РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА
Кафедра управления образованием и кадрового менеджмента

Кортежирование графов

Выполнила студентка гр. ЗМвО 5-18:
Остапенко К.В.

Понятие кортежа

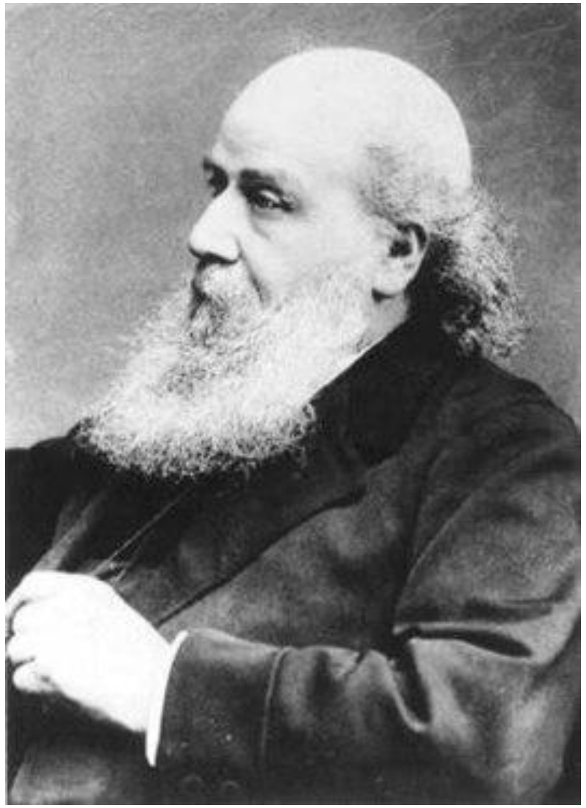
- Понятие кортежа, как и понятие множества, является одним из основных математических понятий, поэтому для него также не существует определения через другие понятия. Интуитивно кортеж можно определить как *упорядоченный* набор компонентов. Кортежи одинаковы (равны), если они состоят из одних и тех же компонентов, причем порядок этих компонентов также одинаков.

Компоненты кортежей обычно перечисляются в круглых скобках.

- Например, *a* = (3, 8, 2) – кортеж. Числа 3, 8, 2 – его компоненты.
- Другой пример кортежа – с = (8, 2, 3). Кортежи *a* и с – разные.
- В кортеже могут быть одинаковые элементы. Например, x = (8, 3, 2, 3) и *y* = (3, 8, 2, 3) – кортежи, причем разные.

- Количество компонентов в кортеже называется его длиной. Например, длина кортежей *a* и с равна трем, а кортежей х и *у* – четырем. Кортежи из двух компонентов называют парами, из трех – тройками, и т.д.
- Простейший пример кортежа – вектор, задающий координаты точки на плоскости или в пространстве. Очевидно, что, например, точки на плоскости с координатами (5, 7) и (7, 5) – разные.
- Как и для множеств, компоненты кортежей могут быть любыми (не только числами). Например, перечень студентов учебной группы, упорядоченный по их среднему баллу за время учебы, можно считать кортежем.

