# Задание по программированию: Финальная задача курса

Условие

Необходимо написать программу на С++, которая реализует работу с простой базой данных (сокращённо «БД»). Программа будет общаться с пользователем через стандартный ввод и вывод (потоки stdin и stdout).

Будем хранить в нашей БД пары вида: дата, событие. Определим дату как строку вида Год-Месяц-День, где Год, Месяц и День — целые числа.

Событие определим как строку из произвольных печатных символов без разделителей внутри (пробелов, табуляций и пр.). Событие не может быть пустой строкой. В одну и ту же дату может произойти много разных событий, БД должна суметь их все сохранить. Одинаковые события, произошедшие в один и тот же день, сохранять не нужно: достаточно сохранить только одно из них.

Наша БД должна понимать определённые команды, чтобы с ней можно было взаимодействовать:

- добавление события:                        Add Дата Событие

- удаление события:                          Del Дата Событие

- удаление всех событий за конкретную дату:  Del Дата

- поиск событий за конкретную дату:          Find Дата

- печать всех событий за все даты:           Print

Все команды, даты и события при вводе разделены пробелами. Команды считываются из стандартного ввода. В одной строке может быть ровно одна команда, но можно ввести несколько команд в несколько строк. На вход также могут поступать пустые строки — их следует игнорировать и продолжать обработку новых команд в последующих строках.

## Добавление события (Add Дата Событие)

При добавлении события БД должна его запомнить и затем показывать его при поиске (командой Find) или печати (командой Print). Если указанное событие для данной даты уже существует, повторное его добавление нужно игнорировать. В случае корректного ввода (см. раздел «Обработка ошибок ввода») программа ничего не должна выводить на экран.

## Удаление события (Del Дата Событие)

Команда должна удалить добавленное ранее событие с указанным именем в указанную дату, если оно существует. Если событие найдено и удалено, программа должна вывести строку «Deleted successfully» (без кавычек). Если событие в указанную дату не найдено, программа должна вывести строку «Event not found» (без кавычек).

## Удаление нескольких событий (Del Дата)

Команда удаляет все ранее добавленные события за указанную дату. Программа всегда должна выводить строку вида «Deleted N events», где N — это количество всех найденных и удалённых событий. N может быть равно нулю, если в указанную дату не было ни одного события.

## Поиск событий (Find Дата)

Найти и распечатать ранее добавленные события в указанную дату. Программа должна вывести на печать только сами события, по одному на строке. События должны быть отсортированы по возрастанию в порядке сравнения строк между собой (тип string).

## Печать всех событий (Print)

С помощью этой команды можно показать полное содержимое нашей БД. Программа должна вывести на печать все пары Дата Событие по одной на строке. Все пары должны быть отсортированы по дате, а события в рамках одной даты должны быть отсортированы по возрастанию в порядке сравнения строк между собой (тип string). Даты должны быть отформатированы специальным образом: ГГГГ-ММ-ДД, где Г, М, Д — это цифры чисел года, месяца и дня соответственно. Если какое-то число имеет меньше разрядов, то оно должно дополняться нулями, например, 0001-01-01 — первое января первого года. Вам не понадобится выводить дату с отрицательным значением года.

## Обработка ошибок ввода

Ввод в этой задаче не всегда корректен: некоторые ошибки ввода ваша программа должна корректно обрабатывать.

### Какие ошибки ввода ****нужно**** обрабатывать

Если пользователь ввёл неизвестную команду, то программа должна об этом сообщить, выведя строку «Unknown command: COMMAND», где COMMAND — это та команда, которую ввёл пользователь. Командой считается первое слово в строке (до пробела).

Если дата не соответствует формату Год-Месяц-День, где Год, Месяц и День — произвольные целые числа, то программа должна напечатать «Wrong date format: DATE», где DATE — это то, что пользователь ввёл вместо даты (до пробела). Обратите внимание, что части даты разделяются ровно одним дефисом, а сама дата не должна содержать лишних символов ни перед годом, ни после дня. Части даты не могут быть пустыми, но могут быть нулевыми и даже отрицательными.

Если формат даты верен, необходимо проверить валидность месяца и дня.

* Если номер месяца не является числом от 1 до 12, выведите «Month value is invalid: MONTH», где MONTH — это неверный номер месяца, например, 13 или -1.
* Если месяц корректен, а день не лежит в диапазоне от 1 до 31, выведите «Day value is invalid: DAY», где DAY — это неверный номер дня в месяце, например, 39 или 0.

Обратите внимание, что:

* Значение года проверять отдельно не нужно.
* Не нужно проверять календарную корректность даты: количество дней в каждом месяце считается равным 31, високосные года учитывать не нужно.
* Если неверны как месяц, так и день, то нужно вывести одно сообщение об ошибке в месяце.

