# Bölüm 7: Akış Kontrol

## Mikroişlemciler

# Program Akış Kontrolü

- Koşulsuz atlamalar (*jumps*)
- Koşullu atlamalar (*jumps*)
  - Tek bir bayrağı test eden atlama komutları
  - İşaretli sayılar için atlama komutları
  - İşaretsiz sayılar için atlama komutları
- Döngüler (l*oops*)

# Koşulsuz Atlamalar

- JMP (Jump): program içinde kontrolü başka bir noktaya aktarır.
  - JMP etiket
- Etiket tanımlamak için adı yazılır ve sonuna ":" eklenir.
- Etiket herhangi bir karakter kombinasyonu olabilir,
  - ancak bir sayı ile başlayamaz.
- Etiket, ayrı bir satırda veya başka bir komutun önünde tanımlanabilir.
- JMP, kontrolü hem ileri hem de geri yönlendirebilir.
- Mevcut kod segmenti içinde (65,535 bayt) herhangi bir yere atlayabilir.

# Koşulsuz Atlamalar

```
org    100h
    mov    ax, 5          ; set ax to 5.
    mov    bx, 2          ; set bx to 2.
    jmp    calc           ; go to 'calc'.
back:  jmp stop        ; go to 'stop'.
calc:
    add    ax, bx         ; add bx to ax.
    jmp    back           ; go 'back'.
stop:
ret                    ; return to operating system.
```

# Tek Bir Bayrağı Test Eden Atlama Komutları

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

# Tek Bir Bayrağı Test Eden Atlama Komutları

- JZ, JE: Sıfıra eşitse atlama yap.
  - Koşul: ZF = 1  Zıt Komut: JNZ, JNE
- JC, JB, JNAE: Taşma durumunda atlama yap.
  - Koşul: CF = 1  Zıt Komut: JNC, JNB, JAE
- JS: Negatifse atlama yap.
  - Koşul: SF = 1  Zıt Komut: JNS
- JO: Taşma durumunda atlama yap.
  - Koşul: OF = 1  Zıt Komut: JNO
- JPE, JP: Çiftlik durumunda atlama yap.
  - Koşul: PF = 1  Zıt Komut: JPO

# Tek Bir Bayrağı Test Eden Atlama Komutları

- Atlama komutları sabit uzunluktadır (iki bayt).
- Bağıl konum (*Offset*) 1 baytta saklanır.
  - -128 bayt geriye veya 127 bayt ileriye atlama yapabilir.
- Değer her zaman işaretli bir sayıdır.
- JE, JZ; JNE, JNZ ile aynı makine koduna derlenir.
- JC, JB, JNAE; JNC, JNB, JAE ile aynı makine koduna derlenir.

# Tek Bir Bayrağı Test Eden Atlama Komutları

```
jnc a
jnb a
jae a

mov ax, 4
a: mov ax, 5
ret
```

# İşaretli Sayılar İçin Atlama Komutları

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

# İşaretli Sayılar İçin Atlama Komutları

- JE, JZ: Eşitse atlama yap.
  - Koşul: ZF = 1 Zıt Komut: JNE, JNZ
- JNE, JNZ: Eşit değilse atlama yap.
  - Koşul: ZF = 0 Zıt Komut: JE, JZ
- JG, JNLE: Büyükse atlama yap.
  - Koşul: ZF = 0 ve SF = OF Zıt Komut: JNG, JLE
- JL, JNGE: Küçükse atlama yap.
  - Koşul: SF ≠ OF Zıt Komut: JNL, JGE
- JGE, JNL: Büyük veya eşitse atlama yap.
  - Koşul: SF = OF Zıt Komut: JNGE, JL
- JLE, JNG: Küçük veya eşitse atlama yap.
  - Koşul: ZF = 1 veya SF ≠ OF Zıt Komut: JNLE, JG

# İşaretli Sayılar İçin Atlama Komutları

- <> işareti eşit değil anlamına gelir.

```
    mov ax, 5
    mov bx, 5
    cmp ax, bx
    je  equal_message
    jmp not_equal_message
equal_message:          ; Eşitse yapılacak işlemler
    jmp end_program
not_equal_message:      ; Eşit değilse yapılacak işlemler
end_program:
```

# İşaretsiz Sayılar İçin Atlama Komutları

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

# İşaretsiz Sayılar İçin Atlama Komutları

- JE, JZ: Eşitse atlama yap.
  - Koşul: ZF = 1 Zıt Komut: JNE, JNZ
- JNE, JNZ: Eşit değilse atlama yap.
  - Koşul: ZF = 0 Zıt Komut: JE, JZ
- JA, JNBE: Büyükse atlama yap.
  - Koşul: CF = 0 ve ZF = 0 Zıt Komut: JNA, JBE
- JB, JNAE, JC: Küçükse atlama yap.
  - Koşul: CF = 1 Zıt Komut: JNB, JAE, JNC
- JAE, JNB, JNC: Büyük veya eşitse atlama yap.
  - Koşul: CF = 0 Zıt Komut: JNAE, JB
- JBE, JNA: Küçük veya eşitse atlama yap.
  - Koşul: CF = 1 veya ZF = 1 Zıt Komut: JNBE, JA

# İşaretsiz Sayılar İçin Atlama Komutları

```
    mov ax, 5
    mov bx, 7
    cmp ax, bx
    ja  jump_above
    jmp not_jump_above
jump_above:      ; ax büyükse yapılacak işlemler
    jmp end_program
not_jump_above:  ; ax küçükse veya eşitse yapılacak işlemler
end_program:
```

# CMP ve Atlama Komutları

- Sayısal değerleri karşılaştırmak için CMP (compare) komutu kullanılır.
- CMP komutu, SUB (çıkarma) komutunu gerçekleştirir.
- Örnek 1: 5 ve 2'yi karşılaştır,
  - 5 - 2 = 3
  - Sonuç sıfır değil (Zero Bayrağına 0 atanır).
- Örnek 2: 7 ve 7'yi karşılaştır,
  - 7 - 7 = 0
  - Sonuç sıfır! (Zero Bayrağına 1 atanır, JZ veya JE atlama yapar).

# CMP ve Atlama Komutları

```
include "emu8086.inc"
org    100h
    mov    al, 25      ; set al to 25.
    mov    bl, 10      ; set bl to 10.
    cmp    al, bl      ; compare al - bl.
    je     equal       ; jump if al = bl (zf = 1).
    putc   'n'         ; if it gets here, then al <> bl,
    jmp    stop        ; so print 'n', and jump to stop.
equal:              ; if gets here,
    putc   'y'         ; then al = bl, so print 'y'.
stop:
```

# Döngüler (Loops)

| Instruction | Operation And Jump Condition |
|---|---|
| LOOP | decrease cx, jump to label if cx not zero. |
| LOOPE | decrease cx, jump to label if cx not zero and equal (zf = 1). |
| LOOPNE | decrease cx, jump to label if cx not zero and not equal (zf = 0). |
| LOOPNZ | decrease cx, jump to label if cx not zero and zf = 0. |
| LOOPZ | decrease cx, jump to label if cx not zero and zf = 1. |
| JCXZ | jump to label if cx is zero. |

# Döngüler (Loops)

- Döngüler, bir koşula bağlı olarak bir kod bloğunun tekrarlanmasını sağlar.
- LOOP: CX sıfır olmadığı sürece belirtilen etikete atlama yapar.
- LOOPE, LOOPZ:
  - CX sıfır olmadığı ve ZF = 1 olduğu sürece etikete atlama yapar.
- LOOPNE, LOOPNZ :
  - CX sıfır olmadığı ve ZF = 0 olduğu sürece etikete atlama yapar.
- JCXZ: CX sıfır olduğunda belirtilen etikete atlama yapar.

# Döngüler (Loops)

```
include "emu8086.inc"
org 100h
    mov cx, 5                   ; CX döngü tekrar sayısı 5 ata.
dongu:
   ; Döngü İçeriği
   loop dongu                ; CX sıfır değilse dongu etiketine atla
   jmp dur                   ; Döngü bittiğinde dur etiketine atla
dur:
   ret
```

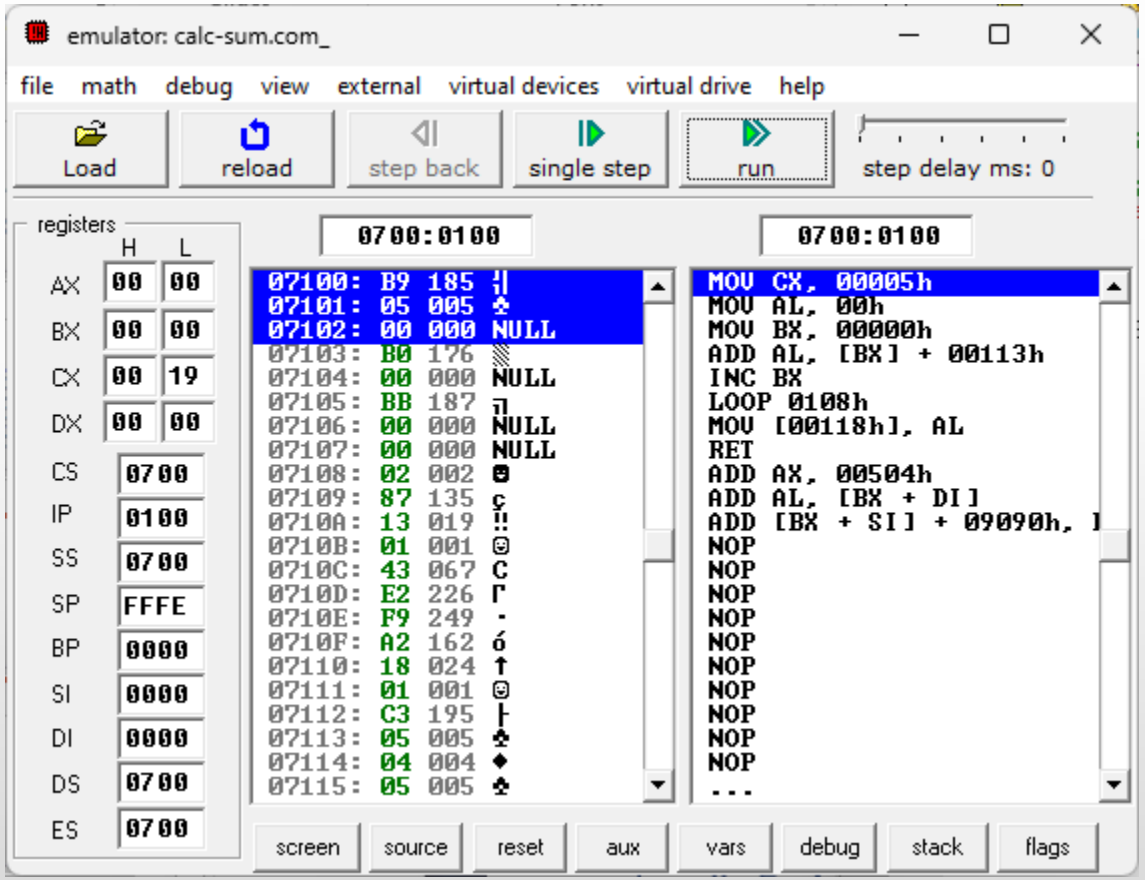
# Döngüler (Loops)

```
1   org 100h
2   mov bx, 0   ;Toplam adım.
3   mov cx, 5
4   k1:
5    add bx, 1
6    mov al, '1'
7    mov ah, 0eh
8    int 10h
9    push cx
10  mov cx, 5
11  k2:
12    add bx, 1
13    mov al, '2'
14    mov ah, 0eh
15    int 10h
16    loop  k2   ; İç döngü.
17   pop cx
18 loop k1       ; Dış döngü.
19 ret
```

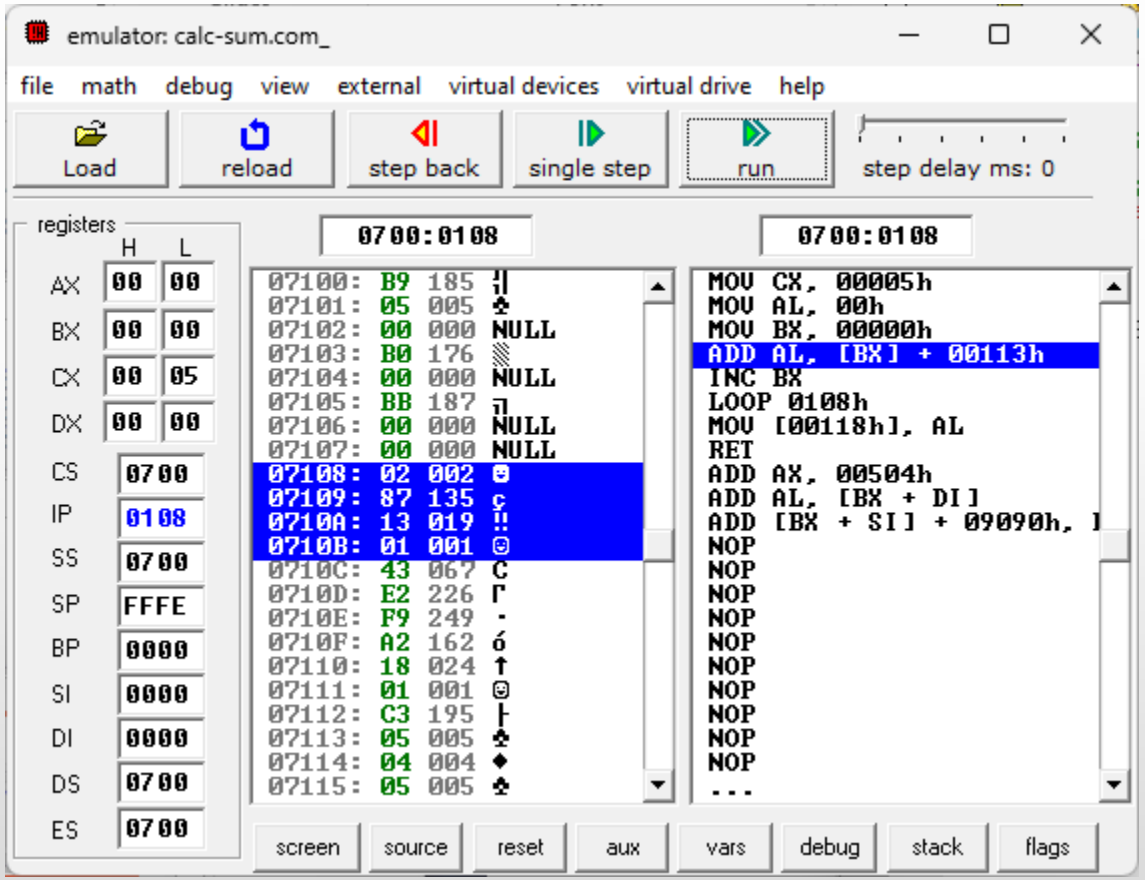
# Dizi Elemanları Toplamı

```
    mov cx, 5 ; eleman sayısı
    mov al, 0  ; toplam al yazmacında tutulacak
    mov bx, 0 ; bx indis olarak kullanılacak
next:
    add al, vector[bx]  ; elemanları topla
    inc bx   ; sonraki eleman
    loop next   ; cx=0 olana kadar dön
    mov m, al   ; sonucu m değişkenine atar
ret
vector db 5, 4, 5, 2, 1
m db 0
```

