Вариант 1.

1. Задано универсальное множество и множества Найти результаты действий a) - д) и каждое действие проиллюстрировать с помощью диаграммы Эйлера-Венна.

**Решение.**

Диаграммы Эйлера-Венна будем представлять в виде прямоугольников. Универсальному множеству поставим в соответствие прямоугольник. Каждому множеству, входящему в универсальное множество, поставим в соответствие половину площади универсального множества, как и дополнению этого множества.

Клеточки, принадлежащие некоторому множеству, будем помечать 1.

а)

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

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

б)

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

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

в)

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

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

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

г)

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

д)

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

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

II. Ввести необходимые элементарные высказывания и записать логической формулой следующее предложение.

“Если оперативная память правильно установлена в контрольный компьютер, и он при запуске не выдает ошибки при проверке оперативной памяти, то оперативная память исправна”.

**Решение.**

Введем обозначения для высказываний:

= «Оперативная память правильно установлена в контрольный компьютер»;

= «Контрольный компьютер при запуске не выдает ошибки при проверке оперативной памяти»;

= «Оперативная память исправна».

Искомая логическая формула имеет вид:

1. Для булевой функции найти методом преобразования минимальную ДНФ. По таблице истинности построить СКНФ. По минимальной ДНФ построить релейно-контактную схему.

**Решение.**

Имеем:

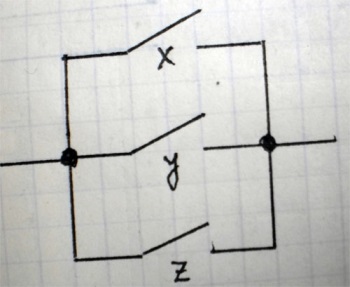
Произошла операция поглощения: получена минимальная ДНФ.

Строим таблицу истинности:

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

Запишем СКНФ функции:

Релейно-контактная схема, реализации функции, имеет вид:



IV. Орграф задан своей матрицей смежности. Следует:

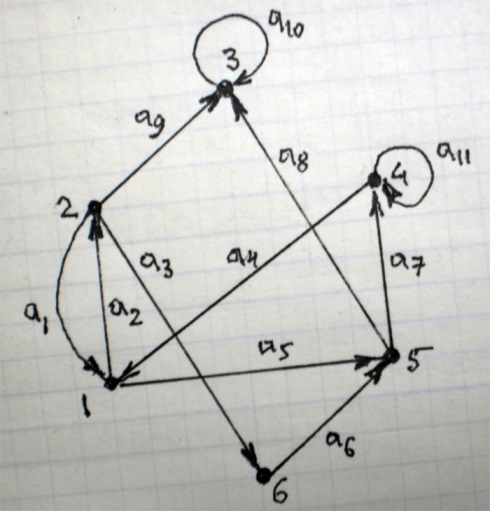
а) нарисовать орграф;

б) найти полустепени и степени вершин;

в) записать матрицу инцидентности;

**Решение.**

а) Орграф на плоскости имеет вид:



б) Находим полустепени и степени вершин.

Полустепени исхода для вершин орграфа:

Полустепени захода для вершин орграфа:

Степень любой вершины орграфа равна сумме полустепеней для этой вершины: . Имеем:

Сумма всех степеней орграфа равна 22. Разделив это число на 2, получим 11 - число ребер орграфа.

в) Построим матрицу инцидентности орграфа.

Это матрица размера где - число вершин, - число дуг орграфа. Элементы матрицы вычисляют по правилу: , если дуга входит в вершину ; , если дуга выходит из вершины ; , если дуга есть петля вершины ; , если и не инцидентны.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | -1 | 1 | 0 | -1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | -1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | 2 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |