, затем в вершину B. Завершаем обход с результатом (C; D; H; G; F; E; B)

Обход в ширину

1. пусть стартовая вершина – С
2. включаем С в список обработанных вершин: список = (С)
3. помещаем в очередь смежные с С вершины, т.е. D: очередь = (D)
4. извлекаем из очереди вершину D? т.к. она не обработана, добавляем ее в список: список = (С, D)
5. смежные с D вершины – это H, помещаем в очередь вершину H: очередь = (H)
6. извлекаем из очереди вершину H, т.к. H не обработана, помещаем ее в список: список = (С, D, H)

7. смежные с H вершины – это G; помещаем в очередь вершину G: очередь = (G)
8. извлекаем из очереди вершину G, т.к. G не обработана, помещаем ее в список: список = (C, D, H, G)
9. смежные с G вершины – это F; помещаем в очередь вершину F: очередь = (F)
10. извлекаем из очереди вершину F, т.к. F не обработана, помещаем ее в список: список = (C, D, H, G, F)
11. смежные с F вершины – это E и C; C – обработана, помещаем в очередь вершину E: очередь = (E)
12. извлекаем из очереди вершину E, т.к. E не обработана, помещаем ее в список: список = (C, D, H, G, F, E)
13. смежные с E вершины – это B; помещаем в очередь вершину B: очередь = (B)
14. извлекаем из очереди вершину B, т.к. B не обработана, помещаем ее в список: список = (C, D, H, G, F, E, B)
15. Смежные с B вершины C и F, т.к. они уже обработаны очередь становится пустой, то поиск заканчивается с результатом (C, D, H, G, F, E, B)