## Таблицы истинности функций булевой функции

Задана булева функция . Рассмотрим таблицы истинности для элементарных булевых функций, входящих в нее.

Отрицание, обозначение :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a | 0 | 1 |
| ‾ | 1 | 0 |

Дизъюнкция (логическая или), нотация :

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

Сумма по модулю 2, обозначение :

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

Построим таблицу истинности заданной функции.

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

Укажем существенные и фиктивные переменные булевой функции f. Во-первых, давайте рассмотрим булеву переменную  и множества и , которые примыкают к этой переменной. То есть, переменная  является существенной переменной булевой функции.

Аналогично рассмотрим другие булевы переменные. Для переменной  рассмотрим два множества  и : , , .

Для переменной  рассмотрим два множества  и : , , . 

Для переменной  рассмотрим два множества  и : , , . 

Таким образом, все переменные булевой функции являются существенными.

## Нормальные формы и полиномы булевых функций

Запишем совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ) из таблицы истинности данной функции. Для этого рассмотрим множества, в которых функция принимает значение 1. В итоге мы получаем



Запишем совершеннуюконъюнктивнуюнормальную форму (СКНФ) в соответствии с таблицей истинности данной функции. Для этого рассмотрим множества, в которых функция принимает значение 0, и возьмем каждое множество с отрицанием. В итоге мы получаем

.

Построим полином Жегалкина, рассмотрев множества, в которых булева функция принимает значение 1, и используя формулу

.

В формуле нужно развернуть круглые скобки и упростить выражения с помощью отношений , , . 

Для данной функции мы получаем



Степень многочлена равна 3.

Проверим правильность преобразований с помощью таблицы истинности.

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

Результат такой же, как и в исходной таблице истинности.

Все три представления булевой функции эквивалентны. Далее мы рассмотрим булеву функцию в классе полиномов DNP и Жегалкина.

## Минимизация булевой функции картами Карно

Карты Карно – это специально разработанные таблицы соответствий, в которых наборы значений расположены в такой последовательности, что каждый последующий элемент отличается от предыдущего значением только одной переменной. Данная функция состоит из четырех переменных, поэтому карта Карно будет выглядеть следующим образом.

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

Чтобы найти минимальнуюДНФ, мы покрываем прямоугольниками все единицы карты Карно. В итоге мы получили два прямоугольника 2×4 и два прямоугольника 1×4.

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

Результатом минимизации является функция

.

Сложность минимальной ДНФ.

## Минимизация по методу Куайна-Маккласки-Петрика

Выпишите все термы, в которых функция принимает значение 1. Нумерация переменных в термах слева направо, т.е. . будет записана как 1101.

0000, 1000, 0100, 1100, 1010, 0110, 0001, 1001, 0101, 1101, 0011, 1011, 0111, 1111.

Далее мы классифицируем термы в соответствии с количеством единиц.

0) 00001

1) 10002, 01003, 00014

2) 11005, 10106, 01107, 10018, 01019, 001110

3) 110111, 101112, 011113

4) 111114.

Проводим попарную склейку.

0) –000(1-2), 0–00(1-3), 000–(1-4)

1) 1–00(2-5), 10–0(2-6), 100–(2-8), –100(3-5), 01–0(3-7), 010–(3-9), –001(4-8), 0–01(4-9),  
00–1(4-10)

2) 110–(5-11), 1–01(8-11), –101(9-11), 101–(6-12), 011–(7-13), 10–1(8-11), 01–1(9-13), –011(10-12),

0–11(10–13)

3) 11–1(11-14), 1–11(12-14), –111(13-14)

Мы проверяем, все ли термы были задействованы в склейке, чтобы определить, какие термы должны быть включены в результат.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

В склейке были задействованы все термы. В результат ничего не входит.

Следующий этап попарной склейки. Перегруппируйте термы по количеству единиц измерения и перенумеруйте их.

0) –0001, 0–002, 000–3

1) 1–004, 10–05, 100–6, –1007, 01–08, 010–9, –00110, 0–0111, 00–112

2) 110–13, 1–0114, –10115, 101–16, 011–17, 10–118, 01–119, –01120, 0–1121

3) 11–122, 1–1123, –11124

Проводим попарную склейку.

0) – –00(1-7), –00–(1-10),– –00(2-4), 0–0–(2-11),–00–(3-6), 0–0–(3-9)

(повторяющиеся термы, т.е. ненужные, подсвечиваются цветом)

1) 1–0–(4-14), 1–0–(6-13), 10– –(6-16), 10– –(5-19), –10–(7-15), –10–(9-13), 01– –(8-18),  
01– –(9-17), – –01(10-15), – –01(11-14), 0– –1(11-19), 0– –1(12-19) , –0–1(10-20),–0–1(12-18)

2) 1– –1(14-21), 1– –1(18-20), – –11(19-22), – –11(21-23), –1–1(19-22), –1–1(15-24)

Мы проверяем, все ли термы были задействованы в склейке, чтобы определить, какие термы должны быть включены в результат.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

В склейке были задействованы все термы. В результат ничего не входит.

Следующий этап попарной склейки. Перегруппируйте термы по количеству единиц измерения и перенумеруем их.

0) – –001, –00–2, 0–0–3

1) 1–0–4, 10– –5, –10–6, 01– –7, – –018, 0– –19, –0–110

2) 1– –111, –1–112, – –1113

Проводим попарную склейку.

