Для достижения поставленной цели выполнить следующие **задачи:**

1. Провести анализ отличительных характеристик бинарного поиска элементов множества.

2. Решить задачи, используя метод бинарного поиска элементов множества.

Объект изучения: бинарный поиск элементов множества.

Предмет изучения: отличительные характеристики бинарного поиска элементов множества.

1. В данной работе выявлено, в чем заключается метод бинарного поиска, его отличительные характеристики и виды бинарного поиска.

2. Приведено решение задачи «Говорящие птицы», и при помощи бинарного поиска доказано, что среди $2^к + 1$ попугаев и $2^к - 1$ ворон можно гарантированно найти обе говорящие птицы, выключая свет не более 2k раз.

В комнате есть несколько попугаев, один из которых говорящий, и несколько ворон, одна из которых также умеет говорить (по голосу мы не можем отличить говорящего попугая от говорящей вороны). Если свет включен, то птицы молчат, если свет выключить, то они начинают говорить.

Можно ли за среди 5 попугаев и 3 ворон гарантированно найти обе говорящие птицы, выключая свет не более 4 раз?

В работе наглядно показана эффективность данного метода, что позволяет использовать его не только в информатике, вычислительной математике и математическом программировании, но и при решении олимпиадных задач.

УДК 519.175

Учащ. П. Г. Зудова
Науч. рук. Г.А. Василькевич, учитель математики
(ГУО «Гимназия г. Фаниполя»)

НОВЫЕ ГРАФЫ

Данная работа является продолжением исследовательской работы «Почти полные графы». В работе «Новые графы» обобщены виды почти полных графов, состоящие из двух, трех, четырех множеств, исследование по которым проводилось в предыдущих работах. Доказана теорема о существовании почти полного графа типа G($a_1, a_2 \dots a_k$). Исследованы и доказаны различные конкретные случаи графа типа $G(a_1, a_2 \dots a_k)$. Так же доказаны теоремы о существовании почти полного графа типа $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ и $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6)$. Выведен новый алгоритм построения почти полных графов типа $G(a_1, a_2 \dots a_k)$. В данной работе обобщаются исследования по почти полным графам.

Цель работы – 1. Ввести определение графов типа $G(a_1, a_2 \dots a_k)$;

2. Определить условия существования графов типа $G(a_1, a_2 \dots a_k)$;

3. Вывести алгоритм построения графов типа $G(a_1, a_2 \dots a_k)$;

4. Определить условия существования графов типа $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ и $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6)$.

Работа посвящена исследованию условий существований почти полных графов типа $G(a_1, a_2 \dots a_k)$. В работе сформулированы и доказаны теоремы.

Определение: Граф G называется почти полным графом типа $G(a_1, a_2 \dots a_k)$, где $(a_1 + a_2 + \dots + a_k) = n$,если в нем a_1 вершин степени $n - 1$, a_2 вершин степени $n - 2, \dots$, a_p вершин степени $n - p$.

Теорема 1: Пусть $a_1 \geq 1$, $a_2 \geq 2$, $\dots, a_p \geq p, (p \in \overline{1,k})$, a_{2s} – четные $(s \in \overline{1,k})$. Тогда существует $G(a_1, a_2 \dots a_k)$- граф.

Доказательство: Строим полные графы $K_{a_1}, K_{a_2}, \dots, K_{a_k}$. Строим регулярные графы $\widetilde{G}_2$ степени 1, имеющий a_2 вершин, $\widetilde{G}_3$ степени 2, имеющий a_3 вершин,…, $\widetilde{G}_p$ степени $p - 1$, имеющий a_p вершин $(p \in \overline{1,k})$.

Существование графов $\widetilde{G_p}$ обеспечивает условие теоремы*. [Лекции по теории графов M.URSS .2009. c.32]. Удаляем из графов K_{a_p} ребра $\widetilde{G}_p$, получаем граф $G_p, (p \in \overline{2,k})$. Соединяем ребрами графы G_{p_i}(здесь $G_i = K_{a_i}$). Получаем граф $G(a_1, a_2, \dots a_k)$.

Действительно, степень каждой вершины графа G_p равна $(a_p - 1) - (p - 1)$. Поскольку такая вершина смежна с каждой вершиной остальных графов $G_i (i \neq p)$, то ее степень оказывается равной

$$a_1 + a_2 + \cdots a_{p-1} + \Big((a_p - 1) - (p - 1)\Big) + a_{p+1} + \cdots + a_k = a_1 + a_2 + \cdots + a_k - p = n - p$$

Теорема доказана.

Следствие 1: Пусть $a_1 = 0, a_2 = 0, \dots, a_m = 0$, $\dots$, $a_p \geq p, (p \in \overline{1,k})$, a_{2s} – четные $(s \in \overline{1,k})$, $m \in \overline{1,p})$. Тогда существует

$G(0,0,0,\ldots,a_m,\ldots a_k)$- граф, то есть существуют графы вида $G(0,a_2\ldots a_k)$, $G(0,0,a_3\ldots a_k)$, $G(0,0,\ldots 0,a_p\ldots a_k)$.

Теорема 2. Пусть $a_1 \geq 1$, $a_2 = 0$, …, $a_p \geq p$, $(p \in \overline{1,k})$, a_{2s} – четные $(s \in \overline{1,k})$. Тогда существует граф вида $G(a_1,0,a_3,a_4\ldots a_k)$.

Теорема 3. Пусть $a_1 \geq 1$, $a_2 \geq 3$, $a_3 \geq 3$, $a_4 \geq 5$, $a_5 \geq 5$, a_2, a_4 – нечетные. Тогда существует почти полный граф типа $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$.

В результате исследования были получены следующие результаты 1. Введено определение почти полного графа типа $G(a_1,a_2\ldots a_k)$;

2. Определены условия существования почти полных графов типа $G(a_1,a_2\ldots a_k)$:

а)если $a_1 \geq 1$, $a_2 \geq 2$, $\ldots, a_p \geq p, (p \in \overline{1,k})$, a_{2s} – четные $(s \in \overline{1,k})$, то граф $G(a_1,a_2\ldots a_k)$ существует.

б) При отсутствии вершин в некоторых множествах, граф типа $G(a_1,a_2\ldots a_k)$ существует.

3. Выведен алгоритм построения графов типа $G(a_1,a_2\ldots a_k)$;

4. Определены условия существования графов типа $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ и $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6)$:а) Если $a_1 \geq 1$, $a_2 \geq 3$, $a_3 \geq 3$, $a_4 \geq 5$, $a_5 \geq 5$, a_2, a_4 – нечетные, то почти полный граф типа $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$ существует; б) Граф $G(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6)$ существует, если одно из множеств a_2, a_4, a_6 не имеет вершин, и одно из оставшихся множеств будет иметь четное количество вершин.

УДК 512.542

Учащ. А. Е. Иванов
(ГУО «Гимназия №1 г. Витебска имени Ж.И. Алферова»)
Науч. рук. Н. Т. Воробьев, доктор физ-мат. наук, профессор, заведующий кафедрой алгебры и методики преподавания математики
(ГУО «ВГУ имени П. М. Машерова»)

О ХАРАКТЕРИЗАЦИЯХ ЛОКАЛЬНО НОРМАЛЬНЫХ КЛАССОВ ФИТТИНГА

В работе рассматриваются только конечные разрешимые группы.

В определениях и обозначениях мы следуем [1].

В теории разрешимых групп и их классов задача описания структурных свойств классов Фиттинга связана с применением нормальных классов Фиттинга и их характеризаций ([1], разделы 3, 6