**qopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmМММи**

Министерство общего и профессионального образования

Свердловской области

Управление образования Администрации

города Нижний Тагил

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

гимназия № 18

**Применение графов в информатике**

**(**практикоориентированный проект**)**

Исполнитель:

Петров Максим,

ученик 6В класса

МБОУ гимназии № 18

Научный руководитель:

Чемерис Валентина Петровна

учитель информатики

г. Нижний Тагил

2013г

**ybnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmrtyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnmqwertyuiopasdfghjklzxcvbnm**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ……………………………………………………………….3

Глава1 Графы. Виды графов………………………………………….4

1.1 История возникновения теории графов …………………….4

1.2 Понятие графа. Виды графов ………………………………..5

Глава 2 Применение графов. ………………………………………….8

2.1 Наглядное представление условия…………………………. 8

2.2 Задачи, решаемые с помощью графов…………………….. 10

Список литературы …………………………………………………….17

**Введение**

Исторически сложилось так, что теория графов зародилась двести с лишним лет назад именно в ходе решения головоломок.

Графы нашли применение практически во всех отраслях научных знаний: физике, биологии, химии, математике, истории, социальных науках, технике и т.п. Наибольшей популярностью теоретико-графовые модели используются в информационных системах, химических и генетических структурах, электрических цепях и других системах сетевой структуры.

Развитие теории графов в основном обязано большому числу всевозможных приложений. Из всех математических объектов графы занимают одно из первых мест в качестве формальных моделей реальных систем. Теория графов, которая за последние десять лет вступила в новый период интенсивных разработок. В этом процессе явно заметно влияние запросов новых областей информатики: теории игр и программирования, теории передачи сообщений, электрических сетей и контактных цепей, при исследовании коммуникационных сетей.

*Цель работы* – применить графы для решения задач информатики.

Для достижения поставленной цели определены следующие *задачи*:

* изучить информационные источники по заданной теме;
* изучить историю возникновения теории графов;
* описать виды графов;
* представить примеры использования графов;
* решить задачи с помощью графов.

**Глава1 Графы. Виды графов.**

* 1. **История возникновения теории графов.**

Родоначальником теории графов принято считать математика Леонарда Эйлера (1707-1783). Историю возникновения этой теории можно проследить по переписке великого ученого. Вот перевод латинского текста, который взят из письма Эйлера к итальянскому математику и инженеру Маринони, отправленного из Петербурга 13 марта 1736 года:

«Некогда мне была предложена задача об острове, расположенном в городе Кенигсберге и окруженном рекой, через которую перекинуто семь мостов. Спрашивается, может ли кто-нибудь непрерывно обойти их, проходя только однажды через каждый мост. И тут же мне было сообщено, что никто еще до сих пор не мог это проделать, но никто и не доказал, что это невозможно. Вопрос этот, хотя и банальный, показался мне, однако, достойным внимания тем, что для его решения недостаточны ни геометрия, ни алгебра, ни комбинаторное искусство.

После долгих размышлений я нашел легкое правило, основанное на вполне убедительном доказательстве, с помощью которого можно во всех задачах такого рода тотчас же определить, может ли быть совершен такой обход через какое угодно число и как угодно расположенных мостов или не может…»

Задача о Кенигсбергских мостах и подобные ей задачи вместе с совокупностью методов их исследования составляют очень важный в практическом отношении раздел математики, называемый теорией графов. Первая работа о графах принадлежала Л. Эйлеру и появилась в 1736 году. В дальнейшем над графами работали Кениг (1774-1833), Гамильтон (1805-1865), из современных математиков – К. Берж, О. Оре, А. Зыков.

* 1. **Понятие графа. Виды графов.**

Граф – это множество информационных элементов (вершин, узлов) и связей (ребер) между ними. Примером графа служит карта дорог, где города – это вершины, а дороги — это ребра.

***Виды графов.***

*Иерархия.*

Иерархия — это такая организация информационных элементов, в которой отражаются отношения подчинения или отношения вхождения.

*Иерархия в виде дерева*

Иерархия изображается в виде перевёрнутого дерева.



Иерархию рисуют из двух элементов: блоков и линий, соединяющих блоки. Блоки называют вершинами (или узлами), а соединительные линии — ветвями (или связями). Вершина содержит элемент, а ветви показывают подчинение или вхождение элементов.

Вершину, с которой дерево начинает свой «рост», называют корнем.

