НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ім. В.М. ГЛУШКОВА

УДК 519.1

ПЕТРЕНЮК ЛІДІЯ ПЕТРІВНА

ПЕРЕЛІК РОЗКЛАДІВ ПОВНИХ ГРАФІВ НА ІЗОМОРФНІ КОМПОНЕНТИ

спеціальність 01.05.01 – теоретичні основи інформатики та кібернетики

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата фізико-математичних наук

КИЇВ
1997

Дисертацією є рукопис.
Роботу виконано в кібернетико-технічному коледжі
Кіровоградського навчально-наукового педагогічного комплексу

Науковий керівник

кандидат фізико-математичних наук
Донець Георгій Панасович, старший
науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

Офіційні опоненти:

Доктор фізико-математичних наук, доцент Асельдеров Зайнутдін Макашарипович, головний науковий співробітник Інституту проблем математичних машин і систем НАН України

Кандидат фізико-математичних наук Шаріфов Фірдовсі Ахун-огли, старший науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

Провідна установа

Національний університет ім. Тараса Шевченка, м. Київ

Захист відбудеться «12» грудня 1997 р. о 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.39.02 при Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України за адресою: 252022 Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40

З дисертацією можна ознайомитися в науково-технічному архіві Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України за адресою: 252022, Київ 22, проспект Академіка Глушкова, 40

Автореферат розісланий «3» листопада 1997 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради Синявський В.Ф.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.

Актуальність проблеми. В комбінаторній математиці велику роль відіграють задачі побудови та переліку неізоморфних конфігурацій, зокрема, блок-схем та розкладів графів на підграфи, що належать до певних класів графів.

Чи не найпершими публікаціями у цьому напрямі стали статті Т.Кіркмана і Я.Штейнера, які були опубліковані, відповідно, у 1847 та 1853 роках та потягли за собою низку досліджень та узагальнень. Кіркман і Штейнер поставили задачу про існування систем трійок, які зараз носять назви кіркманових та штейнерових. В кінці XIX - на початку XX століття великий інтерес являла задача переліку штейнерових систем трійок малих порядків, прогресові у розв'язуванні якої сприяли результати Мура, Нетто, Паскуаля і Цулауфа, Коула, Камінгс, Уайта,Р.Пелтесон, Бейса та ін.

Поштовхом для подальшої інтенсифікації досліджень у цьому напрямі було введення Р.Боузом поняття блок-схеми. Блок-схеми застосовуються при плануванні експериментів, тому мають велике практичне значення. Блок-схеми узагальнили поняття штейнерових систем трійок, з одного боку, і скінчених проективних площин, з другого. Теорія блок-схем увібрала в себе ідеї, напрацьовані при розв'язуванні задач Кіркмана-Штейнера, значно розширивши сферу їх застосування. Блок-схеми були узагальнені Х.Ханані до тактичних конфігурацій. Окрім цього, було виявлено тісний зв'язок блок-схем і тактичних конфігурацій з кодами, здатними виправляти помилки, що виникають у процесі передачі закодованих ними повідомлень.

Перехресні інтерпретації зв'язують блок-схеми з матрицями, латинськими квадратами.

Подальше узагальнення теорія блок-схем знайшла у задачі про розклади графу на підграфи, взяті з певної множини графів. В останні роки зростає зацікавленість дослідників цими задачами, що відображається у збільшенні потоку публікацій.

Мета роботи. Дана дисертація має на меті знаходження методів побудови зважених блокінг-схем та їх переліку з точністю до ізоморфізму. Для цього введено важливі класи перетворень, які дають можливість одержувати з даної зваженої блокінг-схеми інші блокінг-схеми з тими ж параметрами, серед яких можливі блокінг-схеми, не ізоморфні вихідним. Цей метод побудови узагальнює методи, які використовувалися для цього раніше. Застосування вказаного методу в комбінації з інваріантами відносно ізоморфізмів дали нам можливість одержати ряд результатів у переліку блокінг-схем різних типів.

Методика досліджень. У роботі застосовані методи лінійної алгебри, теорії графів та математичної кібернетики.

