

## CSE4100 시스템 프로그래밍

### 개별 프로젝트 #3

담당교수 : 서강대학교 컴퓨터공학과 박운상

## 1. 프로젝트 문제 및 목표

프로젝트 #1, #2 에서 구현한 셸(shell)에 linking과 loading 기능을 추가하는 프로그램입니다. 프로젝트 #2 에서 구현된 assemble 명령을 통해서 생성된 object 파일을 link시켜 메모리에 올리는 일을 수행합니다.

## 2. 요구사항

### 2.1 프로젝트 목표 설정

- 이미 제출한 프로젝트#2 에 아래의 기능들을 추가해야 합니다.
- 구현해야 할 사항들
  - ① 주소 지정 명령어 ( progaddr )
  - ② Linking Loader ( loader )
  - ③ 프로그램 실행 ( run )
  - ④ debug 명령어 ( bp )

### 2.2 합성

본 프로젝트 #2 에서 구현한 셸(shell)에 linking과 loading 기능을 추가하는 프로그램으로, 프로젝트 #2 에서 구현된 assemble 명령을 통해서 생성된 object 파일을 link시켜 메모리에 올리는 일을 수행한다. 주소 지정 명령어, Linking Loader, 프로그램 실행 명령어, debug 명령어 등을 구현해야 하는데 이를 위해 필요한 자료구조 및 알고리즘을 구상하여 전체 프로그램을 설계한다.

### 2.3 제작 / 2.4 시험

#### 1) 주소 지정 명령어

```
sicsim> progaddr [address]
```

- loader 또는 run 명령어를 수행할 때 시작하는 주소를 지정합니다.
- sicsim이 시작되면 default로 progaddr는 0x00 주소로 지정됩니다.

### 시스템 프로그래밍 프로젝트 #3

ex) sicsim> progaddr 4000

- program address를 0x4000 주소로 지정합니다.
- loader 또는 run 명령어의 수행이 0x4000 부터 시작합니다.

## 2) Linking Loader

sicsim> loader [object filename1] [object filename2] [...]

- filename1, filename2, ... 에 해당하는 object 파일을 읽어서 linking 작업을 수행 후, 가상 메모리(1M)에 그 결과를 기록합니다.  
( 교재에 나오는 Pass1과 Pass2를 수행 )
- 파일 개수는 3개까지만 고려합니다.
- Loader 실행이 성공적이면, load map을 화면에 출력합니다.  
( 교재 143P 참조 )
- 에러가 존재할 경우, 에러 내용이 화면에 출력됩니다.

ex) sicsim> loader proga.obj progobj progobj

- proga.obj, progobj, progobj 를 가지고서 가상 메모리에 그 결과를 기록하고 load map을 화면에 출력합니다.

ex) sicsim> progaddr 4000

sicsim> loader proga.obj progobj progobj

control section	symbol name	address	length
<hr/>			
PROGA		4000	0063
	LISTA	4040	
	ENDA	4054	
PROGB		4063	007F
	LISTB	40C3	
	ENDB	40D3	
PROGC		40E2	0051
	LISTC	4112	
	ENDC	4124	
<hr/>			
total length			0133

sicsim> dump 4000, 4132

```
4000 .....
4010 .....
.....
4130 000083
```

## 3) 프로그램 실행

### 시스템 프로그래밍 프로젝트 #3

sicsim> run

- loader 명령어의 수행으로 메모리에 load된 프로그램을 실행합니다.  
( 프로그램의 구성에 I/O 명령어는 제외합니다. )
- progaddr 명령어로 지정한 주소부터 실행됩니다.
- 실행 결과로써 register 상태를 화면에 출력합니다.  
출력되는 register는 A, X, L, PC, B, S, T 입니다.
- Breakpoint까지 실행되고 Breakpoint가 없으면 프로그램 끝까지 실행됩니다.  
( 명령어 bp 참조 )

ex) sicsim> progaddr 4000

sicsim> loader prog.a.obj prog.b.obj prog.c.obj

control section	symbol name	address	length
-----			
PROGA		4000	0063
	LISTA	4040	
	ENDA	4054	
PROGB		4063	007F
	LISTB	40C3	
	ENDB	40D3	
PROGC		40E2	0051
	LISTC	4112	
	ENDC	4124	
-----			
		total length	0133

simsim> run (주의: 아래 나타나는 register의 값들은 예시일 뿐임)