Принято говорить о родственных связях вершин. Так, если от вершины A тянутся ветви к вершинам B и C, расположенным ниже, то B и C называют

потомками вершины A (или дочерними вершинами), а между собой вершины B и C — сестры. Соответственно, вершину A называют родителем по отношению к вершинам B и C. Вершину, которая не имеет потомков, называют листом.

Иерархию рисуют по уровням сверху вниз. На первом уровне располагается корень. На втором — прямые потомки корня. На третьем — прямые потомки вершин второго уровня и так далее.



*Иерархия в виде лесенки (каталог)*

Иерархию часто изображают в виде записи «лесенкой». Ступеньки (отступы вправо) отражают подчинение или вхождение элементов. На первой ступеньке (первом уровне) записан корень иерархии: ОБЕД.

На второй ступеньке (втором уровне) записаны прямые потомки корня: ПЕРВОЕ, ВТОРОЕ, ТРЕТЬЕ.

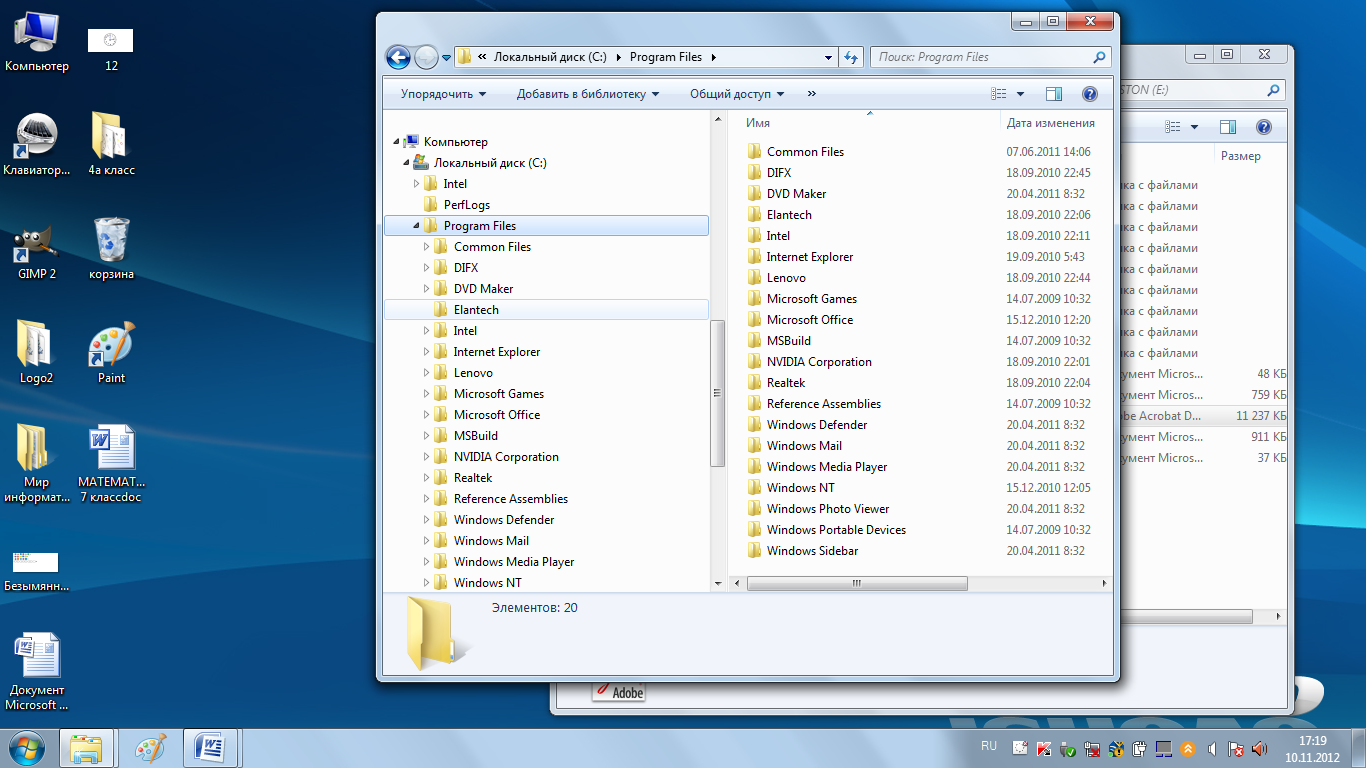
На третьей ступеньке (третьем уровне) записаны прямые потомки вершин второго уровня: БОРЩ, УХА, РЫБА, ЧАЙ, КОФЕ.

И так далее.

Пример. Сложное меню**.**

**

Пример. Каталог файлов на диске.