Наукова новизна. Новизну в даній роботі являють вперше введене поняття зваженої блокінг-схеми та сформульовані в загальному вигляді принципи побудови із даної зваженої блокінг-схеми нових блокінг-схем. Цей метод виявив принципово новий підхід до розв'язування задач побудови і переліку, а результати,одержані з допомогою цих перетворень, показали ефективність методу. Це засвідчують посилання на наші роботи у публікаціях Е.Крамера,С.Магліввераса,Р.Матона,А. Роса, Стінсона та ін.,які можна розглядати як визнання новизни наших результатів. Відзначимо, що у кожному з розділів дисертації містяться нові результати і кожен висвітлює нову грань розв'язуваної задачі.

Теоретична та практична цінність результатів, викладених у дисертації, у їх новизні та загальності, тобто у можливості їх застосувань до зважених блокінг-схем різних видів.

Апробація роботи. Викладені у дисертації результати доповідалися у різні роки(1975,1977,1979,1993) на Всесоюзних семінарах з дискретної математики в МДУ, Москва та на v Міжнародній Науковій Конференції ім.академіка М.Кравчука у 1996 р. в НТУУ(КПІ),на семінарі в Інституті кібернетики НАН України.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 14 праць.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із Вступу та 10 розділів, чотирьох Додатків та списку літератури, що містить 94 найменування.Загальний обсяг роботи 150 сторінок.

Зміст роботи. У Вступі викладено мету роботи та коротко зміст розділів. У Розділі 1 "Блокінг-схеми.Зваженість" введено загальне поняття зваженої блокінг-схеми і показано, що це поняття охоплює і об'єднує широкий спектр комбінаторних конфігурацій. Сформульовано в загальному вигляді ряд проблем, пов'язаних із блокінг-схемами, що складають стрижень розглядуваної проблематики.

Розділ 2 "Рівноважні перетворення блокінг-схем" містить опис загального методу побудови нових зважених блокінг-схем з даної за допомогою перетворень - замін деякої підмножини блокінгів у даній схемі рівноваговою підмножиною блокінгів.

Виділено два класи таких перетворень - н-перетворення та с-перетворення. Ці перетворення конкретизовано для побудови тактичних конфігурацій, зокрема, блок-схем, штейнерових та кіркманових систем трійок та для побудови розкладів повних графів на зірки та на дракони. Проведено класифікацію перетворень та дано їх алгебраїчну інтерпретацію.

Наступні дві теореми складають принципову основу цього розділу.

Теорема 2.1.Якщо $\mathbb{A}$ являється $(\mathrm{B},\lambda(\mathrm{Q}))$-схемою з носієм E, а $\mathbb{C}_1 \neq \emptyset$ і $\mathbb{C}_2$ - рівновагові на Q B-схеми, причому $\mathbb{C}_1 \subseteq \mathbb{A}$, то $\mathbb{B} = (\mathbb{A} - \mathbb{C}_1) \cup \mathbb{C}_2$ також є $(\mathrm{B},\lambda(\mathrm{Q}))$-схемою.

Теорема 2.2. Для $(\mathrm{B},\lambda(\mathrm{Q}))$-схем $\mathbb{A}$ і $\mathbb{B}$ існують рівновагові на Q блокінг-системи $\mathbb{C}_1$ і $\mathbb{C}_2$ такі, що $\mathbb{C}_1 \subseteq \mathbb{B}$ і $\mathbb{A} = (\mathbb{B}-\mathbb{C}_1) \cup \mathbb{C}_2$.

Теорема 2.1 виражає принцип заміни рівновагових блокінг-систем: $(\mathrm{B},\lambda(\mathrm{Q}))$-схема залишається такою ж після заміни деякої її підсистеми рівноваговою на Q.

Теорема 2.2 показує, що від однієї $(\mathrm{B},\lambda(\mathrm{Q}))$-схеми до іншої можна прийти шляхом такої заміни(принцип досяжності).

У Розділі 3 "Перетворення КР ШСТ і блок-схем" описано результати,одержані з допомогою використання методів з розділу 2.

