



LẬP TRÌNH HỢP NGỮ: CÁC LỆNH ĐIỀU KHIỂN

TS. Trần Ngô Như Khánh

Lệnh so sánh

- Lệnh CMP Đích, Nguồn
 - Tương tự như lệnh SUB nhưng không thay đổi toán tử Đích
 - Sau khi thực hiện lệnh
 - Nếu Đích bằng Nguồn: ZF=1
 - Nếu Đích lớn hơn Nguồn: SF=0
 - Nếu Đích nhỏ hơn nguồn: SF=1
 - Khi so sánh hai số khác dấu, kết quả trên CF và SF có thể khác nhau
 - Ví dụ:

```
MOV AL, 10
```

```
CMP AL, 90h ; SF=0, CF=1
```

Lệnh so sánh

- Lệnh CMPSB
 - So sánh các byte tương ứng với địa chỉ ES:DI và DS:SI
 - Thường dùng để so sánh chuỗi
 - Cách thực hiện của lệnh:
 - Lấy DS:[SI]-ES:[DI]
 - Đặt giá trị các cờ OF, SF, ZF, AF, PF, CF tùy vào kết quả
 - Nếu DF=0 thì SI=SI+1 và DI=DI+1, ngược lại, SI=SI-1 và DI=DI-1
 - Cờ DF: Xóa (CLD), Đặt (STD)

Lệnh nhảy

- Nhảy không điều kiện
 - Cú pháp: JMP Đích (nhãn)
 - Ra lệnh cho CPU thực hiện ngay sau nhãn ghi trong lệnh
 - Ví dụ:

```
MOV AX, 1
JMP AddTwoToAX
```

AddOneToAX:

```
INC AX
JMP AXIsSet
```

AddTwoToAX:

```
INC AX
```

AXIsSet:

Lệnh nhảy có điều kiện

- Thực hiện nhảy hay không tùy thuộc trạng thái của thanh ghi cờ
- Nhảy có điều kiện luôn là nhảy ngắn (nhảy trong phạm vi 128 byte)
- Chia làm ba nhóm:
 - Kiểm tra một cờ duy nhất
 - So sánh số có dấu
 - So sánh số không dấu

Nhóm lệnh nhảy có điều kiện: Kiểm tra một cờ

Instruction	Description	Condition	Opposite Instruction
JZ , JE	Jump if Zero (Equal).	ZF = 1	JNZ, JNE
JC , JB, JNAE	Jump if Carry (Below, Not Above Equal).	CF = 1	JNC, JNB, JAE
JS	Jump if Sign.	SF = 1	JNS
JO	Jump if Overflow.	OF = 1	JNO
JPE, JP	Jump if Parity Even.	PF = 1	JPO
JNZ , JNE	Jump if Not Zero (Not Equal).	ZF = 0	JZ, JE
JNC , JNB, JAE	Jump if Not Carry (Not Below, Above Equal).	CF = 0	JC, JB, JNAE
JNS	Jump if Not Sign.	SF = 0	JS
JNO	Jump if Not Overflow.	OF = 0	JO
JPO, JNP	Jump if Parity Odd (No Parity).	PF = 0	JPE, JP

Nhóm lệnh nhảy có điều kiện: So sánh số có dấu

Instruction	Description	Condition	Opposite Instruction
JE , JZ	Jump if Equal (=). Jump if Zero.	ZF = 1	JNE, JNZ
JNE , JNZ	Jump if Not Equal (\neq). Jump if Not Zero.	ZF = 0	JE, JZ
JG , JNLE	Jump if Greater (>). Jump if Not Less or Equal (not <=).	ZF = 0 and SF = OF	JNG, JLE
JL , JNGE	Jump if Less (<). Jump if Not Greater or Equal (not >=).	SF \neq OF	JNL, JGE
JGE , JNL	Jump if Greater or Equal (>=). Jump if Not Less (not <).	SF = OF	JNGE, JL
JLE , JNG	Jump if Less or Equal (<=). Jump if Not Greater (not >).	ZF = 1 or SF \neq OF	JNLE, JG