****

**C:\Program Files\Microsoft Office\**

Граф называется ориентированным, если в графе отношение между объектами устанавливается в виде стрелок.

**Глава 2 Применение графов.**

**2.1 Наглядное представление условия.**

1. *Анализа запутанных ситуаций*

Пример.

Выяснить приметы мистера Фосса:

Решение.

Широкоплечие мужчины

Поют, садясь за руль машины.

Мужчины с узкими плечами,

Садясь за руль, молчат, как камень.

Те, кто за руль садятся с пеньем,

Не отличаются терпеньем.

Те, кто в машине молчаливы,

Бывают очень терпеливы.

Терпенье тем дано с избытком,

Кто чинит домики улиткам.

Чтоб домик починить улитке,

Клей варят на электроплитке.

Фосс не выносит запах клея,

Он сразу падает, бледнея.

Прошу ответить на вопрос:

Широкоплеч ли мистер Фосс?

Составим граф по условию задачи.

**Мистер Фосс**

Мужчины с узкими плечами

Не отличаются терпеньем

Широкоплечие мужчины

Молчат за рулём

Поют, садясь за руль машины

Терпеливы

Чинит домики улиткам

Клей варят наэлектроплитке

*Ответ:* мистер Фосс широкоплеч, т.к. он не переносит запах клея.

1. *Отображения структуры объекта.*

Пример. Состав компьютера.

Компьютер

Монитор

Мышь

Принтер

Клавиатура

Системный блок

1. *Классификация объектов.*

Пример. Классификация программного обеспечения.

**ПО**

Системное

Системы программирования

**Прикладное**

а

Графические редакторы

Текстовый процессор

Табличный процессор

**Графы**

**иерархия**

**сеть**

**дерево**

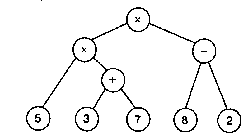
**лесенка**

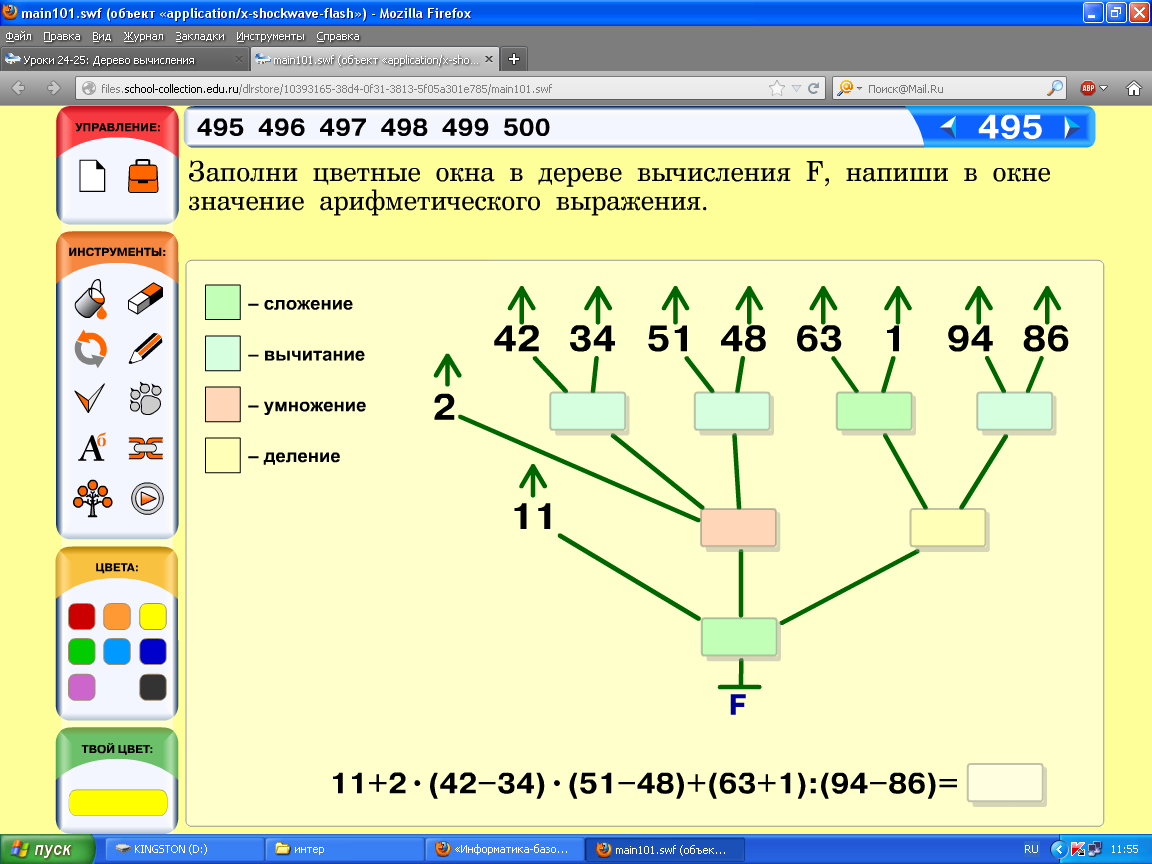
**2.2 Задачи, решаемые с помощью графов.**