A : AAAABBBBCCCC X : 8C44D2FF

L : 000000000000 PC: 000000004134

B : 000000000000 S : 000000000000

T : 000000000000

End program.

#### 4) debug 명령어

sicsim> bp [address]

- sicsim에 breakpoint를 지정합니다.  
Breakpoint는 bp 명령어를 통해서 프로그램 라인 길이만큼 지정할 수 있습니다.
- run을 수행하면 breakpoint까지 프로그램이 실행되고 프로그램이 정지합니다.  
다음 번 run의 실행은 정지된 breakpoint부터 시작하고 그 다음 breakpoint까지 진행됩니다. Breakpoint가 없으면 프로그램 끝까지 실행됩니다.

### 시스템 프로그래밍 프로젝트 #3

sicsim> bp clear

- sicsim에 존재하는 breakpoint를 전부 삭제합니다.

sicsim> bp

- sicsim에 존재하는 breakpoint를 전부 화면에 출력합니다.

ex) sicsim> bp 4010

[ok] create breakpoint 4010

sicsim> bp 4020

[ok] create breakpoint 4020

sicsim> bp 4030

[ok] create breakpoint 4030

sicsim> bp

breakpoint

-----

4010

4020

4030

sicsim> bp clear

[ok] clear all breakpoints

ex) sicsim> bp 4010

sicsim> bp 4020

sicsim> progaddr 4000

sicsim> loader proga.obj progobj progobj

simsim> run

A : AAAABBBBCCCC X : 8C44D2FF

L : 000000000000 PC: 000000004011

B : 000000000320 S : 000000000F00

T : 000000000000

Stop at checkpoint[4010]

simsim> run

A : AAAABBBBCCCC X : 8C44D2FF

L : 000000000000 PC: 000000004021

B : 000000000000 S : 000000000000

T : 000000000000

Stop at checkpoint[4020]

simsim> run

A : AAAABBBBCCCC X : 8C44D2FF

L : 000000000000 PC: 000000004134

B : 000000000000 S : 000000000000

T : 000000000000

## 시스템 프로그래밍 프로젝트 #3

```
End Program
simsim> run
A : AAAABBBBCCCC X : 8C44D2FF
L : 0000DDDD0000 PC: 000000004011
B : 000000000320 S : 000000000F00
T : 000000000000
Stop at checkpoint[4010]
```

## 2.5 평가

만점: 100 점

p145,146 에 있는 figure 3.12의 소스를 linking load 할 수 있어야 됩니다.  
이 프로그램의 빈자리에 있는 코드들(즉, 빈자리의 text record들)은 무시해도 됩니다.

## 3. 기타

### 3.1 환경 구성

Linux (gcc) : 반드시 gcc를 이용해서 C언어로 프로그램 하십시오.

특히 C언어가 아닌 C++ 등 다른 언어를 사용하거나, 도스 및 윈도우에서 작성한 경우 0점 처리합니다.

참고) 컴파일 시, make 파일에 gcc -Wall 옵션을 사용하여 warning 을 철저히 확인 하시기 바랍니다. (Warning 발생시 감점 처리함.)

### 3.2 팀 구성

개별 프로젝트입니다.

### 3.3 수행 기간: 4월 24일(월) 23:59까지

Late는 1일당 10%씩 감점. 최대 5일간만 인정함.

