МДК.01.02 Математический аппарат для проектирования компьютерных сетей

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 01

для студентов специальности 09.02.02 **«Компьютерные сети»**

Тема: Операции над графами

Цель работы: *Приобрести навыки выполнения операций над графами, построения матриц смежности.*

Норма времени: 2 часа.

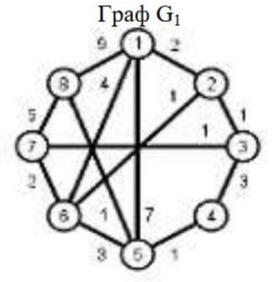
После выполненных работ студент должен знать: определение основных операций над графами.

уметь: строить матрицы смежности для результатов операций над графами.

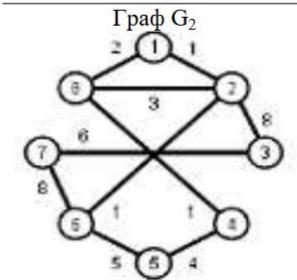
Бинарные операции.

Объединение графов G1 и G2, обозначаемое как $G1 \cup G2$, представляет такой граф $G3=(X1 \cup X2, A1 \cup A2)$, что множество его вершин является объединением X1 и X2, а множество ребер –объединением A1 и A2.

Матрица смежности результирующего графа получается операцией поэлементного логического сложения матриц смежности исходных графов G1и G2.



$$A_1 = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 & x_8 \\ x_1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ x_2 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ x_3 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ x_4 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_5 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ x_6 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ x_7 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ x_8 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$



$$A_2 = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 & x_8 \\ x_1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ x_2 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ x_3 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ x_4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ x_5 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ x_6 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ x_7 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ x_8 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Матрица смежности для результата объединения графов:

$$A_3 = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 & x_8 \\ x_1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ x_2 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ x_3 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ x_4 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ x_5 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ x_6 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ x_7 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ x_8 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Пересечение графов G1и G2, обозначаемое как $G1 \cap G2$, представляет собой граф $G4=(X1 \cap X2, A1 \cap A2)$.

Таким образом, множество вершин графа G4 состоит из вершин, присутствующих одновременно в G1 и G2.

Результирующая матрица смежности получается операцией поэлементного логического умножения матриц смежности исходных графов.

Кольцевая сумма двух графов G1 и G2, обозначаемая как $G1 \oplus G2$, представляет собой граф G5, порожденный на множестве ребер $A1 \oplus A2$.

Другими словами, граф G5 не имеет изолированных вершин и состоит только из ребер, присутствующих либо в G1, либо в G2, но не в обоих одновременно.

Результирующая матрица смежности получается операцией поэлементного логического сложения матриц смежности исходных графов

Унарные операции.

Удаление вершины.

При удалении вершины удаляются и все ребра, инцидентные этой вершине.

Результирующая матрица смежности графа после удаления вершины хі получается путем удаления соответствующего і-го столбца и і-ой строки из исходной матрицы.

Удаление ребра или удаление дуги.

Концевые вершины дуги аі не удаляются.

Результирующая матрица смежности графа после выполнения операции удаления дуги а*i* получается путем удаления соответствующих элементов из исходной матрицы.

Замыкание или отождествление.

Говорят, что пара вершин x_i и x_j в графе G замыкается (или отождествляется), если они заменяются такой новой вершиной, что все дуги в графе G, инцидентные x_i и x_j , становятся инцидентными новой вершине.

Матрица смежности графа после выполнения операции замыкания вершин хі и хі получается путем поэлементного логического сложения і-го и ј-го столбцов и і-ой и ј-строк в исходной матрице и "сжимания" матрицы по вертикали и горизонтали.

Задания для самостоятельного выполнения:

Задание 1.

Бинарные операции.

Записать результаты операций объединения, пересечения, кольцевой суммы графов.

Задание 2.

