

Практикалық жұмыс №3

Пән: Компьютер архитектурасы және операциялар келісімділігі

Тақырыбы: Комбинациялық логикалық элементтерге талдау және жұмыс жасау принциптері

Мақсаты:

- Комбинациялық логикалық схемаларды талдауды үйрену;
- Шарттық (логикалық) операцияларды MIPS ассемблерінде модельдеу;
- Логикалық элементтердің жұмыс принципін практикада көрсету;
- Регистрлер мен жады арқылы логикалық шешімдерді орындау

Қысқаша теория

- **Комбинациялық логикалық элементтер** – кіріс сигналдарының мәндеріне байланысты шығыс сигналын береді, яғни уақытқа тәуелсіз.
- Негізгі элементтер:
 - **AND** – барлық кірістер 1 болса, шығыс 1 болады.
 - **OR** – кем дегенде бір кіріс 1 болса, шығыс 1 болады.
 - **NOT** – инверсия, кіріс 0 болса шығыс 1, кіріс 1 болса шығыс 0.
 - **XOR** – кірістер әртүрлі болса шығыс 1 болады.
- MIPS симуляторында бұл логикалық операцияларды and, or, nor, xor командалары арқылы модельдеуге болады.
- Талдау принциптері:
 1. Кіріс мәндерін анықтау (.data бөлімінде).
 2. Логикалық операцияларды орындау (.text бөлімінде).
 3. Шығыс мәнін экранға шығару (syscall арқылы).

Мысалдар

Мысал 1. AND операциясы

.data

a: .word 1

b: .word 0

.text

main:

lw \$t0, a # a мәнін жүктеу

lw \$t1, b # b мәнін жүктеу

and \$t2, \$t0, \$t1 # AND операциясы

move \$a0, \$t2

li \$v0, 1

syscall

- Нәтиже: 0 (өйткені $b=0$)

Мысал 2. OR операциясы

```
.data
a: .word 1
b: .word 0

.text
main:
    lw $t0, a
    lw $t1, b
    or $t2, $t0, $t1
    move $a0, $t2
    li $v0, 1
    syscall
```

- Нәтиже: 1

№3 практикалық жұмысқа арналған тапсырмалар.

1. NOT операциясы

.data бөлімінде бір бит мәнін сақтаңыз (0 немесе 1).

NOT операциясын қолданып, кері мәнін экранға шығарыңыз.

2. Күрделі логикалық функция

mips

$F = (A \text{ AND } B) \text{ OR } (\text{NOT } C)$ функциясын есептеңіз

A, B, C мәндерін пайдаланушы енгізсін

3. XOR шифрлау

mips

Берілген мәтінді XOR операциясы арқылы шифрлаңыз

Шифрлау кілті ретінде пайдаланушы енгізген санды қолданыңыз

4. Биттік маскалар

mips

Берілген санның белгілі бір биттерін маска арқылы өзгертіңіз

3-битті 1-ге, 5-битті 0-ге орнатыңыз

5. Арифметикалық логикалық құрылғы (ALU) модельдеу

mips

Қарапайым ALU жасаңыз, ол 4 операцияны орындайды:

AND, OR, ADD, SUB

Операция кодын пайдаланушы енгізсін

Әр тапсырманы орындау барысы:

1. Логикалық өрнекті құру
2. MIPS кодін жазу
3. Әртүрлі кіріс мәндерімен тестілеу
4. Нәтижелерді талдау
5. Логикалық операциялардың дұрыс жұмыс істеуін тексеру

Қосымша түсініктеме:

- Логикалық операциялар процессордың ішіндегі арифметикалық логикалық құрылғыда (ALU) орындалады
- Биттік операциялар деректерді өңдеуде, маскалауда және шифрлауда қолданылады
- Комбинациялық схемалар процессордың ішкі құрылымының негізін құрайды