5장 프로시저(1)

책의 라이브러리 사용

5장 전반부: 책의 링크 라이브러리

- 외부 링크 라이브러리 개요
- 라이브러리 프로시저 호출
- 라이브러리 링크
- 라이브러리 프로시저
- 예제

저자 제공 링크 라이브러리

라이브러리 파일

- 어셈블된 프로시저를 포함하고 있는 OBJ 파일들을 모아놓은 파일 (확장자 .LIB)
- 각 OBJ file에는 하나 이상의 procedure가 들어있음
- LIB 명령어를 사용하여 library file을 생성하며 OBJ file들을 LIB파일에 추가하거나, LIB파일에서 삭제 가능

저자 제공 라이브러리 (비표준)

- irvine32.lib 32-bit protected mode용 (make32로 어셈블)
- irvine16.lib 16-bit DOS 용 (make16으로 어셈블)
- 이 라이브러리에서 제공하는 함수에 대한 선언은 다음 파일에 포함됨

```
INCLUDE irvine32.inc        ; protected mode
INCLUDE irvine16.inc        ; real address mode
```

라이브러리 프로시저 호출

- 프로시저 호출
  - CALL 명령어 사용

    ```
    CALL procname
    ```

  - 일부 procedure는 input argument를 필요로 함
    - argument는 register 또는 stack을 통해서 전달

- 예: 화면에 1234를 출력

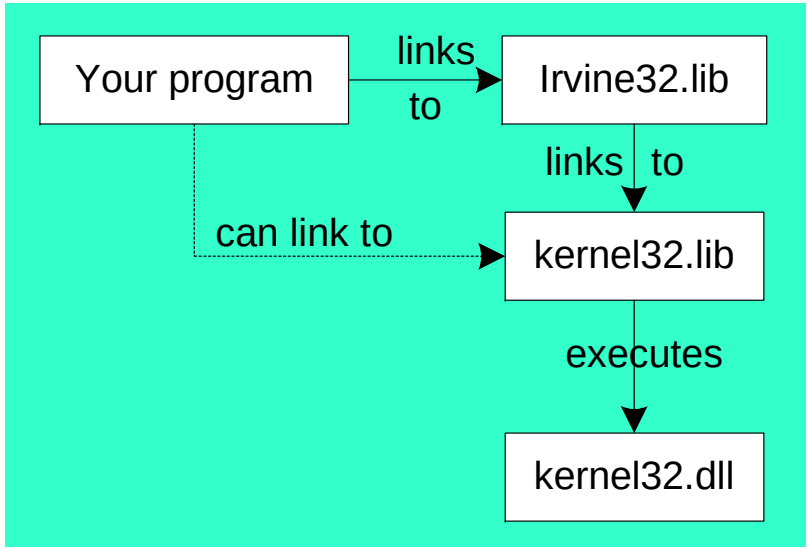
```
INCLUDE Irvine32.inc
.code
main proc
   mov eax,1234h              ; input argument
   call WriteHex              ; show hex number
   call Crlf                  ; end of line
main endp
end main
```

라이브러리에 링크하기

- 사용자 프로그램을 library와 함께 링크하여 실행파일 생성

```
link user.obj irvine32.lib kernel32.lib
```

  - link명령어 실행은 make32.bat에 포함되어 있음
- kernel32.lib
  - MS-Windows OS에서 제공하는 kernel32.dll과의 bridge역할



교과서의 링크 라이브러리

Procedure	Description
Clrscr	Clears the console (커서는 왼쪽 상단에 위치)
Crlf	Writes CR-LF (new line)
Delay	Pauses execution for a *n* msec interval (EAX:delay시간)
DumpMem	Writes a block of memory to standard output in hex.
DumpRegs	Displays the EAX, EBX, ECX, EDX, ESI, EDI, EBP, ESP, EFLAGS, and EIP registers in hex and flags (CF,SF,ZF,OF)
GetCommandtail	Copies the program's command-line arguments into an array of bytes. (EDX: buffer주소)
GetMaxXY(32)	Get number of cols, rows in console window buffer (DH:행, DL:열)
GetMseconds	Returns # of milliseconds that have elapsed since midnight. (EAX: 결과)
GetTextColor(32)	Returns active foreground/background text colors in console. (AL: bgcolor 4 bits – fgcolor 4 bits)

Book's Libraries (계속)

Procedure	Description
Gotoxy	Locates cursor at row and column on the console. (DL: X좌표,0-79, DH: Y좌표,0-24)
IsDigit	Sets Zero flag if AL contains ASCII code for decimal digit
MsgBox MsgBoxAsk	Display popup message boxes (EBX: caption, EDX, msg) (EAX: 결과 6(yes), 7(no))
ParseDecimal32	Converts unsigned integer string to binary (EDX, ECX)
ParseInteger32	Converts signed integer string to binary (EDX, ECX)
Random32	Generates a 32-bit pseudorandom integer (EAX:결과)
Randomize	Seeds the random number generator. (ECX:seed)
RandomRange	Generates a pseudorandom integer within a specified range (EAX: size입력, 결과 → range는 0 to size-1)
ReadChar	Reads a single character (AL:결과)
ReadHex	Reads a 32-bit hex integer, terminated by Enter. (EAX:결과)

