**Тема №14. Проектирование приложения в модульном стиле.   
Использование функций обработки одно и двумерных массивов в решении прикладных задач. Сохранение данных приложения в файлах.**

**Требования к выполнению задания**

1. **Декомпозиция**

Выполнить функциональную декомпозицию задачи, построить блочную модель приложения. Определить, какие функции необходимы для реализации функциональности приложения.

1. **Структуры данных**

Разработать структуры данных, наилучшим образом отражающие модель данных прикладной задачи: массивы, двумерные массивы, параллельные массивы.

1. **Типовые алгоритмы**

Выбрать типовые алгоритмы для реализации отдельных блоков модели, и написать код функций, если реализации алгоритма нет.

1. **Управление из main через меню**

В main описать структуры данных, реализовать меню для управления сценарием решения прикладной задачи.

1. **Сохранение данных в файлах**

Данные приложения сохранять в текстовых файлах. Подгружать при запуске приложения, выгружать при завершении работы.

**Задание 1. Белорукова Юлия**

При записи данных о соревнованиях по шахматам формируется матрица турнира особого вида. Результат матча может быть 1 (выигранная партия), 0 (проигранная) или 0,5 (ничья).

При вводе данных нужно ввести имена участников, затем получить симметричную матрицу турнира, где на главной диагонали нули, для обоих участников 0,5 в случае ничьей, а если участник выиграл, то его партнер проиграл, и ему записывается 0.

Требуется ввести данные турнира в диалоге с формированием матрицы турнира, которую сохранить в текстовом файле. Определить победителя турнира.

**Задание 2. Васильева Влада**

Проведено валеологическое обследование призывников. Информация: имя, вес, рост, объем груди на вдохе записаны в файле данных. Известны предельные параметры, которым должен удовлетворять призывник.

Обработать данные, чтобы найти, какие призывники годны к несению службы.

**Задание 3. Заболотнева Дарья**

Валяльная фабрика производит валенки. Данные об объемах сбыта продукции и о ценах продаж за прошлый год помесячно хранятся в файле в виде таблицы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Объем продаж (пар) | Цена продажи (руб.) | Себестоимость (руб.) |
| Январь | 4500 | 100 | 20 |
| Февраль | 3900 | 100 | 25 |
| И так далее. |  |  |  |

Написать функцию для вычисления ежемесячной прибыли, к которой можно обратиться, передавая название месяца.

При подведении итогов года необходимо выяснить динамику сбыта, то есть найти и упорядочить по убыванию информацию о прибылях, приносимых производством. Эти данные требуется сохранить в файле отчета. Для сортировки матрицы по столбцу «прибыль» использовать функцию сортировки матрицы.

**Задание 4. Ваулин Егор**

Кот Матроскин владеет стадом коров, а также организовал производство молока, сметаны, творога, масла, сыра. Ежедневно он записывает в текстовый файл дневной сбыт каждого вида продукции, причем цены товара у Матроскина могут изменяться, и цены ему приходится тоже ежедневно записывать.

В конце месяца необходимо подвести итог по результатам торговли, чтобы выяснить, какая продукция пользуется наибольшим и наименьшим спросом, а также какая продукция приносит наибольшую и наименьшую прибыль.

**Задание 5. Жестоков Егор**

В соревнованиях по фигурному катанию каждый спортсмен принимает участие в трех видах соревнований. Каждый вид судят десять судей. Для более точной оценки самый низкий и самый высокий баллы судей отбрасывают.

Составить протокол судейства для n участников в виде матрицы, сохраненной в файле. Найти победителя соревнований.

**Задание 6. Вдовин Игорь**

Коротышки собирают урожай огурцов, помидор, моркови и прочих плодов земли. Работают n коротышек, а Знайка подводит итоги их трудовой деятельности. Он завел текстовый файл, и написал программу, которая ежедневно в диалоге позволяет ввести данные об итогах трудового дня. Эти данные суммируются с итогами предыдущих дней работы, и файл обновляется.

По итогам работы в конце уборочной кампании производится оплата. Стоимость сбора одного вида овощей Знайка хранит в отдельном файле.

**Задание 7. Матвеева Настя**

Разборчивая невеста занесла в файл данные о своих потенциальных женихах: внешность и богатство она оценила в баллах.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Возраст | Внешность | Богатство |
| Иван | 25 | 15 | 10 |
| Петр | 30 | 15 | 10 |
| Панкратий | 40 | 10 | 50 |
| Борис | 45 | 8 | 100 |
| И так далее |  |  |  |

Составить оценочную таблицу в виде матрицы.