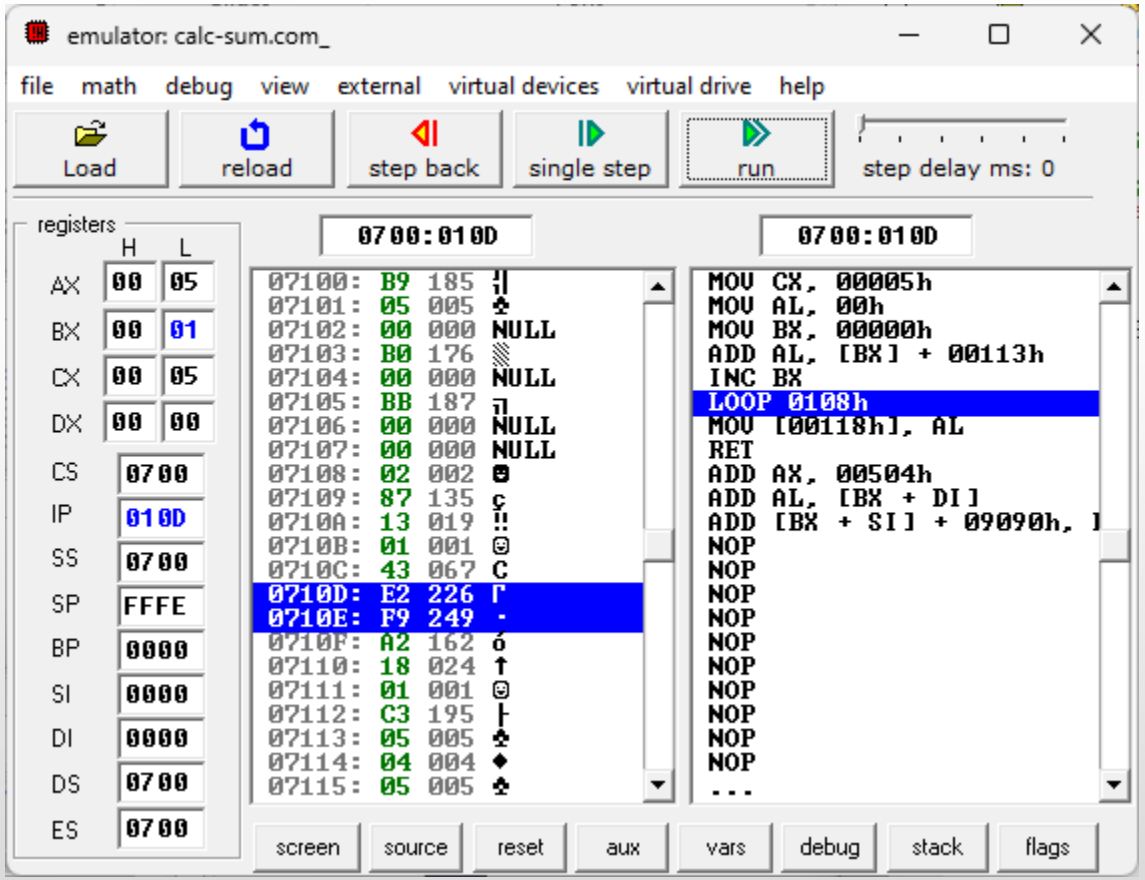
# Dizi Elemanları Toplamı



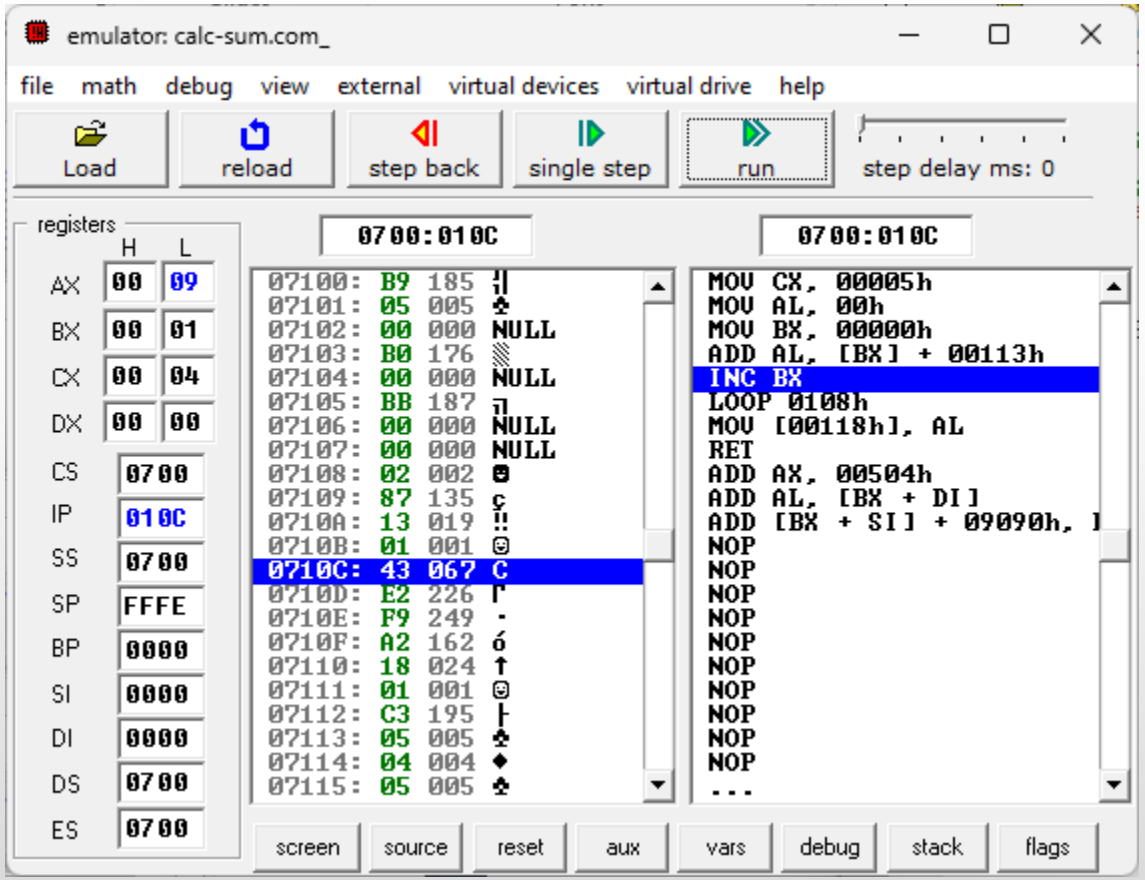
# Dizi Elemanları Toplamı



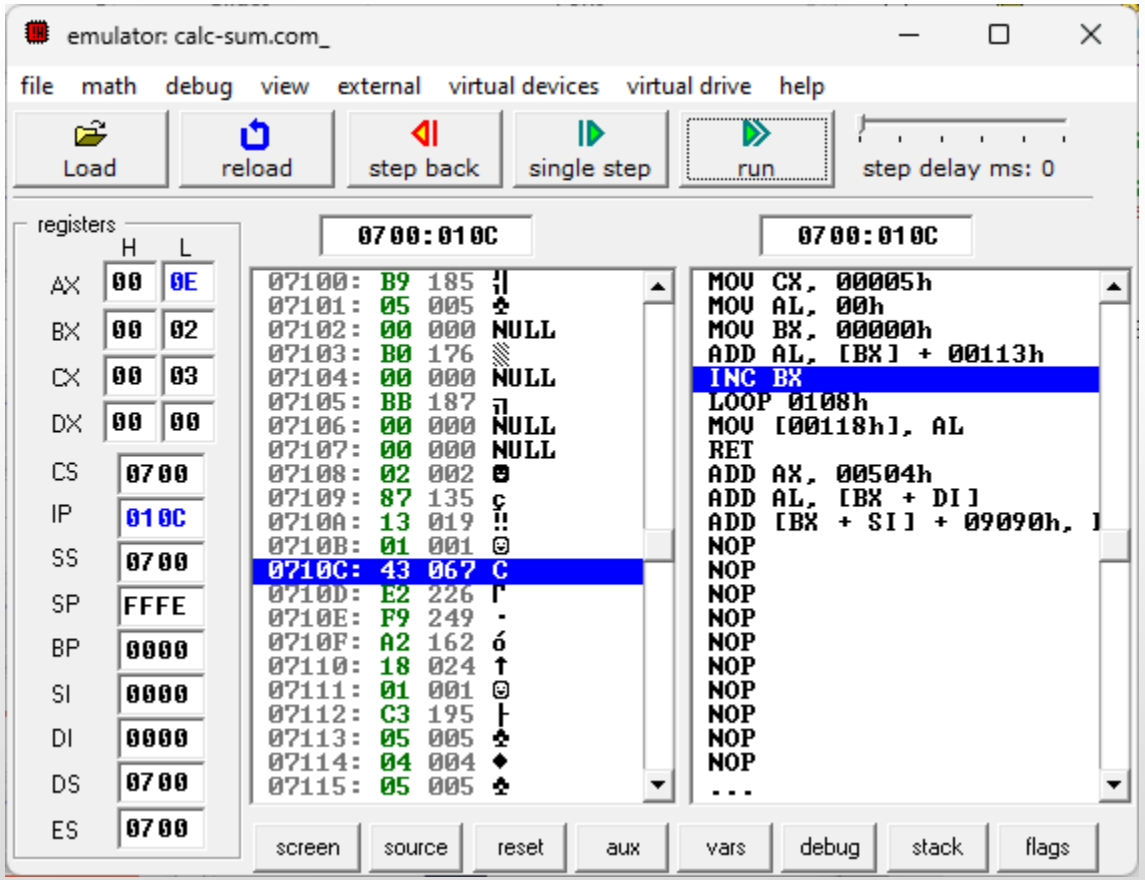
# Dizi Elemanları Toplamı



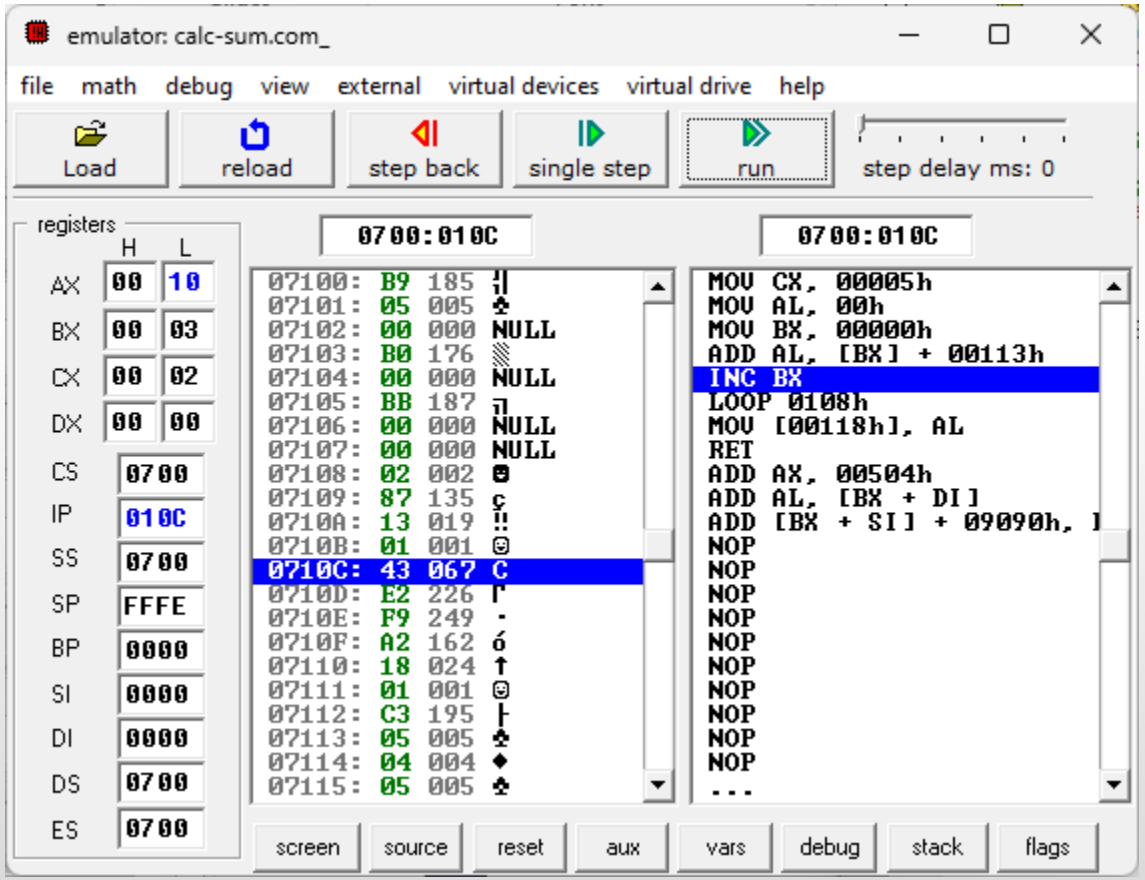
# Dizi Elemanları Toplamı



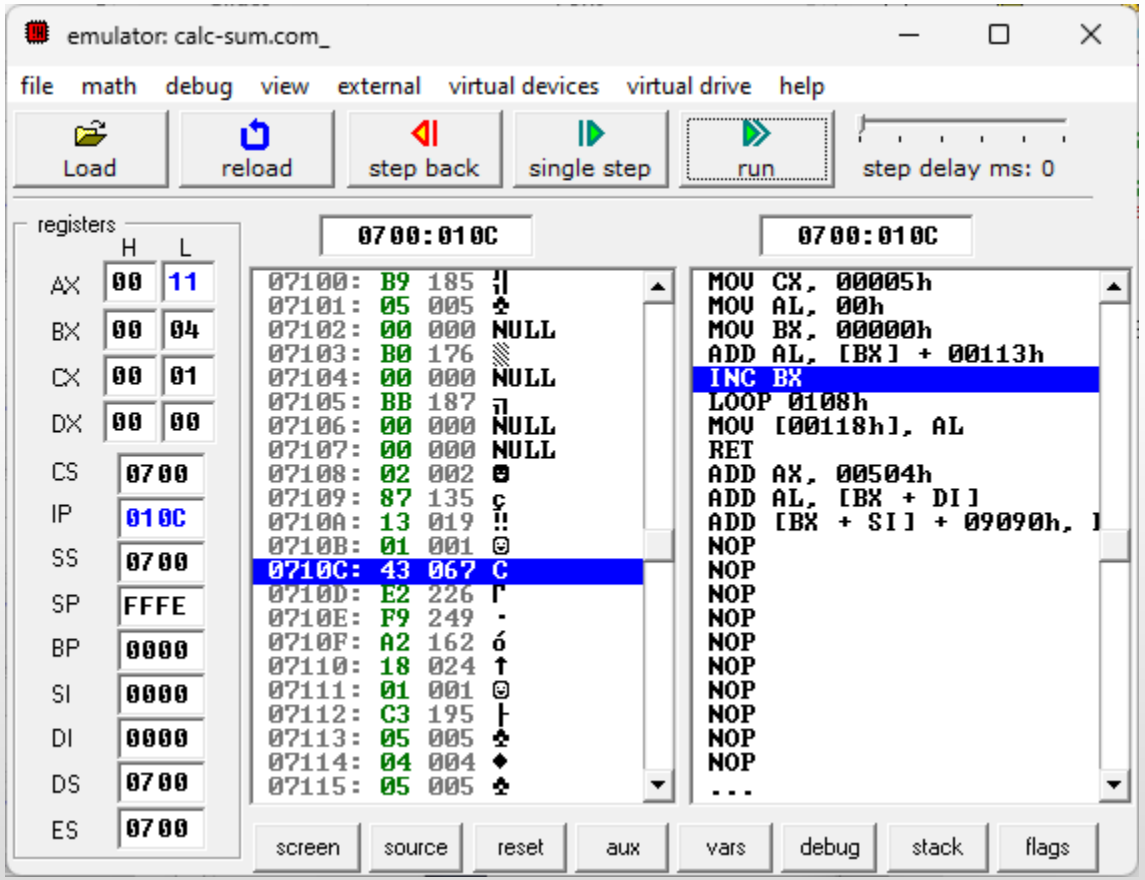
# Dizi Elemanları Toplamı



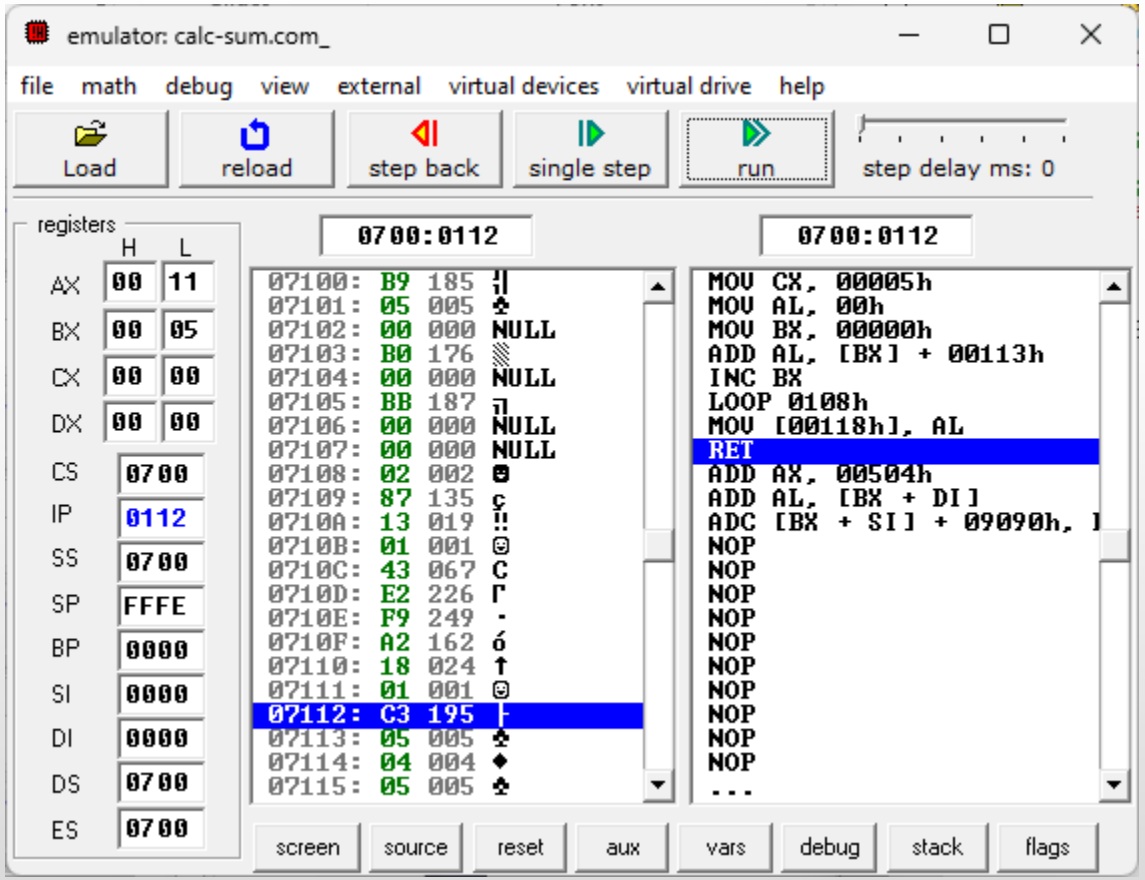
# Dizi Elemanları Toplamı



# Dizi Elemanları Toplamı



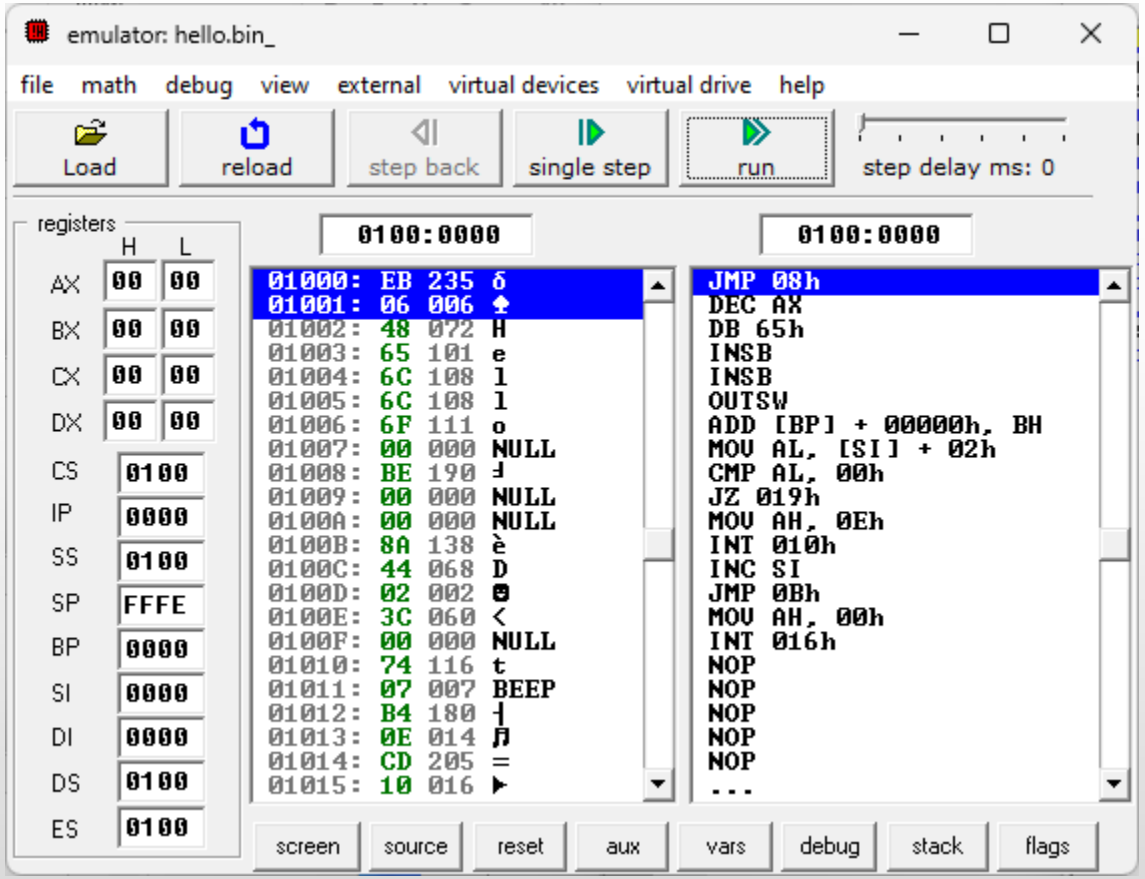
# Dizi Elemanları Toplamı



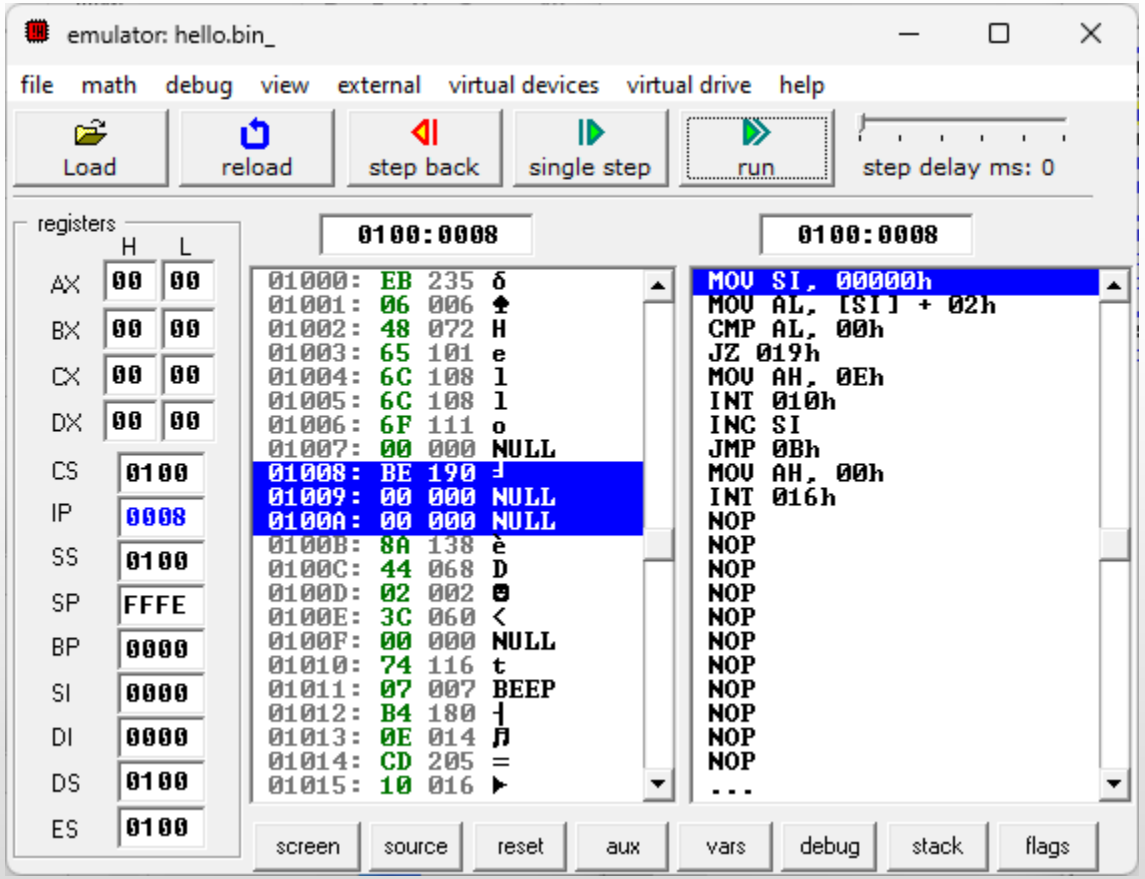
# Ekrana Hello Yazdırma

```
jmp     start
msg db 'Hello', 0
start:
        mov     si, 0               ; source index'i ayarla
next_char:
        mov     al, msg[si]         ; yazdırılacak karakteri al
        cmp     al, 0               ; 0 ile karşılaştır
        je      stop                ; 0 ise yazmayı durdur
        mov     ah, 0eh     ; karakteri yazdır
        int     10h
        inc     si          ; source index'i güncelle
        jmp     next_char   ; diğer karakteri yazdırmaya geç
stop:
```

