

Лабораторная работа № 4. Управление файлами в ОС GNU/Linux

Организация файлов с записями фиксированной длины

Файлы с N записями фиксированной длины (далее — ФЗФД) схематично можно представить следующей схемой (N – количество записей в файле, $N > 0$).

Метаинформация	Записи		
Длина записи L (может быть задана беззнаковым целым числом)	Запись № 1 длиной L	...	Запись № N длиной L

Запись — это неструктурированная последовательность байтов, воспринимаемая при файловом обмене как единое целое, при этом нужным образом интерпретируемая приложением. Доступ к записи производится по номеру.

При реализации, как правило, часть записи является информативной, другая часть — вспомогательная. В ФЗФД длина записи одинаковая для всех записей. Изменения в файле отражаются над разделом «Записи», а раздел «Метаинформация» не затрагивается. При выполнении операции добавления записи в ФЗФД следует обращать внимание на то, что пользователь может попытаться добавить последовательность байтов длиной, как больше L , так и меньше L . В первом случае принято отбрасывать фрагмент пользовательского ввода длиной, превышающей L . Во втором случае заполнить недостающий фрагмент байтами-заполнителями, как правило, это байты с кодом, равным 0.

Общая постановка задачи

Требуется разработать программу в виде *Linux*-приложения, позволяющую считывать, модифицировать существующую и добавлять новые структуры (записи) **фиксированной длины** из/во входные и выходные файлы. Обязательны к реализации функции по добавлению одной записи, модификации записи (значения всех полей или только части из них), удаления записи, чтения одной записи, отображения всех записей (или части). Должен использоваться **интерфейс командной строки (CLI)**. Общее описание структуры данных и два дополнительных запроса данных, обязательных к реализации, даются индивидуально и приводятся далее.

При реализации обязательно использование изученных в лекционном курсе системных вызовов (ОС Linux) ввода-вывода. Использование высокоуровневых языковых средств считается **ошибочным**. Все операции выполняются над содержимым файловых объектов, а не над содержимым информационных структуры, хранящихся во внутренней памяти. **Выполнение операций во**

внутренней памяти с сохранением и загрузкой результатов в файлы является ошибочным.

Код, реализующий пользовательский интерфейс, должен быть физически отделен от кода, реализующего операции над файлами.

Варианты заданий

Вариант 1. Структура данных: фамилия; дата рождения; специальность. Создать два запроса, позволяющих найти фамилии людей, имеющих дни рождения в заданный день и самые распространенные фамилии.

Вариант 2. Структура данных: предприятие-изготовитель изделия; тип; мощность. Создать два запроса, позволяющих найти список предприятий, выпускающих изделие максимальной мощности и диапазон мощностей.

Вариант 3. Структура данных: город; население; площадь. Создать два запроса, позволяющих определить, имеются ли города с одинаковыми названиями, и найти названия городов с высокой плотностью населения.

Вариант 4. Структура данных: фамилия сотрудника; имя; зарплата. Создать два запроса, позволяющих получить список имен, упорядоченный по частоте, и список: имя – максимальная зарплата.

Вариант 5. Структура данных: название предприятия; город; число сотрудников. Создать два запроса, позволяющих найти предприятия с максимальным количеством сотрудников и определить, в скольких городах находятся предприятия.

Вариант 6. Структура данных: название команды; тренер; число побед за сезон. Создать два запроса, позволяющих получить названия самых неудачливых команд и их тренеров, а также список тренеров, тренирующих больше одной команды.

Вариант 7. Структура данных: название предприятия; прибыль за четыре квартала прошлого года (массив из 4 целых чисел). Создать два запроса, позволяющих получить список предприятий, годовая прибыль которых находится в заданном интервале, а также упорядочить предприятия по прибыли заданного квартала. Для простоты можно считать все предприятия безубыточными.

Вариант 8. Структура данных: учебная группа; количество студентов; средний балл за сессию. Создать два запроса, позволяющих найти группы с самым низким средним баллом и количество групп, контингент которых составляет больше, чем заданное число студентов.

Вариант 9. Структура данных: предприятие-изготовитель; тип; цена; производительность. Создать два запроса, позволяющих найти список предприятий с наилучшим соотношением цена/производительность и диапазон цен.

