

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 `COMP` бол `#define`-аар тодорхойлогдсон 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 `COMP`, `data_t` юу болохыг ол. Олон хариутай бол нэгийг нь гарга.

- `cmpl %esi, %edi`
`setl %al`
- `cmpw %si, %di`
`setl %al`
- `cmpb %sil, %dil`
`setbe %al`
- `cmpq %rsi, %rdi`
`setne %a`

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

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| <code>4003fa: 74 02</code> | <code>je XXXXXXX</code> |
| <code>4003fc: ff d0</code> | <code>calq *%rax</code> |
- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| <code>40042f: 74 f4</code> | <code>je XXXXXXX</code> |
| <code>400431: 5d</code> | <code>pop %rbp</code> |
- | | |
|----------------------------|------------------------|
| <code>XXXXXX: 77 02</code> | <code>ja 400547</code> |
| <code>XXXXXX: 5d</code> | <code>pop %rbp</code> |
- Систем `little-endian` бол

<code>4005e8: e9 73 ff ff ff</code>	<code>jmpq XXXXXXX</code>
<code>4005ed: 90</code>	<code>nop</code>

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, %s1
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, y нь %rsi-д, z-нь %rdx-д хадгалагдсан.

```

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;
}
```

a нь %rdi-д, b нь %rsi-д хадгалагдсан.

```
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
```