Возраст невесты N лет. Требования к претенденту сформулированы просто: средняя красота, среднее богатство, средний возраст, но не моложе ее самой.

Функции приложения: ввести, вывести таблицу, добавить объект, сделать запрос.

**Задание 8. Бондаревский Илья**

Сорок разбойников провели турнир, в котором каждый разбойник бился с каждым. Сведения о результатах соревнований записали в файл в виде турнирной таблицы, где номера строк и столбцов, – это номера разбойников. Их имена хранятся в отдельном файле в виде текстовых строк. Найти самого сильного и самого слабого разбойника. Использовать функциональную модель обработки турнира.

**Задание 9. Егоров Михаил**

Учебное заведение производит приемные экзамены на новый учебный год. Информация об абитуриентах занесена в текстовый файл в виде матрицы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фамилия | Первый предмет | Второй предмет | Третий предмет |
| Иванов | 5 | 4 | 4 |
| Петров | 3 | 2 |  |

Каждый абитуриент должен сдать три экзамена. Те, кто, получил двойку за первый экзамен, ко второму экзамену не допускаются, а кто получил двойку за второй экзамен, не допускаются к третьему. Обработать данные об абитуриентах, выполняя удаление после первого, второго и третьего экзаменов с сохранением данных в новом файле.

**Задание 10. Сысалова Мария**

Царевна Несмеяна, принимая претендентов на ее руку и сердце, задает каждому М вопросов. Если ответ очень понравился, она присуждает 2 балла, если не очень понравился – 6 баллов, если очень не понравился – 8. Данные опроса она сама записывает в текстовый файл. В конце дня выбирается лучший претендент.

Использовать функции обработки матрицы, чтобы определить самого понравившегося претендента. Этот кандидат приписывается в файл, хранящий многолетнюю историю испытаний, по которому, возможно, когда-то будет принято окончательное решение.

**Задание 11. Рубинштейн Андрей**

Кот Матроскин владеет стадом n коров. Ежедневно он записывает дневной удой каждой коровы.

Кот желает приобрести программу, которая позволит подвести итоги производительности его коров. В конце каждого месяца Матроскин желает найти общий удой каждой коровы, а также наибольший и наименьший. Эти данные должны быть программно приписаны в новый текстовый файл, по данным которого Матроскин подведет годовой итог.

**Задание 12. Епанчинцев Никита**

Информация о развитии лабораторных животных хранится в файле в виде матрицы, где в строках записаны номера животных, а в столбцах даты (номер недели сначала эксперимента):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 |
| Крыса1 | 500 | 400 | 400 |
| Крыса2 | 700 | 700 | 800 |
| Крыса3 | 600 | 700 | 800 |

И так далее.

На перекрестье строки и столбца записан вес крыски. Вывести в отдельный файл информацию о крысах, имеющих положительную динамику (вес только возрастает). Вывести в отдельный файл информацию о крысах, имеющих нестабильную динамику. Вывести в отдельный файл информацию о крысах, имеющих отрицательную динамику.

Использовать функцию обработки одномерного массива, которой передавать по очереди строки матрицы.

**Задание 13. Кутейников Роман**

Отец Федор открыл небольшой свечной заводик под Самарой. На заводике льют свечи малые, средние, большие, очень большие и особые. Ежедневный итог по продажам каждого вида продукции в стоимостном выражении матушка дописывает в текстовый файл. По завершении месяца нужно подвести итог, какая суммарная прибыль получена от каждого вида продукции, какой вид приносит наибольшую и наименьшую прибыль.

**Задание 14. Нелюбин Евгений**

Сорок разбойников провели соревнование по брейк дансингу. Каждый участник принял участие в трех видах соревнований, каждый вид судили пять судей. Эти данные сохранены в трех файлах в виде матрицы 40\*5. Чтобы результат был точнее, самый низкий и самый высокий баллы судей решили не учитывать.

Составить итоговую таблицу, найти трех победителей соревнований. Итог обработки данных сохранить в файле.

**Задание 15. Кыштымов Евгений**

Семеро козлят устроили турнир по копытрестлингу. Сведения о результатах соревнований записали в файл в виде турнирной таблицы, где номера строк и столбцов, – это номера козлят, принявших участие в турнире. Турнирная таблица представлена в виде симметричной матрицы.

Найти самого сильного и самого слабого козла. Вывести их имена и суммарный результат.