*Анализ смысла математических и логических выражений.*

Смысл математического выражения заключается в определяемой им последовательности вычислительных операций. Чтобы его понять, нужно знать правила старшинства операций, правила раскрытия скобок. Например, в выражении 7-5**·**3 в первую очередь следует выполнить действие, записанное вторым, что может показаться противоестественным. Если этого правила не знаешь, то ошибешься в вычислениях.

Наглядным средством изображения последовательности вычисления математических выражений, т.е. их смысла, являются графы. Такой граф представляет собой дерево, листьями которого являются числа, а прочими вершинами – операции. Ребра связывают вершину-операцию с вершинами операндами. Например, для формулы 5(3 + 7) (8 - 2) дерево будет иметь такой вид.

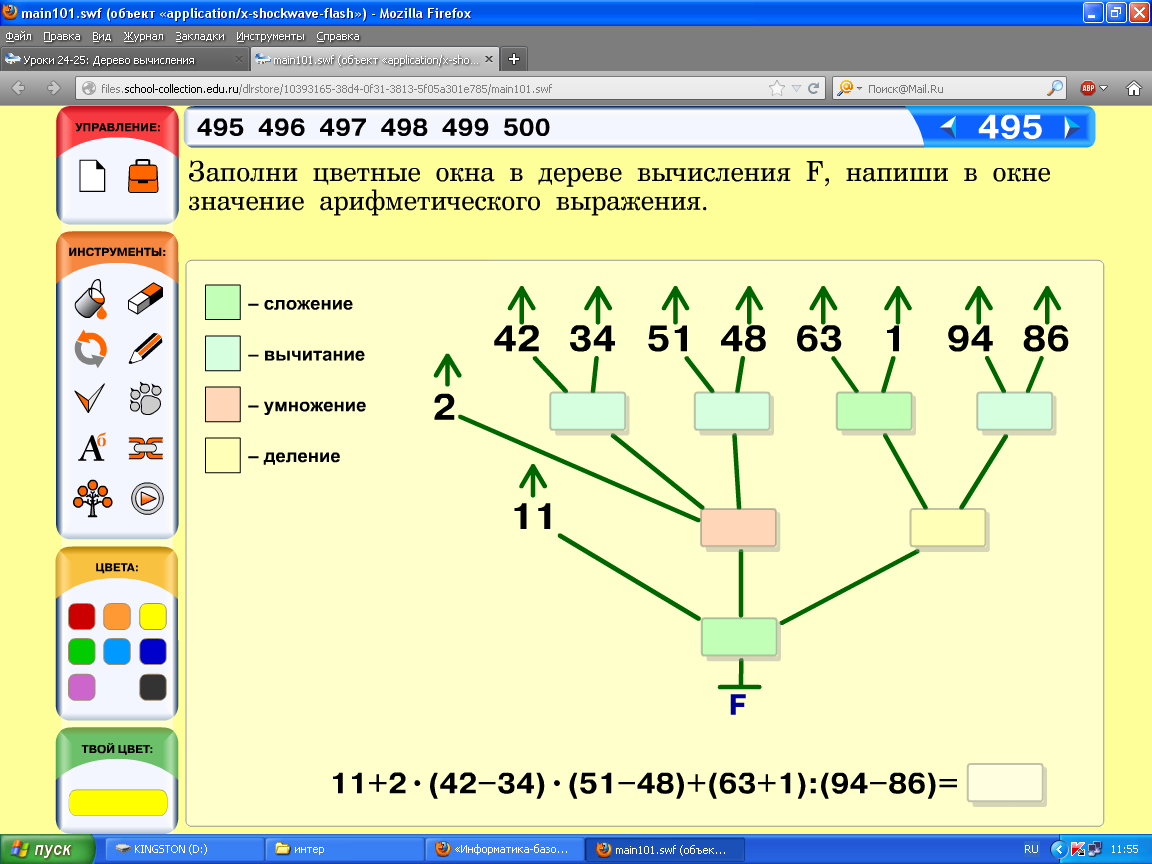
Последовательность выполнения операций определяется при прохождении дерева от листьев к корю (снизу – вверх). Последней выполнится операция, отмеченная в корне (главной вершине, изображенной сверху).

