**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**

|  |  |
| --- | --- |
| Утверждаю: |  |
| Большаков С.А. | "\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **2025** г. |

Курсовая работа по курсу «Системное программирование»

**«Резидентная программа (TSR)»**

Техническое описание

(вид документа)

писчая бумага

(вид носителя)

6

(количество листов)

|  |  |
| --- | --- |
| ИСПОЛНИТЕЛЬ: |  |
| студент группы ИУ5-42Б | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Афонин И.И. | "\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. |

Москва – 2025**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. Общие сведения о программном обеспечении. 2](#_Toc195478776)

[2. Модульная структура программного обеспечения. 2](#_Toc195478777)

[3. Описание модулей программного обеспечения. 2](#_Toc195478778)

[4. Данные и файлы данных программного обеспечения 2](#_Toc195478779)

[5. Основные алгоритмы программного обеспечения. 3](#_Toc195478780)

[6. Процедуры и функции программного обеспечения 5](#_Toc195478781)

[7. Вектора прерываний программного обеспечения, переопределяемые в программе. 6](#_Toc195478782)

# Общие сведения о программном обеспечении.

*Исходный код, язык*: Assembler

*Компилятор*: Turbo Assembler Version 4.1

*Сборщик*: Turbo Link Version 7.1.30.1

*Отладчик*: Turbo Debugger Version 5.0

*Исполняемый код*: файл tsr.com (1 758 байт) и unlader.com (8 байт)

*Исходный код*: файл tsr.asm (23 322 байт) и unlader.asm (489 байт)

# Модульная структура программного обеспечения.

Программа делится на резидентную и нерезидентную (инициализирующую части). Резидентная часть реализует функционал данного программного обеспечения, а нерезидентная нужна для инициализации резидентной части и для обработки параметров командной строки.

См. документ «Модульная структура программы».

# Описание модулей программного обеспечения.

См. документ «Схема взаимодействие с аппаратурой»

# Данные и файлы данных программного обеспечения

**Модуль kr.asm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя | Размер | Хранящиеся данные |
| ignoredChars | 1 байт | список игнорируемых символов |
| ignoredLength | 1 байт | длина строки ignoredChars |
| ignoreEnabled | 1 байт | флаг функции игнорирования ввода |
| translateFrom | 1 байт | символы для замены |
| translateTo | 1 байт | символы на которые будет идти замена |
| translateLength | 1 байт | длина строки trasnlateFrom |
| translateEnabled | 1 байт | флаг функции перевода |
| signaturePrintingEnabled | 1 байт | флаг функции вывода информации об авторе |
| cursiveEnabled | 1 байт | флаг перевода символа в курсив |
| cursiveSymbol | 1 байт | символ, составленный из единичек (его курсивный вариант) |
| charToCursiveIndex | 1 байт | символ для замены |
| savedSymbol | 1 байт | переменная для хранения старого символа |
| true | 1 байт | константа истинности |
| old\_int9hOffset | 2 байта | адрес старого обработчика int 9h |
| old\_int9hSegment | 2 байта | сегмент старого обработчика int 9h |
| old\_int1ChOffset | 2 байта | адрес старого обработчика int 1Ch |
| old\_int1ChSegment | 2 байта | сегмент старого обработчика int 1Ch |
| old\_int2FhOffset | 2 байта | адрес старого обработчика int 2Fh |
| old\_int2FhSegment | 2 байта | сегмент старого обработчика int 2Fh |
| unloadTSR | 1 байт | 1 - выгрузить резидент |
| notLoadTSR | 1 байт | 1 - не загружать |
| counter | 2 байта | счётчик |
| printDelay | 1 байт | задержка перед выводом "подписи" в секундах |
| printPos | 2 байта | положение подписи на экране. - верх, 1 - центр, 2 - низ |
| signatureLine1 | 1 байт | подпись, строка 1 |
| Line1\_length | 1 байт | её длина |
| signatureLine2 | 1 байт | подпись, строка 2 |
| Line2\_length | 1 байт | её длина |
| signatureLine3 | 1 байт | подпись, строка 3 |
| Line3\_length | 1 байт | её длина |
| helpMsg | 1 байт | справка в БНФ |
| helpMsg\_length | 1 байт | её длина в символах |
| errorParamMsg | 1 байт | сообщение об неверных параметрах ком. строки |
| errorParamMsg\_length | 1 байт | его длина |
| tableTop | 1 байт | верх таблицы |
| tableTop\_length | 1 байт | его длина |
| tableBottom | 1 байт | низ таблицы |
| tableBottom\_length | 1 байт | его длина |
| installedMsg | 1 байт | Сообщение 'Резидент загружен!' |
| alreadyInstalledMsg | 1 байт | Сообщение 'Резидент уже загружен' |
| noMemMsg | 1 байт | Сообщение 'Недостаточно памяти' |
| notInstalledMsg | 1 байт | Сообщение 'Не удалось загрузить резидент' |
| removedMsg | 1 байт | Сообщение 'Резидент выгружен' |
| removedMsg\_length | 1 байт | его длина |
| noRemoveMsg | 1 байт | Сообщение 'Не удалось выгрузить резидент' |
| noRemoveMsg\_length | 1 байт | его длина |
| F8\_txt | 1 байт | строка "F8" |
| F9\_txt | 1 байт | строка "F9" |
| F1\_txt | 1 байт | строка "F1" |
| F2\_txt | 1 байт | строка "F2" |
| fx\_length | 1 байт | длина строк fx\_txt |

