

이번 과제는 입력받은 instruction 과 register 값을 16진수로 변환하는 과제였습니다.

R format, I format 그리고 J format 3가지가 있으나. 이번에는 R format, I format 을 변환하는 것이었습니다. 저는 입력받은 instruction 과 register 값을 2진수 형태의 문자열로 저장한 후, 이 문자열을 정수로 바꾸어 16진수로 바꾸는 기능을 translator 함수에서 구현했습니다.

먼저 instruction에 대해 설명드리겠습니다.

R format instructions은

-opcode / rs / rt / rd / shamt / function code 로 구성됩니다.

I format instructions은

-opcode / rs / rt / constant or address 로 구성됩니다.

저는 각 instructions들의 구조체를 만들었습니다. 각 'r_set', 's_set', 'i_set'입니다. 그리고 instructions마다 고정된 opcode와 function값을 문자열로 저장하기 위해, 구조체의 요소를 char pointer 형태로 생성했습니다. 이때 r_set의 shamt값과, s_set의 rs 값을 모두 5bit의 '0'으로 설정을 해 놓았습니다. shift r_instructions 연산과 general r_instructions에서 각각의 값이 0으로 정해져 있기 때문입니다. 각 instructions을 구별하기 위해, tokens[0] 자리에는 항상 instructions이 들어온다는 점을 이용했습니다. 먼저 Type이라는 character pointer 배열에 instructions의 names을 저장했습니다. 그리고 strcmp함수를 이용해 Type 배열에서 입력된 instruction이 일치하는 순간, 그 index값에 따라 if문을 통해 R_format과 Shift r_format, I_format을 구별했습니다. 예를 들어 1이 4보다 작다면 r format, 5와 7사이라면 s format, 8이상이라면 I format이라는 것을 알도록 했습니다.

instructions들이 구별되고 나면, 각 register에 해당하는 number를 알고자 했습니다. 각 instructions에 따른 register의 입력 순서가 정해져 있다는 점과, 각 register들의 고유한 number가 정해져 있다는 점을 이용했습니다. RName이라는 character pointer배열에 register의 names을 register name의 number와 배열 index가 같도록 순서대로 저장해 두고, index값을 2진수로 변환하기 위해 10진수를 2진수로 만드는 RSDtoB 함수를 정의했습니다. strcmp함수를 이용해, 각 register의 name을 찾게 되면 r_format 같은 경우 RSDtoB함수를 통해 register에 해당하는 index값을 2진수로 변환했고, 그 값을 sprintf명령어를 이용해 5bit 형태의 문자열로 변환한 값을 regi라는 배열에 저장했습니다. 이때 Shift r_format은 변수를 입력받을 때 shamt 위치에 정수를 입력받습니다. 따라서 항상 tokens[3]자리에 정수가 저장된다는 점을 이용하여, tokens[3]에 있는 문자열을 strtol함수를 이용하여 숫자로 바꾼 후, RSDtoB함수를 통해 해당 10진수에 대해 같은 기능을 수행했습니다. I_format 같은

경우 function코드가 아닌 constant 나 adress값으로 구성되어 있는데, 이 자리에 immediate value로써 10진수와 16진수를 양수, 음수 모두 입력받습니다. 이 또한 항상 tokens[3]자리에 저장되므로, 이 문자열 값을 strtol을 통해 숫자로 변환한 후, bitwise operation을 이용해 음수 값과 양수 값을 처리한 후 IDtoB함수를 통해 2진수로 변환했습니다. constant 나 adress값 자리는 16bit 형태이기 때문에, IDtoB함수에서 sprintf함수를 이용해 16bit형태를 맞추어 regi 배열에 저장하였습니다. tokens[1]과 tokens[2]에 대해서는 shift format, l format 모두 r_format과 같은 작업을 수행합니다. 따라서 각 regi배열에는 2진수로 변환된 값이 들어가 있어, 각 format의 구조체에 regi배열의 값을 알맞게 저장했습니다. 그 후 이 문자열들을 sprintf 함수를 이용해 하나의 문자열로 합친 후, Final배열에 strtol함수를 이용해 문자열을 정수로 변환한 값을 return 했습니다.

직접 instruction과 register들의 값을 변환해 보니, 어떤 식으로 진행되고 있는지를 알 수 있었고, 잘 짜여진 형태로 동작하고 있다는 생각이 들었습니다. strtol, sprintf 함수 같은 문자열을 정수로 바꾸어 주는 함수의 존재와, bitwise operation에 대해 알게 되었습니다.