

Зертханалық жұмыс №9

Пән: Компьютер архитектурасы және операциялар келісімділігі

Тақырыбы: MARS MIPS симуляторында бір өлшемді массивтерне есептер

Мақсаты:

- MIPS ассемблер тілінде массивтерді анықтау және олармен жұмыс істеу әдістерін меңгеру.
- Массив элементтеріне индекспен қол жеткізу дағдыларын қалыптастыру.
- Циклдар мен массивтерді біріктіре отырып, күрделі деректер жинақтарымен жұмыс істеу.

Қысқаша теория

Массив - бұл бір типті деректердің іріктемесіз тізбегі. MIPS-те массивтер `.data` бөлімінде анықталады және әр элемент жадта бір-бірінің ардун орналасады.

Массивті анықтау:

```
asm
.data
array: .word 1, 2, 3, 4, 5    # 5 элементті бүтін сандар массиві
size:  .word 5                # Массив өлшемі
```

Массив элементіне қол жеткізу: Массивтің *i*-ші элементіне қол жеткізу үшін оның базалық адресі мен индексін пайдалану керек:

```
asm
la $s0, array    # $s0 = массивтің базалық адресі
li $t0, 2        # $t0 = индекс (i = 2)
sll $t1, $t0, 2   # Индексті 4-ке көбейту (1 элемент = 4 байт)
add $t1, $s0, $t1 # Элементтің адресін есептеу
lw $t2, 0($t1)    # array[2] элементін оқу
```

Мысал: Массив элементтерін экранға шығару

```
asm
.data
array: .word 10, 20, 30, 40, 50
size:  .word 5
space: .ascii " "

.text
main:
```

```

    la $s0, array      # Массивтің базалық адресі
    lw $s1, size        # Массив өлшемі
    li $t0, 0           # Индекс (i = 0)

print_loop:
    bge $t0, $s1, end_print # i >= size болса, циклден шығу

    # array[i] элементін есептеу және оқу
    sll $t1, $t0, 2      # i * 4
    add $t1, $s0, $t1    # array[i] адресі
    lw $a0, 0($t1)       # array[i] мәнін оқу

    # Элементті экранға шығару
    li $v0, 1
    syscall

    # Бос орын шығару
    la $a0, space
    li $v0, 4
    syscall

    addi $t0, $t0, 1     # i++
    j print_loop

end_print:
    # Бағдарламаны аяқтау
    li $v0, 10
    syscall

```

Түсіндірме: Бұл бағдарлама массивтің барлық элементтерін бос орындармен бөліп экранға шығарады.

Зертханалық жұмыс №9 тапсырмалары:

1. 5 элементтен тұратын массивті анықтаңыз және оның барлық элементтерін кері ретпен экранға шығарыңыз.
2. Пайдаланушыдан 5 сан енгізуді сұрап, оларды массивке сақтаңыз, содан кейін массивті экранға шығарыңыз.
3. Массив элементтерінің қосындысын есептеп шығарыңыз.
4. Массивтен ең үлкен элементті тауып шығарыңыз.
5. Екі өлшемді массивті (матрицаны) анықтап, оның диагональ элементтерін экранға шығарыңыз.