# Основные алгоритмы программного обеспечения.

**Ход инициализации:**

Устанавливается требуемых видеорежим для вывода текстовых сообщений во время работы резидента, вызывается обработчик параметров ком. строки, затем, если программа запущена без параметров, то происходит установка резидента и удаление из ОП кода ниже метки \_initTSR, если же задан флаг /? выводит справка по работе с программой, если задан флаг /u, то, если резидент уже был загружен он выгружается их памяти, восстанавливая при этом старые обработчики прерываний. В коде (закомментировано) предусмотрена также возможность выгрузки резидента по повторному запуску tsr.com.

**Обработчик new\_int2Fh:**

Вначале проверяется, равен ли регистр AH 0FFh, если это так, то эта наша подфункция, и при AL=0 мы заносим в AH ‘i’, как признак того, что резидент уже загружен в память, а при AL=1 выполняется выгрузка резидента из памяти.

**Обработчик new\_int9h:**

Из порта достаётся скан-код нажатой клавиши, по Ctrl+U резидент выгружается, по функциональным клавишам (F1, …, F4) меняют свои значения флаги соответствующих функционалов, а также меняется их индикация в верхнем правом углу консоли, затем вызывается стандартный обработчик данного прерывания, если введённый символ входит в множество игнорируемых, он не выводится, если входит в множество символов под замену (translateFrom) – заменяется на символ с тем же индексом из множества translateTo. Вместо игнорирования некоторых символов в некоторых вариантах требуется замена оных на символы другого множества или на звёздочки, всё это предусмотрено в коде, но закомментировано во избежание конфликтов в логике.

**Обработчик new\_int1Ch:**

В самом начале работы обработчика производится вызов старого обработчика прерывания int 1Ch. В случае, если флаг signaturePrintingEnabled установлен в true производится сравнение счетчика counter вызовов прерывания системой с числом printDelay\*1000/55 + 1, где printDelay – число в секундах. Если эти числа равны, то далее производится печать информации об исполнителях курсовой работы на экран; иначе counter увеличивается на 1.

**Функция вывода подписи на экран (printSignature):**

Читается текущее положение курсора на экране и запоминается в стеке. Далее происходит выбор положения подписи на экране (верх, центр или низ). В каждом случае устанавливаются значения регистров DH и DL, хранящие информацию о строке и колонке соответственно. Затем эта информация используется для вывода построчно подписи, содержащей верх рамки, три строки собственно информации об исполнителях и низ рамки. Восстанавливается положение курсора из стека. Вызывается функция changeFx для прекращения индикации вывода подписи.

**Функция вывода индикации:**

Читается текущее положение курсора на экране и запоминается в стеке. Далее происходит перебор всех четырех флагов состояний {signaturePrintingEnabled, cursiveEnabled, translateEnabled, ignoreEnabled}, и, в случае, если флаг установлен в true, то происходит печать наименования функциональной клавиши соответствующего флага состояния в правом верхнем углу экрана на зеленом фоне, иначе на красном. Восстанавливается положение курсора из стека.