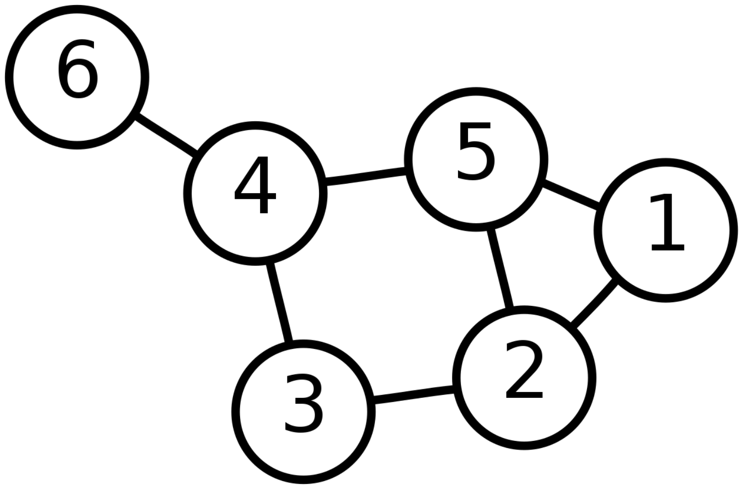
История возникновения теории графов



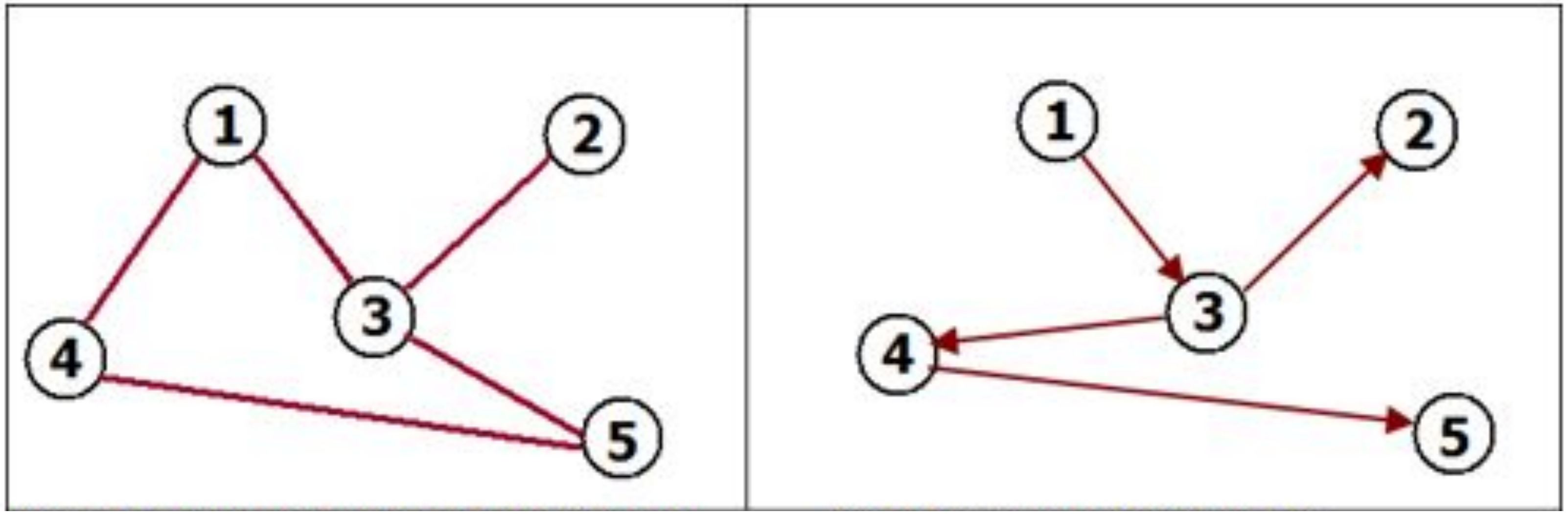
- Родоначальником теории графов считается Леонард Эйлер. В 1736 году в одном из своих писем он формулирует и предлагает решение задачи о семи кёнигсбергских мостах, ставшей впоследствии одной из классических задач теории графов. Термин «граф» впервые ввел Сильвестр, Джеймс Джозеф в 1878 году в своей статье в Nature.

Понятие графа

- В математике, Граф — это абстрактное представление множества объектов и связей между ними. Графом называют пару (V, E) где V это множество вершин, а E множество пар, каждая из которых представляет собой связь (эти пары называют рёбрами).



- Граф может быть ориентированным или неориентированным. В ориентированном графе, связи являются направленными (то есть пары в E являются упорядоченными, например, пары (a, b) и (b, a) это две разные связи). В свою очередь в неориентированном графе, связи ненаправленные, и поэтому если существует связь (a, b) то значит, что существует связь (b, a).



Степень

- Степень вершины может быть входящая и исходящая (для неориентированных графов входящая степень равна исходящей).
- Входящая степень вершины v это количество ребер вида (i, v), то есть количество ребер которые «входят» в v.
- Исходящая степень вершины v это количество ребер вида (v , i), то есть количество ребер которые «выходят» из v.
- Это не совсем формальное определение (более формально определение через инцидентность), но оно вполне отражает суть

Путь

- Путь в графе это конечная последовательность вершин, в которой каждые две вершины идущие подряд соединены ребром. Путь может быть ориентированным или неориентированным в зависимости от графа.
У графов есть ещё много разных свойств (например они могут быть связными, двудольными, полными),
но я не буду описывать все эти свойства сейчас,
а в следующих частях
когда эти понятия понадобятся нам.