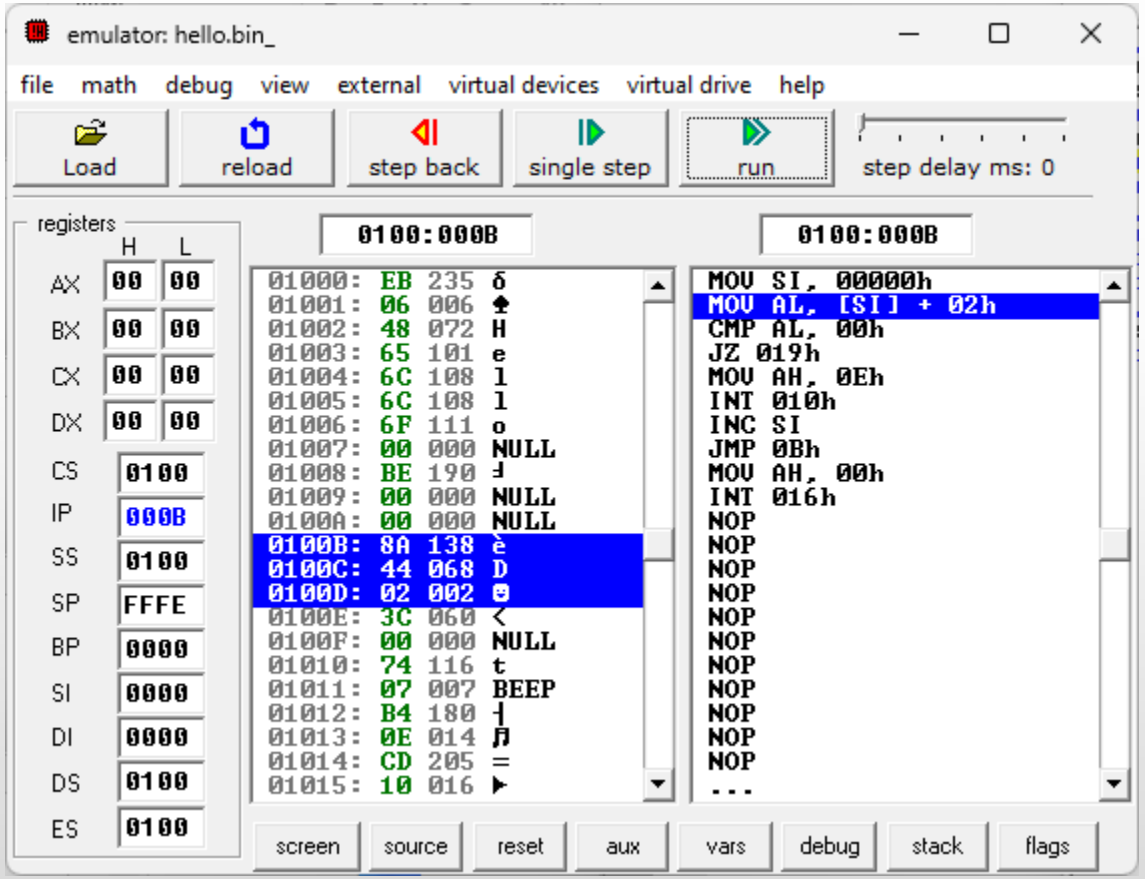
# Ekrana Hello Yazdırma



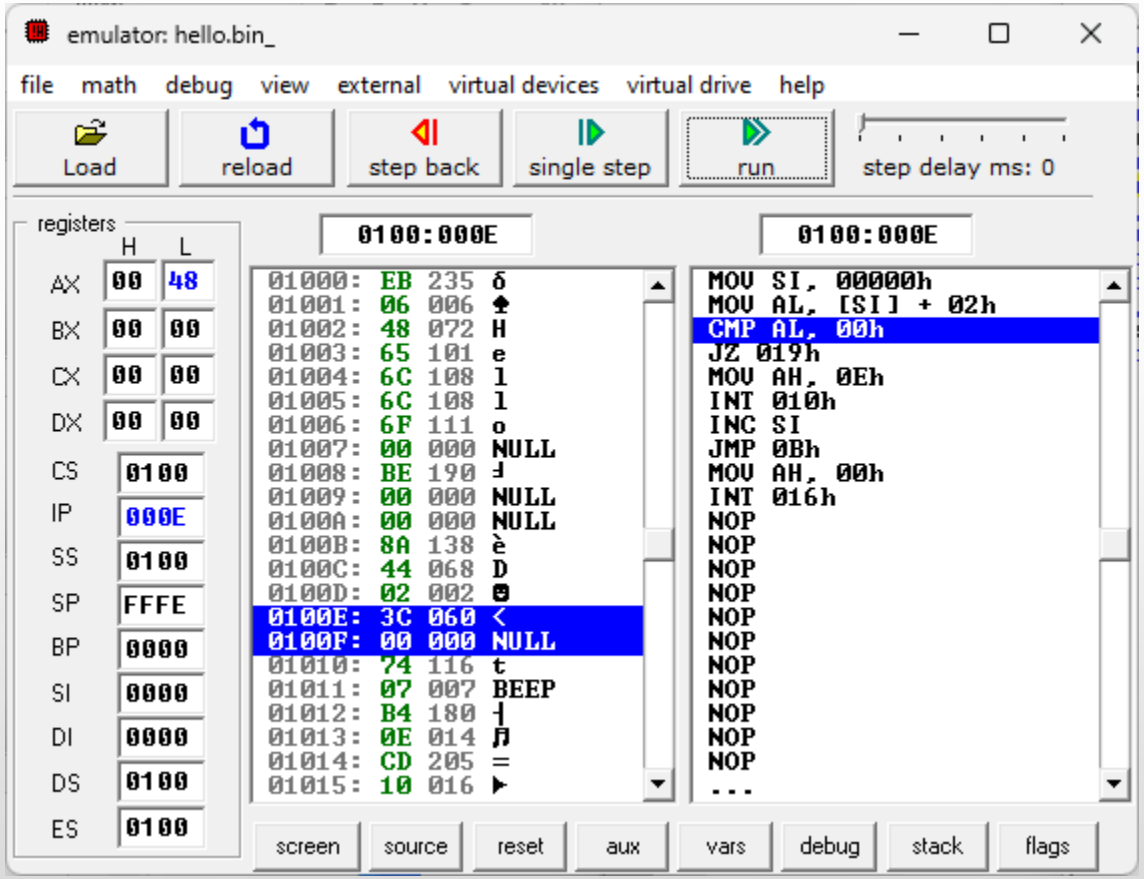
# Ekrana Hello Yazdırma



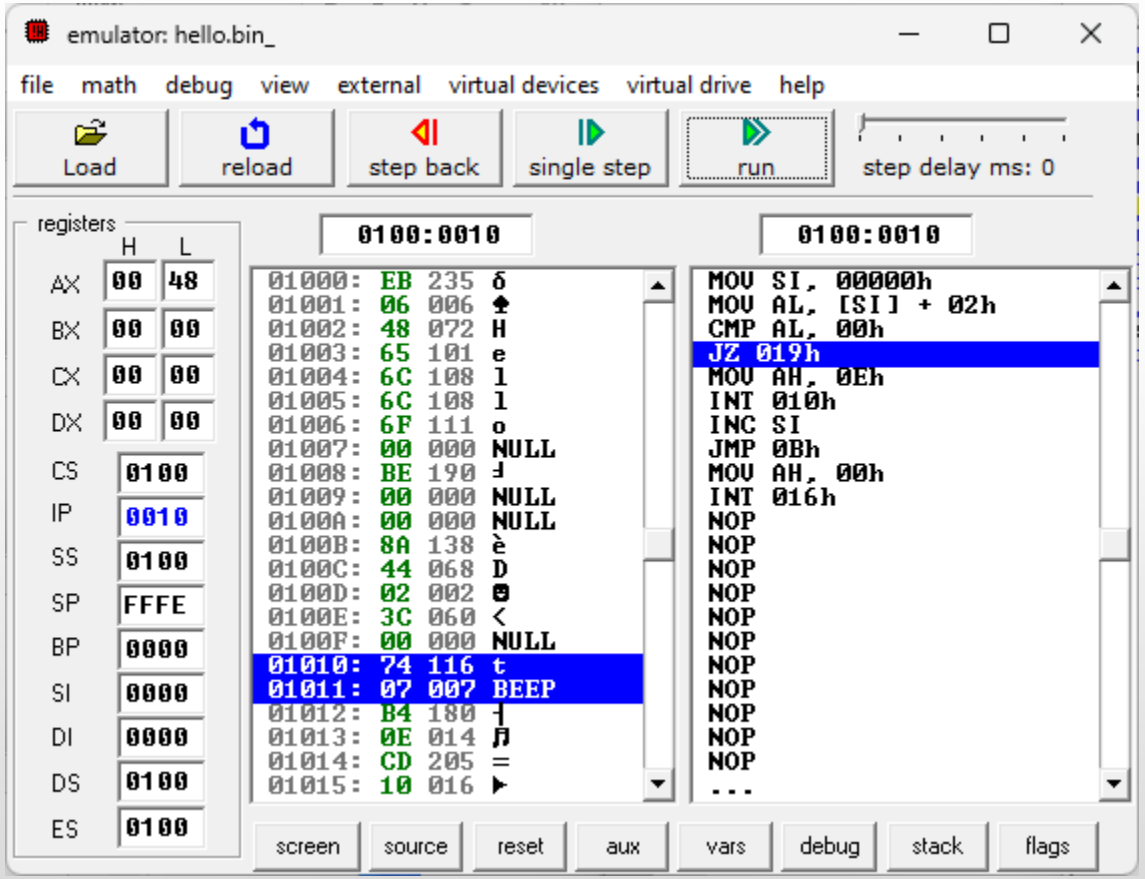
# Ekrana Hello Yazdırma



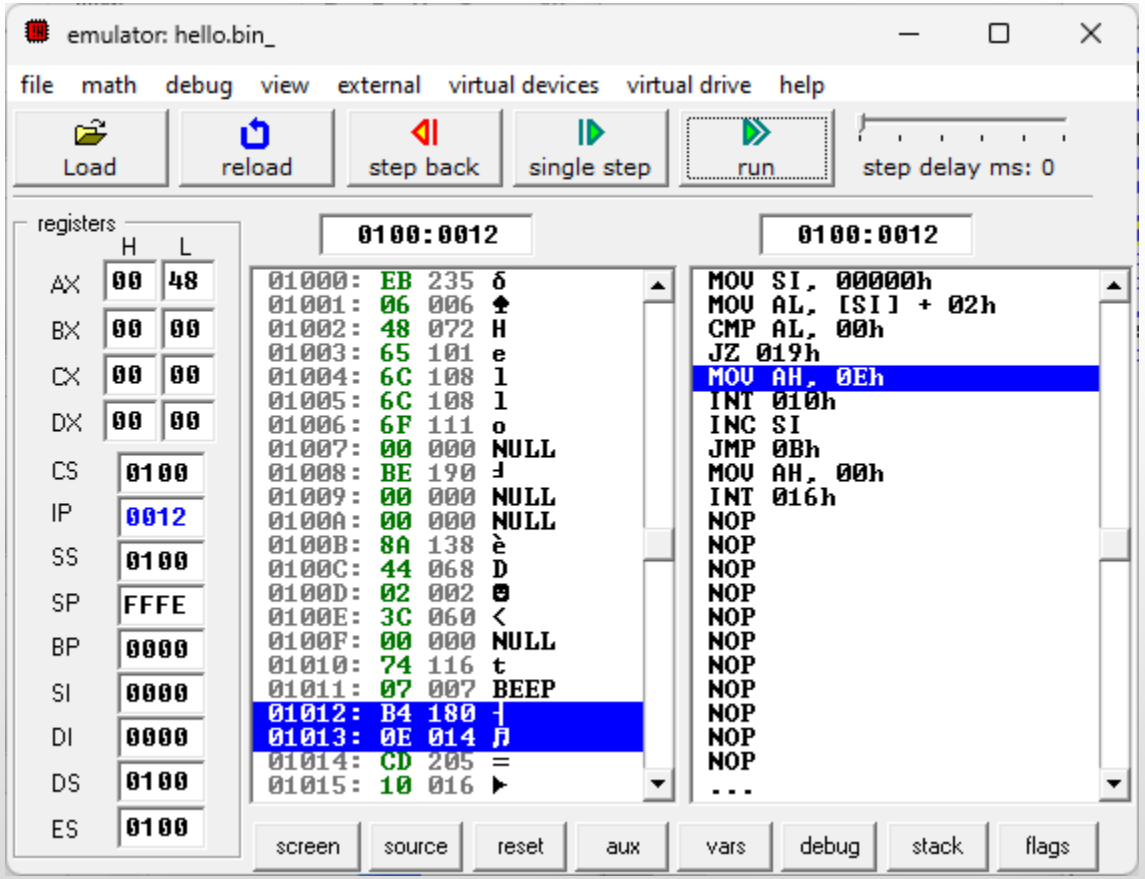
# Ekrana Hello Yazdırma



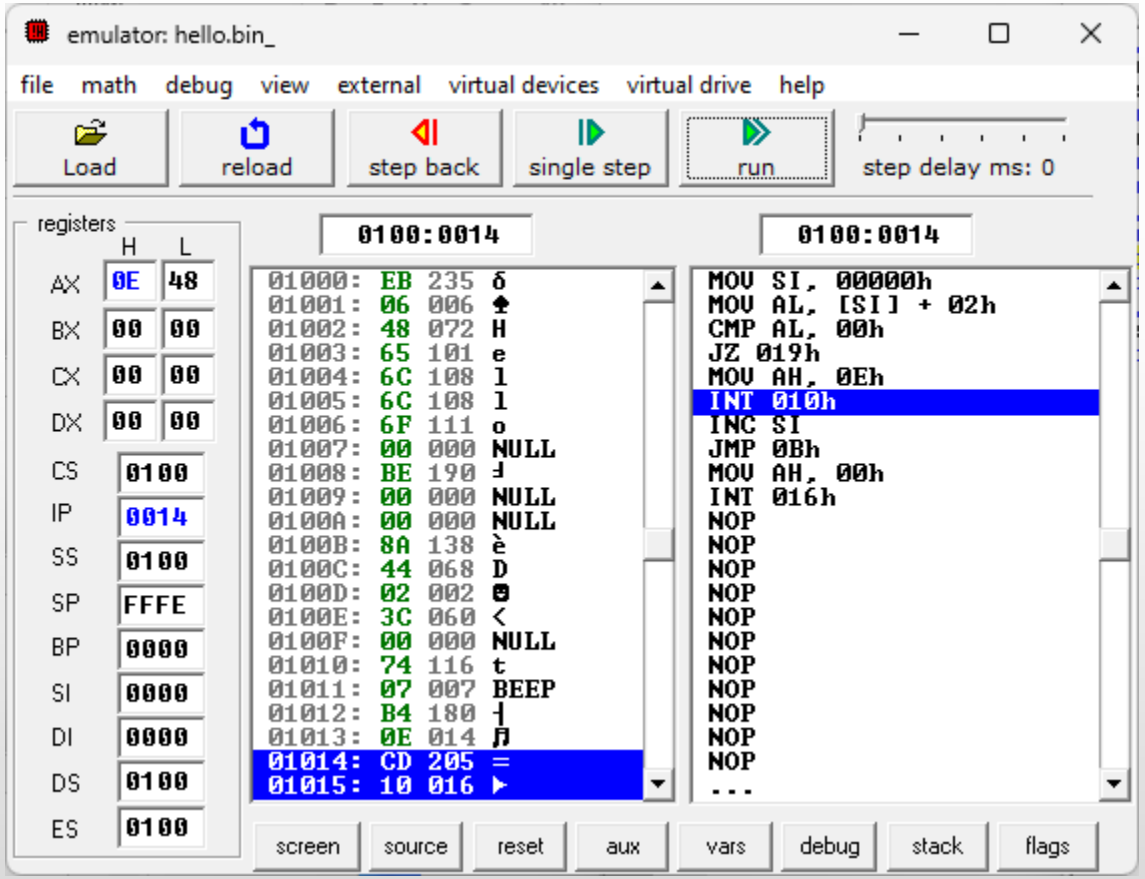
