***Федеральное агентство по рыболовству***

***Федеральное государственное бюджетное образовательное***

***Учреждение высшего профессионального образования***

***«Астраханский государственный технический университет»***

Институт информационных технологий и коммуникаций

**Кафедра "Математика"**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ указания**

**и контрольные задания**

для студентов ИЗО по дисциплине

«Дискретная математика»

Астрахань 2015

**Составители:** *Бурмистрова О.В., к.т.н., доцент кафедры «Математика», Черкасова Г.С. ,старший преподаватель кафедры «Математика».*

**Рецензент:** *Галяув Е. Р., к.т.н., доцент кафедры «Математика».*

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры протокол № \_\_ от \_\_.09.2015 г.

**Рекомендации по выполнению и оформлению**

**контрольных работ.**

Настоящее пособие для студентов индивидуального заочного обучения содержит методические указания и контрольные задания по дисциплине «Дискретная математика». Предусматривается выполнение контрольной работы, содержащей 10 вариантов. Перед выполнением контрольной работы студент должен изучить соответствующие разделы по учебным пособиям, рекомендованным в данных методических указаниях. Здесь же даются также некоторые начальные теоретические сведения и приводятся решения типовых примеров. Если студент испытывает затруднения в освоении теоретического или практического материала, то он может получить консультацию у преподавателя, указанного в его учебном плане.

Контрольная работа должна быть выполнена в отдельно тетради, на обложке которой студенту следует разборчиво написать свою фамилию, имя, отчество, аббревиатуру и номер группы, название дисциплины и дату выполнения контрольной работы. Решения задач необходимо приводить в той же последовательности, что и в условиях задач. При этом условие задачи должно быть полностью переписано перед ее решением.

В прорецензированной, зачтенной работе студент должен исправить отмеченные рецензентом ошибки и учесть его рекомендации и советы. Если же работа не зачтена, то ее выполняют еще раз и представляют на повторную рецензию. Зачтенные контрольные работы предъявляются студентом при сдаче экзамена на кафедру «Математика».

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. ***Белоусов А.И., Ткачев С.Б.*** Дискретная математика : учебник для студентов втузов/ под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко / под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко — Изд. 3-е, стер. — М.: Изд-во МГТУ, 2004. — 743с.
2. ***Горбатов В.А.*** Основы дискретной математики: учеб. пособие для студентов вузов — М.: Высш. шк., 1986. — 311с.
3. ***Ерусалимский Я.М.*** Дискретная математика: теория, задачи, приложения — М.:Вузов. кн., 1999. — 279с.
4. ***Кузнецов О.П.*** Дискретная математика для инженера: [учебник для вузов] — Изд. 3-е, перераб. и доп. — СПб.: Лань, 2004. — 395с.
5. *Логинов Б.М.* Введение в дискретную математику: лекции и упражнения (по курсу)/ МГУ, Калуж. фил. / МГУ, Калуж. фил. — Калуга: , 1998. — 423с.
6. ***Москинова Г.И.*** Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях: учеб. пособие для студентов вузов — М.: Логос, 2002. — 238с.
7. ***Поздняков, С.Н., Рыбин С.В.*** Дискретная математика: учебник для вузов — М.: Академия, 2008. — 448с.
8. ***Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В.*** Элементы дискретной математики : учебник  — М. :ИНФРА-М ; Новосибирск : НГТУ, 2003. — 280с.
9. ***Шапорев С.Д.*** Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий: учеб. пособие для вузов — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 400с.
10. ***Яблонский С.В.*** Введение в дискретную математику: учеб. пособие для студентов вузов — Изд. 4-е, стер. — М.: Высш. шк., 2003. — 384с.

**Основные теоретические сведения**

***1. Операции над множествами.*** Запись  означает что элемент  *принадлежит* множеству . Если  не является элементом множества , то пишут  или . Два множества  и  считаются *равными*, если они состоят из одних и тех же элементов. Будем писать , если  и  равны и  в противном случае.

Множество называется *пустым* и обозначается  если оно не содержит элементов.