****

**67**

**67**

**Задача 1.**

****

**Задача 2.**

По данным высказываниям, определите, кто с кем дружит:

Ира не дружит с Олей – истина,

Оля дружит с Аней и Юлей – истина,

Аня не дружит с Юлей – ложно,

Ира дружит с Олей или Аней.

Решение.

По условию задачи, построим граф, учитывая логические выражения ( И, ИЛИ, НЕ)

Аня

Оля

Юля

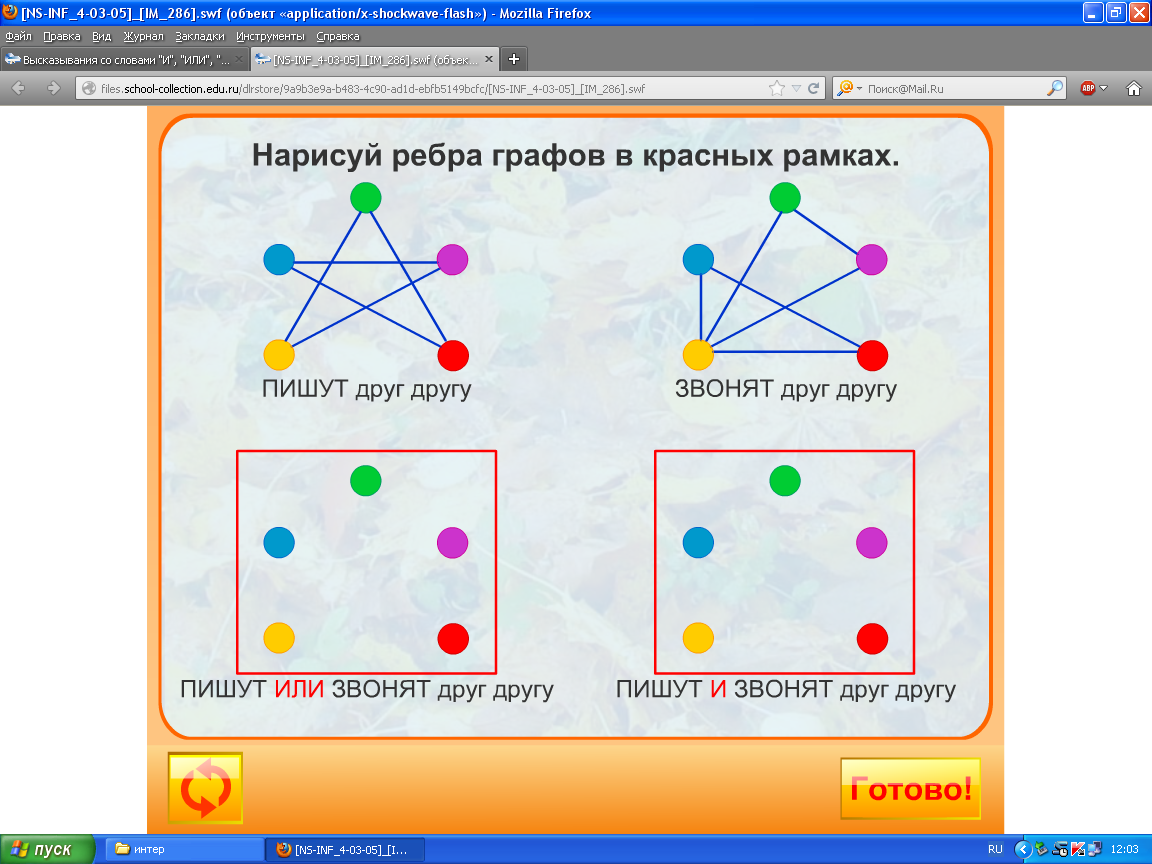
Ира

Ответ: дружат – Оля с Аней и Юлей; Ира с Аней.

**Задача 3.**

По данным 2 графов, постройте новые графы, удовлетворяющие заданным условиям.

Решение.



