

Министерство образования и науки РФ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники (ТУСУР)

Кафедра автоматизации обработки информации

УТВЕРЖДАЮ
Зав. каф. АОИ,
профессор
Ю.П. Ехлаков
«__» _____ 2010 г.

Методические указания
для выполнения практических работ по дисциплине
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»
для направления 080700.62 – Бизнес-информатика

Разработчик
ассистент. каф. АОИ
Л.И. Синчинова

1. Теория множеств

1.1. Содержание темы

Множества и операции над ними. Системы множеств. Бинарные отношения и их свойства. Конечные и бесконечные множества. Сравнение множеств по мощности.

1.2. Методические указания

Множества и операции над ними

Строгого определения понятиям множества, элемента множества и принадлежности не дается. Они определяются на интуитивном уровне. Следует обратить внимание на неупорядоченность элементов множества и на их различимость, т.е. во множестве элементы могут располагаться в любом порядке и не должно быть одинаковых элементов.

Задавая множество, можно перечислить его элементы либо задать характеристическое свойство, которое позволяет определить принадлежность того или иного элемента множеству.

При построении систем множеств следует обратить внимание на различие между покрытием и разбиением. При построении булеана множества, содержащего больше трех элементов, рекомендуется воспользоваться двоичной записью номера элемента.

При решении задач с использованием законов алгебры множеств, нужно помнить о приоритетности операций. Если требуется доказать тождество, то необходимо из выражения, стоящего в левой части, получить выражение, стоящее в правой части, и наоборот.

Бинарные отношения

При рассмотрении раздела «Бинарные отношения» нужно хорошо представлять себе, что такое отношение задает подмножество декартова произведения множества само на себя. Бинарное отношение можно задать различными способами, причем от одного способа представления легко перейти к другому.

Основное затруднение вызывает определение свойств бинарного отношения. Здесь следует помнить, что отношение не обязательно должно обладать хотя бы одним свойством, оно может быть отношением общего вида. Для того, чтобы доказать, что отношение обладает свойством, нужно показать выполнение условия в общем виде, либо, если это невозможно, перебрать все элементы бинарного отношения (хотя это менее предпочтительно). Чтобы доказать отсутствие свойства, достаточно привести пример невыполнения условия.

Конечные и бесконечные множества

Чтобы успешно усвоить материал этого раздела, нужно вспомнить, прежде всего, понятие биекции, так как сравнение множеств по мощности основано на этом понятии.

В разделе приведен ряд полезных теорем, которые можно использовать для определения мощности множеств. Здесь необходимо запомнить эталоны классов множеств.

Основную трудность вызывает определение способа нумерации при доказательстве счетности множества. Здесь нужно вывести закономерности для определения элементов множества, мощность которого нужно показать.

Вопросы для самопроверки:

1. Вставьте пропущенные знаки операций над множествами:

$$\{a, b, c\} \text{ _____ } \{d, b, e\} = \{b\};$$

$$\{a, b, c\} \text{ _____ } \{c, d\} = \{a, b, c, d\}.$$

2. Является ли отношение $L = \{(x, y) : x, y \in X, x = y > 10\}$, заданное на множестве $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ отношением эквивалентности?

3. Дайте определение конечного и бесконечного множеств.

2. Комбинаторика.

2.1 Содержание темы

Типы выборок. Основные правила комбинаторики. Бином Ньютона. Вычисления с помощью бинома Ньютона.

2.2. Методические указания

В данном разделе рассматриваются только задачи комбинаторики, отвечающие на вопрос: «Сколько в данной совокупности существует элементов, обладающих заданным свойством. При этом, чтобы определить способ отбора, необходимо ответить на два основных вопроса: важен ли порядок отбора элементов и есть ли среди отобранных повторяющиеся. Внимание! Отвечая на вопросы, нужно помнить, что они касаются элементов выборки.

Вопросы для самопроверки:

1. Сколькими способами можно составить расписание из трех дел на один день, если имеется восемь дел, которые необходимо сделать за несколько дней?
2. Сколько различных пятизначных телефонных номеров можно составить, если использовать все цифры, включая ноль?
3. Сформулируйте свойства биномиальных коэффициентов.

3. Теория графов

3.1. Содержание темы

Основные понятия и определения. Представление графов в ЭВМ. Изоморфизм и планарность графов. Маршруты на графах.

3.2. Методические указания

В данном разделе даются основные определения и понятия, касающиеся графов. Рассматриваются виды графов, операции над ними. Важно уяснить себе различие между ориентированным и неориентированным графом. При рассмотрении части графы и бинарные отношения, следует обратить внимание на то, что построив граф отношения, легко наглядно увидеть выполнение или невыполнение свойств бинарного отношения.

Изучая материал, касающийся представления графов в ЭВМ, убедитесь в том, что от одного представления можно перейти к другому, а также имея какое-либо представление, можно построить граф.

При выяснении изоморфности двух графов можно пользоваться утверждением: для того, чтобы два графа были изоморфны, необходимо и достаточно, чтобы 1) мощность множества вершин и множества ребер одного графа совпадала с мощностью множества вершин и множества ребер другого графа; 2) количество вершин с одинаковой степенью одного графа совпадало с количеством вершин с одинаковой степенью другого графа.