

## **Практическое задание № 4. Консоль управления моделью Simple Computer. Псевдографика. Шрифты. Таблицы символов. «Большие символы».**

### *Цель работы*

Изучить работу текстового терминала с псевдографическими символами. Понять, что такое шрифт и как он используется в терминалах при выводе информации. Разработать библиотеку `myBigChars`, реализующую функции по работе с псевдографикой и выводу «больших символов» на экран. Доработать консоль управления Simple Computer так, чтобы выводились псевдографические элементы.

### *Задание на лабораторную работу.*

1. Прочитайте главу 5 практикума по курсу «Организация ЭВМ и систем» (читать [ТУТ](#)). Обратите особое внимание на параграфы 5.2, 5.3, 5.4.2. Изучите страницу `man` для команды `infocmp`, базы `terminfo` (раздел псевдографика).
2. Используя оболочку `bash` и команду `infocmp`, определите escape-последовательности для переключения используемых терминалом кодировочных таблиц (`enter_alt_charset_mode` и `exit_alt_charset_mode`) и соответствие символов для вывода псевдографики (`acs_chars`).
3. Используя оболочку `bash`, команду `echo -e` и скрипт, проверьте работу полученных последовательностей. Символ escape задается как `\033` или `\E`. Например - `echo -e "\033[m`". Для проверки сформируйте последовательность escape-команд, выполняющую следующие действия:
  - очищает экран;
  - выводит псевдографическую рамку, начиная с 5 символа 10 строки, размером 8 строк на 8 столбцов;
  - с помощью псевдографического символа «закрашенный прямоугольник» (`ACS_CKBOARD`) в рамке выводится большой символ, соответствующий последней цифре дня вашего рождения (например, день рождения 13 января 1991 года, выводится цифра 3).Скрипт должен располагаться в корневом каталоге проекта и называться `test_terminal2.sh`.
4. Прочитайте информацию про таблицу символов UTF-8 (читать [ТУТ](#)). Определите сколько байт будет использоваться для кодирования символов английского алфавита (большие маленькие буквы), цифр, русского алфавита (большие маленькие буквы).
5. Разработать следующие функции библиотеки `myBigChars`:
  - `int bc_strlen (char * str)` – подсчитывает количество символов в UTF-8 строке. Если декодирование какого-либо символа невозможно или передан некорректный указатель, то функция возвращает 0.
  - `int bc_printA (char * str)` - выводит строку символов с использованием дополнительной кодировочной таблицы;
  - `int bc_box(int x1, int y1, int x2, int y2, enum colors box_fg, enum colors box_bg, char *header, enum colors header_fg, enum colors header_bg)` – выводит на экран псевдографическую рамку, в которой левый верхний угол располагается в строке `x1` и столбце `y1`, а её ширина и высота равна `y2` столбцов и `x2` строк. Цвет псевдографических символов и их фон указан в параметрах `box_fg`, `box_bg`. Если передан корректный указатель на `header` и полученная строка декодируется из UTF-8, то в верхней строке рамки посередине выводится строка заголовка с указанным цветом символов на указанном цвете фона;

- `int bc_setbigcharpos (int * big, int x, int y, int value)` – манипулирует элементом шрифта и устанавливает в нем значение знакоместа "большого символа" в строке `x` и столбце `y` в значение `value`;
- `int bc_getbigcharpos(int * big, int x, int y, int *value)` - возвращает значение позиции в "большом символе" в строке `x` и столбце `y`;
- `int bc_printbigchar (int [2], int x, int y, enum color, enum color)` - выводит на экран "большой символ" размером восемь строк на восемь столбцов, левый верхний угол которого располагается в строке `x` и столбце `y`. Третий и четвёртый параметры определяют цвет и фон выводимых символов. "Символ" выводится исходя из значений массива целых чисел следующим образом. В первой строке выводится 8 младших бит первого числа, во второй следующие 8, в третьей и 4 следующие. В 5 строке выводятся 8 младших бит второго числа и т.д. При этом если значение бита = 0, то выводится символ "пробел", иначе - символ, закрашивающий знакоместо (ACS\_CKBOARD);
- `int bc_bigcharwrite (int fd, int * big, int count)` - записывает заданное число "больших символов" в файл. Формат записи определяется пользователем. Символы записываются в бинарном виде;
- `int bc_bigcharread (int fd, int * big, int need_count, int * count)` считывает из файла заданное количество "больших символов". Третий параметр указывает адрес переменной, в которую помещается количество считанных символов или 0, в случае ошибки.

Все функции возвращают 0 в случае успешного выполнения и -1 в случае ошибки. В качестве терминала используется стандартный поток вывода.

6. Оформите разработанные функции как статическую библиотеку `myBigChars`. Подготовьте заголовочный файл для неё. Доработайте систему сборки приложения таким образом, чтобы статическая библиотека `myBigChars` собиралась при изменении любого из файлов с исходным кодом. Собранная библиотека должна располагаться в каталоге `myBigChars`.
7. Разработайте программу `font.c`, которая должна располагаться в каталоге `console`. Функциональное назначение программы – сгенерировать шрифт «больших символов». Считаем, что кодировочная таблица этого шрифта, следующая:

Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ
0	0	6	6	12	С
1	1	7	7	13	D
2	2	8	8	14	E
3	3	9	9	15	F
4	4	10	A	16	+
5	5	11	B	17	1

8. Доработайте устройство ввода-вывода следующим образом:
  - При запуске приложения должен считываться файл со шрифтом больших символов. Имя файла задается как параметр командной строки, указываемый при запуске консоли. Если параметр не задан, то используется имя файла шрифта – `font.bin`. Если файл шрифта не найден или чтение шрифта невозможно, то приложения завершается с ошибкой и выводом на экран соответствующего сообщения;
  - Доработайте интерфейс так, чтобы были выведены все рамки и заголовки. Вид итогового интерфейса должен полностью соответствовать заданию.

- Разработайте функцию `void printBigCell (void)` – которая выводит в нужном месте экрана увеличенное значение текущей редактируемой ячейки;
- 9. Доработайте Makefile таким образом, чтобы автоматизированная сборка дополнительно смогла собрать все разработанные библиотеки и исполняемые файлы. Исполняемые файлы должен собираться при изменении библиотек (любой из используемых) или любого из исходных файлов каталога console.

#### *Контрольные вопросы*

1. Что такое шрифт? Как он используется при выводе символов на экран?
2. Зачем используется кодировочная таблица символов? Какие таблицы Вы знаете?
3. Почему символы, рисующие рамку в текстовом режиме, называются «псевдографическими»?