Будем говорить, множество  *включено* в множество , и писать , если каждый элемент множества  является элементом множества . В этом случае  называется *подмножеством* множества . Считается, что для любого  справедливо включение . Если  и , то будем писать  и говорить, что множество  *строго включено* в множество . Семейство всех подмножеств данного множества  обозначается .

*Мощностью* конечного множества  будем называть число его элементов. Мощность конечного множества  обозначается .

*Объединением* множеств  и  называется множество

.

*Пересечением* множеств  и  называется множество

.

*Разностью* множеств  и  называется множество

.

Если все рассматриваемые множества являются подмножествами некоторого универсального множества , то разность  называется *дополнением*  и обозначается .

*Симметрической разностью* множеств  и  называется множество .

Будем говорить, что множества  и  находятся в *общем положении*, и писать  , если существуют такие элементы , , , что  и ,  и ,  и .

**Пример 1.** Для универсального множества , множества  и для , являющегося множеством корней уравнения .

1. Найти множества: , , , , , , .

2. Выяснить, какая из пяти возможностей выполнена для множества  и : , или , или , или , или .

3. Найти  и .

*Решение*.

Сначала найдем множество  корней данного уравнения. Подбором устанавливаем, что корнем исходного многочлена  является 1; поделив этот многочлен на , получим многочлен .

Также подбором устанавливаем, что -2 является корнем многочлена  и делим этот многочлен на . Получим многочлен . Его корни совпадают и равны 4.

Итак, множество  найдено, . Теперь решаем пункты 1 – 3 данного задания.

1. , ,

, ,

, ,

.

2. Так как  и ,  и , , значит, .

3. .

Как видим,  содержит 8 элементов, т.е. .

***2. Булевы функции. Суперпозиции.*** *Булевой функцией* (сокращенно бф) называется функция вида , где , т.е. , принимающая значения 0, 1 и аргументы которой могут принимать значения 0, 1. Множество всех булевых функций будем обозначать через .

В таблице, задающей бф, наборы значений переменных пишутся в определенном порядке – *лексиграфическом*, который совпадает с порядком возрастания наборов, рассматриваемых как числа в двоичной системе счисления. Булевы функции, заданные в табл. 1 и 2, будем считать *элементарными*.

Используются обозначения:

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

 – *константа 0*

 – *константа 1*

 – *тождественная*

*функция*

 – *отрицание*

Для отрицания употребляется также обозначение .

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

 – *конъюнкци*я, употребляются также обозначения  и &

 – *дизъюнкция*

,  – *импликация*

 – *сложение по модулю два*

 – *эквиваленция*

 – *штрих Шеффера*

 – *стрелка Пирса*

,  – *запрет*

Наборы  и  значений переменных называются *соседними по  – той переменной*, если они отличаются только  – той координатой, то есть имеют вид:

, 

Переменная  *называется фиктивной переменной бф* , если для любых наборов ,  соседних по  – той переменной, выполняется равенство .

Переменная  *называется существенной переменной бф* , если существуют хотя бы одна пара ,  наборов значений переменных, соседних по  – той переменной, такая, что справедливо неравенство .

*Суперпозицией* функций  называется бф, полученная с помощью подстановок этих функций друг в друга на места переменных, а также с помощью переименования переменных. Выражение, описывающее суперпозицию, называется *формулой*.

Некоторые основные равносильности:

 – *коммутативные законы*

 – *ассоциативные законы*

 – *дистрибутивные законы*

 – *законы идемпотентности*

 – *тождества с константами*

 – *законы поглощения*

 – *законы де Моргана*

 – *закон исключённого третьего*

 – *закон противоречия*

 – *закон двойного отрицания*

 – *правило вычеркивания*

**Пример 2.** Построить таблицу булевой функции, заданной формулой

.

*Решение.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4 |  | 2 |  | 3 | 1 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Выпишем в таблицу под символами переменных все наборы значений, которые эти переменные принимают, а под символами булевых операций будем выписывать значения функций, соответствующие этим наборам.