По-перше, у 1983 р. нам [14] вдалося побудувати дві нові, на той час, блок-схеми B(25,4,1) з двох, які на той час були відомі. Цей метод, описаний нами в[5], використали Ерл Крамер, Спірос Магліверас та Рудольф Матон(E.S.Kramer, S.S.Magliveras, R.Mathon. The Steiner systems S(2,4,25) with nontrivial automorphism groups. Discrete Math., 1989,77,137-157), які з допомогою комп'ютера довели кількість відомих схем B(25,4,1) до 16, охопивши всі схеми B(25,4,1), які володіють нетривіальними автоморфізмами. До речі,в своїй статті ці автори посилаються на нашу роботу [5]. Чи існують B(25,4,1) з тривіальними групами автоморфізмів - поки що невідомо.

По-друге, вдалося побудувати нові кіркманові системи трійок порядку 21, а також з однієї КСТ(27) побудувати цілу серію неізоморфних КСТ(27). До цього нами було розрізнено [7] дві неізоморфні КСТ(21) з допомогою підходящого інваріанту. Потім Матон, Фелпс і Роса побудували список з 30 КСТ(21), а Матон і Роса - ще один список, який складається з 48 КСТ(21). Тончев додав ще 5 нових КСТ(21). Всі три згадані списки побудовані циклічними методами.

Досягнення вказаних авторів та наших публікацій [13,14] були розвинуті далі: В.І. Петренюк та А.Я.Петренюк(Про нові кіркманові системи трійок порядку 21, Гос.летн.академия Украины, Научные труды академии, Кировоград, 1995, 134-145) Н-перетвореннями КСТ(21) із згаданих трьох списків довели число відомих неізоморфних КСТ(21) до 115. Наведено приклади пар рівновагових (ізографічних) трійок паралельних класів, які використовуються для замін.

Розділ 4 "Графи перетворень та досяжність" вводить поняття досяжності однієї схеми з іншої,графів досяжності та поняття в'язкості блокінг-схем. Наведено результати про в'язкість деяких відомих КСТ(21), одержані в результаті обчислювальної роботи, проведеної у розділі 3.

У Розділі 5 "Перелік неізоморфних розкладів графу K_8 на фактор-дерева" викладено результати переліку неізоморфних розкладів графу K_8 на фактор-дерева. Нами одержано вичерпний список неізоморфних розкладів графу K_8 на фактор-дерева з ізоморфними компонентами. Для його побудови ми склали систему програм на паскалі для комп'ютера. Список представлено у Додатку 2 до дисертації.

Таблиця 5.1. Список допустимих дерев порядку 8

i	T_i	|D|
1.	12 13 14 15 26 27 28	2
2.	12 13 14 15 26 27 38	9
3.	12 13 14 15 26 27 68	1
4.	12 13 14 15 26 37 48	0
5.	12 13 14 15 26 37 68	9
6.	12 13 14 15 26 67 68	0
7.	12 13 14 15 26 67 78	0
8.	12 13 14 25 26 37 38	0
9.	12 13 14 25 26 37 48	1
10.	12 13 14 25 26 37 58	68
11.	12 13 14 25 26 57 78	6
12.	12 13 14 25 36 47 58	12
13.	12 13 14 25 36 57 58	1
14.	12 13 14 25 36 57 68	149
15.	12 13 14 25 36 57 68	1779
16.	12 13 14 25 56 67 68	7
17.	12 13 14 25 56 67 78	52
18.	12 13 24 35 46 57 68	1545
	Всього	3691

Кількісно ці результати можна сформулювати у вигляді

Теореми. Число неізоморфних розкладів графу K_8 на фактор-дерева, у яких компоненти ізоморфні, дорівнює 3691.

При побудові згаданого списку з метою розрізнення/ототожнення розкладів використано канонічну форму розкладу - повний інваріант відносно ізоморфізму.