**Задание 16. Соина Софья**

Семеро гномов копают золотой песок шесть дней в неделю, а в седьмой отдыхают. Сколько нарыл за день каждый гном, Белоснежка вечером записывает в файл. В воскресенье подводятся итоги. Самый трудолюбивый гном награждается поцелуем красавицы, самый ленивый мытьем посуды.

Найти самого старательного и самого ленивого гномов.

**Задание 17. Поклад Владимир**

Информация о развитии лабораторных животных хранится в файле в виде матрицы, где в строках записаны даты (с начала эксперимента), а в столбцах имена животных:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Кролик 1 | Кролик 2 | Кролик 3 |
| 1.10.2019 | 1500 | 1400 | 1300 |
| 2.10.2019 | 1800 | 1700 | 1800 |
| 3.10.2019 | 2000 | 1200 | 1500 |
| И так далее. |  |  |  |

На перекрестье строки и столбца записан вес животного. Для каждого животного проверить, имеет ли место положительная динамика. Для животных с положительной динамикой проверить, у кого она равномерна. Вывести отчет в текстовый файл.

**Задание 18.**

Коротышки устроили турнир по футболу. Было четыре команды: Знайчики, Незнайчики, Пончики, Сиропчики. Результаты игр записали в файл, в виде кто с кем играл.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Знайчики | Незнайчики | 3 | 2 |
| Знайчики | Пончики | 3 | 1 |
| Знайчики | Сиропчики | 1 | 2 |
| Незнайчики | Пончики | 4 | 1 |
| Незнайчики | Сиропчики | 2 | 2 |
| Пончики | Сиропчики | 2 | 3 |

Составить турнирную таблицу в виде матрицы игр, определить победителя. Использовать функцию обработки турнира.

**Задание 19. Скобелкин Захар**

Имеется n городов, и между некоторыми из них летают самолеты. Авиатрассы проложены так, что из любого города можно перелететь в любой другой (возможно с пересадкой). В каждом городе есть только один аэропорт. Эти данные хранятся в текстовом файле.

Определить, как можно перелететь из одного любого города в любой другой наилучшим образом, то есть с наименьшим числом пересадок. Исходные данные и результат печатать в виде отчета с сохранением в файл отчета.

**Задание 20. Нестерова Анна**

Коротышки провели психологическое тестирование «Узнай себя». Запись о результатах записали в файл, в виде кто какие качества имеет, и их оценка в виде итогового балла:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Умный | Смелый | Добрый |
| Знайка | 10 | 5 | 8 |
| Незнайка | 2 | 10 | 5 |
| Пончик | 5 | 3 | 10 |
| Шурупчик | 8 | 8 | 7 |
| И так далее |  |  |  |

Составить оценочную таблицу в виде матрицы, найти самого умного, самого смелого, самого доброго из коротышек и самого-самого.

**Задание 21. Усков Артем**

В зале кинотеатра 10 рядов по 15 мест. С 3-го по 7 ряд – VIP – места. Стоимость билетов на них в 2 раза дороже, чем на другие места. 1 и 2-й ряды в полтора раза дешевле прочих. На обычный сеанс билет стоит К1 руб., на премьерный К2 руб., на льготный К3 руб. После продажи билетов данные занесены в текстовый файл в виде матрицы занятости мест. Найти сумму, на которую продано билетов.

**Задание 22. Ахапкин Тимофей**

Три эксперта оценивают накануне выборов популярность десяти кандидатов по двадцати балльной шкале.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Эксперт1 | Эксперт2 | Эксперт3 |
| Кандидат1 | 15 | 10 | 10 |
| Кандидат2 | 18 | 12 | 10 |
| Кандидат3 | 10 | 10 | 5 |
| И так далее. |  |  |  |

Составить оценочную таблицу. Подвести итог по сумме баллов каждого кандидата, найти трех самых популярных кандидатов.

**Задание 23. Письменов Марк**

Информация о развитии лабораторных мышей хранится в файле в виде матрицы, где имена столбцов (даты), это начало каждого месяца, а строки пронумерованы номерами животных:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Дата1 | Дата2 | Дата3 |
| Мышь\_1 | 150 | 140 | 130 |
| Мышь\_2 | 180 | 170 | 180 |
| Мышь\_3 | 100 | 120 | 150 |
| И так далее |  |  |  |

На перекрестье строки и столбца записан вес животного. Для каждого животного проверить, развивается ли оно равномерно в течение месяца, для этого вес должен не убывать. Вывести номера мышей, для которых имелось падение веса.