# Ekrana Hello Yazdırma



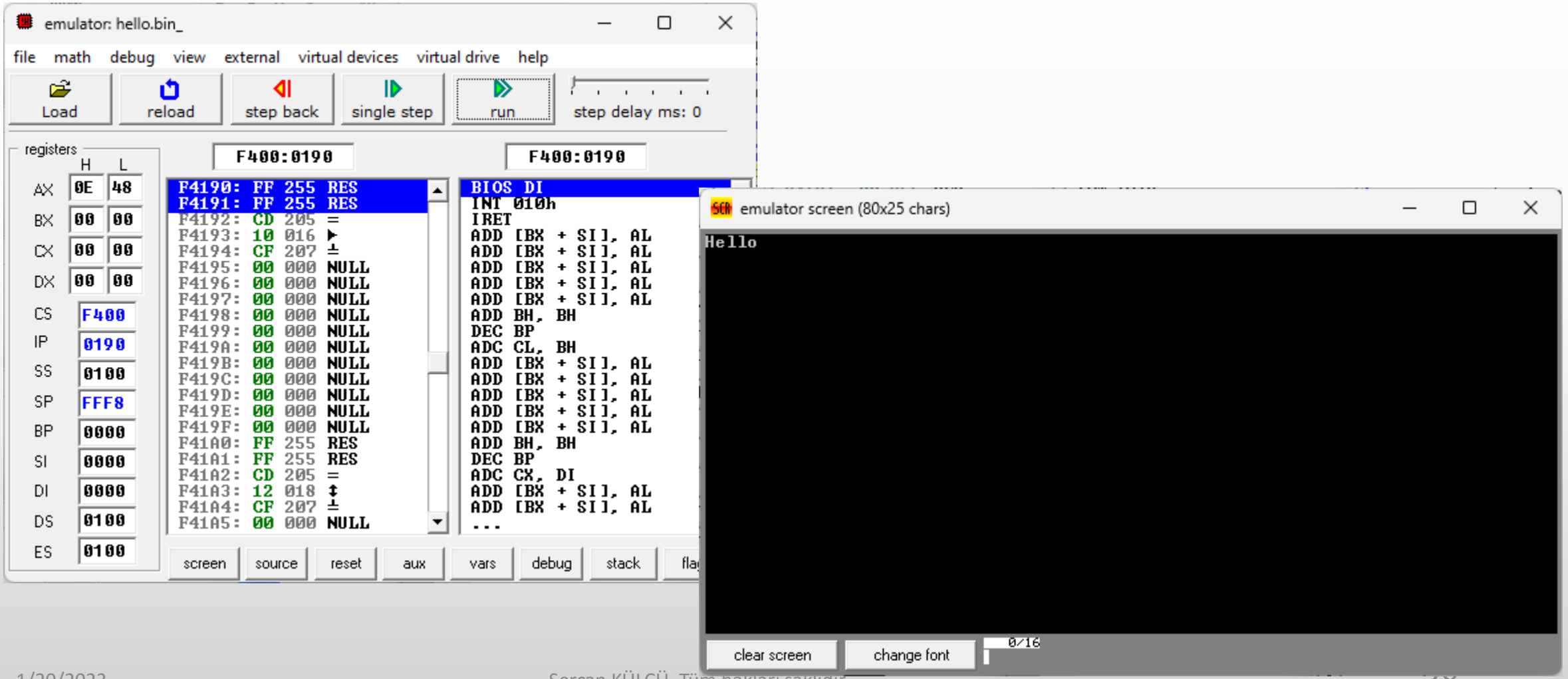
# Ekrana Hello Yazdırma



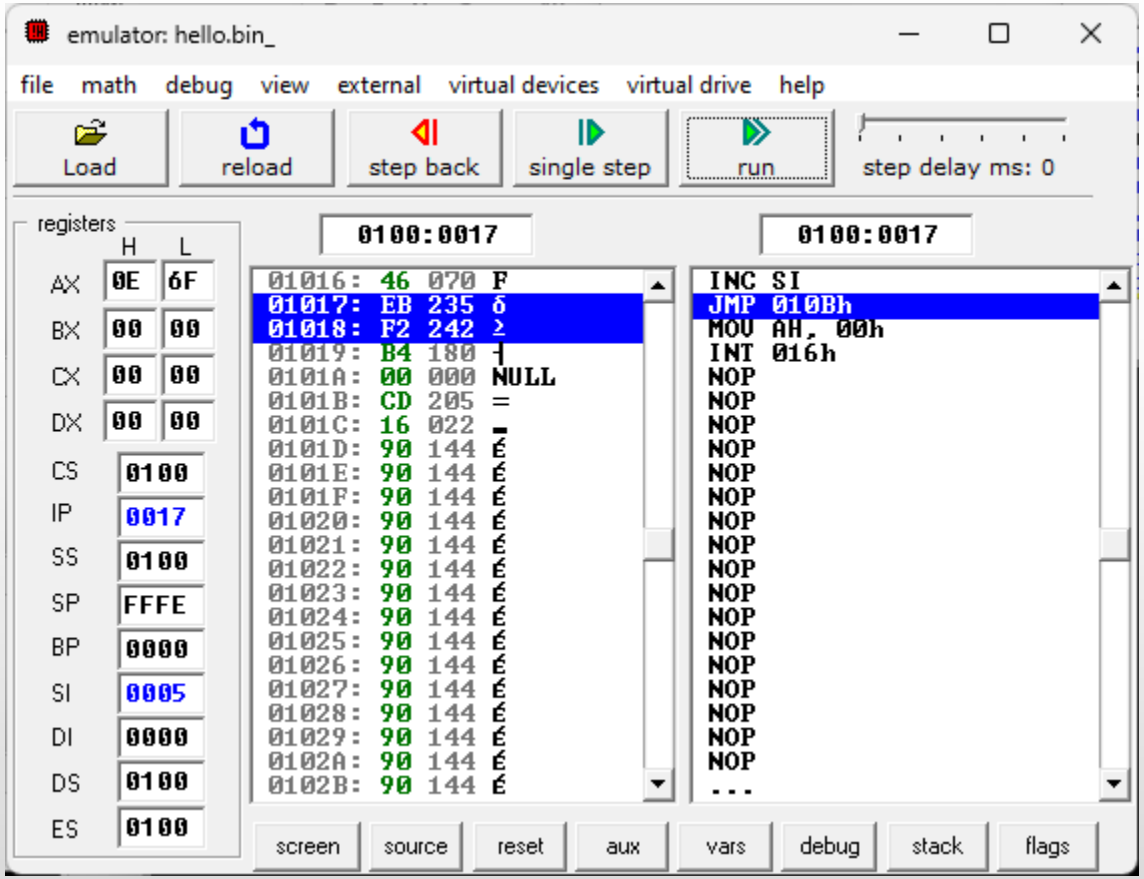
# Ekrana Hello Yazdırma



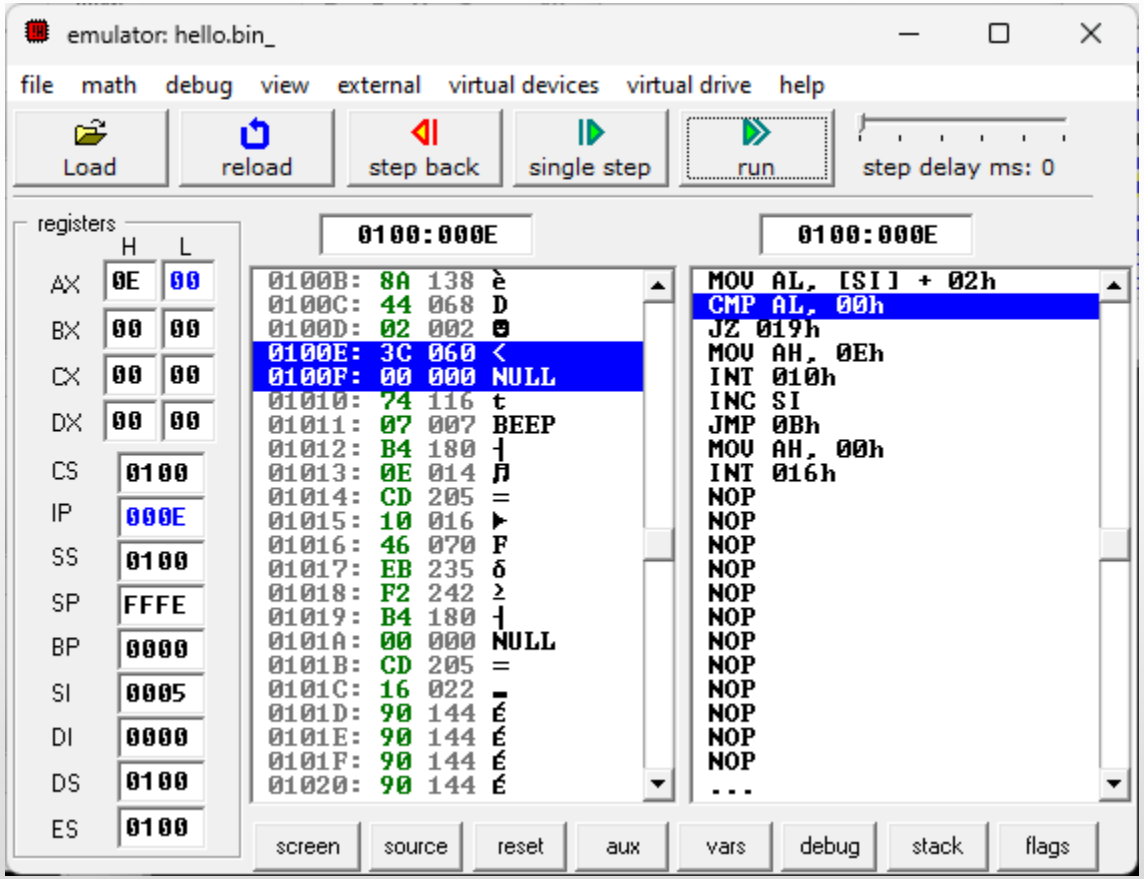
# Ekrana Hello Yazdırma



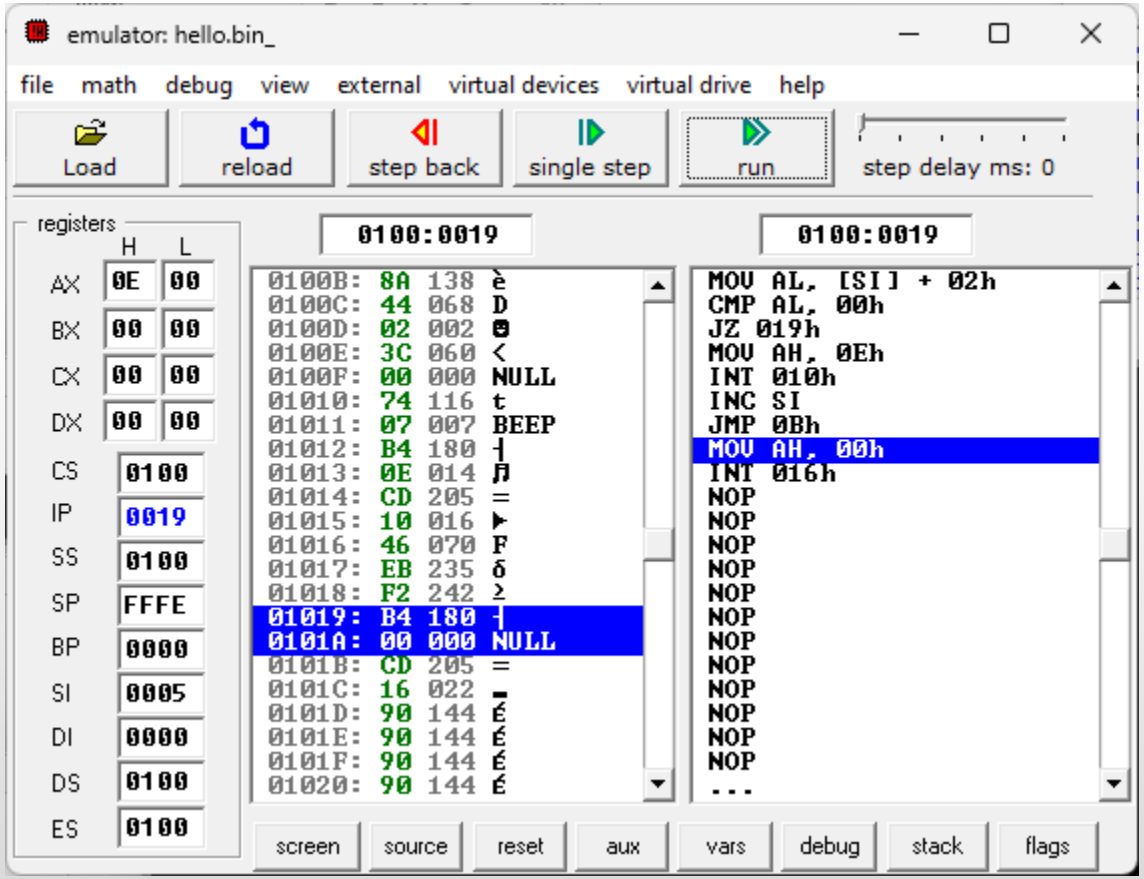
# Ekrana Hello Yazdırma



# Ekrana Hello Yazdırma



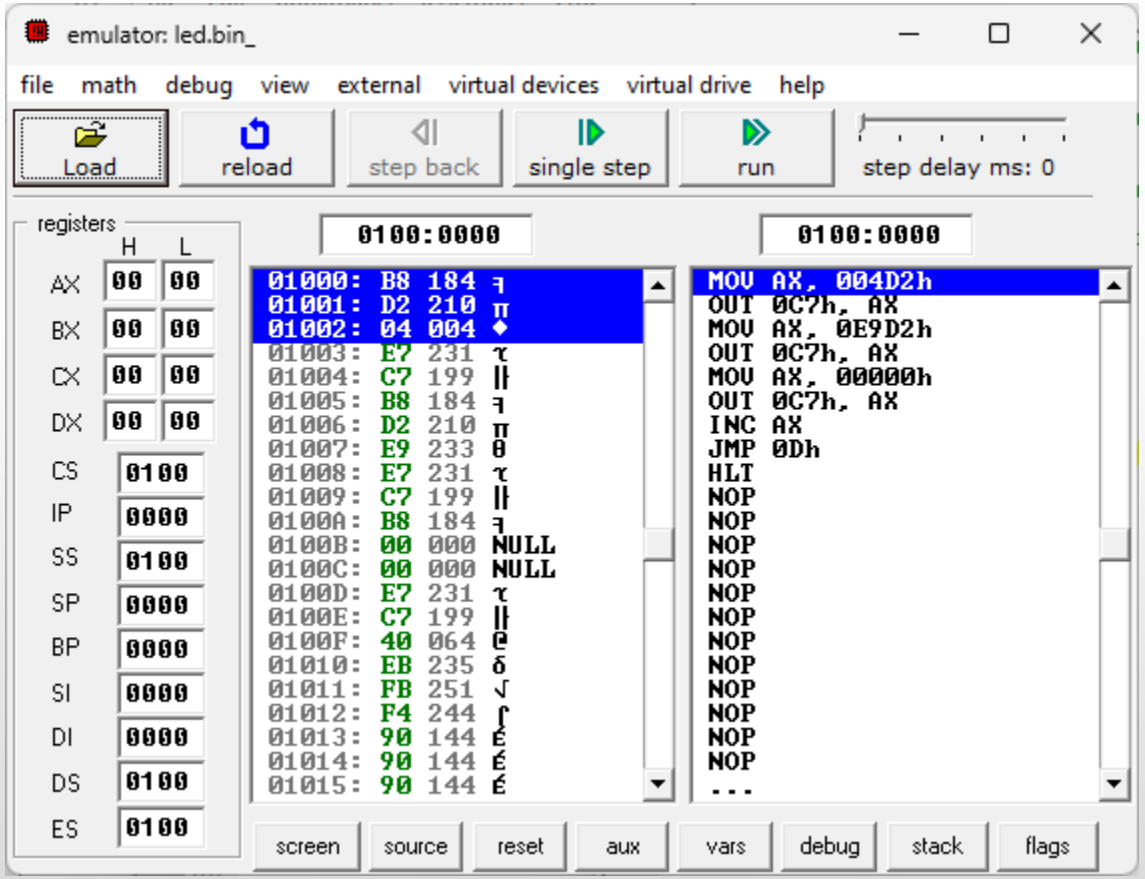
