**Контрольная работа 3. Прикладные задачи теории графов**

Необходимо решить предложенные в соответствии с Вашим вариантом задания, оформить их в соответствии с предложенными шаблонами, отсканировать либо сфотографировать, сохранить документ в формате PDF и представить решение на проверку. Основное требование к тексту работы и графическому материалу – его читабельность и понятность. Весь рукописный (сканированный) материал должен быть написан (нарисован) разборчиво, отсканирован/сфотографирован четко и не допускать двусмысленности.

Каждая задача оценивается в 5 баллов по следующей шкале:

* 5 – решение полное, комментарии исчерпывающие, ошибок нет.
* 4 – решение записано не достаточно полно либо имеются незначительные ошибки (например, арифметические),
* 3 – в решении присутствуют серьезные недочеты либо решение изложено поверхностно, с пробелами в рассуждениях,
* 2 – приведены верные мысли, но решение изложено в общих чертах, не до конца, либо имеются грубые ошибки в логике рассуждений, либо приведен только правильный ответ,
* 1 – «лежу в направлении цели», пожалуй, лучшее описание этой оценки,
* 0 – решение не приведено либо не соответствует поставленной задаче.

Представляемый на проверку файл просьба назвать «КР3-ВашаФамилия.PDF». В первой строке файла просьба указать Вашу фамилию и номер варианта.

**Задание 1.** Решить задачу о назначениях минимального или максимального выбора (см. вариант).

В качестве решения задачи привести последовательность таблиц, отражающих применение венгерского алгоритма, указать решение на исходной матрице. Посчитать итоговое назначение. Допускается оформление решения задачи в MS Excel с последующим переносом полученных таблиц в общий документ с решениями остальных задач.

**Варианты.**

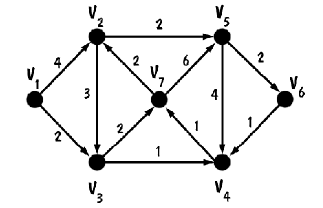
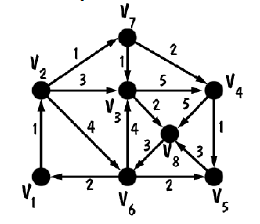
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 44 74 35 49 30 45  22 28 42 59 83 41  28 39 54 47 35 24  49 53 45 50 43 38  27 37 30 18 30 22  70 27 21 32 31 9 | 9 20 60 15 21  38 71 69 49 60  28 13 80 28 34  58 34 13 37 25  30 3 53 20 21 | 10 15 11 2 9  7 1 14 8 61  7 18 16 16 15  2 11 8 3 5  9 14 6 1 10 | 30 20 40 10 20  30 10 30 20 30  40 10 10 40 10  20 20 40 20 30  30 20 10 30 40 | 30 20 40 10 15  25 5 35 24 34  45 14 13 45 14  23 23 44 22 33  32 21 12 32 43 |
| 1. MIN | 2. MIN | 3. MIN | 4. MIN | 5. MIN |
| 6. MAX | 7. MAX | 8. MAX | 9. MAX | 10. MAX |

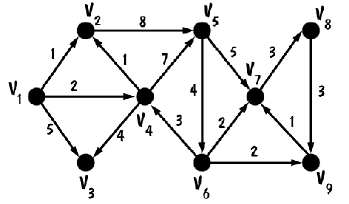
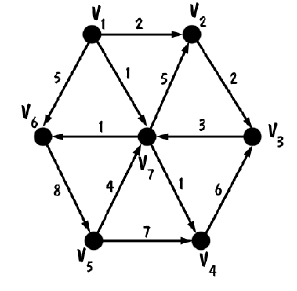
**Задание 2.** Решить задачу с помощью алгоритма поиска максимального паросочетания. Привести построенную чередующуюся цепь.