Для наглядности сверху проставим числа, указывающие порядок выполнения действий, а снизу с помощью стрелок покажем, над какими столбцами производятся действия и куда пишется результат выполнения этих действий. Самой булевой функции  будет соответствовать столбец, обведенный двойной рамкой.

Итак, мы нашли, что исходная формула задаёт булеву функцию , имеющую вектор значений (1 1 1 1 0 0 0 1).

***3. Машины Тьюринга.*** *Машиной Тьюринга* называется пятёрка объектов , где  – *алфавит*;

 – *множество внутренних состояний*, причём  – *заключительное*, а  – *начальное* состояния.

 – *функция перехода*;

 – *функция выхода*;

 – *функция управления*.

*Командой* машины Тьюринга называется запись вида , где , ,  – значения на наборе  функций ,  и  соответственно. *Программой* машины Тьюринга называется набор всех её команд.

Работа машины Тьюринга связана с бесконечной лентой, разбитой на ячейки, причём в каждой ячейке может быть записан один символ некоторого алфавита, причём  является символом пустой ячейки. Работа машины Тьюринга над словом , записанным на ленте, происходит следующим образом:

машина Тьюринга начинает свою работу всегда в состоянии , а её считывающее устройство расположено над первым слева символом слова, записанного на ленте;

считав символ в ячейке, обозреваемой считывающим устройством машины Тьюринга, она печатает в эту ячейку символ, найденный с помощью выхода , двигается вдоль ленты вправо, влево или остается на месте, в случае, если функция  принимает значения П, Л, или Н соответственно и переходит в состояние, определяемое с помощью функции перехода ;

при переходе машины Тьюринга в состояние  считают, что она закончила работу над слово  и говорят, что машина Тьюринга *применима* к слову . Если машина Тьюринга при работе над словом  не переходит в состояние , то говорят. что она *не применима* к слову .

*Конфигурацией* машины Тьюринга называется запись , где  – символ ячейки, обозреваемой считывающим устройством машины Тьюринга, находящейся в состоянии ,  и  – слова, записанные на ленте соответственно левее и правее символа .

*Кодом* машины Тьюринга называется запись набора ее команд в алфавите {\*, 1}, позволяющая однозначно восстанавливать каждую команду.

Машина Тьюринга называется *самоприменимой* (*несамоприменимой*), в случае, если она применима (не применима) к своему коду.

*Числовой* функцией называется функция вида , .

*Изображением набора аргументов*  называется запись вида  (\*), где .

Числовая функция  называется вычислимой по Тьюрингу, если существует машина Тьюринга, применимая к любому слову вида (\*), переводящая его в слово , где .

**Пример 3.** 1. Построить машину Тьюринга, применимую ко всем словам  в алфавите  и переводящую их в слово , .

2. Проверить работу машины Тьюринга над некоторыми словами.

*Решение.*

1. Опишем работу алгоритма, решающего эту задачу.

Будем обозначать состояния машины Тьюринга числами 0,1,2… причём 1 – начальное, а 0 – заключительное состояния.

Вначале с помощью команд ;  проходим до конца слова, не изменяя его символов.

Признаком окончания слова будет считывание  в первом состоянии.

С помощью команд ; ;  движемся влево, не изменяя последнего символа слова.

Если в состоянии 3 считываем символ , значит, , нужно стирать все символы слова , кроме последнего. Это можно сделать с помощью команд ; ; . Если в состоянии 4 считывается , значит, вся работа проделана, и пора останавливаться с помощью команды .

Если в состоянии 3 считываем символ , значит, , нужно все символы, кроме , заменять буквами . Это делаем с помощью команды ; ; . Если в состоянии 5 считывается , значит, все символы исходного слова пройдены, можно переходить в состояние 0 с помощью команды .

Запишем программу найденной машины Тьюринга в виде таблицы:

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A S** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  |  | - | - |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

2. Проверим работу построенной машины Тьюринга над словом :

, , , , , , , , , .

Итак, в слове  предпоследний символ – , и все буквы исходного слова, кроме последней, заменены буквой .

Проверим работу построенной машины Тьюринга над словом :

, , , , , , , , , , , , .

