Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский  
Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Домашняя работа №5**

По дискретной математике

Вариант 7

Выполнил:

Студент группы P3109

Саранча Павел Александрович

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович



Санкт-Петербург

2024

Проверить на изоморфизм графы G1 и G2

**G1:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **V/V** | **e1** | **e2** | **e3** | **e4** | **e5** | **e6** | **e7** | **e8** | **e9** | **e10** | **e11** | **e12** | **Px** |
| **e1** | *0* | 1 | 4 |  | 3 |  | 1 | 1 |  |  | 3 | 3 | **7** |
| **e2** | 1 | *0* | 1 | 4 |  |  |  | 2 |  |  |  | 4 | **5** |
| **e3** | 4 | 1 | *0* |  | 3 |  | 1 | 2 | 3 | 1 |  | 2 | **8** |
| **e4** |  | 4 |  | *0* |  | 3 |  | 2 | 3 |  | 1 |  | **5** |
| **e5** | 3 |  | 3 |  | *0* |  |  |  | 2 |  | 4 |  | **4** |
| **e6** |  |  |  | 3 |  | *0* | 2 | 3 | 3 |  |  |  | **4** |
| **e7** | 1 |  | 1 |  |  | 2 | *0* |  | 3 |  |  | 4 | **5** |
| **e8** | 1 | 2 | 2 | 2 |  | 3 |  | *0* |  |  |  |  | **5** |
| **e9** |  |  | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |  | *0* |  |  | 4 | **6** |
| **e10** |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  | *0* | 3 | 3 | **3** |
| **e11** | 3 |  |  | 1 | 4 |  |  |  |  | 3 | *0* | 2 | **5** |
| **e12** | 3 | 4 | 2 |  |  |  | 4 |  | 4 | 3 | 2 | *0* | ***7*** |

3 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5+ 5 + 6 + 7 + 7 + 8 = 64

**G2:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **V/V** | **e1** | **e2** | **e3** | **e4** | **e5** | **e6** | **e7** | **e8** | **e9** | **e10** | **e11** | **e12** | **Py** |
| **e1** | *0* | 3 | 2 | 4 | 4 |  |  |  | 3 | 4 | 2 |  | **7** |
| **e2** | 3 | *0* | 1 |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  | **3** |
| **e3** | 2 | 1 | *0* | 1 | 3 |  | 2 |  | 4 | 1 |  | 3 | **8** |
| **e4** | 4 |  | 1 | *0* | 3 | 2 |  |  | 1 |  |  |  | **5** |
| **e5** | 4 |  | 3 | 3 | *0* | 3 |  | 3 |  |  |  | 2 | **6** |
| **e6** |  |  |  | 2 | 3 | *0* | 3 | 3 |  |  |  |  | **4** |
| **e7** |  |  | 2 |  |  | 3 | *0* | 2 | 1 | 2 |  |  | **5** |
| **e8** |  |  |  |  | 3 | 3 | 2 | *0* |  | 4 | 1 |  | **5** |
| **e9** | 3 |  | 4 | 1 |  |  | 1 |  | *0* | 1 | 3 | 3 | **7** |
| **e10** | 4 |  | 1 |  |  |  | 2 | 4 | 1 | *0* |  |  | **5** |
| **e11** | 2 | 3 |  |  |  |  |  | 1 | 3 |  | *0* | 4 | **5** |
| **e12** |  |  | 3 |  | 2 |  |  |  | 3 |  | 4 | *0* | ***4*** |

3 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5+ 5 + 6 + 7 + 7 + 8 = 64

Для графа G1 Σρ(x)=64. Список Ρ(x) = {8, 7, 7, 6, 5, 5, 5, 5, 5, 4, 4, 3}.

Для графа G2 Σρ(y)=64. Список Ρ(y) = {8, 7, 7, 6, 5, 5, 5, 5, 5, 4, 4, 3}.

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 | p(x) = p(y) = 3 |
| X | x3 | x1, x12 | x9 | x2, x4, x7, x8, x11 | x5, x6 | x10 |
| Y | y3 | y9, y1 | y5 | y4, y7, y8, y10, y11 | y6, y12 | y2 |

Из таблицы сразу видно соответствие вершин графов

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| x3 | y3 |
| x9 | y5 |
| x10 | y2 |

Для определения соответствия вершин с ρ(x) =ρ(y) = 4 попробуем связать с установленными вершинами из ρ(x) =ρ(y) = 3.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | | Y | |
| x3  x9  x10 | x5  x6 | y6  y12 | y3  y5  y2 |

Анализ связей показывает следующее соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| x3 | y3 |
| x5 | y12 |
| x6 | y6 |
| x9 | y5 |
| x10 | y2 |

Для определения соответствия вершин с ρ(x) =ρ(y) = 5 попробуем связать с установленными вершинами из ρ(x) =ρ(y) = 3 и ρ(x) =ρ(y) = 4.

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

Анализ связей показывает следующее соответствие:

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

Для определения соответствия вершин с ρ(x) =ρ(y) = 7 попробуем связать с установленными вершинами из ρ(x) =ρ(y) = 3, ρ(x) =ρ(y) = 4 и ρ(x) =ρ(y) = 5.

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

Анализ связей показывает следующее соответствие:

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

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