

Зертханалық жұмыс №7

Пән: Компьютер архитектурасы және операциялар келісімділігі

Тақырыбы: MIPS жадымен жұмыс: lw, sw командалары және жадқа деректерді жазу

Мақсаты:

- MIPS архитектурасында жадымен жұмыс істеу принциптерін меңгеру.
- lw (load word) және sw (store word) командаларын дұрыс қолдану.
- Деректерді жадқа жазу және оқу дағдыларын қалыптастыру.

Қысқаша теория

MIPS архитектурасында деректермен жұмыс істеу үшін регистртермен қатар, негізгі жад (RAM) жиі қолданылады. Жадқа қол жеткізу регистртерге қарағанда баяу болғанымен, ол үлкен көлемдегі деректерді сақтауға мүмкіндік береді.

Негізгі командалар:

- **lw (load word):** lw \$t0, offset(\$s0) - Жадтағы \$s0 + offset мекенжайынан бір сөзді (4 байт) оқып, оны \$t0 регистріне жүктейді.
- **sw (store word):** sw \$t0, offset(\$s0) - \$t0 регистріндегі бір сөзді (4 байт) жадтағы \$s0 + offset мекенжайына жазады.

Жадқа қол жеткізу: MIPS-те жадқа қол жеткізу тек базалық регистр мен офсетті қосу арқылы жүзеге асады. Бұл режим **base addressing** деп аталады.

Мысал: Жадтағы айнымалыны оқу және өңдеу

```
asm
.data
num:  .word 10      # Жадта 4 байттық айнымалыны анықтау және оны 10 мә
німен инициализациялау
result: .word 0      # Нәтижені сақтау үшін айнымалы

.text
main:
    # Жадтағы 'num' айнымалысын регистрге жүктеу
    la $s0, num      # $s0 = num айнымалысының адресі
    lw $t0, 0($s0)    # $t0 = num (жадтағы мәнді оқу)

    # Мәнді өңдеу (2-ге көбейту)
    mul $t0, $t0, 2
```

```
# Нәтижені жадтағы 'result' айнымалысына жазу
la $s1, result    # $s1 = result айнымалысының адресі
sw $t0, 0($s1)    # result = $t0 (жадқа мән жазу)
```

```
# Нәтижені экранға шығару
move $a0, $t0
li $v0, 1
syscall
```

```
# Бағдарламаны аяқтау
li $v0, 10
syscall
```

Түсіндірме: Бұл бағдарлама жадта сақталған `pum` айнымалысын оқиды, оны 2-ге көбейтеді және нәтижені `result` айнымалысына жазады, содан кейін оны экранға шығарады.

Зертханалық жұмыс №7 тапсырмалары:

1. `.data` бөлімінде екі бүтін санды (`a` және `b`) анықтаңыз. Олардың қосындысын есептеп, нәтижені үшінші айнымалыға (`c`) жазыңыз және экранға шығарыңыз.
2. `.data` бөлімінде `x` айнымалысын анықтаңыз. Оның мәнін 5-ке көбейтіп, нәтижені `y` айнымалысына жазыңыз және экранға шығарыңыз.
3. Пайдаланушыдан енгізілген санды `.data` бөлімінде анықталған `value` айнымалысына жазыңыз, содан кейін ол мәннің квадратын есептеп, `square` айнымалысына жазыңыз және экранға шығарыңыз.
4. `.data` бөлімінде `pum1` және `pum2` айнымалыларын анықтаңыз. Олардың мәндерін ауыстырып, нәтижені экранға шығарыңыз (жадыны пайдаланып).
5. Пайдаланушыдан енгізілген үш санды `.data` бөлімінде анықталған `arr` массивіне жазыңыз, содан кейін олардың арифметикалық ортасын есептеп, экранға шығарыңыз.