У наведеній таблиці 5.1 стовпчик T_1 містить дерева порядку 8, які можуть зустрічатися у розкладах K_8 на фактор-дерева, а стовпчик $|D|$ - кількість неізоморфних розкладів K_8 на компоненти, ізоморфні T_1. Таблиця 5.1 узгоджується з необхідними і достатніми умовами існування розкладів K_8 на дерева, ізоморфні даному, знайденими Ш.Хуанг і А.Роса(Ch.Huang. A.Rosa. Decomposition of complete graphs into trees. Ars Combinatoria, 1978,5,23-63).

Наведено також початок списку розкладів графу K_8 на фактор-дерева, у яких не всі компоненти ізоморфні(Додаток 4).

Розділ 6 "Про необхідні умови розкладності повного графу" розповідає про нове сімейство необхідних умов існування розкладів повного графу на m компонент таких, що i-та компонента ізоморфна графові $G_i (i=1,\dots,m)$. У загальному вигляді ці умови зв'язують існування розкладів з розв'язністю певної системи лінійних рівнянь з цілими невід'ємними коефіцієнтами у невід'ємних цілих числах.

Нехай g - повний список попарно неізоморфних графів порядку t, $g=(g_1, g_2, \dots, g_q)$, $q = q(t)$ - число таких графів, G - граф порядку n, $n > t > 2$. Специфікацією типів t-підмножин вершин графу G називається вектор

$$d(G) = (d[0], d[1], \dots, d[q]),$$

де $d[i]$ - число тих t-підмножин вершин графу G, на котрих G породжує підграф, ізоморфний g_i.

Нехай графи $G_1, G_2, \dots, G_m$ такі, що

$$d(G_i) = (d_i[0], d_i[1], \dots, d_i[q]).$$

Позначимо

$$D(j) = \sum_{i} d_i[j], \quad j=1,\dots,q.$$

Назвемо типом t-підмножини T вершин графу K_n в розкладі R вектор

$$(\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_m),$$

де γ_j - граф із g, якому ізоморфний підграф, що індукується на T j-ю компонентою розкладу R. Нехай $T_1, T_2, \ldots, T_p$ -всі допустимі типи t-підмножин вершин у розкладах графу K_n на m компонент.

Теорема. Для існування розкладу графу K_n на m компонент, у якому i-та компонента ізоморфна графу G_i, необхідно, щоб була розв'язною у невід'ємних цілих числах система лінійних рівнянь

$$\sum x_k = d_i[j], \; i=1,\ldots,m; \; j=1,\ldots,q.$$

де сума береться по всіх таких k, що T_k містить у своїй i-тій компоненті граф γ_j.

У конкретних випадках малих параметрів вдалося звести ці необхідні умови до простих арифметичних співвідношень. Так, при $m=t=3$ одержано таке твердження.

Теорема 6.2. Для існування розкладу графу K_n на 3 компоненти, в якому i-та компонента ізоморфна G_i $(i=1,2,3)$, необхідно виконання рівностей

$$\sum d_1[j] = \sum d_2[j] = \sum d_3[j] = \binom{n}{3};$$

$$D(0) = D(2) + 2D(3)$$

та нерівностей

$$d_1[2] + d_1[3] + d_2[2] + d_2[3] \leqslant d_3[0] + d_3[0] + d_3[1],$$

$$d_1[3] + d_2[2] + d_2[3] + d_3[3] \leqslant d_1[0] + d_3[0],$$

$$d_1[3] + d_2[3] \leqslant d_3[0].$$

Як наслідок, одержано необхідні умови самодоповнюваності графу.

У Розділі 7 "Про розклади повних графів на колеса" доведено ряд необхідних умов існування таких розкладів повного графу на колеса, які мають заданий спектр, а також наведено вичерпний список циклічних розкладів графу K_{17} на колеса w_4. Цей список містить 4 розклади. Наведено розклад графу K_{37} на колеса, який містить колеса двох різних розмірів.

Сформулюємо деякі результати цього розділу. Нехай R - розклад графу K_n на колеса(w-розклад), який містить рівно $w[k]$ коліс w_k, $k = 3,4,\dots,n-1$. Вектор $(w[3],w[4],\dots,w[n-1])$ називається спектром розкладу R.