В слове  последний символ – , и все буквы исходного слова, кроме последней, заменены пустыми символами .

Итак, проверка сделана, результат работы машины Тьюринга удовлетворяет требованиям, которые ставились в условии задачи.

***4. Предикаты.*** *Предикатом* называется функция, область значений которой включена во множество .

Предикат  называется *тождественно истинным* (*тождественно ложным*), если на всех наборах своих переменных он принимает значение 1 (0).

Предикат называется *выполнимым*, если на некотором наборе своих переменных он принимает значение 1.

Предикатом  называется предикат , который принимает значение 1 на тех и только тех наборах , при которых предикат  – тождественно истинный.

Предикатом  называется предикат , который принимает значение 1 на тех и только тех наборах , при которых предикат  выполним.

Если предикат таков, что , то



.



.

*Теоремы об отрицании кванторов*:

Для любого предиката  справедливы формулы

,

.

Говорят, что предикатная формула находится в *приведённой форм*е, если в ней используются лишь операции квантификации, отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, причём отрицание относится лишь к предикатным буквам.

Говорят, предикатная формула находится в *предварённой нормальной форме*, если она имеет вид , где  – либо квантор общности, либо квантор существования,  – формула, находящаяся в приведённой форме, не содержащая кванторов.

**Пример 4.** Построить трехместные предикаты  и  на множестве  такие, что  – выполним, и .

*Решение.*

Пусть : ( кратно 4);

: ( – нечетное число).

Тогда : ( кратно 4).

(2+4 кратно 4); (4+4 кратно 4).

Значит,  – выполнимый предикат.

Обозначим .

Покажем, что.

Предикат  может принять значение 1 лишь на таком наборе , при котором  и , т.е.  кратно 4 и  – нечетное число.

Запишем эти высказывания в равносильной форме:

, где , .

Но тогда, складывая уравнения этой системы, получим:

, или , откуда . В левой части этого равенства стоит чётное число, а в правой – нечётное. Значит, ни при каких значениях переменных , ,  предикат  не может принимать значения 1, следовательно,

.

***5. Комбинаторика.*** Пусть имеется  предметов, отмеченных числами 1.2,…,. Из этих предметов выбираем один, записываем число, на нём изображенное, а сам предмет либо возвращаем назад ( в этом случае говорят о *выборе с возвращением*), либо он убирается и больше не может быть выбран ( в этом случае говорят о *выборе без возвращения*). Повторяем эту процедуру  раз.

Запись, полученная в результате всех действий, называется *выборкой* из  элементов по .

Запись, полученная по схеме выбора с возвращением, называется выборкой *с повторениями*, а запись, полученная по схеме выбора без возвращений, называется выборкой *без повторений*.

Если две выборки, отличающиеся только порядком записи символов, считают различными, то говорят о *размещении* из  элементов по .

Если две выборки, отличающиеся только порядком записи символов, считают совпадающими, то говорят о *сочетании* из  элементов по .

Через  обозначают число различных размещений с повторениями из  элементов по .



Через  обозначают число различных размещений без повторений из  элементов по .



Через  обозначают число различных сочетаний без повторений из  элементов по .



Через  обозначают число различных сочетаний с повторениями из  элементов по .



Размещение из  элементов по  называется *перестановкой*  элементов. Число различных перестановок  элементов обозначают .



Пусть имеется  элементов 1-го типа,  элементов 2-го типа,…,  элементов -го типа, причём элементы одного типа считаем неразличимыми. Тогда мы будем говорить, что у нас имеются перестановки с повторениями, и количество таких перестановок выражается числом

.

**Пример 5.** Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова огород так, чтобы три буквы «о» не стояли бы рядом?

*Решение.*

Общее количество различных слов, полученных перестановкой букв слова огород, равно



Если в каком-то слове все три буквы «о» стоят рядом, то тройную «о» можно считать единым символом, и количество слов, в которых три буквы «о» стоят рядом, равно .

В итоге получаем: .

Ответ: 96 слов.