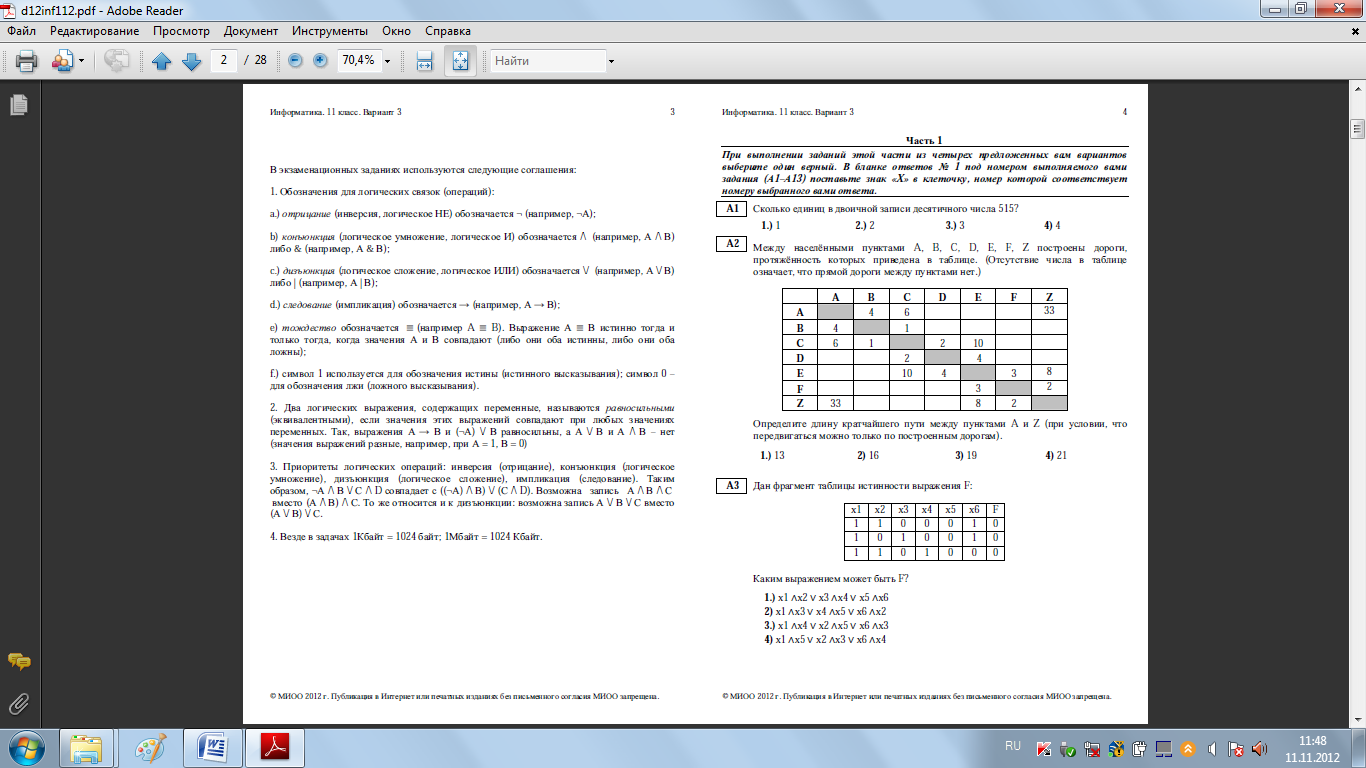
*Таблицы смежности.*

В информатике графы часто задают в виде таблицы смежности. Заголовки строк и столбцов в этой таблице — название вершин. Клетка Mi,j содержит 1 (или числовое значение), если i-я вершина связана ребром с j-й вершиной, и 0 (пустая клетка) в противном случае.

Таблица смежности для приведенного выше дорожного графа.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Центр** | **Лужок** | **Полянка** | **Топи** | **Кручи** |
| **Центр** | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Лужок** | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| **Полянка** | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **Топи** | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **Кручи** | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

**Задача 4.**

Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и Z (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Решение.

Построим граф по таблице смежности.