# Ekrana Hello Yazdırma



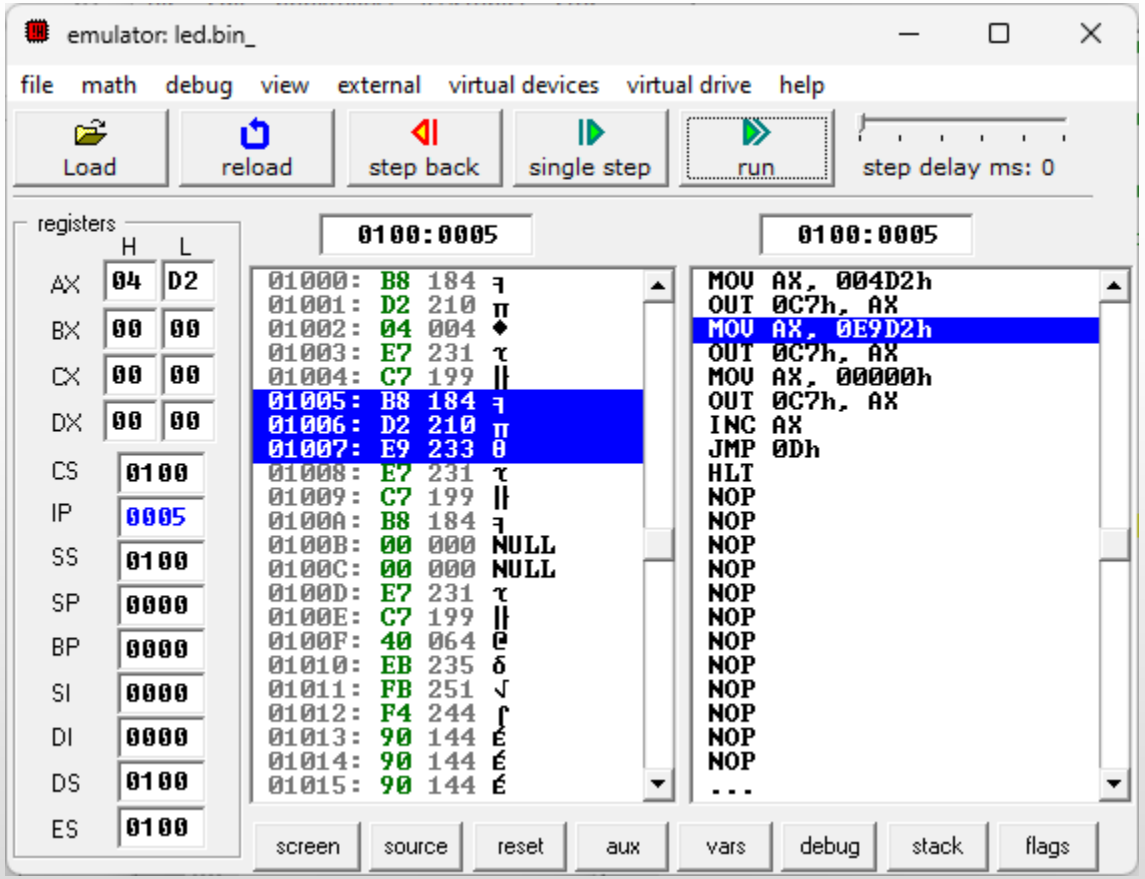
# LED Ekran Testi

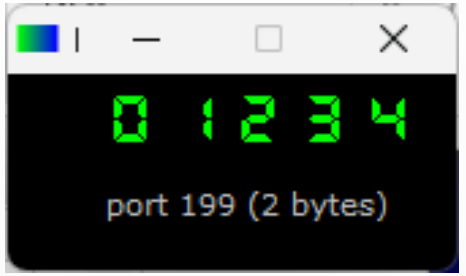
```
#start=led_display.exe#
#make_bin#
mov ax, 1234
out 199, ax
mov ax, -5678
out 199, ax
mov ax, 0
x1:
    out 199, ax
    inc ax
    jmp x1
hlt
```

