

## Реализация функций.

На вход функции, которая названа `l1st_bubble_sort` подается адрес первого элемента списка, который условно назван “head”. Внутри `l1st_bubble_sort` была использована функция `swar`, на вход которой подается 2 элемента(подразумевается, что первый аргумент является левым элементом списка второго аргумента) и адрес “head”, а также функция `count`, написанная ранее для лабораторной работы No4, чтобы подсчитать количество элементов списка.

## Сортировка списка.

Изначально нужно определить, сколько элементов будет в списке. Для этого вызовем функцию `count`. Также потребуется 2 новых указателя, которые изначально будут указывать на “head” и “head-next” соответственно.

## Реализация.

Создаем переменную `len`, которая будет хранить количество элементов списка, и присваиваем ей значение:

```
int k=count(*head)
```

Далее инициализируем другие переменные, которые будут являться указателями на “head” и “head-next”: Struct MusicalComposition *cur1* *cur2*, далее начинается первый цикл:

```
for (int j=0; j<len-1; j++)
```

Переменная `j<len-1`, потому что указатель *cur2* из пункта указывает на следующий элемент первого. Когда бы наступила последняя итерация цикла то *cur2* указывал уже на несуществующий элемент списка, что могло бы повлечь за собой ошибку сегментации. Дальше во внутри 1-ого цикла есть еще и второй цикл, который при каждой итерации первого цикла проходит по `len-1-j` элементов списка. Уже во 2-ом цикле происходит сравнение поля `year` двух элементов списка. Если *cur1-year* меньше *cur2-year*, то вызывается функция `swar`, которая меняет элементы местами (См. Рис. 1).



Теперь рассмотрим функцию `swar`. В функции `swar` надо рассмотреть 3 случая:

- Меняется “head” со следующим элементом;
- Меняется два элемента списка, ни один из которых не является головой или хвостом списка;
- Меняется хвост и предыдущий элемент. Для каждого случая нужен свой блок кода, состоящий из двух условий, поэтому в каждом блоке есть команда `return` — это сделано для того, чтобы Функция не проверяла лишние условия, когда заведомо следующие условия ложны (См. Рис. 2).



### **Принцип работы функции swap:**

Так как мы работаем в линейном двусвязном списке, то для того, чтобы поменять два элемента местами в общем случае надо поменять 6 связей в сумме. По две связи у элементов, которые должны поменяться местами и по одной связи у элементов, которые до `cur1` и после `cur2`. В `cur1-prev` надо поменять указатель `next` с `cur1` на `cur2`. В `cur2-next` надо поменять указатель `prev` с `cur2` на `cur1`. В `cur1` надо поменять `prev` с `cur1-prev` на `cur2`, `next` поменять с `cur2` на `cur2-next` (аналогично `cur1-next-next`). В `cur2` надо поменять `prev` с `cur1` на `cur1-prev` и `next` поменять с `cur2-next` на `cur1`. Следует отметить, что менять адреса самих указателей не рекомендуется, потому что возможна потеря адреса какого элемента и в последствии приведет к неправильной работе программы. случаях когда меняется голова или хвост следует лишь отметить, что один из указателей будет указывать на `NULL`, и поэтому код программы для этих случаев будет лишь слегка отличаться от общего случая.

### **Как запускается программа.**

Вся программа состоит из нескольких файлов. Один файл `main.c`, который и содержит код для выполнения основной задачи. Главные функции этого файла уже были описаны ранее в 4 лабораторной и в пункте 1 В файле `“course.sh”` содержится скрипт на языке `bash`. Благодаря этому скрипту можно передать основной программе (`main.c`) любой файл, который содержит текст и лежит в одной директории. Также в этом файле реализована утилита `beep` (См. Рис. 3). Она нужна для того, чтобы компьютер подал звуковой сигнал, когда программа завершится. Это сделано для удобства программиста, так как если список будет состоять из тысячи и больше элементов, то сортировка может занять некоторое время.



### **Демонстрация работы программы.**

Для того, чтобы показать работу функции `llist_bubble_sort ()` используем код функции `main` из лабораторной работы No4 и исходные данные из нее же. Внутри функции `main()` происходит считывание значений и создание списка, состоящего из структур `MusicalComposition`, которые содержат: название группы, альбома, год выхода альбома и указатели на предыдущий и следующий элементы списка. Сначала проверяется возможен ли `push` в списке и подсчет элементов(См. Рис. 4).





Дальше идет сортировка списка функцией `llist_bubble_sort ()` и после удаления одного элемента(См. Рис. 5).



### **Заключение.**

Была поставлена задача – отсортировать список по убыванию поля `year`. Написанные функции `llist_bubble_sort` и `swap` успешно справляются с поставленной задачей.