**Функция проверки командной строки:**

В регистр SI помещается смещение 80h. Читается количество символов в параметрах командной строки. Если их количество равно 0, то выходим. Далее идет цикл до тех пор, пока не будет прочитан символ возврата каретки. Если одним из параметров является «/?» то выводится справка по использованию программы и устанавливается флаг того, что загружать резидент не надо (notLoadTSR). Если параметр равен «/u», то устанавливается флаг того, что необходимо выгрузить резидент (unloadTSR).

**Функция получения текущего изображения символа:**

В стек сохраняются регистры AX и BX. В AX заносится параметр 1130h, в BX – 0600h. Это необходимо, чтобы была вызвана нужная подфункция прерывания 10h. Затем восстанавливаются регистры AX и BX. В результате выполнения функции, регистр ES получает значение C000h, а по адресу ES:BP находятся первый символ таблицы изображений символов, где на каждый символ отводится по 16 байт.

**Функция замены изображения символа:**

В стек сохраняются регистры AX и BX. В AX заносится параметр 1100h, в BX – 1000h. Это необходимо, чтобы была вызвана нужная подфункция прерывания 10h. Затем восстанавливаются регистры AX и BX. В результате выполнения функции, начиная с номера символа, указанного в регистре DL, изображения символов, количество которых определено в регистре CL, меняется на изображения из таблицы, заданной по адресу ES:BP.

**Функция, меняющая изображение символа с курсива на обычное и наоборот:**

В стек сохраняются регистры AX, в регистр ES загружается значение регистра CS. Далее, если флаг cursiveEnabled установлен в true происходит сохранение текущего изображения изменяемого символа и последующая замена на новое. Номер изменяемого символа содержит переменная charToCursiveIndex. С помощью процедуры saveFont определяется адрес текущей таблицы символов. Затем добавляя необходимое значение к регистру BP (16\*charToCursiveIndex) находим адрес нужного символа и сохраняем 16 байт таблицы его изображения в переменную savedSymbol. После чего в регистр CX заносится 1 (меняем один символ), в DL устанавливается номер изменяемого символа, в BP перемещается адрес таблицы нового символа. Сама таблица находится в переменной cursiveSymbol. Происходит вызов функции changeFont. Далее выход из процедуры. Если флаг cursiveEnabled не установлен в true, то происходит восстановление старого изображения символа. В регистр CX устанавливается 1, в DL - номер изменяемого символа, в BP перемещается адрес таблицы старого символа (адрес переменной savedSymbol). После чего происходит вызов функции changeFont и завершение процедуры.

Примечание: значения переменных charToCursiveIndex и cursiveSymbol зависят от варианта.

См. документ «Блок-схема алгоритма программы».

# Процедуры и функции программного обеспечения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Входные данные | Выходные данные | Описание |
| new\_int9h | - | - | Обработчик прерывания 09h |
| new\_int1Ch | - | - | Обработчик прерывания 1Ch |
| new\_int2Fh | AH=0FFh  AL = 1 ; для выгрузки TSR  AL = 0 ; для проверки факта присутствия TSR в памяти | AH = ‘i’, если резидент присутствует в памяти | Обработчик прерывания 2Fh |
| printSignature | - | - | Процедура вывода подписи (ФИО, группа, вариант) |
| setCursive | - | - | Процедура, которая в зависимости от флага cursiveEnabled меняет начертание символа с курсива на обычное и наоборот |
| changeFont | DL = номер символа для замены  CX = Количество символов заменяемых изображений символов (начиная с символа указанного в DX)  ES:BP = адрес таблицы | - | Функция смены начертания символа |
| saveFont | BH - тип возвращаемой символьной таблицы  0 - таблица из int 1fh  1 - таблица из int 44h  2-5 - таблица из 8x14, 8x8, 8x8 (top), 9x14  6 - 8x16 | в ES:BP находится таблица символов (полная)  в CX находится байт на символ  в DL количество экранных строк | Функция сохранения нормального начертания символа |
| commandParamsParser | - | - | Процедура проверки параметров командной строки |
| changeFx | - | - | Процедура вывода состояния клавиш Fx |

# Вектора прерываний программного обеспечения, переопределяемые в программе.

В программе переопределяются 3 вектора прерываний:

* 1. **09h** – для обработки нажатия клавиш,
  2. **2Fh** – для возможности проверки наличия программы в памяти, а также для выгрузки резидентной части программы,
  3. **1Ch** – для подсчёта количества времени, прошедшего с нажатия функциональной клавиши, для последующего вывода сообщения-подписи на экран.