# LED Ekran Testi

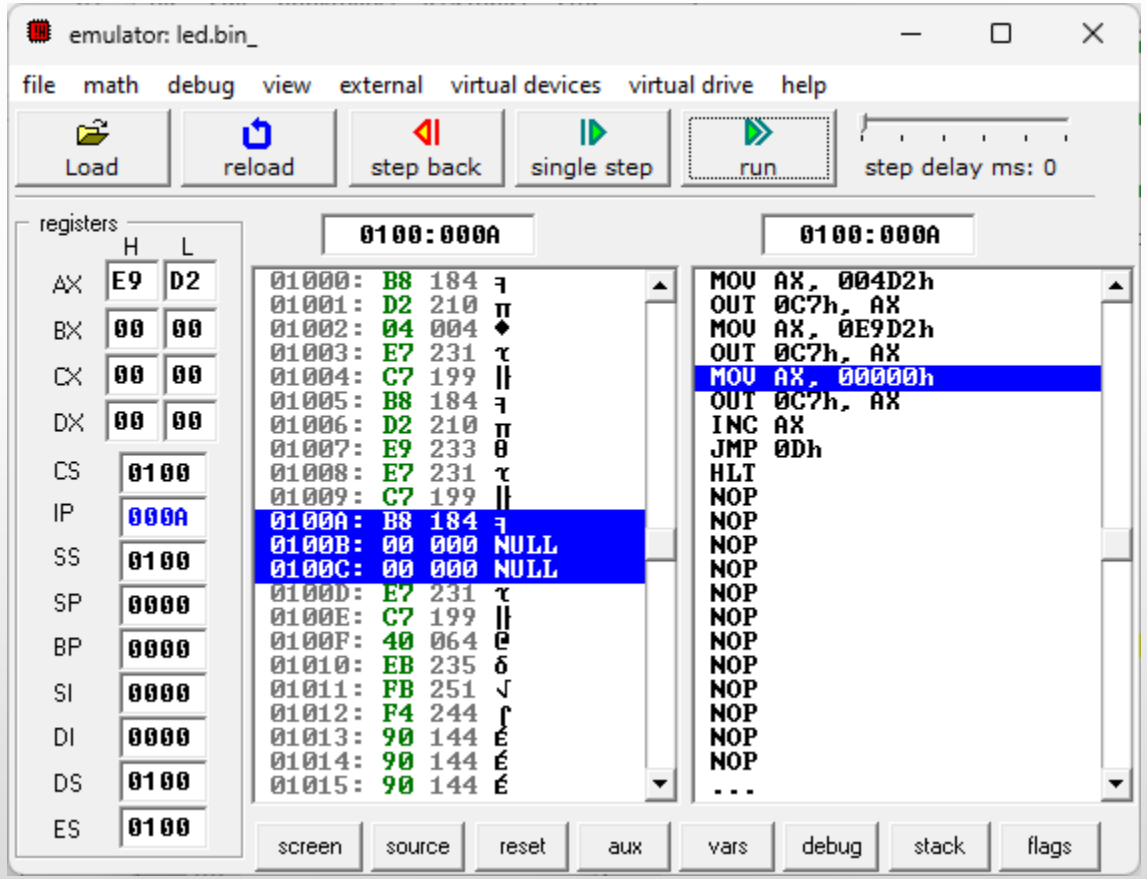


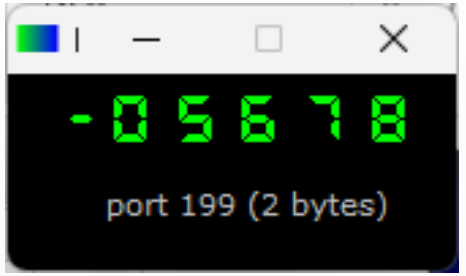
# LED Ekran Testi



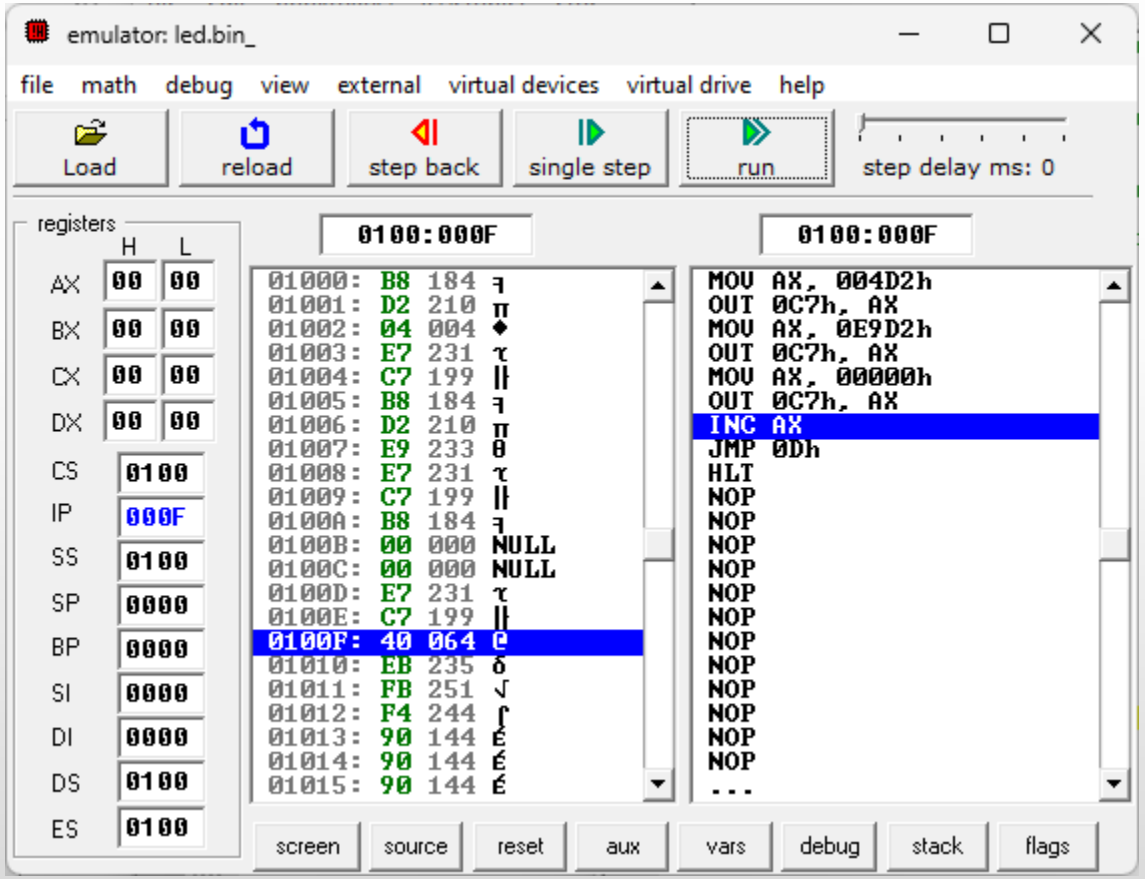



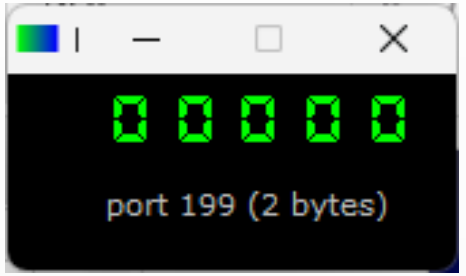
# LED Ekran Testi



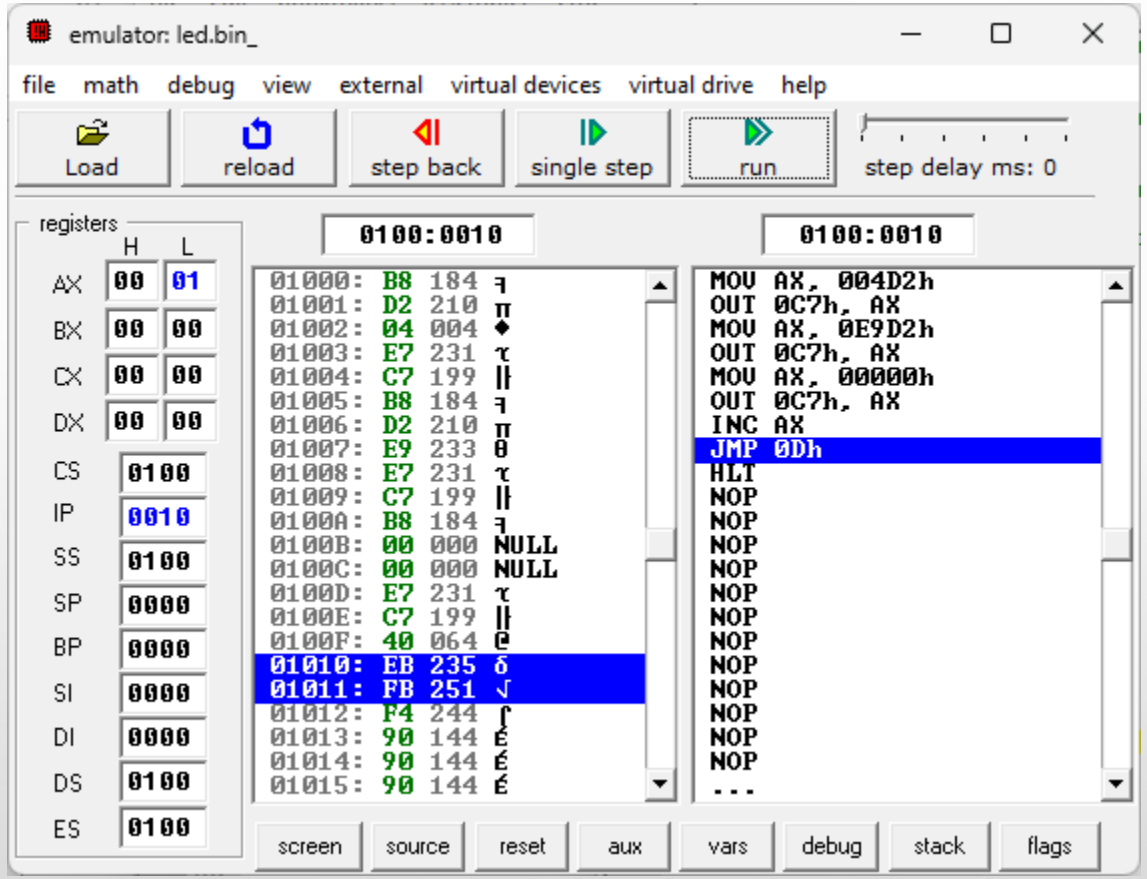



# LED Ekran Testi

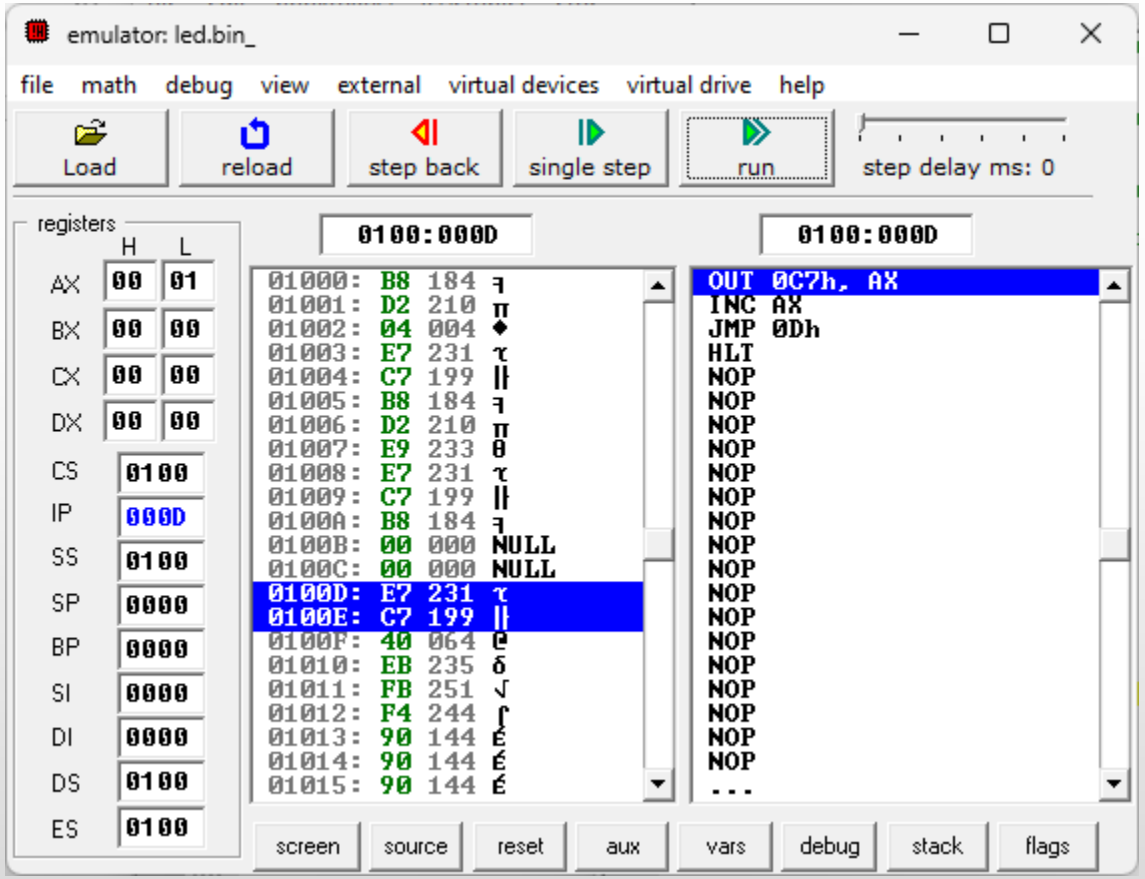


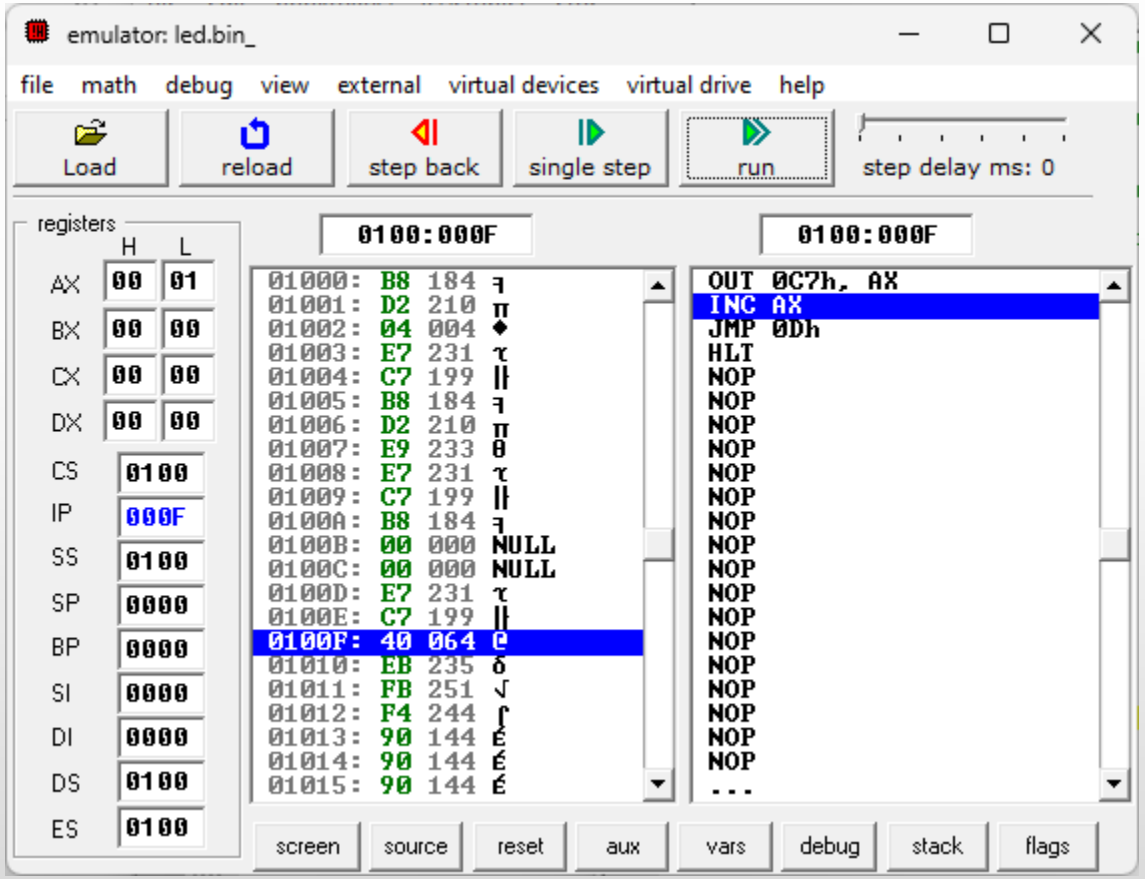
# LED Ekran Testi

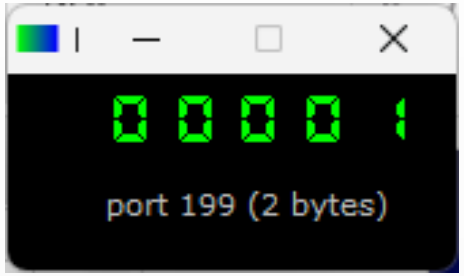


# LED Ekran Testi



# LED Ekran Testi



# Palindrom Kontrolü

```
jmp start
msg:
    str db '123321'
    str_size = $ - msg
    db 0Dh,0Ah,'$'
start:
    ; str ile belirtilen karakter dizisini ekrana yazdır
    mov ah, 9
    mov dx, offset str
    int 21h
```

# Palindrom Kontrolü

```
lea di, str ; str'nin adresini di yazmacına ata
mov si, di ; di dizinin başından başlar
add si, str_size ; si dizinin sonundan başlar
dec si  ; dizideki son karakteri işaret et
mov cx, str_size
cmp cx, 1 ; karakter sayısını kontrol et
je is_palindrome  ; tek karakter ise palindromdur
shr cx, 1     ; dizi boyunun yarısı kere karşılaştır
```

# Palindrom Kontrolü

```
next_char:
    mov al, [di]
    mov bl, [si]
    cmp al, bl
    jne not_palindrome
    inc di ; dizinin başından 1 ileri git
    dec si ; dizinin sonundan 1 geri gel
loop next_char
```

# Palindrom Kontrolü

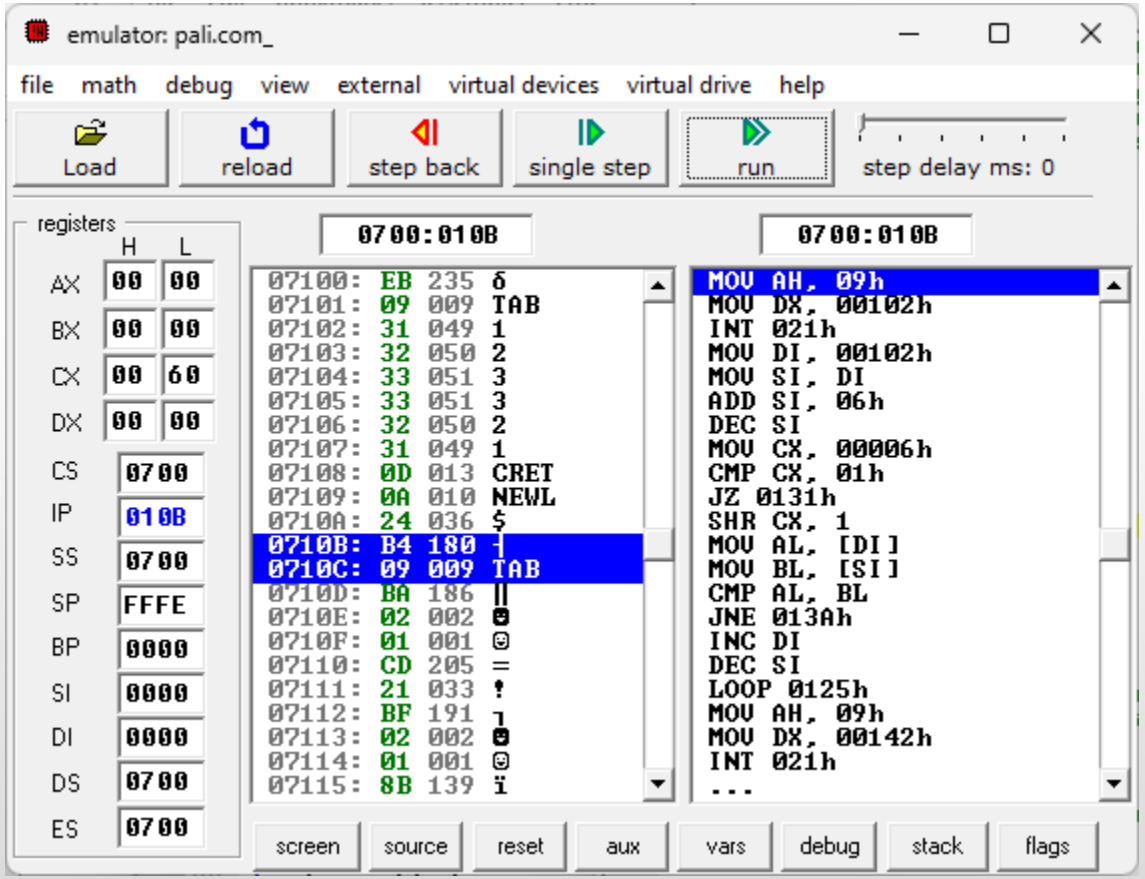
```
is_palindrome:
    ; verilen dizi palindrom, ekrana yazdır
    mov ah, 9
    mov dx, offset msg1
    int 21h
    jmp stop
```