Nhóm lệnh nhảy có điều kiện: So sánh số không dấu

Instruction	Description	Condition	Opposite Instruction
JE , JZ	Jump if Equal (=). Jump if Zero.	ZF = 1	JNE, JNZ
JNE , JNZ	Jump if Not Equal (\neq). Jump if Not Zero.	ZF = 0	JE, JZ
JA , JNBE	Jump if Above ($>$). Jump if Not Below or Equal (not \leq).	CF = 0 and ZF = 0	JNA, JBE
JB , JNAE, JC	Jump if Below ($<$). Jump if Not Above or Equal (not \geq). Jump if Carry.	CF = 1	JNB, JAE, JNC
JAE , JNB, JNC	Jump if Above or Equal (\geq). Jump if Not Below (not $<$). Jump if Not Carry.	CF = 0	JNAE, JB
JBE , JNA	Jump if Below or Equal (\leq). Jump if Not Above (not $>$).	CF = 1 or ZF = 1	JNBE, JA

Ví dụ

- Viết chương trình hiển thị câu hỏi *“Is it after 12 noon (Y/N)?”*. Nếu nhập y hoặc Y, thông báo *“Good afternoon, world!”*. Nếu nhập n hoặc phím bất kỳ, thông báo *“Good Morning, world!”*

;Khai báo dữ liệu

```
Prompt  DB 'Is it after 12 noon (Y/N)?$'
Msg1    DB 13, 10, 'Good morning, world!$'
Msg2    DB 13,10, 'Good afternoon, world!$'
```

;Chương trình

```
    CMP AL, 'y'
    JE  IsAfternoon
    CMP AL, 'Y'
    JE  IsAfternoon
IsMorning:
    LEA DX, Msg1
    JMP Greeting
IsAfternoon:
    LEA DX, Msg2
Greeting:
    MOV AH, 9
    INT 21h
```

Lệnh lặp

- Vòng lặp là một đoạn lệnh được thực hiện nhiều lần cho đến khi thỏa mãn một điều kiện nào đó.
- Vòng lặp thường kết thúc bằng lệnh nhảy có điều kiện
- Ví dụ hiển thị các kí tự bộ mã ASCII:

```
MOV AH, 2           ;Ham hien thi ky tu
MOV CX, 256         ;So ky tu hien thi
MOV DL, 0           ;Ky tu dau tien
;Vong lap
PrintLoop:
    INT 21h
    INC DL
    DEC CX
    JNZ PrintLoop
```

Lệnh lặp

- Lệnh LOOP

- Cú pháp: **LOOP** Nhãn
- Giảm CX đi 1 và kiểm tra CX có bằng 0
- Nếu $CX \neq 0$ nhảy đến Nhãn, nếu $CX = 0$ thực hiện lệnh tiếp
- Ví dụ:

```
MOV AH, 2           ;Ham hien thi ky tu
MOV CX, 256         ;So ky tu hien thi
MOV DL, 0           ;Ky tu dau tien
;Vong lap
PrintLoop:
    INT 21h
    INC DL
    LOOP PrintLoop
```

Lệnh lặp

- Lệnh LOOPE/LOOPZ
 - Tương tự như LOOP nhưng việc lặp tiếp tục khi $CX \neq 0$ và $ZF=1$
 - Kết thúc lặp khi $CX=0$ hay $ZF=0$
- Lệnh LOOPNE/LOOPNZ
 - Kết thúc vòng lặp khi $CX=0$ hay $ZF=0$
- Lệnh JCXZ
 - Nhảy khi $CX=0$
- Ví dụ Nhập chuỗi ký tự tối đa 128 hoặc kết thúc bằng Enter:

```
MOV CX, 128
```

KeyLoop:

```
MOV AH, 1
```

```
INT 21h
```

```
CMP AL, 0Dh
```

```
LOOPNE KeyLoop
```