Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Национальный исследовательский

университет ИТМО”

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника, Компьютерные системы и технологии

Дисциплина: «Дискретная математика»

**Домашнее задание №5**

Вариант №18

Выполнил:

Гаврилин Олег Сергеевич

Группа: P3130

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович

г. Санкт-Петербург, 2024 г.

Проверить на изоморфизм графы G1 и G2.

**G1:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **V/V** | **x1** | **x2** | **x3** | **x4** | **x5** | **x6** | **x7** | **x8** | **x9** | **x10** | **x11** | **x12** |
| **x1** | *0* | 5 |  |  | 1 |  |  | 1 | 1 |  | 2 | 3 |
| **x2** | 5 | *0* |  |  | 5 | 2 | 4 |  | 4 |  | 5 | 1 |
| **x3** |  |  | *0* |  |  | 2 | 3 | 3 | 3 |  | 4 |  |
| **x4** |  |  |  | *0* | 4 | 2 |  |  |  | 1 | 3 | 3 |
| **x5** | 1 | 5 |  | 4 | *0* |  |  | 1 |  | 5 | 3 |  |
| **x6** |  | 2 | 2 | 2 |  | *0* |  | 3 | 1 |  |  | 1 |
| **x7** |  | 4 | 3 |  |  |  | *0* | 2 | 5 | 2 | 3 |  |
| **x8** | 1 |  | 3 |  | 1 | 3 | 2 | *0* | 5 |  | 1 | 1 |
| **x9** | 1 | 4 | 3 |  |  | 1 | 5 | 5 | *0* |  | 3 |  |
| **x10** |  |  |  | 1 | 5 |  | 2 |  |  | *0* |  | 1 |
| **x11** | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 |  | 3 | 1 | 3 |  | *0* |  |
| **x12** | 3 | 1 |  | 3 |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  | *0* |

**G2:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **V/V** | **y1** | **y2** | **y3** | **y4** | **y5** | **y6** | **y7** | **y8** | **y9** | **y10** | **y11** | **y12** |
| **y1** | *0* | 2 | 1 | 2 |  |  | 3 |  | 1 |  |  | 2 |
| **y2** | 2 | *0* | 4 |  | 5 |  |  | 5 | 1 | 5 | 4 |  |
| **y3** | 1 | 4 | *0* | 3 | 3 |  | 5 |  |  | 1 | 5 |  |
| **y4** | 2 |  | 3 | *0* | 4 |  | 3 |  |  |  | 3 |  |
| **y5** |  | 5 | 3 | 4 | *0* |  | 1 | 3 |  | 2 | 3 | 3 |
| **y6** |  |  |  |  |  | *0* |  | 5 | 1 |  | 2 | 1 |
| **y7** | 3 |  | 5 | 3 | 1 |  | *0* | 1 | 1 | 1 | 2 |  |
| **y8** |  | 5 |  |  | 3 | 5 | 1 | *0* |  | 1 |  | 4 |
| **y9** | 1 | 1 |  |  |  | 1 | 1 |  | *0* | 3 |  | 3 |
| **y10** |  | 5 | 1 |  | 2 |  | 1 | 1 | 3 | *0* |  |  |
| **y11** |  | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 |  |  |  | *0* |  |
| **y12** | 2 |  |  |  | 3 | 1 |  | 4 | 3 |  |  | *0* |

Для графа G1 Σρ(x)=74. Список Ρ(x) = {8, 8, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 5, 5, 4}.

Для графа G2 Σρ(y)=74. Список Ρ(y) = {8, 8, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 5, 5, 4}.

Разобьем вершины обоих графов на классы по их степеням.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | p(x) = p(y) = 8 | p(x) = p(y) = 7 | p(x) = p(y) = 6 | p(x) = p(y) = 5 | p(x) = p(y) = 4 |
| X | x8, x11 | x2, x9 | x1, x5, x6, x7, x12 | x3, x4 | x10 |
| Y | y5, y7 | y2, y3 | y1, y8, y9, y10, y11 | y4, y12 | y6 |

Из таблицы сразу видно соответствие вершин графов

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| x10 | y6 |

Для определения соответствия вершин с ρ(x) =ρ(y) = 5 попробуем связать с установленными вершинами из ρ(x) =ρ(y) = 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | | Y | |
| x10 | x3  x4 | y4  y12 | y6 |

Анализ связей показывает следующее соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| x3 | y4 |
| x4 | y12 |
| x10 | y6 |

Для определения соответствия вершин с ρ(x) =ρ(y) = 7 попробуем связать с установленными вершинами из ρ(x) =ρ(y) = 4 и ρ(x) =ρ(y) = 5.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | | Y | |
| x3  x4  x10 | x2  x9 | y2  y3 | y4  y12  y6 |

Анализ связей показывает следующее соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| x2 | y2 |
| x3 | y4 |
| x4 | y12 |
| x9 | y3 |
| x10 | y6 |

Для определения соответствия вершин с ρ(x) =ρ(y) = 8 попробуем связать с установленными вершинами из ρ(x) =ρ(y) = 4, ρ(x) =ρ(y) = 5 и ρ(x) =ρ(y) = 7.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | | Y | |
| x2  x3  x4  x9  x10 | x8  x11 | y5  y7 | y2  y4  y12  y3  y6 |

Анализ связей показывает следующее соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| x2 | y2 |
| x3 | y4 |
| x4 | y12 |
| x8 | y7 |
| x9 | y3 |
| x10 | y6 |
| x11 | y5 |

Для определения соответствия вершин с ρ(x) =ρ(y) = 6 попробуем связать с установленными вершинами из ρ(x) =ρ(y) = 4, ρ(x) =ρ(y) = 5, ρ(x) =ρ(y) = 7 и ρ(x) =ρ(y) = 8.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | | Y | |
| x2  x3  x4  x8  x9  x10  x11 | x1  x5  x6  x7  x12 | y1  y8  y9  y10  y11 | y2  y4  y12  y7  y3  y6  y5 |

Анализ связей показывает следующее соответствие (пара x7 и y11, т.к. только они связаны с 6 установленными вершинами; x6 и y1, так как есть пары x3 и y4 и x7 и y11; x5 и y8, т.к. после пары x6 и y1 только они связаны с 5 установленными вершинами; x12 и y9, так как есть пара x4, y12,не связанная с последней оставшейся парой: x1 и y10):

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| x1 | y10 |
| x2 | y2 |
| x3 | y4 |
| x4 | y12 |
| x5 | y8 |
| x6 | y1 |
| x7 | y11 |
| x8 | y7 |
| x9 | y3 |
| x10 | y6 |
| x11 | y5 |
| x12 | y9 |

По итоговой таблице связей можно сделать вывод, что каждой вершине графа G1 соответствует одна вершина графа G2, что доказывает изоморфизм данных графов.