Примеры:

* 1-1-1 — корректная дата;
* -1-1-1 — корректная дата (год -1, месяц 1, день 1);
* 1--1-1 — дата в верном формате, но с некорректным месяцем -1;
* 1---1-1 — дата в неверном формате: месяц не может начинаться с двух дефисов.
* 1-+1-+1 — корректная дата, так как +1 это целое число

После обработки любой из описанных ошибок ввода и печати сообщения программа должна завершать своё выполнение.

### Какие ошибки ввода ****не нужно**** обрабатывать

Мы не ставим своей целью сломать вашу программу всеми возможными способами, поэтому, за исключением описанного в предыдущем пункте, вы можете полагаться на корректность ввода. В частности, мы гарантируем, что:

* Каждая команда занимает целиком ровно одну строку, хотя во вводе могут быть и пустые строки (их нужно игнорировать).
* События всегда содержат указанное количество аргументов: после команды Add всегда следуют дата и событие, после команды Find всегда следует дата, после команды Del всегда следует дата и, возможно, событие, а команда Print не содержит дополнительной информации.
* Все команды, даты и события являются непустыми строками и не содержат пробелов и прочих пробельных символов. (В частности, наши тесты не содержат команды «Add 2018-02-12», потому что в ней после даты отсутствует название события.) С другой стороны, команда Del может не содержать события после даты: в этом случае нужно удалить все события за указанную дату (см. раздел «Удаление нескольких событий»).
* Несмотря на то, что дата с отрицательным значением года считается корректной, тесты устроены так, что её не понадобится выводить в команде Print.

## Примеры

### Корректный ввод

Add 0-1-2 event1

Add 1-2-3 event2

Find 0-1-2

Del 0-1-2

Print

Del 1-2-3 event2

Del 1-2-3 event2

Вывод:

event1

Deleted 1 events

0001-02-03 event2

Deleted successfully

Event not found

### Неверный формат даты

Add 0-13-32 event1

Вывод:

Month value is invalid: 13

## Шаблон решения

Программа должна быть интерактивной и ожидать ввод до тех пор, пока в поток не попадёт символ конца ввода (эта часть уже реализована в шаблоне решения, которое приложено к этому условию).

Допишите в этот шаблон недостающие части решения и отправьте его на проверку:

[project\_template.cpp](https://d3c33hcgiwev3.cloudfront.net/_c9ebf0f7b7682fc14001b131523d6a6b_project_template.cpp?Expires=1616976000&Signature=BsFRQSNA~chjS1aYzJ6UiBGJcDrg4eawF2DQ3utOK0q8wD028Ov6ojIqrWS6evOaRbzs191OEGp7HpX~UBtQ8w7oAaSVM28HlJPs4ObsBtFr10NHEDjjqMyXaiOLu9WzatGiyRSZWpuakwQLs4BeeNlthV~3~kHTzzr~agOpNbE_&Key-Pair-Id=APKAJLTNE6QMUY6HBC5A)

## Примечания

### Преобразование числа к строке

Чтобы, имея число MONTH, составить строку «Month value is invalid: MONTH», можно использовать функцию to\_string, преобразующую число к строке. Таким образом, составить необходимую строку можно следующим образом:

string error = "Month value is invalid: " + to\_string(month);

### Поиск в константном словаре

При реализации данного шаблона вам может понадобится использовать поиск с помощью квадратных скобок для словаря, переданного в функцию по константной ссылке. Как было показано ранее, это сделать не удастся, так как обращение к несуществующему ключу с помощью квадратных скобок добавит его в словарь, что недопустимо для константного словаря.

В этом случае вместо квадратных скобок используйте метод at: в случае отсутствия ключа он выбросит исключение и потому может быть использован для константного объекта.

Например, вместо кода

void DoSomething(const map<int, int>& m) {

  // ...

  if (m.count(key) > 0) {

    value = m[key];  // не компилируется

  }

  // ...

}

используйте код

void DoSomething(const map<int, int>& m) {

  // ...

  if (m.count(key) > 0) {

    value = m.at(key);  // теперь всё хорошо

  }

  // ...

}

### Непойманные исключения

Так как для решения задачи требуется программа, работающая верно на большом количестве разных входных данных, то неизбежно в ней могут обнаружиться ошибки, про некоторые из которых мы не рассказали в нашем курсе лекций. Одной из таких ошибок может быть непойманное исключение: ошибка заключается в том, что исключение, будучи выброшенным, не попадает ни под одно из выражений блоков catch вплоть до функции main. В этом случае программа тут же завершится аварийно, и в качестве ошибки в тесте вы увидите «Unknown signal 6».