Вариант 10. Структура данных: город; население; число безработных. Создать два запроса, позволяющих найти города с наибольшей долей безработных и суммарное население городов, где количество безработных свыше заданного числа.

Вариант 11. Структура данных: предприятие; подразделение; прибыль/убыток за последний месяц (символ «+» или «-»). Создать два запроса, позволяющих определить, предприятие в целом работало с прибылью или с убытком, и узнать, каких подразделений больше прибыльных или убыточных.

Вариант 12. Структура данных: кафедра; количество преподавателей; количество профессоров. Создать два запроса, позволяющих определить кафедры, где нет профессоров, и кафедры, в которых их доля максимальна.

Вариант 13. Структура данных: страна; население; площадь. Создать два запроса, позволяющих получить список самых густонаселенных стран и упорядоченный список стран, население которых выше заданного значения.

Вариант 14. Структура данных: континент; страна; население; валовой внутренний продукт¹. Создать два запроса, позволяющих найти суммарное население континентов и получить список наиболее бедных стран.

Вариант 15. Структура данных: предприятие; структурное подразделение; количество сотрудников; фонд зарплаты². Создать два запроса, позволяющих найти суммарный фонд зарплаты предприятий и получить названия предприятия с наибольшим фондом зарплаты на одного сотрудника.

Вариант 16. Структура данных: зоопарк; количество видов животных; площадь зоопарка. Создать два запроса, позволяющих получить список зоопарков с максимальным количеством видов животных и упорядоченный список зоопарков по площади на один вид животных.

Вариант 17. Структура данных: архипелаг; количество островов; количество обитаемых островов. Создать два запроса, позволяющих определить, имеются ли архипелаги, состоящие только из необитаемых островов, и получить список архипелагов с указанием количества островов в них.

¹ Валовой внутренний продукт - http://ru.wikipedia.org/wiki/Валовой_внутренний_продукт

² Заработная плата - http://ru.wikipedia.org/wiki/Заработная_плата

Вариант 18. Структура данных: фамилия; имя; рост. Создать два запроса, позволяющих найти максимальный рост, начиная с элемента списка с заданным номером, и получить список «имя — средний рост».

Вариант 19. Структура данных: район города; глава администрации; площадь зеленых насаждений. Создать два запроса, позволяющих получить список глав администраций с наибольшей площадью зеленых насаждений и суммарную площадь зеленых насаждений в районах города, где эта площадь больше заданной величины.

Вариант 20. Структура данных: зоопарк; количество видов животных; количество видов редких животных. Создать два запроса, позволяющих получить список зоопарков с максимальным количеством редких животных и список зоопарков, упорядоченный по доле редких животных (в список не должны включаться зоопарки, где таких животных вообще нет).

Вариант 21. Структура данных: факультет; количество студентов; количество успевающих студентов. Создать два запроса, позволяющих определить факультеты с наименьшим числом студентов и с наилучшей относительной успеваемостью.

Вариант 22. Структура данных: учебная группа; количество студентов; количество девушек. Создать два запроса, позволяющих подсчитать количество групп, состоящих только из юношей, и определить, имеются ли группы, где их количества девушек и юношей равны.

Вариант 23. Структура данных: город; население; доход городского бюджета. Создать два запроса, позволяющих вывести список городов, где доход на душу населения максимальный, и определить, во сколько раз отличаются города по доходу на душу населения с минимальным и максимальным доходом.

Вариант 24. Структура данных: страна; заповедник; количество видов редких животных в заповеднике. Создать два запроса, позволяющих вывести список «Страна — количество заповедников» и список тех заповедников, где больше всего редких видов.

Вариант 25. Структура данных: книга; автор; год издания. Создать два запроса, позволяющих определить авторов более, чем одной книги и самые ранние/самые поздние¹ издания.

Вариант 26. Структура данных: список массивов вещественных чисел (в общем случае элементы списка могут отличаться размером). Создать два

¹ Это является параметром запроса

запроса, позволяющих получить список, упорядоченный по среднему арифметическому элементов, и определить, есть ли компоненты списка с одинаковым количеством элементов.