33

**В**

**С**

1

4

**А**

6

8

2

2

**Z**

10

**D**

**E**

**F**

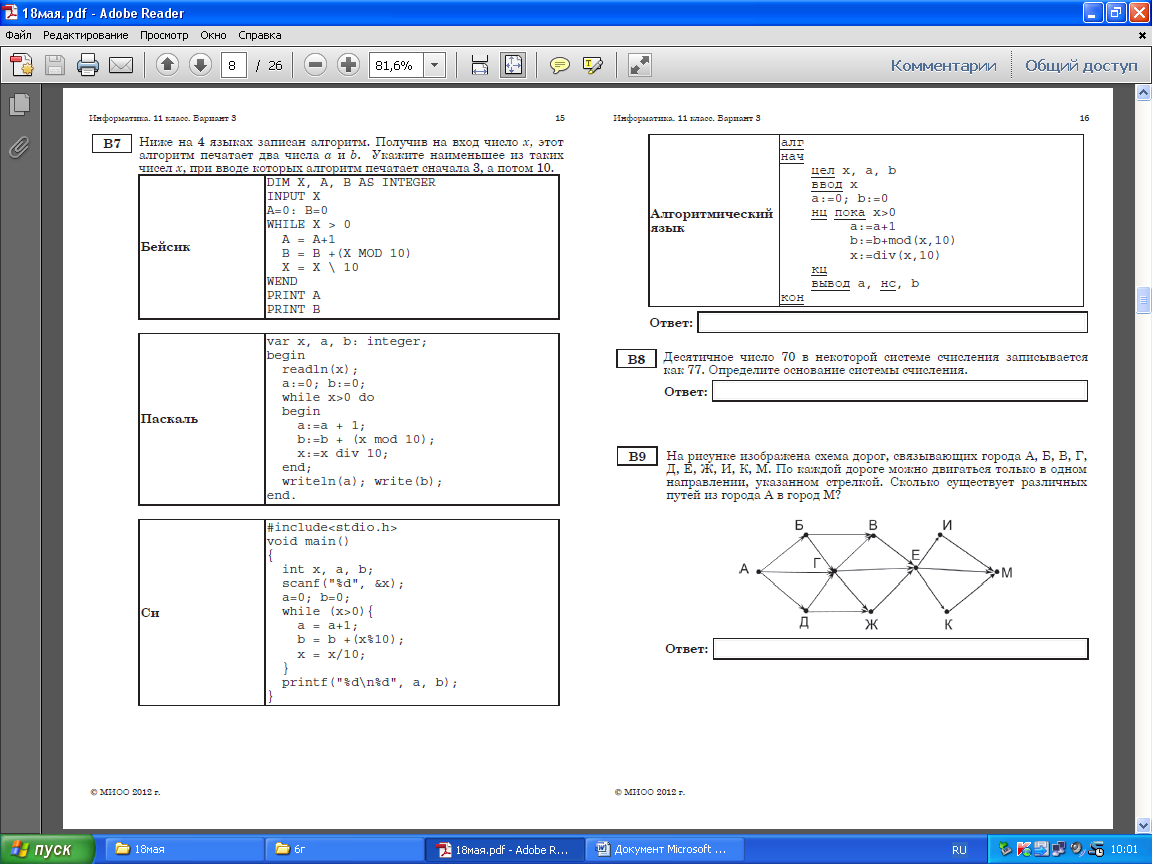
3

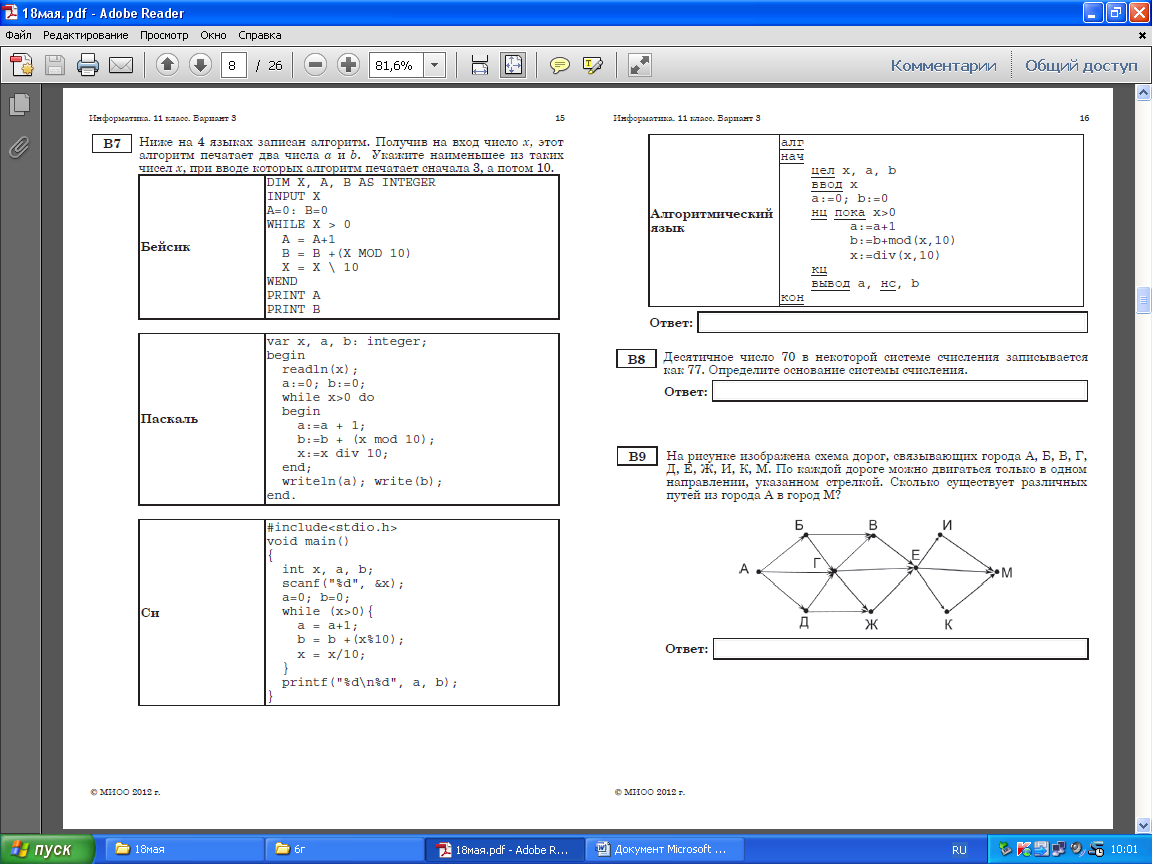
4

АZ=4+1+2+4+3+2=16

Ответ: АZ=16

**Задача 5.**



Решение.

33

11

11

11

4

4

3

1

1

1

Ответ: из А в М существует 33 пути.

**Задача 6.**

У исполнителя МинусПлюс есть две команды:

1. прибавить 4,
2. вычесть 5.

Программа для МинусПлюс – это последовательность команд. Сколько различных чисел можно получить из числа 50 с помощью различных программ, каждая из которых содержит ровно 7 команд.

Решение.

Составим граф.

**50**

+4

1

**51**

**49**

**33**

**15**

**24**

**42**

**60**

**69**

**74**

**65**

**56**

**38**

**47**

**20**

**29**

**62**

**57**

**52**

**43**

**61**

**74**

**66**

**34**

**70**

**25**

**30**

**39**

**48**

**35**

**44**

**53**

**40**

**45**

**58**

**54**

-5

2

3

4

5

6

7

Ответ: 8

**Задача7.**

У исполнителя Увеличить есть две команды:

1. прибавить 2,
2. умножить на 3.

Программа для Увеличить – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 15.

Решение.

**1**

**13**

**11**

**9**

**15**

**7**

**7**

**9**

**13**

**5**

**3**

**3**

**11**

**15**

**5**

**15**

**21**

**15**

**11**

**13**

**9**

**\*3**

**+2**

**15**

**15**

Ответ: 6 программ.

**Заключение**

Теория графов, которая за последние десять лет вступила в новый период интенсивных разработок, нашла широкое применение, не только в математике, но и в других областях науки.