**Задание 24. Сиражитдинов Ридаль**

Сведения о росте и весе учеников одного класса хранятся в алфавитном порядке фамилий учеников. Параллельно хранится пол ребенка (мальчик, девочка). Известен средний вес ребенка в этом возрасте (для мальчиков и для девочек). Использовать функции обработки массивов, чтобы найти:

детей, которые выше средней упитанности;

детей, которые ниже средней упитанности.

**Задание 25. Чигинцева Катя**

Информация об успеваемости студентов академической группы по трем дисциплинам известна. Использовать функции обработки массивов, чтобы найти:

студентов, которые получили только пятерки;

студентов, имеющих тройку хотя бы по одному предмету.

**Задание 26. Метелев Николай**

Чипполино проводит ежедневный мониторинг погоды, записывая в текстовый файл информацию о дневной температуре, влажности, давлении, количестве выпавших осадков и скорости ветра. Пытаясь дать прогноз на завтра, он всего лишь усредняет все предыдущие данные за месяц. Текстовый файл таких прогнозов сохраняет все данные. Выяснить, на сколько ошибочно такое прогнозирование, сравнивая данные файла прогнозов с данными файла мониторинга.

**Задание 27.**

Фермер снял план своего участка прямоугольной формы и сформировал матрицу размером n\*m (размер сетки один метр), в которой на пустых местах записаны нули, а на занятых цифры, например 1 – жилой дом, 2 – зеленые насаждения, 3 – хозяйственные постройки. Матрица занесена в текстовый файл. Теперь фермер желает выяснить:

а) каков процент занятости его территории;

б) можно ли полностью огородить участок живой изгородью шириной 1метр, а если нет, то какие будут препятствия;

в) на каком месте можно построить сарайчик размером k на l, если это возможно.

Использовать функции обработки матрицы.

**Задание 28.**

Кукольный театр поставил n спектаклей. Ежедневно театр дает несколько различных спектаклей. Мальвина продает билеты, и перед каждым сеансом знает, сколько детских и взрослых билетов продано. Чтобы знать репертуарную политику, Мальвина желает выяснить, какие спектакли имеют наибольшую популярность. Для этого данные о посещаемости каждого спектакля она сохраняет в текстовом файле следующего вида:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Спектакль | Показов | Детских | Цена | Взрослых | Цена |
| Золушка | 20 | 25 | 10 | 30 | 20 |
| Король Лир | 15 | 10 | 10 | 50 | 30 |

И так далее. Данные о спектакле вводятся в диалоге, и обновляют матрицу данных, причем данные о числе билетов суммируются, а данные о ценах усредняются. В любой момент времени можно получить информацию о том, каков интерес к спектаклям в порядке убывания отдельно для взрослых и для детей, а также узнать в порядке убывания общую прибыль от спектакля.

**Задание 29.**

Кафе специализируется по бизнес-ланчам для тех, кто следит за своей фигурой, поэтому в меню помимо цены указана и калорийность каждого блюда. Предлагается N комплексных ланчей, состоящих из Q блюд каждый. Стоимость и калорийность каждого блюда записаны в текстовых файлах в виде матрицы стоимостей и матрицы калорийностей. Выбрать все ланчи, калорийность которых ниже, чем указанное значение. Подсчитать стоимость. Выбрать все ланчи, стоимость которых ниже, чем указанное значение. Подсчитать калорийность.

**Задание 30. Ященко Таня**

В аптечном складе хранятся лекарства. Сведения о лекарствах содержатся в специальной ведомости: название лекарства, количество (в шт.), цена. Ведомость хранится в текстовом файле. Провизор время от времени развлекается, решая следующие нестандартные задачи:

а) сколько стоит самый дешевый и самый дорогой препарат;

б) каково количество всех препаратов на складе;

в) какова общая стоимость всех препаратов.

Использовать функции для нахождения минимального, максимального элементов массива и функцию для нахождения суммы.

**Задание 31.**

Кафе специализируется по бизнес-ланчам для тех, кто следит за своей фигурой, поэтому в меню указаны цена и калорийность каждого блюда. Стоимость и калорийность каждого блюда записаны в текстовых файлах в виде матрицы стоимостей и матрицы калорийностей. Упорядочить исходные данные по возрастанию калорийности. Упорядочить исходные данные по возрастанию цены. Выбрать все блюда, калорийность которых ниже, чем указанное значение, и подсчитать их стоимость.

**Задание 32.**

В музее регистрируется в течение дня время прихода и ухода каждого посетителя. Таким образом, за день получены N пар значений, где первое значение в паре показывает время прихода посетителя и второе значения - время его ухода. Найти промежуток времени, в течение которого в музее одновременно находилось максимальное число посетителей, минимальное число посетителей.