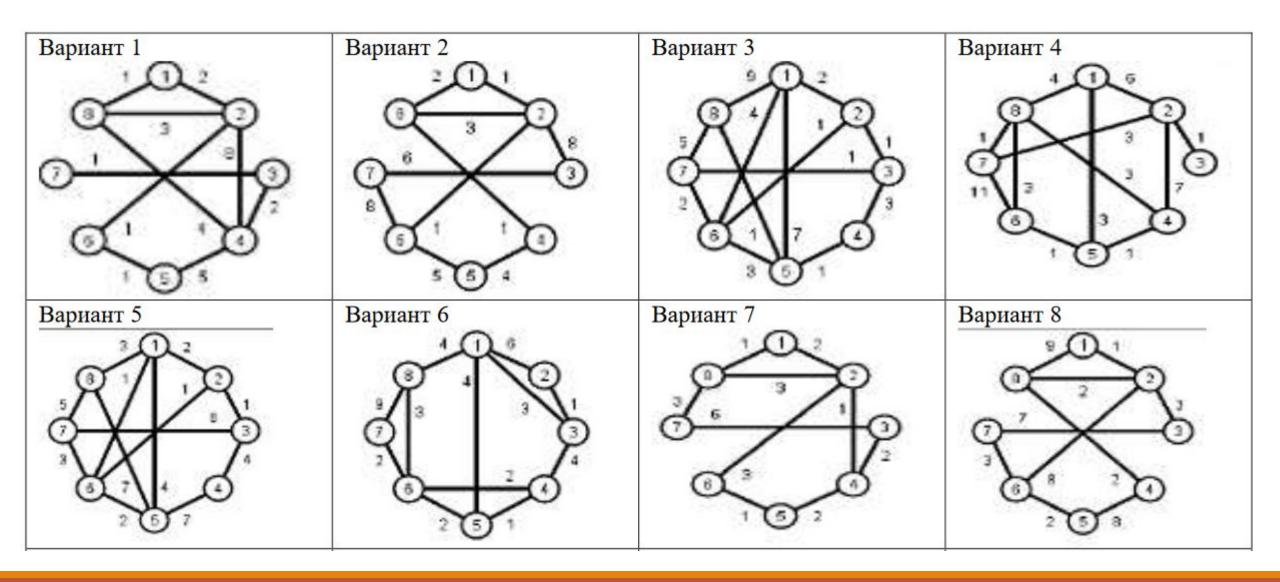
Унарные операции.

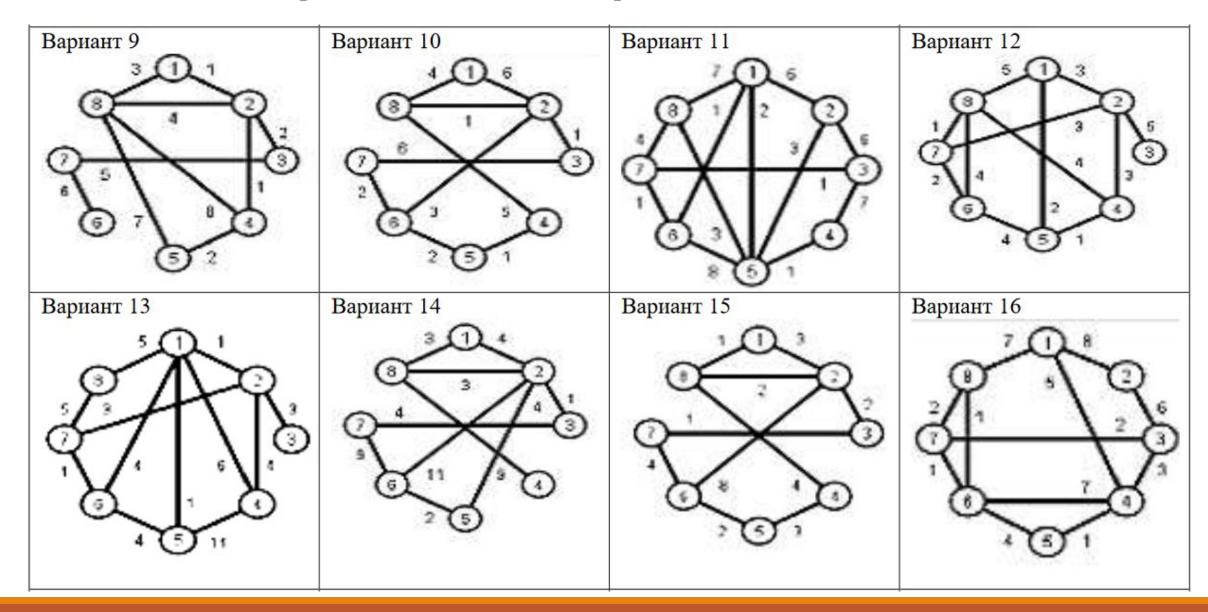
Записать результат удаления вершины 1, ребра 4-5, замыкания вершин 6-7.