Среди представленных примеров следует отметить, что использования графов в информатике позволяет:

* упорядочить информацию;
* наглядно представить состав объектов;
* установить взаимосвязь между структурными элементами объектов;
* анализировать смысл математических и логических выражений;

Применение графов позволяет решить задачи, относящиеся к анализу графов, определению различных характеристик их строения. Например, выяснение связности графа: можно ли из любой вершины попасть в любую; подсчёт графов или их частей, обладающих заданными свойствами – например, подсчёт количества деревьев с заданным числом рёбер (дерево — неориентированный граф без циклов). Решение транспортных задач, связанных с перевозками грузов по сети (задачи на моделирование), нахождение количества возможных решений (задачи комбинаторики).

Данную работу можно использовать для подготовки к ГИА и ЕГЭ.

**Список использованной литературы**

1. Дуванов А.А.Структура данных. /ж Информатика, октябрь, 2012/ 2
2. Кордемский Б.А., Математическая смекалка, М., Физматгиз, 2006
3. Кук Д., Бейз Г., Компьютерная математика, М., Наука, 2005
4. Оре О., Графы и их применение, Новокузнецкий Физико-математический институт, 2007
5. Семакин И., Информатика. Задачник-практикум, М.ЛБЗ, 2006г.
6. http://vzfei 1.ru/rabotyi/2- kurs/informatika
7. http://www.fipi.ru/