0) – –0–(1-8), – –0–(2-6), – –0–(3-4)

(повторяющиеся термы, т.е. ненужные, подсвечиваются цветом)

1) – – –1(9-10), – – –1(10-12), – – –1(13-18)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| + | + | + | + |  | + |  | + | + | + | + | + |

Мы проверяем, все ли термы были задействованы в склейке, чтобы определить, какие термы должны быть включены в результат.

Термы 5 и 7 в склейке участия не принимали. Они сразу же фиксируются в результате. Дальнейшее склеивание невозможно. Таким образом, тупиковая ДНФ будет выглядеть следующим образом



Верификация полученной тупиковой ДНФ по неявной тестовой матрице

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0000 | 1000 | 0100 | 1100 | 1010 | 0001 | 1001 | 0101 | 0110 | 1101 | 0011 | 1011 | 0111 | 1111 |
| 10– – |  | + |  |  | + |  | + |  |  |  |  | + |  |  |
| 01– – |  |  | + |  |  |  |  | + | + |  |  |  | + |  |
| – – 0– | + | + | + | + |  | + | + | + |  | + |  |  |  |  |
| – – –1 |  |  |  |  |  | + | + | + |  | + | + | + | + | + |

Очевидно, что все минтермы необходимы.

Проверка тупиковой ДНФ по методу Петрика

Выберем наименьшее количество строк так, чтобы на каждый столбец из этой таблицы и хотя бы на одну единицу в этом столбце приходилась хотя бы одна строка из набора выбранных строк, содержащих эту единицу измерения. Тогда дизъюнкция членов, отображенных на все выбранные столбцы, является минимальнойДНФ.

Позначимо термы символами

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Терм | 10– – | 01– – | – – 0– | – – –1 |
| Наименование | A | B | C | D |

Сделаем символическуюконъюнкцию по столбцам, при этом дизъюнкция соответствует отмеченным членам одного столбца.



Используя законы идемпотентности  и дистрибутивный, а также формулу поглощения, получаем



Таким образом, согласно методу Петрика, все термы тупиковой ДНФ являются необходимыми, т.е.



Результат такой же, как и при использовании карты Карно.

## Матрицы смежности и инцидентностиориентированного графа

Задано граф, показанный на рис. 3.

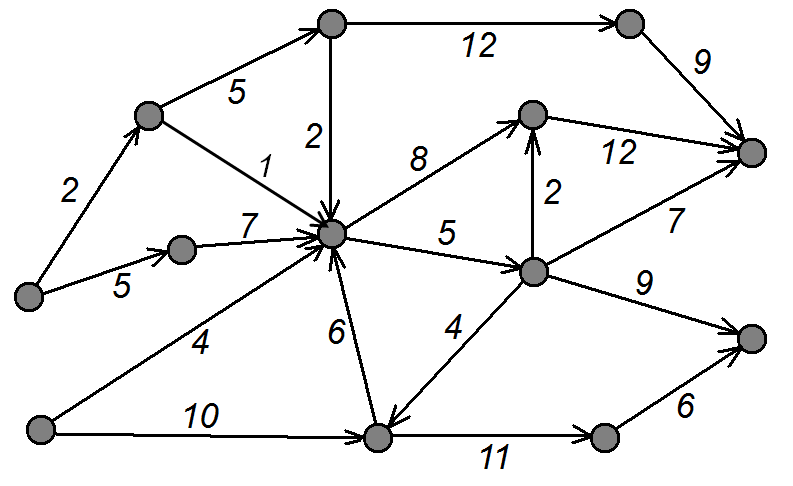


Рисунок 3 – Граф варианта

Для записи матриц нумеруем ее вершины и дуги (рис. 4).

Построим матрицу инцидентности ориентированного графа.

Рисунок 4 – Ориентированный граф с нумерованными вершинами и дугами

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | e1 | e2 | e3 | e4 | e5 | e6 | e7 | e8 | e9 | e10 | e11 | e12 | e13 | e14 | e15 | e16 | e17 | e18 | e19 |
| v1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v2 | 0 | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v3 | 1 | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 |
| v9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | -1 | 0 | 0 | -1 | -1 | 0 |
| v10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |
| v12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| v13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Построим матрицу смежности ориентированного графа.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | v1 | v2 | v3 | v4 | v5 | v6 | v7 | v8 | v9 | v10 | v11 | v12 | v13 |
| v1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| v6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| v8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| v9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| v10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| v11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| v12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## Матрицы смежности и инцидентности неориентированного графа

Рассмотрим граф, представленный на рис. 3, как неориентированный, и сохраним нумерацию его вершин и ребер в соответствии с рис. 4. Таким образом, неориентированный граф будет иметь вид, представленный на рис. 5.

Рисунок 5 – неориентированный граф с пронумерованными вершинами и ребрами

Построим матрицу инцидентностинеориентированного графа.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | e1 | e2 | e3 | e4 | e5 | e6 | e7 | e8 | e9 | e10 | e11 | e12 | e13 | e14 | e15 | e16 | e17 | e18 | e19 |
| v1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| v9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| v10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| v11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| v12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| v13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Таким образом, матрица инцидентности неориентированного графа может быть получена из матрицы инцидентности ориентированного графа, заменой -1 на 1.

Построим матрицу смежности неориентированного графа из рис. 5 и определим валентности его вершин.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | v1 | v2 | v3 | v4 | v5 | v6 | v7 | v8 | v9 | v10 | v11 | v12 | v13 |  |
| v1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| v2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| v3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| v4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| v5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| v6 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| v7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| v8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| v9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| v10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| v11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| v12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| v13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |

Поскольку степени вершин не совпадают друг с другом, граф не является однородным. Граф имеет 4 вершины с нечетной степенью, поэтому он не является эйлеровым.