Твердження 7.3. Якщо $n-1 \not\equiv 0(\mathrm{mod}3)$, то число коліс w_m з $m \not\equiv 0(\mathrm{mod}3)$ у w-розкладі графу K_n не може бути менше, ніж n.

Твердження 7.4. Якщо існує w-розклад графу K_n і $n-1 \not\equiv$ $(\mathrm{mod}3)$, то $n > 17$.

Наслідок. w-розклад графу K_{17} містить тільки колеса w_4.

Твердження 7.5. Якщо $n > 6$, то $w[n-1] < 1$, $w[n-2] = w[n-3] = 0$.

Твердження 7.6. Якщо $n > 9$,то $w[n-5] < w[4], w[n-6] < w[5]$.

Про побудову повного списку досконалих 1-факторизацій графу K_{12} йдеться у Розділі 8 "Про перелік досконалих 1-факторизацій повних графів". Задача переліку досконалих 1-факторизацій графу K_{2n} дуже приваблива і не легка. Ми знайшли в літературі і розрізнили 4 неізоморфні досконалі 1-факторизації графу K_{12}, а потім з допомогою ЕОМ ЕС-1020 побудували їх повний список. Таким чином, ми довели

Теорему. Існує, з точністю до ізоморфізму, рівно 5 неізоморфних досконалих 1-факторизацій графу K_{12}.

Цей результат опубліковано в 1980 р.[2] У кількох роботах зарубіжних авторів(наприклад, A.Rosa. Maximal partial designs and configurations.'Le Matematishe',1990,45,-1,149-162) зроблені посилання на цей наш результат, що підтверджує наш пріоритет.

Побудова досконалих 1-факторизацій порядку 12 проведена з допомогою ЕОМ, розрізнення проводилось з допомогою інваріантів. Побудовано також групи автоморфізмів усіх знайдених 1-факторизацій.

Розділ 9 "Про розклади графу K_{10} на кубічні фактори" містить опис результатів конструктивного переліку розкладів графу

K_{10} на три кубічні фактори. Для випадку ізоморфних компонент перелік таких розкладів здійснений А.Я.Петренюком. Ми наводимо кількісні результати переліку таких розкладів, які вміщують дві ізоморфні компоненти, а третя - неізоморфна двом попереднім. Повний список таких розкладів опубліковано в [10]. Його складовими є $D(a,a,b)$ - списки неізоморфних розкладів, у яких дві компоненти ізоморфні графові G_a, а третя - графові G_b, де G_i - i-тий граф зі списку неізоморфних кубічних графів порядку 10. Кількісні результати цього переліку опубліковані в [3].

У Додатку 1 наведено також часткові результати переліку розкладів графу K_{10} на попарно неізоморфні кубічні фактори.

Розділ 10 "Розклад повного графу K_8 на найменші дракони" розповідає про перелік неізоморфних розкладів графу K_8 на компоненти, ізоморфні дракону $D(3,1)$.

Для розрізнення неізоморфних розкладів застосовуються інваріанти. Наведено міркування з приводу розрізнюючої сили(чутливості) інваріантів та надлишковості алгоритмів конструктивного переліку. Число розкладів графу K_8 на дракони $D(3,1)$ в одержаному повному списку дорівнює 147(Додаток 3А). Результати розділів 5-10 вписуються в загальну задачу про перелік розкладів графу K_n на ізоморфні підграфи малих розмірів.

Основні результати роботи:

1. Узагальнено поняття блок-схеми та розкладу графу на підграфи введенням поняття зваженої блокінг-схеми.
2. Сформульовано в загальному вигляді принцип заміни у блокінг-схемі деякої її підсхеми рівноваговим набором блокінгів.
3. Введено поняття н-перетворення та с-перетворення, які конкретизують принцип заміни.
4. Показано, що за допомогою н-перетворень і с-перетворень можна одержувати нові результати в задачі переліку блок-схем і кіркманових систем трійок.
5. Одержано точні значення та оцінки в'язкості деяких КСТ(21).
6. Одержано вичерпний список неізоморфних розкладів графу K_8 на ізоморфні фактор-дерева.

