

Практикалық жұмыс №4

Пән: Компьютер архитектурасы және операциялар келісімділігі

Тақырыбы: Процессорлардың логикалық құрылымдарына талдау жасау

Мақсаты:

- Процессордың ішкі логикалық құрылымын түсіну
- АЛҚ (Арифметикалық-Логикалық Құрылғы) жұмыс принципін зерттеу
- Командаларды орындау тізбегін талдау
- Процессордың функционалды блоктарын модельдеу

Қысқаша теория

Процессордың логикалық құрылымы процессордың ішкі құрылымдық элементтерінің өзара байланысын және олардың жұмыс принципін сипаттайды. Негізгі компоненттер:

- **АЛҚ (ALU)** - арифметикалық және логикалық операцияларды орындайды
- **Басқару блогы** - командаларды декодтау және орындауды басқару
- **Регистрлер файлы** - деректерді уақытша сақтау
- **Жад интерфейсі** - процессор мен жад арасындағы байланыс

MIPS архитектурасында процессордың ішкі операцияларын командалар арқылы бақылай аламыз.

Мысал: Процессордың ішкі жұмысын бақылау

```
mips
```

```
.data
```

```
test_value: .word 0x0000000F
```

```
.text
```

```
main:
```

```
# Деректерді жадтан жүктеу (Fetch stage)
```

```
lw $t0, test_value
```

```
# Команданы декодтау (Decode stage)
```

```

# $t0 регистріндегі мәнмен операция орындау

# АЛҚ операциясы (Execute stage)
sll $t1, $t0, 2    # 4-ке көбейту (2 бит солға ығысу)
srl $t2, $t0, 1    # 2-ге бөлу (1 бит оңға ығысу)

# Нәтижелерді көрсету
move $a0, $t1
li $v0, 34         # Он алтылық форматта көрсету
syscall

li $v0, 10
syscall

```

№4 практикалық жұмыс тапсырмалары:

1. Процессор конвейерін модельдеу

```

mips
# 3 кезеңді конвейер жасаңыз:
# 1. Команданы алу (IF)
# 2. Декодтау (ID)
# 3. Орындау (EX)
# Әр кезеңдегі операцияларды бөлек көрсетіңіз

```

2. Көптік АЛҚ архитектурасы

```

mips
# Бір уақытта 2 операция орындайтын процессор модельдеңіз:
# Бір АЛҚ арифметикалық операциялар үшін
# Екінші АЛҚ логикалық операциялар үшін

```

3. Рәсми командалар жинағы

```

mips
# Процессордың R-түрлі командаларын зерттеңіз:
# add, sub, and, or, slt
# Олардың опкодтарын және функционалды кодтарын талдаңыз

```

4. Деректер тәуелділігін талдау

```

mips
# Деректер тәуелділігі бар командалар тізбегін жасаңыз

```

Олардың орындалу уақытын өлшеңіз
Тәуелділіктерді шешудің әдістерін ұсыныңыз

5. Виртуалды процессор мониторы

mips

Процессордың ішкі күйін көрсететін бағдарлама жасаңыз:
- Регистрлердің мәндері
- Жадтың күйі
- Орындалудағы команда
- АЛҚ операциясының нәтижесі

Әр тапсырманы орындау барысы:

1. Процессор архитектурасының бір аспектісін таңдау
2. Оның жұмыс принципін зерттеу
3. MIPS кодін жазу
4. Әртүрлі сценарийлермен тестілеу
5. Нәтижелерді талдау және түсіндіру

Қосымша түсініктеме:

- Заманауи процессорларда көптеген АЛҚ блоктары болады
- Конвейерлік өңдеу бір уақытта бірнеше команданы өңдеуге мүмкіндік береді
- Деректер тәуелділігі конвейердің өнімділігін шектейді
- Процессор архитектурасы оның өнімділігін және энергия тиімділігін анықтайды