Book's Libraries (계속)

Procedure	Description
ReadDec ReadInt	Reads a 32-bit unsigned/signed decimal integer, terminated by Enter. (EAX:결과)
ReadString	Reads a string, terminated by Enter and insert a null terminator. (EDX: buffer주소, ECX: buffer의 크기)
SetTextColor	Sets the foreground and background colors of all subsequent text output to the console. (EAX: bgcolor 4 bits – fgcolor 4 bits)
WaitMsg	Displays message, waits for Enter key to be pressed.
WriteBin	Writes an unsigned 32-bit integer in binary format. (EAX: 정수)
WriteBinB	Writes binary integer in byte/word/doubleword format(EBX:크기)
WriteChar	Writes a single character. (AL: 문자)
WriteDec	Writes an unsigned 32-bit integer in decimal format. (EAX:정수)
WriteHex	Writes an unsigned 32-bit integer in hex format. (EAX:정수)
WriteInt	Writes a signed 32-bit integer in decimal format. (EAX:정수)
WriteString	Writes a null-terminated string. (EDX: buffer주소)

Example 1

- 화면을 지우고, 500 msec 지연 후, 레지스터와 플래그 출력

```
.code
main proc
    call Clrscr
    mov  eax,500
    call Delay
    call DumpRegs
main endp
end main
```

- 출력

```
EAX=00000613 EBX=00000000 ECX=000000FF EDX=00000000
ESI=00000000 EDI=00000100 EBP=0000091E ESP=000000F6
EIP=00401026 EFL=00000286 CF=0 SF=1 ZF=0 OF=0
```

Example 2

- 널종료 문자열 출력 후, 커서를 다음 줄 앞으로 이동

1
```
.data
str1 BYTE "Assembly language is easy!",0
.code
    mov  edx,OFFSET str1
    call WriteString
    call Crlf
```

2
```
; use embedded CR and LF
.data
str1 BYTE "Assembly language is easy!",0Dh,0Ah,0
.code
    mov  edx,OFFSET str1
    call WriteString
```

Example 3

- unsigned integer를 2진수, 10진수, 16진수로 분리된 줄에 각각 출력함

```
IntVal = 35
.code
    mov  eax,IntVal
    call WriteBin           ; display binary
    call Crlf
    call WriteDec           ; display decimal
    call Crlf
    call WriteHex           ; display hexadecimal
    call Crlf
```

- 출력

```
0000 0000 0000 0000 0000 0000 0010 0011
35
23
```

Example 4

- 문자열 입력하여 버퍼에 저장함

```
.data
fileName BYTE 80 DUP(0)

.code
    mov edx,OFFSET fileName
    mov ecx,SIZEOF fileName – 1
    call ReadString
```

  - ReadString 프로시저는 널 바이트를 입력 문자열 뒤에 자동적으로 추가함

Example 5

- 0 ~ 99 범위에 있는 10개의 random integer를 생성하여 출력


```
.code
    mov   ecx,10              ; loop counter
L1: mov   eax,100             ; ceiling value
    call RandomRange          ; generate random int
    call WriteInt             ; display signed int
    call Crlf                 ; goto next display line
    loop L1                   ; repeat loop
```

- -50 ~ 49 범위에 있는 10개의 random integer를 생성하여 출력

```
.code
    mov   ecx,10              ; loop counter
L1: mov   eax,100             ; ceiling value
    call RandomRange          ; generate random int
    sub   eax,50
    call WriteInt             ; display signed int
    call Crlf                 ; goto next display line
    loop L1                   ; repeat loop
```

Example 6

- 파란 배경에 노란색 글씨로 널종료 문자열을 출력
  - 배경색은 상위 4비트 (16을 곱하여 표시), 전경색(글씨색)은 하위 4비트 (그대로 사용) 에 나타냄.

```
.data
str1 BYTE "Color output is easy!",0
.code
    mov  eax, yellow + (blue * 16)
    call SetTextColor
    mov  edx, OFFSET str1
    call WriteString
    call Crlf
```

Example 7

- 성능 타이밍 - 특정 부분의 소요시간 측정
  - 종료시점과 시작시점의 자정이후 경과시간의 차이를 계산

```
...
.code
    ...
    call GetMSeconds
    mov  startTime, eax
    ...
    call GetMSeconds
    sub  eax, startTime      ; Elapsed msec
    mov  edx, offset msg
    call WriteString
    call WriteDec
    call Crlf
```