7. Одержано сімейство необхідних умов існування розкладів повного графу на m компонент, у яких i-та компонента ізоморфна графові G_i, $i=1,\dots,m$.
8. Знайдено ряд необхідних умов розкладності графу K_n на колеса при заданому спектрі розкладу.
9. Здійснено вичерпний конструктивний перелік розкладів графу K_{10} на кубічні фактори, коли не всі компоненти розкладу ізоморфні.
10. Введено нові характеристики інваріантів та алгоритмів конструктивного переліку.

Результати дисертації опубліковано в таких роботах:

1. Л.П.Петренюк, Перечисление неизоморфных разложений графа K_8 на фактор-деревья, В сб."Методы решения экстремальных задач", Киев, 1996,28-34, Институт кибернетики НАН Украины.
2. Л.П.Петренюк,А.Я.Петренюк. О перечислении совершенных 1-факторизаций полных графов, Кибернетика,1980,N 1,6-8,Киев.
3. Л.П.Петренюк,А.Я.Петренюк, К перечислению неизоморфных разложений графа K_{10} на кубические факторы,Гос.летн.академия Украины, Научные труды академии, вып.1, Кировоград,1995, 115-117.
4. Л.П.Петренюк, Про розклади повних графів на колеса. В зб.: "Світогляд", вип.2, 1996, 69-71,Кіровоград,КННПК.
5. L.P.Petrenjuk,A.J.Petrenjuk. An enumeration method for non-isomorphic combinatorial designs. Ann.Discrete Math., 1980,7,265-276.
6. Л.П.Петренюк,А.Я.Петренюк. О семействе неизоморфных киркмановых разрешений одной штейнеровой системы троек. В сб."Комбинаторно-логические методы в прикладной математике", Горький,1983,вып.5,176-192.
7. Л.П.Петренюк,А.Я.Петренюк. Построение некоторых классов кубических графов и неизоморфность киркмановых систем троек. В сб."Комбинаторный анализ",Москва,МГУ,1976,вып.4,73-77.
8. Л.П.Петренюк.О необходимых условиях разложимости полного графа В зб."Світогляд", 1996,Кіровоград,КННПК,вип.2,63-68.
9. L.P.Petrenjuk,A.J.Petrenjuk. Decomposition of the Complete

graph K(8) into smallest dragons. В зб."Світогляд", 1995,Кіровоград,КННПК,вип.1,101-105.

10..Л.П.Петренюк,А.Я.Петренюк, К перечислению неизоморфных разложений графа K(10) на кубические факторы.Гос.летн.академия Украины.-Кировоград.1996.-69 с. Деп. в ГНТБ Украины 24.10.96,N 2125-Ук-96.

11.Л.П.Петренюк. Про необхідні умови розкладності повного графу.Тези доповідей V Міжнародної Наук.Конф .ім.М.Кравчука, 1996, Київ.

12 Л.П.Петренюк,А.Я.Петренюк, Перечисление совершенных 1-факторизаций кубических и полных графов порядка 14. Кировогр. институт с/х машиностр.,Кировоград, 1982(Деп. в УкрНИИНТИ, N 3712-Д82).

13 Л.П.Петренюк, А.Я.Петренюк. Метод н-преобразований в применении к киркмановым разрешениям штейнеровых систем. Кировоград.институт с.-х.машиностр.Кировоград,1983, 17 с., (Деп. в УкрНИИНТИ 1 сентября 1983г.,N 994,Ук-Д83).

14. Л.П.Петренюк,А.Я.Петренюк. О неизоморфных в(25,4,1) и КСТ(21) Кировоград.институт с.-х. машиностр., Кировоград, 1983, 9 с.(Деп.в УкрНИИНТИ, N 84, Ук-Д84).

У сумісних роботах формулювання та постановка задач зроблені Петренюком А.Я.

Петренюк Л.П. Перечисление разложений полных графов на изоморфные компоненты. Рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.05.01 - теоретические основы информатики и кибернетики. Ин-т кибернетики им.В.М. Глушкова НАН Украины, Киев, 1997.

