

5 Машин програм

1. `data_t` бол `typedef`-ээр тодорхойлогдсон бүхэл тоо хадгалах төрөл. Дараахын аль нэг

- `unsigned char/char`
- `unsigned short/short`
- `unsigned int/int`
- `unsigned long/long`

Харин `CMP` бол `#define`-аар тодорхойлгодсон макро.

```
int comp(data_t a, data_t b) {
    return a COMP b;
}
```

a-ын зарим хэсэг `%rdx`-д, *b*-ын зарим хэсэг `%rsi`-д байгаа бол дараах үйлдлүүдийн хувьд `CMP`, `data_t` юу болохыг ол. Олон хариутай бол нэгийг нь гарга.

- (a) `cpl %esi, %edi`
`setl %al`
- (b) `cmpw %si, %di`
`setl %al`
- (c) `cmpb %sil, %dil`
`setbe %al`
- (d) `cmpq %rsi, %rdi`
`setne %a`

2. Машин кодыг disassemble хийн задалсны дараа зарим мэдээллийг Х-ээр сольсон. Сольсон мэдээллийг олж нөх.

- | | |
|------------------------------|-------------|
| (a) 4003fa: 74 02 | je XXXXXX |
| 4003fc: ff d0 | calq *%rax |
| (b) 40042f: 74 f4 | je XXXXXX |
| 400431: 5d | pop %rbp |
| (c) XXXXXX: 77 02 | ja 400547 |
| XXXXXX: 5d | pop %rbp |
| (d) Систем little-endian бол | |
| 4005e8: e9 73 ff ff ff | jmpq XXXXXX |
| 4005ed: 90 | nop |

3. Дараах машин кодын мөр бүрийг ажиллуулах гэвэл алдаа өгнө. Тухайн мөрд ямар алдаа өгөхийг ол.

```
movb $0xF, (%ebx)
movl %rax, (%rsp)
```

```
movw (%rax), 4(%rsp)
movb %al, %sl
movq %rax, $0x123
movl %eax, %rdx
movl %si, 8(%rbp)
```

4. Дараах асемблер кодын хувьд GCC ямар асемблер код гаргаж байгааг бич. (-Og хэрэглэ)

```
void cond(long a, long *p)
{
    if (p && a > *p)
        *p = a;
}
```

- (a) Лекц дээр үзсэний адил goto хэрэглэсэн Си кодыг бич.
- (b) Си код дээр ганцхан if байхад асемблер код нь яагаад хоёр нөхцөлт салаалалт хэрэглэснийг тайлбарла.
5. Асемблер кодоос дараах Си кодыг нөхөн бич.

```
long test(long x, long y, long z) {
    long val = _____;
    if (_____) {
        if (_____)
            val = _____;
        else
            val = _____;
    } else if (_____)
        val = _____;
    return val;
}
```

x нь %rdi-д, у нь %rsi-д, z-нь %rdx-д хадгалагадсан.

```
test:
    leaq (%rdi, %rsi), %rax
    addq %rdx, %rax
    cmpq $-3, %rdi
    jge .L2
    cmpq %rdx, %rsi
    jge .L3
    movq %rdi, %rax
    imulq %rsi, %rax
    ret
.L3:
    movq %rsi, %rax
    imulq %rdx, %rax
```

```

        ret
.L2:
    cmpq $2, %rdi
    jle .L4
    movq %rdi, %rax
    imulq %rdx, %rax
.L4:
    rep; ret

```

6. Асемблер кодоос дараах Си кодыг нөхөн бич.

```

long loop_while(long a, long b) {
    long result = _____;
    while (_____) {
        result = _____;
        a = _____;
    }
    return result;
}

```

а нь %rdi-д, б нь %rsi-д хадгалагадсан.

```

loop_while:
    movl $1, %eax
    jmp .L2
.L3:
    leaq (%rdi,%rsi), %rdx
    imulq %rdx, %rax
    addq $1, %rdi
.L2:
    cmpq %rsi, %rdi
    jl .L3
    rep; ret

```