### 3.4 제출물 (6가지 파일중 하나라도 없는 경우에는 0점 처리함)

- 1) 프로그램 소스 및 헤더파일
- 2) Makefile
- 3) 프로그램 다큐멘테이션 리포트: 소스 및 프로그램의 구현방법을 설명한 Document. 반드시 예제 파일에 준해서 작성할 것 (제출하지 않거나 엉터리로 작성할 경우 최대 30% 감점)
- 4) 프로그램의 컴파일 방법 및 실행방법에 대한 간단한 내용을 적은 README파일
- 5) 기타 수행에 필요한 파일 (ex) opcode.txt ……)
- 6) 테스트 파일 ( ex) proga.obj, prog.b.obj, prog.c.obj, copy.obj )

### 3.5 제출 방법 (형식을 지키지 않을 경우 감점 처리함)

sp<학번>\_proj3 이름의 디렉토리를 만들고, 여기에 위에서 설명한 모든 파일들을 넣은 후, 디렉토리를 tar로 압축하여 한 파일로 만들어 메일로 보내시기 바랍니다. (압축파일 내에 반드시 디렉터리가 포함되어 있어야 하며, 바이너리파일 및 코어파일을 제외할 것. 기타 불필요한 파일을 포함시키지 말 것.)

ex) sp20131234\_proj3/  
    README       → 컴파일 방법 및 실행방법에 대한 간단한 내용을 적은 파일  
    Document.doc   → ( 또는 Document.docx )  
    opcode.txt     → 프로젝트#2에서 제공된 opcode 파일.  
    20131234.c     → 소스 파일이 여러 개인 경우 main 함수가 있는 파일의 이름을 학번.c 로 합니다.  
    20131234.h     → 최소 한 개 이상의 헤더 파일. 하나인 경우 학번.h.  
    Makefile       → 실행파일은 20131234.out처럼 학번.out 이름으로 고정할 것.  
                    Make clean을 포함할 것.  
    proga.obj, prog.b.obj, prog.c.obj → linking loader에 대한 example.  
    copy.obj       → run 명령어에 대한 example.

tar 명령어는 아래와 같이 사용합니다.

tar 파일로 묶을 때 지난 project와 동일하게 -z 옵션을 사용하지 않습니다.

ex) tar cvf sp<학번>\_proj3.tar 만든 디렉토리명

tar 파일의 이름은 다음과 같이 되어야 합니다.

sp<학번>\_proj3.tar

ex) sp20131234\_proj3.tar

제출 주소 : sp2017proj@gmail.com

메일제목 형식 : [SP proj#3]\_학번\_이름

### 시스템 프로그래밍 프로젝트 #3

(예: [SP proj#3]\_20131234\_홍길동)

#### 주의사항

메일로 첨부할 파일이 잘 작성되었는지 확인하고 보내시기 바랍니다.

+ 제출형식(메일제목, tar file 이름 형식, 내용물)이 잘못되었을 시, 감점 10%

+ 중복으로 메일 보낼 시, 1회에 추가로 5%씩 감점

+ 제출 시간이 늦춰질 시, 감점

24시간(1일) 이내 10%감점

2일 이내 20%감점

3일 이내 30% 감점

4일 이내 40% 감점

5일 이내 50% 감점

### 3.6 Source code 관련

#### Segmentation fault

실행 불가 시 : 0점

명령 수행 시 : 그 부분점수 0점

#### Warning

1점 감점

#### Average case

기본 예제 파일 수행

#### 주석

주석이 없거나, 알아볼 수 없는 경우 감점 시키겠습니다.

타인이 알아볼 수 있는 형태로 주석을 달아주십시오.

3.7 프로젝트에 대한 질문사항은 게시판을 이용하거나 조교를 찾아오시기 바랍니다.

조은아: [eunacho@sogang.ac.kr](mailto:eunacho@sogang.ac.kr)

3.8 남의 프로그램을 보거나 일 부분이라도 copy해서 제출한 사람은 이 과목의 기말성적이 F가 나갈 것임.