Работа оперирует с общим понятием взвешенных блокинг-схем и их конкретных классов. Найден общий метод порождения таких блокинг-схем из данной взвешенной блокинг-схемы. Показано, что в конкретных проявлениях этот метод часто дает возможность строить множество неизоморфных схем из данной. Таким способом мы получили ряд новых киркмановых разрешений ШСТ(21) и ШСТ(27), новые блок-схемы в(25,4,1) и в(28,4,1). Кроме того,

построен полный список неизоморфных разложений K_8 на изоморфные фактор-деревья и перечислены разложения K_{10} на кубические факторы. Установлены необходимые условия существовз ния разложений K_n на m заданных компонент и необходимые условия существования разложений графа K_n на колеса, имеющих заданный спектр. Найдено полное решение проблемы перечисления совершенных 1-факторизаций графа K_{12}: полный список таких факторизаций состоит из 5 1-факторизаций.

Petrenjuk L.P. "Enumeration of the decompositions of complete graphs into isomorphic components". Manuscript. Thesis for a degree of Candidate of Science(Ph.D) in Physics and Mathematics in speciality 01.05.01 - Informatics and Cybernetics Theoretical Basis(Mathematical Cybernetics).V.M.Glushkov Institute of Cybernetics of NAS of Ukraine. Kiev, 1997.

The work deals with the general notion of weighted blocking designs and their concrete classes. The general method for generating such blocking designs from a given one is discovered. It is shown that, in its concrete displays, the method often gives us an opportunity to construct a number of nonisomorphic designs from given ones. In such a manner we have received a series of new Kirkman resolutions of STS(21) and STS(27), new block designs B(25,4,1) and B(28,4,1) and so on. Besides that, we construct the complete list of non-isomorphic decompositions of K_8 into isomorphic tree factors and enumerate the decompositions of K_{10} into cubic factors. The necessary conditions for the existence of decompositions of K_n into m given components and the necessary conditions for the existance of decomp o sition , with a prescribed spectrum, of K_n into wheels are established. The complete solution of the enumeration problem for perfect 1-factorisations of order 12 is found; the full list of such 1-factorisations consists of 5 ones.

The key words: bloking design, weightness, graph decomposition, cubic graph, tree, isomorphism, enumeration, perfect 1-factorisation.

Петренюк Л.П. Перелік розкладів повних графів на ізоморфні компоненти. Рукопис. Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.05.01. – теоретичні основи інформатики та кібернетики. Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, 1997.

Робота оперує з загальним поняттям зважених блокінг-схем та їх конкретних класів. Знайдено загальний метод породження таких блокінг-схем з даної зваженої блокінг-схеми. Показано, що у конкретних виявленнях цей метод часто дає можливість будувати множину неізоморфних схем із даної. Таким способом одержано ряд нових кіркманових розкладів ШСТ(21) і ШСТ(27), нові блок-схеми B(25,4,1) і B(28,4,1). Крім того, побудовано повний список неізоморфних розкладів K_8 на ізоморфні фактор-дерева та перераховані розклади K_{10} на кубічні фактори. Встановлені необхідні умови розкладів K_n на m заданих компонент та необхідні умови існування розкладів графу K_n на колеса, що мають заданий спектр. Знайдено повний розв'язок проблеми переліку досконалих 1-факторизацій графу K_{12}; повний список таких факторизацій складається з 5 1-факторизацій.

Ключові слова: блокінг-схема, зваженість, тактична конфігурація, розклад графа, кубічний граф, дерево, ізоморфізм, перелік, рівновагове перетворення, досконала 1-факторизація.

Комп'ютерна верстка Голубєв С.В., Стець Н.В.
Здано в набір 20.10.97. Підписано до друку 21.10.97.
Формат 60x84 1/16. Папір газетний. Надруковано на різографі.
Ум. друк. арк. 1,0. Зам. № 452/97. Тираж 100 прим.

© РВЛ. КІСМ. м. Кіровоград, пр. Правди 70-А.
тел. 597-541, 597-551, 559-245.