**Задание 33. Щербаков Денис**

Фабрика производит валенки, тапочки и боты. Данные об объемах сбыта продукции каждого вида за прошлый год помесячно хранятся в файле.

При подведении итогов года дирекция требует найти суммы накопительным итогом для каждого вида продукции, и сохранить эту информацию, а также выяснить, в каком месяце имеет место наибольший сбыт каждого вида продукции.

**Задание 34.**

Филя, Каркуша и Степашка проводят кастинг ведущих передачи «Спокойной ночи, малыши». Каждый кандидат оценивается по трем параметрам: артистичность, фотогеничность, эрудированность. Каждый эксперт выставляет оценку от 0 до 10-ти баллов. Критерий выбора кандидата эксперты не смогли сформулировать, но они хотят выбрать лучшего. Кроме того, они хотят узнать лучшего в каждой отдельной номинации.

**Задание 35. Хмыз Владислав**

Для контроля состояния трубопровода ежечасно в течение суток измеряется давление на некоторых точках, где установлены датчики. Эти данные записаны в текстовый файл.

Найти наибольшие и наименьшие показатели датчиков. Найти среднее отклонение для всех датчиков.

**Задание 36.**

Белоснежка назначила каждому из семерых гномов день недели, когда тот должен дежурить по кухне. Каждый день она ставит оценку за дежурство по пятибалльной шкале, итого к концу недели получается таблица вида:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** |
| Док | 5 | 5 | 5 | 3 |
| Простак | 4 | 4 | 5 | 3 |
| Чихун | 3 | 3 | 3 | 3 |
| И так далее |  |  |  |  |

В конце месяца подводится итог, чтобы наградить лучшего гнома. Найти самого старательного и самого ленивого гномов.

**Задание 37.**

Дана матрица размером 5\*3. Это жители Средиземья организовали курсы информатики. По окончании курсов всем выдали свидетельства. Похвальные листы нужно вручить трем лучшим слушателям. Найдите лучших, если данные записаны в текстовом файле в виде:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | MS Word | MS Excel | MS Access |
| Фродо Беггинз | 5 | 5 | 3 |
| Бильбо Беггинз | 3 | 4 | 5 |
| Гэндальф | 3 | 5 | 5 |
| Двалин | 5 | 4 | 3 |
| Гвалин | 3 | 5 | 5 |
| Бифур | 3 | 4 | 3 |
| Бофур | 5 | 4 | 3 |
| Бомбур | 3 | 4 | 4 |
| Торин Оукеншильд | 5 | 4 | 4 |

Использовать функции обработки данных.

Задание 10. В зале кинотеатра n рядов, в каждом из которых m мест. При бронировании и продаже билетов формируется карта занятости мест, которая сохраняется в текстовом файле после очередной операции. Нужно помочь кассиру и зрителю выполнить процедуру бронирования, для чего организовать диалог:

а) показать на экране карту занятости мест в зале;

б) показать зрителю выбранные им места;

в) зафиксировать выбор мест по договоренности со зрителем;

г) сохранить измененную карту;

д) подсчитать стоимость билетов.

Задание 12. n коротышек собирают урожай m видов различных овощей. Знайка подводит итоги их трудовой деятельности и выполняет расчет. Он завел текстовый файл, и написал программу, которая ежедневно в диалоге позволяет ввести данные об итогах трудового дня. По количеству собранных овощей в конце дня производится оплата. Сбор одного овоща каждого вида Знайка хранит в отдельном файле. Алгоритм оплаты труда сложный. Вычисляется среднее арифметическое собранных всеми за день овощей по каждому виду. Если коротышка собрал больше, чем среднее арифметическое этого вида, то сбор каждого овоща сверху оплачивается в 2 раза дороже. Тот, кто собрал больше всех, получает премию в размете стоимости сбора трех овощей этого вида. Ежедневно Знайка подсчитывает, сколько денег получает каждый коротышка за собранный урожай и суммарные затраты на оплату труда. Эти данные он приписывает в итоговый текстовый файл, чтобы впоследствии подвести общий итог уборочной кампании. Для обработки данных Знайка использует функции.

Задание 21. В зале кинотеатра 10 рядов по 15 мест. С 3-го по 7 ряд – VIP – места. Стоимость билетов на них в 2 раза дороже, чем на другие места. Стоимость билета зависит от многих факторов и может изменяться. После продажи билетов данные занесены в текстовый файл в виде матрицы занятости мест. Найти сумму, на которую продано билетов.