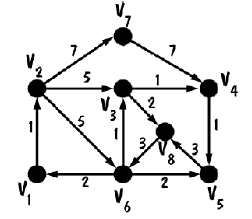
**Варианты.**

1. Марина входит в состав комитетов A и B. Иван – комитетов A и C. Владимир– комитета B. Денис – член комитетов B,C и E. Елена входит в состав комитетов D и E. Председатель совета планирует пригласить на совещание 5 членов совета, входящих в различные комитеты. Возможно ли это? Привести хотя бы один пример списка приглашенных.
2. Пятеро девушек хотят выбрать себе партнера для танцев. Анне нравятся Пётри Сергей, Ольге – Андрей и Денис, Ксения предпочитает Петра и Сергея, Дарья любит танцевать с Денисом, Марии нравятся Борис и Сергей. Подобрать как можно большему числу девушек пару для танцев.
3. На авторынке продается семь подержанных автомобилей. Удастся ли распределить имеющийся товар между семью покупателями, оставившими заявки? Андрей желает купить автомобили A или B, Виктор – B, C или D, Валерий – C, Софья – A, B или C, Игорь –E, F, C или D, Василий – E, C или G, Елена – C или G. Решить задачу с помощью алгоритма чередующихся цепей. Кто какую машину купит?
4. Шестеро девушек выбирают себе в магазине шарфы разных цветов (красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий, фиолетовый). С помощью алгоритма чередующихся цепей определить, смогут ли они купить себе разные шарфы. Какой шарф купит каждая девушка? Марина выбирает между красным, желтыми оранжевым, Нине и Анне нравятся те же шарфы, кроме оранжевого. Вике нравятся те же шарфы, что и Марине, но еще ей приглянулся зеленый. Ксения выбирает среди тех же шарфов, что и Нина с Анной, но не прочь взять зеленый или фиолетовый. Александра готова взять любой шарф, кроме зеленого.
5. Шесть друзей собираются нарядиться в разные новогодние костюмы на корпоративе. Анне нравится костюм клоуна, Борису – костюмы привидения и Бэтмена, Ксении – клоуна и принцессы, Денис хотел бы нарядиться привидением, Дракулой или Бэтменом, Елена предпочитает костюмы принцессы, клоуна или Шерлока Холмса, Фёдор – костюм Дракулы или клоуна. Используя алгоритм чередующихся цепей, определить, есть ли у компании возможность отправиться на корпоратив в разных костюмах и какие костюмы наденет каждый из друзей?
6. Пять человек ищет работу. Биржа труда готова предложить пять вакансий. Андрей ищет работу менеджера, экономиста или аналитика; Борис и Василий –заведующего складом и кассира; Денис рассматривает те же вакансии, что и Борис с Василием, но не откажется и от ставки аналитика; Евгения интересуют вакансии менеджера или экономиста. Используя алгоритм чередующихся цепей, распределить вакансии между кандидатами таким образом, чтобы как можно больше людей нашло работу.
7. Пять человек выбирают себе напарников по работе. Мария и Анна хотят работать в паре с Ольгой, Дмитрием и Яковом. Владимир выбирает между Еленой и Кириллом, Евгений может работать только с Еленой, а Петр согласен работать с Дмитрием или Кириллом. Используя алгоритм чередующихся цепей, определить паросочетание, согласно которому, наибольшее число людей найдет себе напарника.

**Задание 3.** В графе на рис. с помощью алгоритма Дейкстры найти кратчайший путь от вершины  до всех остальных.

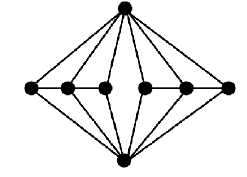
1.2.

3. 4.

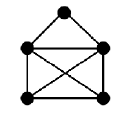
5.

**Задание 4.**

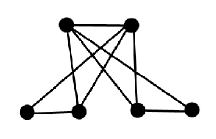
**Вариант 1.** Найти двойственный граф и его хроматическое число



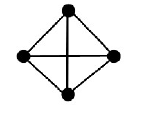
**Вариант 2.** Найти двойственный граф и его хроматическое число. Внешняя грань графа раскрашивается.



**Вариант 3.** Найти двойственный граф и его хроматическое число. Внешняя грань графа раскрашивается.



**Вариант 4.** Найти двойственный граф и его хроматическое число. Внешняя грань графа раскрашивается.



**Вариант 5.** Найти двойственный граф и его хроматическое число. Внешняя грань графа не раскрашивается.

