

숙제 MIPS# 3 (due: 11/22 10:30pm)

학과: 소프트웨어학과

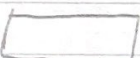
학번: 201725064


이름: 전준혁

문제3) Syscall을 사용하여 사용자에게 정수값 N 을 입력 받고, stack과 recursion을 통해 $N!$ 을 계산하는 프로그램의 작성을 하라. SP와 RA를 사용하고, SP와 FP를 포함한 Stack Diagram을 작성하라.


「 $N=3$ 으로 가정한다.


<main>  $a0 \rightarrow 3$ PC: 400034 \Rightarrow $i: \$v0, 1$

<factorial>  SP: 7ffffef8c(16), FP: 400034

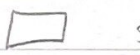
<factorial>  $a0 \rightarrow 3$ SP: 7ffffef88(16)

$a0 \rightarrow 2$, PC: 400064 \Rightarrow lw $\$a0, 0(\$SP)$

<factorial>  SP: 7ffffef84(16), FP: 400064

<factorial>  $a0 \rightarrow 2$ SP: 7ffffef80(16)

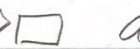
$a0 \rightarrow 1$ PC: 400064 \Rightarrow lw $\$a0, 0(\$SP)$

<factorial>  SP: 7ffffef7c(16), FP: 400064

<factorial>  $a0 \rightarrow 1$ SP: 7ffffef78(16)

$a0 \rightarrow 0$ PC: 400064 \Rightarrow lw $\$a0, 0(\$SP)$

<factorial>  SP: 7ffffef74(16), FP: 400064

<factorial>  $a0 \rightarrow 0$ SP: 7ffffef70(16)

↳ 이후, factorial-unstack으로 돌아가한다.

factorial-unstack은 ra에 4, sp에 8을 더하여 lw $\$a0, 0(\$SP)$ 를 pop한다. 이후 $\$t0$ 에 stack에 쌓인 $\$a0$ 를 곱하여 factorial을 저장한다.

<factorial-unstack>

lw $\$ra, 4(\$SP)$

add $\$sp, \$sp, 8$

jr $\$ra$

< $\$t0$ 의 factorial 계산식>

$\$$

mul factorial

lw $\$a0, 0(\$SP)$

mul $\$t0, \$t0, \$a0$

문제 4) bubble sort 단계 별로 Register state 작성하기

원본 Data = [100|10000] 0000000a 00000009 00000008 00000007
 [100|10010] 0000000b 00000020

「Bubble sort 1회 진행 후」

Data = [100|10000] 00000009 00000008 00000007 0000000b
 [100|10010] 0000000a 00000020

레지스터 값:

레지스터	값	설명
PC	400044	
a0	2	
t0	100 10010	배열 저장 레지스터
t1	6	arr[n], arr[n+1] 중 arr[n] 값 저장.
t2	a	arr[n], arr[n+1] 중 arr[n+1] 값 저장.
t3	4	loop-for-i의 현재 loop 횟수 (4회 loop시 break한다).
t4	a	Swap 함수에서 값 임시 저장 역할.
s1	4	loop-for-i의 현재 loop 횟수 (\$t3에 도달시 break)
s2	4	4 저장. \$t0의 인덱스 조정에 활용함.

「Bubble sort 2회 진행 후」

Data = [100|10000] 00000008 00000007 0000000b 00000009
 [100|10010] 0000000a 00000020

레지스터 값:

레지스터	값
PC	400040
t0	100 10000
t1	6
t2	9
t3	3
t4	9
s1	3

「Bubble Sort 3회 진행 후」

데이터: [100|0000] 00000007 00000006 00000008 00000009
 [100|0010] 0000000a 00000020

레지스터 값:

레지스터	값
PC	400044
t0	100 0008
t1	6
t2	8
t3	2
t4	8
SI	2

「Bubble Sort 4회 진행 후」

데이터: [100|0000] 00000006 00000007 00000008 00000009
 [100|0010] 0000000a 00000020

레지스터 값:

레지스터	값
PC	4000a0
t0	100 0004
t1	6
t2	7
t3	1
t4	7
SI	1

↳ 이후 프로그램 종료.