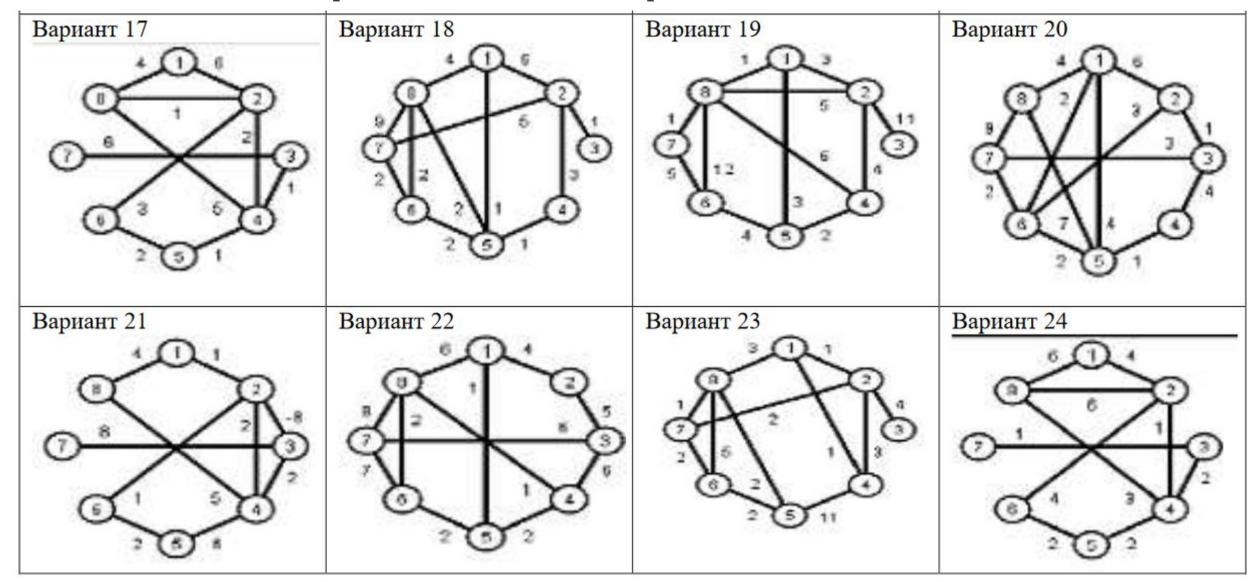
ПРИМЕР ОТЧЕТА О ПРАКТИЧЕСКОМ ЗАНЯТИИ

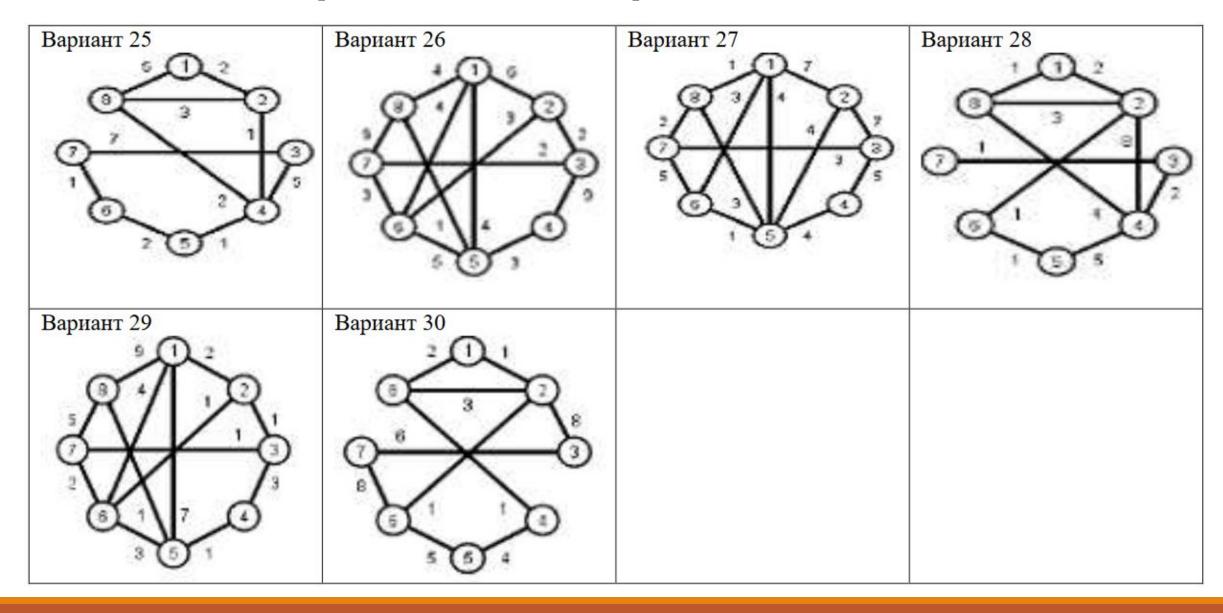
Исходные графы и их матрицы смежности: варианты ..., ...

(рисунок первого графа)	(матрица смежности первого графа)
(рисунок второго графа)	(матрица смежности второго графа)
Результат операции объединения	
(рисунок результата)	(матрица смежности результата)
Результат операции пересечения	
(рисунок результата)	(матрица смежности результата)
Результат кольцевой суммы	
(рисунок результата)	(матрица смежности результата)
Результат удаления вершины 1	
(рисунок результата)	(матрица смежности результата)
Результат удаления ребра 4-5	Результат замыкания вершин 6-7
(рисунок результата)	(рисунок результата)









Спасибо за внимание!

Преподаватель: Солодухин Андрей Геннадьевич

Электронная почта: asoloduhin@kait20.ru