***6. Автоматы Мили.*** *Автоматом Мили* будем называть пятерку объектов , где  – *входной алфавит*;

 – *множество внутренних состояний*;

 – *выходной алфавит*;

 – *функция переходов*;

 – *функция выхода*.

Таблица, задающая функции переходов и выхода, называется *таблицей состояний автомата*.

*Диаграммой состояний* автомата Мили называется ориентированный граф, в котором количество вершин равно количеству состояний данного автомата Мили и помечено символами внутренних состояний; дуга, выходящая из любой вершины  и заходящая в вершину , помечена символами

, , причём , .

Автомат Мили называется *инициальным*, если он всегда начинает свою работу из одного и того же состояния . Автомат Мили называется *неинициальным*, если он может начинать свою работу из любого своего состояния.

Работа автомата Мили связана с двумя бесконечными лентами, разбитыми на ячейки, причём в каждой ячейке может быть записан один символ некоторого алфавита. Работа автомата Мили над словом , записанным на входной ленте, происходит следующим образом:

1) считав символ в ячейке входной ленты, обозреваемой считывающим устройством автомата Мили, он печатает в ячейку выходной ленты символ, найденный с помощью функции выхода , двигается вдоль ленты вправо и переходит в состояние, определяемое с помощью функции перехода ;

2) работа автомата продолжается до тех пор, пока все ячейки, содержащие символы данного слова, не будут пройдены.

*Тактом времени* называют промежуток, за который конечный автомат обрабатывает одну ячейку.

*Дешифратором* называется инициальный конечный автомат, выходным алфавитом которого является множество , причём на вход подаётся бесконечная последовательность символов некоторого алфавита и символ 1 печатается в том и лишь в том случае, если в данный момент времени считывающее устройство автомата обозревает последний символ уже считанного символа , фиксированного для данного автомата, а на ленте записано слово, в которое входит . Слово  называется *кодовой комбинацией* этого автомата.

Неинициальный автомат называется *сильно связным*, если для любых состояний автомата  и  найдется слово  такое, что автомат, начавший работу в состоянии , при считывании слова  переходит в состояние .

Состояния  и  неинциальных автоматов  и  называются *эквивалентными*, если для любого слова , составленного из букв входного алфавита, выходные слова, полученные при работе автоматов  и , запущенных соответственно из состояний  и  над словом , равны.

Автоматы  и  называются *эквивалентным*, если для любого состояния  автомата  найдется эквивалентное ему состояние  автомата , а также, если для любого состояния  автомата  найдется эквивалентное ему состояние  автомата.

Автомат  называется *минимальным* для автомата , если он является эквивалентным автомату  и содержит наименьшее число внутренних состояний среди всех автоматов, эквивалентных автомату .

**Пример 6.** По данной кодовой комбинации  построить дешифратор с входным алфавитом  и записать его:

1) диаграммой состояний;

2) таблицей состояний.

*Решение.*

Составим диаграмму состояний дешифратора, содержащего 8 внутренних состояний (по количеству символов кодовой комбинации).

Пусть начальное состояние – . определим , для остальных случаев значение функции выходов равно 0.

Функцию переходов зададим следующим образом:

, .

В дальнейшем, если  () – начало кодовой комбинации, то , в остальных случаях , где  – наименьший номер, такой что слово  является начальным отрезком кодовой комбинации.

Получаем: , , , , т.к. в слове  последний символ может служить началом кодовой комбинации, а при получении одного символа кода мы переходим во 2 состояние.

Далее имеем: , , т.к. в слове  последний символ может служить началом кодовой комбинации, а при получении одного символа кода мы переходим во 2 состояние.

Найдя, действуя аналогично, значения функции переходов на остальных наборах переменных, получим диаграмму состояний (рис. 1).



Рис. 1

Теперь запишем таблицу состояний дешифратора:

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A Q |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 | ,1 |
|  | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 | , 0 |

Задание полностью выполнено.

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Для универсального множества , множества , заданного списком, и для , являющегося множеством корней уравнения .

1. Найти множества: , , , , , , .

