

## 어셈블리어 프로그래밍 과제

- ▷ **제출 마감일:** 12월 10일(일) 밤 11시 59분 (늦은 제출 시, 하루 당 20% 점수 삭감)
- ▷ **제출 방법:** 스마트캠퍼스 온라인 과제 제출
- ▷ **제출 내용:** 소스코드들 압축 파일 1개 + 보고서 (한글 또는 워드 또는 PDF) 파일 1개
- ▷ **보고서 포함 내용:**
  - 코드 작성 문제의 경우: 소스코드 + 결과 스크린샷 + 문제해결 Key 포인트 간단 설명
  - 코드 작성 문제가 아닌 경우: 주어진 문제의 답에 대한 상세한 설명 (스크린샷 활용 가능)

## [1번 문제]

- (1) 함수 `max()`는 주어진 `array`에서 가장 큰 값을 전역변수 `shvar`에 저장하는 함수이다. 함수 `max()`를 LEGv8 어셈블리 언어로 구현하여라. 동작 여부를 알아보는 테스트 프로그램은 다음과 같다.

```
extern void max(long long int* shvar, long long int array[], long long int size);
long long int shvar;
```

```
main() {
    long long int array[5] = {2, 23, 42, 51, 5};
    max(&shvar, array, 5);
    printf("MAX = %lld\n", shvar);
}
```

- (2) 전역 변수 `shvar`에 값을 쓸 때, 여러 스레드가 동시에 접근하는 것을 방지하고자 한다. `lock`이라는 전역 변수를 사용하여 `race condition`이 없는 `max()` 함수를 LEGv8 어셈블리 언어로 작성하라 (교재 2.12 마지막 부분 참고 - 한글책 p133). 동작 여부를 알아보는 테스트 프로그램은 다음과 같다.

```
extern void max(long long int* lock, long long int* shvar, long long int array[],
               long long int size);
long long int lock, shvar;
```

```
main() {
    long long int array[5] = {2, 23, 42, 51, 5};
    max(&lock, &shvar, array, 5);
    printf("MAX = %lld\n", shvar);
}
```

- (3) 전역변수 `lock`, `shvar`의 주소와 지역변수 `array`의 주소값을 비교해보고, 주소값이 크게 다른 이유를 설명해보라.

**[2번 문제]**

- (1) 다음의 피보나치 수열 C코드를 LEGv8 어셈블리로 구현하고, 테스트 main() 프로그램도 만들어 f(10)의 값을 프린트하라.

```
long long int fib(long long int n) {
    if (n==0)
        return 0;
    else if (n==1)
        return 1;
    else
        return fib(n-1) + fib(n-2);
}
```

- (2) 테스트 main() 프로그램에서 f(4)을 수행할 때, 재귀 함수가 호출되는 순서를 예상하여 써보라.
- (3) 테스트 main() 프로그램에서 f(4)을 수행해보고, 스택에 저장되는 값들을 (2)번에서 예상한 함수 호출 순서를 고려하여 분석하여 보라.

**[3번 문제]**

isEven() 함수는 파라미터 num 을 이진수로 나타내었을 때 1의 개수가 짝수 개인지 아닌지를 조사한다. 예를들어 num = 15라면 이진수로 000...00001111 이므로 1의 개수는 짝수이다. 최종적으로 1의 개수가 짝수이면 1을, 홀수이면 0을 반환한다. 이러한 isEven() 함수를 LEGv8 어셈블리어로 구현하라. isEven() 의 동작 여부를 알아보는 예제 C 프로그램은 다음과 같다.

```
extern long long int isEven(long long int num);
```

```
main()
{
    long long int num, result;

    num = 10;
    printf("Input a number: %lld\n", num);
    result = isEven(num);
    printf("Number of 1s in %lld is %s\n", num, result ? "Even" : "Odd");

    num = 100;
    printf("Input a number: %lld\n", num);
    result = isEven(num);
    printf("Number of 1s in %lld is %s\n", num, result ? "Even" : "Odd");
}
```