

Зертханалық жұмыс №5

Пән: Компьютер архитектурасы және операциялар келісімділігі

Тақырыбы: MIPS ассемблер синтаксисінде циклдіктердің қолданылуы

Мақсаты:

- MIPS ассемблер тілінде циклдік алгоритмдерді (for, while) құруды үйрену.
- Циклды басқару үшін санауыш регистрлерді дұрыс қолдану.
- Циклдің дәлдігін тексеру және оны аяқтату шарттарын құру.

Қысқаша теория

Циклдер — бірдей әрекеттерді бірнеше рет орындауға арналған бағдарламалау конструкциялары. MIPS-те циклдер шартты өту командалары (beq, bne, bgtz, т.б.) және өту командасы (j) арқылы жасалады.

Негізгі компонентлер:

- **Санауыш (Counter):** Циклдің неше рет орындалатынын санайтын регистр.
- **Шартты тексеру (Condition Check):** Циклдің аяқталу шартын тексереді.
- **Дене (Body):** Цикл әрбір айналымда орындалатын командалар жиынтығы.
- **Жаңарту (Update):** Санауыштың мәнін өзгерту (әдетте 1-ге кему немесе өсу).

for циклінің үлгісі (C тілінде):

```
for(int i = 0; i < 10; i++) { ... }
```

Сол циклді MIPS-те жасау:

```
asm
```

```
.text
```

```
main:
```

```
li $t0, 0      # int i = 0 (санауышты инициализациялау)
```

```
li $t1, 10     # цикл шегі
```

```
loop:
```

```
bge $t0, $t1, end_loop # if i >= 10, циклден шығу (condition check)
```

```
# === ЦИКЛ ДЕНЕСІ БАСТАЛАДЫ ===
```

```
# Мұнда қажетті әрекеттер орындалады
```

```
# Мысалы, $t0 мәнін экранға шығару:
```

```

move $a0, $t0
li $v0, 1
syscall
# Бос орын шығару
li $a0, ''
li $v0, 11
syscall
# === ЦИКЛ ДЕНЕСІ АЯҚТАЛАДЫ ===

addi $t0, $t0, 1 # i++ (санауышты жаңарту)
j loop          # цикл басына оралу

end_loop:
# Цикл аяқталғаннан кейінгі код
li $v0, 10
syscall

```

Түсіндірме: Бұл бағдарлама 0-ден 9-ға дейінгі сандарды пробел арқылы бөліп экранға шығарады.

while циклінің үлгісі (C тілінде):
while(i < 10) { ... }

Сол циклді MIPS-те жасау жоғарыдағы **for** цикліне өте ұқсас, тек санауышты жаңарту цикл денесінің соңында емес, басқа жерде де болуі мүмкін.

Зертханалық жұмыс №5 тапсырмалары:

- 1-ден 10-ға дейінгі сандардың қосындысын есептеп шығаратын бағдарлама жазыңыз.
- Пайдаланушыдан оң сан енгізуді сұрайтын бағдарлама жазыңыз. Егер пайдаланушы теріс сан енгізсе, оны қайтадан енгізуге мәжбүрлейтін цикл құрыңыз. Тек оң сан енгізілгеннен кейін ғана оны экранға шығарып, бағдарлама аяқталуы керек.
- 5-тен бастап, 1-ге кемітіп, 1-ге дейінгі барлық сандарды экранға шығаратын бағдарлама жазыңыз (нәтиже: 5 4 3 2 1).
- Пайдаланушыдан енгізілген N санына дейінгі барлық жұп сандарды экранға шығаратын бағдарлама жазыңыз.
- Пайдаланушыдан енгізілген санның көбейту кестесін (1-ден 10-ға дейін) экранға шығаратын бағдарлама жазыңыз.