- Пусть даны множества $X_1, X_2, \ldots, X_n$. Кортежем длины n, составленным из элементов этих множеств, называется конечная последовательность $a=(x_1, x_2, \ldots, x_k)$, где для всех k, $1 \le k \le n$, $x_k \in X_k$.
- Элемент x_k называется k-й координатой или k-й компонентой кортежа a.
- Два кортежа равны в том и только том случае, когда они имеют одинаковую длину и их соответствующие координаты равны, т.е. кортежи $a=(x_1, \ldots, x_m)$ и $\beta=(y_1, \ldots, y_n)$ равны только в том случае, когда $m=n$ и $x_k=y_k$ для всех $1 \le k \le n$.

Кортежи длины

- Кортежи длины два называются упорядоченными парами, длины три — упорядоченными тройками, длины n — упорядоченными n-ками. Для краткости слово “упорядоченные” обычно опускают.
- Кортеж, не содержащий ни одной координаты, имеет длину 0 и называется пустым.

- Пусть даны множества A,B. Прямым (декартовым) произведением множеств A и B называется множество, состоящее из пар (a,b), где $a \in A$ и $b \in B$, обозначается $A \times B$.
- n-й декартовой степенью множества A называется его прямое n-кратное произведение на самого себя, обозначается: An.

  - $An = A \times An-1$

- Многие математические объекты формально определяются как кортежи.
- Например, ориентированный граф определяется как пара (V,E) где *V* — это множество вершин, а *E* — подмножество пар в V×V, соответствующих дугам графа. Точка в *n*-мерном пространстве действительных чисел определяется как кортеж длины *n*, составленный из элементов множества действительных чисел.
- Во многих задачах, особенно, решаемых на ЭВМ, графы удобно описывать матрицами.

1.Задание графов матрицей смежности:

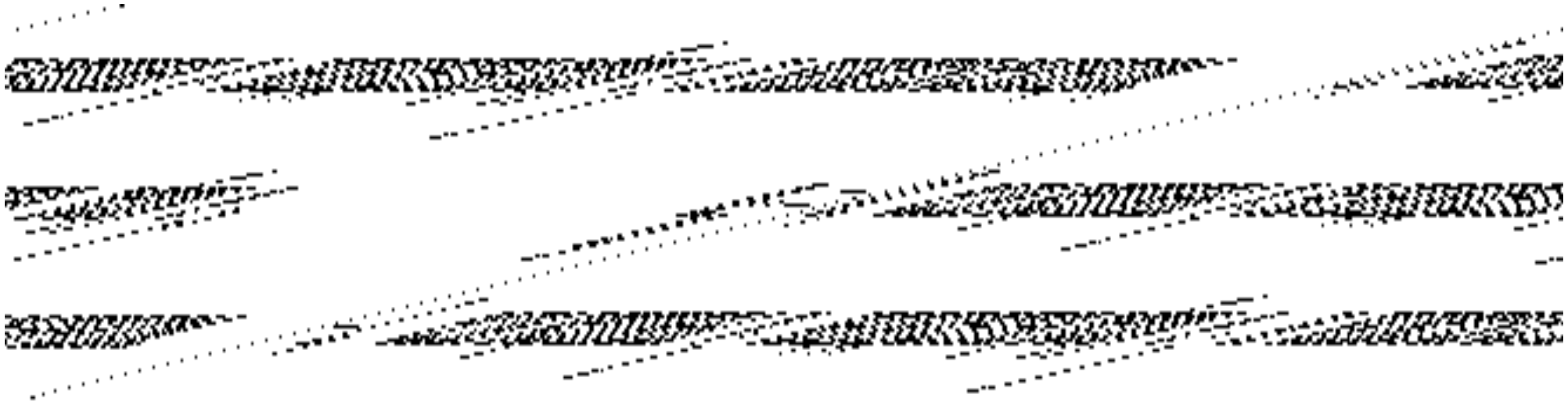
- *Матрица смежности* – это квадратная матрица порядка *p* (количество вершин), элемент которой, стоящий в *i* строке и *j* столбце определяется по правилу:

2. Задание графов матрицей инцидентций

- Матрицей инцидентции называется прямоугольная матрица размерности [illegible] (p – количество вершин, q – количество ребер), элемент которой стоящий в i строке и j столбце определяется по правилу:

[illegible]

- - для неориентированного графа.



- - для ориентированного графа.

Спасибо за внимание!