2. Выяснить, какая из пяти возможностей выполнена для множества  и : , или , или , или , или .

3. Найти  и .

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** |  |  |  |  |  |
| **1** | -1,1,4,3 | 1 | -12 | -28 | -16 |
| **2** | -1,1,2,3 | 7 | 13 | -3 | -18 |
| **3** | -1,1,3,4 | -2 | -12 | 18 | 27 |
| **4** | -1,1,2,3 | 0 | -17 | 36 | -20 |
| **5** | -2,1,3,4 | 0 | -11 | -18 | -8 |
| **6** | -1,1,4,5 | 3 | -9 | -23 | -12 |
| **7** | -3,-1,1,2 | -2 | -7 | 20 | -12 |
| **8** | -4,-1,1,2 | 0 | -11 | 18 | -8 |
| **9** | -2,-1,3,5 | 3 | -7 | -15 | 18 |
| **10** | -3,-1,1,2 | 5 | 1 | -21 | -18 |

**Задание 2.** Построить таблицу данной булевой функции.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** |  | **№** |  |
| **1** |  | **6** |  |
| **2** |  | **7** |  |
| **3** |  | **8** |  |
| **4** |  | **9** |  |
| **5** |  | **10** |  |

**Задание 3.** 1. Построить машину Тьюринга, применимую ко всем словам  в алфавите  и переводящую их в слово .

2. Проверить работу машины Тьюринга над некоторыми словами.

|  |  |
| --- | --- |
| **№** |  |
| **1** |  |
| **2** | , если , , если  |
| **3** | , если в данном слове количество букв  нечётно, , если чётно |
| **4** | , если  нечётно, , если  – чётно |
| **5** |  |
| **6** |  |
| **7** | , если слово начинается на ,  в других случаях |
| **8** | , если , , если  |
| **№** |  |
| **9** | , если  – чётно, , если  – нечётно |
| **10** | , если , , если  |

**Задание 4.**

Построить  – местные предикаты на множестве  такие, что выполнено условие . ( – множество всех людей)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** |  |  |  |
| **1** | 3 |  | ,  – выполним |
| **2** | 2 |  | ,  – выполним |
| **3** | 3 |  |  – выполним,  |
| **4** | 3 |  | ,  – выполним |
| **5** | 3 |  | ,  – выполним |
| **6** | 3 |  |  – выполним ,   |
| **7** | 3 |  | ,  – выполним |
| **8** | 2 |  |  – выполним,   |
| **№** |  |  |  |
| **9** | 3 |  | ,  – выполним |
| **10** | 3 |  |  – выполним,   |

**Задание 5.** Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова ?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** |  | **Условие** |
| **1** | *атаман* | согласные идут в алфавитном порядке, но буквы «а» не стоят рядом |
| **2** | *ворон* | две буквы «о» |
| **3** | *интернирование* | согласные и гласные чередуются, гласные идут в алфавитном порядке |
| **4** | *взбрыкнул* | между двумя гласными находятся 3 согласные |
| **5** | *пастух* | между двумя гласными расположены 2 согласные |
| **6** | *околоток* | ровно 3 буквы «о» не идут подряд |
| **7** | *криминал* | пятое и седьмое места заняты согласными |
| **8** | *переходим* | согласные и гласные чередуются |
| **9** | *перешеек* | четыре буквы «е» не идут подряд |
| **10** | *диктатура* | как гласные, так и согласные идут в алфавитном порядке |

**Задание 6.** По данной кодовой комбинации  построить дешифратор с входным алфавитом  и записать его:

1) диаграммой состояний;

2) таблицей состояний.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** |  | **№** |  |
| **1** | *x x y x x y y x* | **6** | *y x y y y x x x* |
| **2** | *y x y x x y x y* | **7** | *x y y x y y x y* |
| **3** | *y x y y x x y x* | **8** | *y x y y y y x x* |
| **4** | *x y x x x y x y* | **9** | *x y y y x y x y* |
| **5** | *x x x y x x y x* | **10** | *y x y y y x x y* |

АГТУ Заказ \_\_\_\_\_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.