# Palindrom Kontrolü

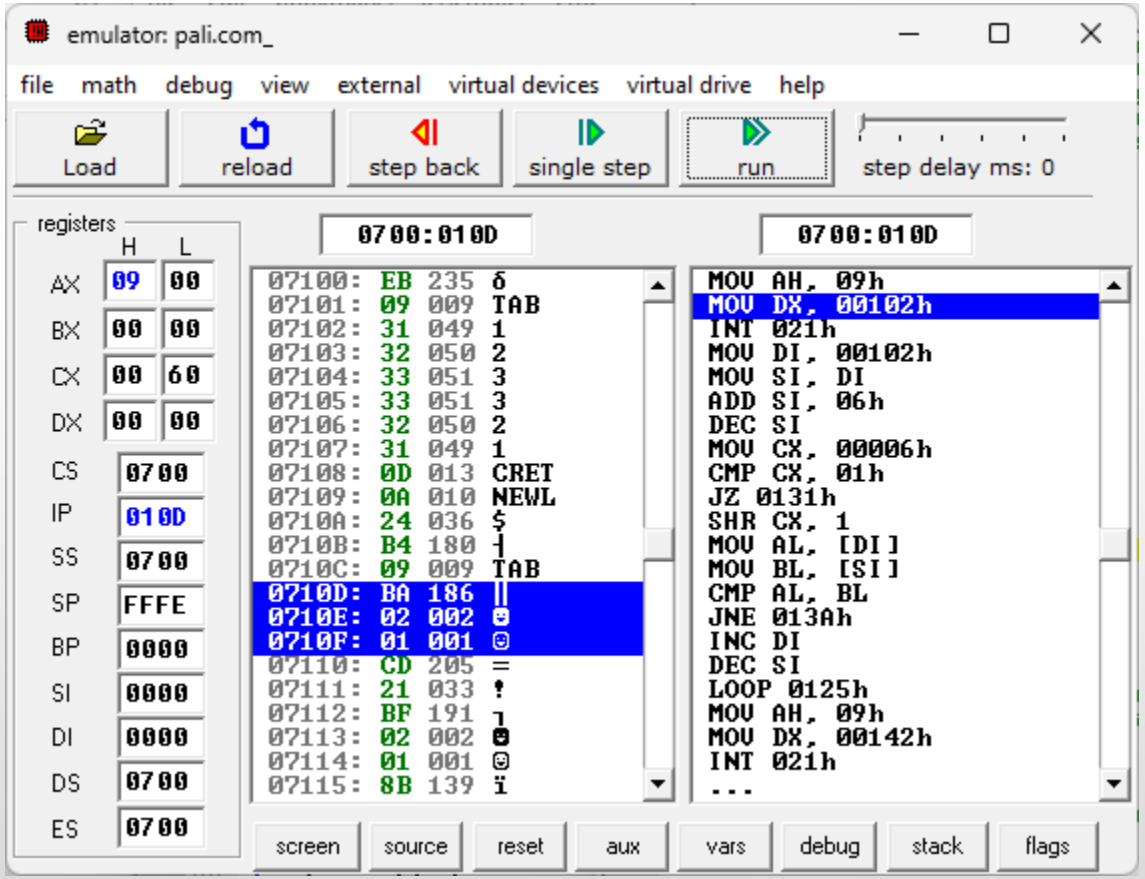
```
not_palindrome:
    ;  palindrom değil yazdır
    mov ah, 9
    mov dx, offset msg2
    int 21h
stop:

msg1 db "palindrome!$"
msg2 db "not palindrome!$"
```

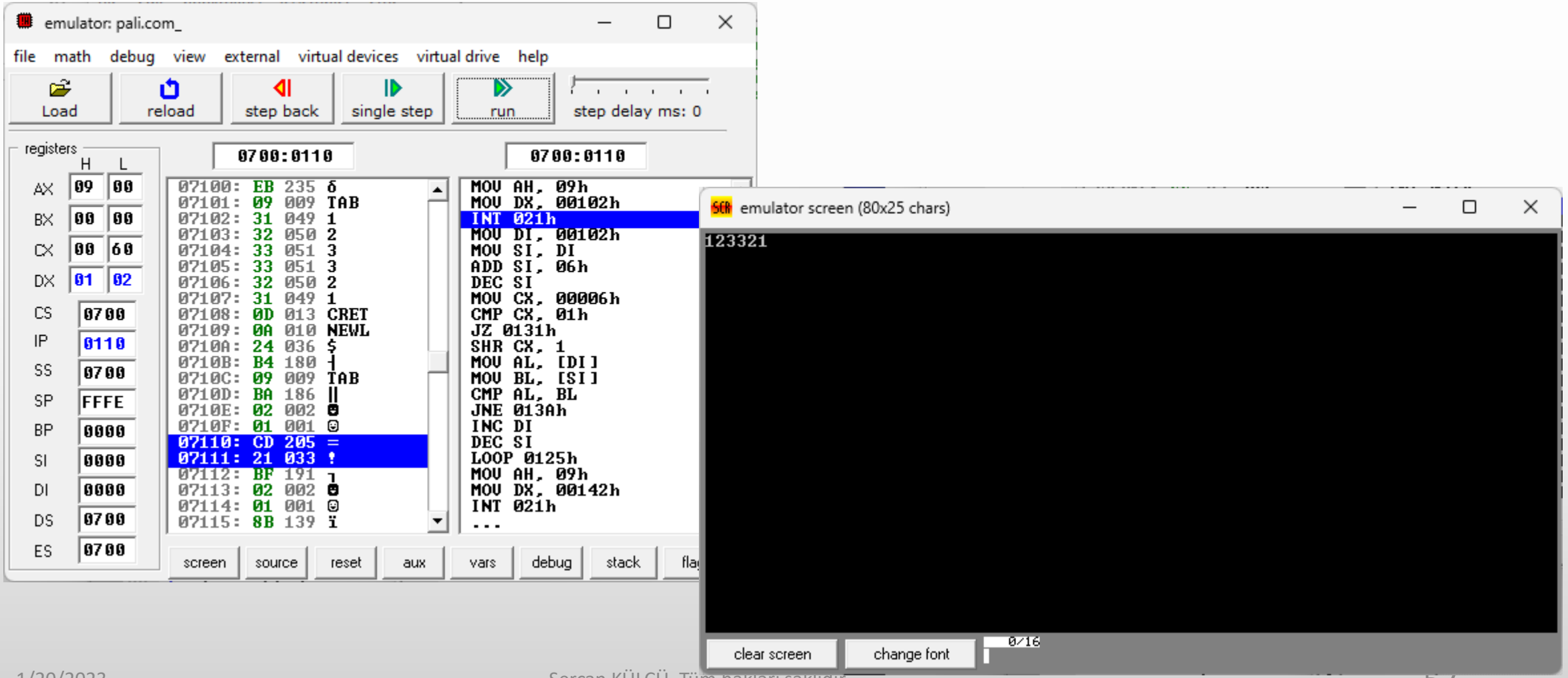
# Palindrom Kontrolü



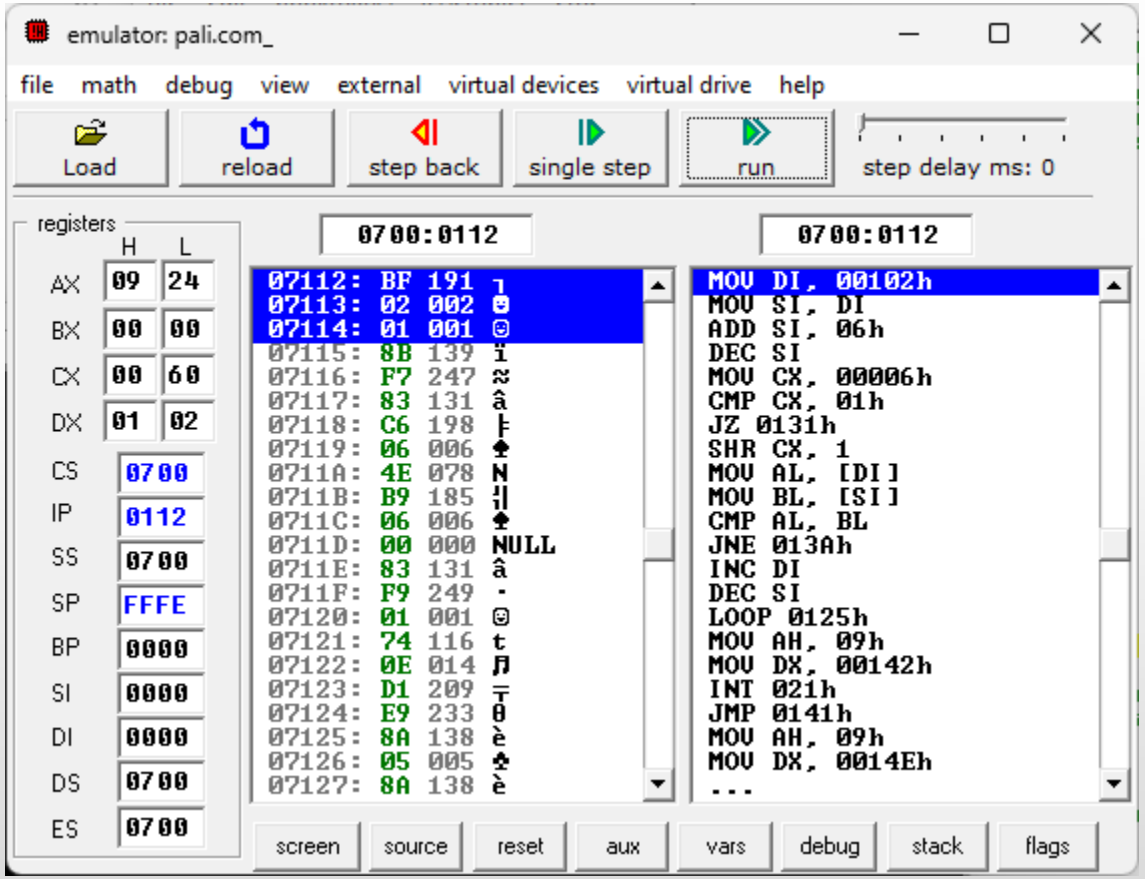
# Palindrom Kontrolü



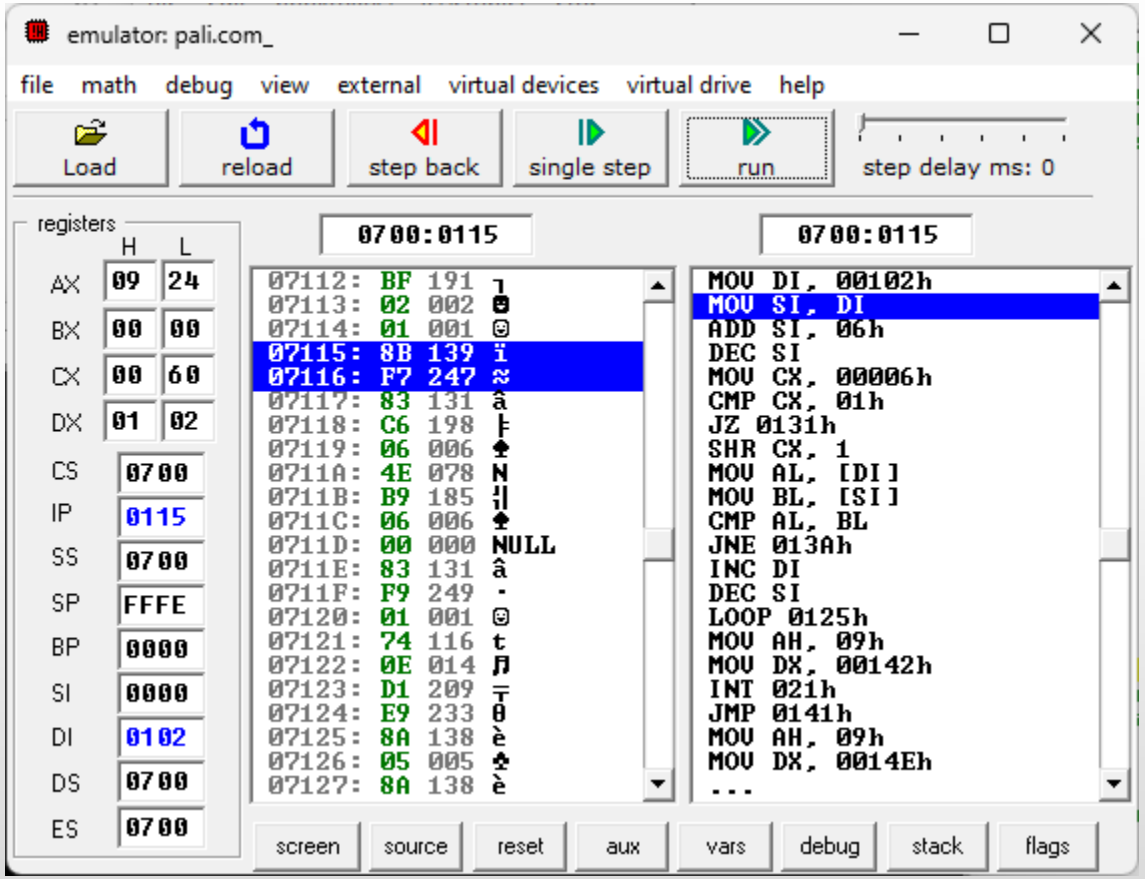
# Palindrom Kontrolü



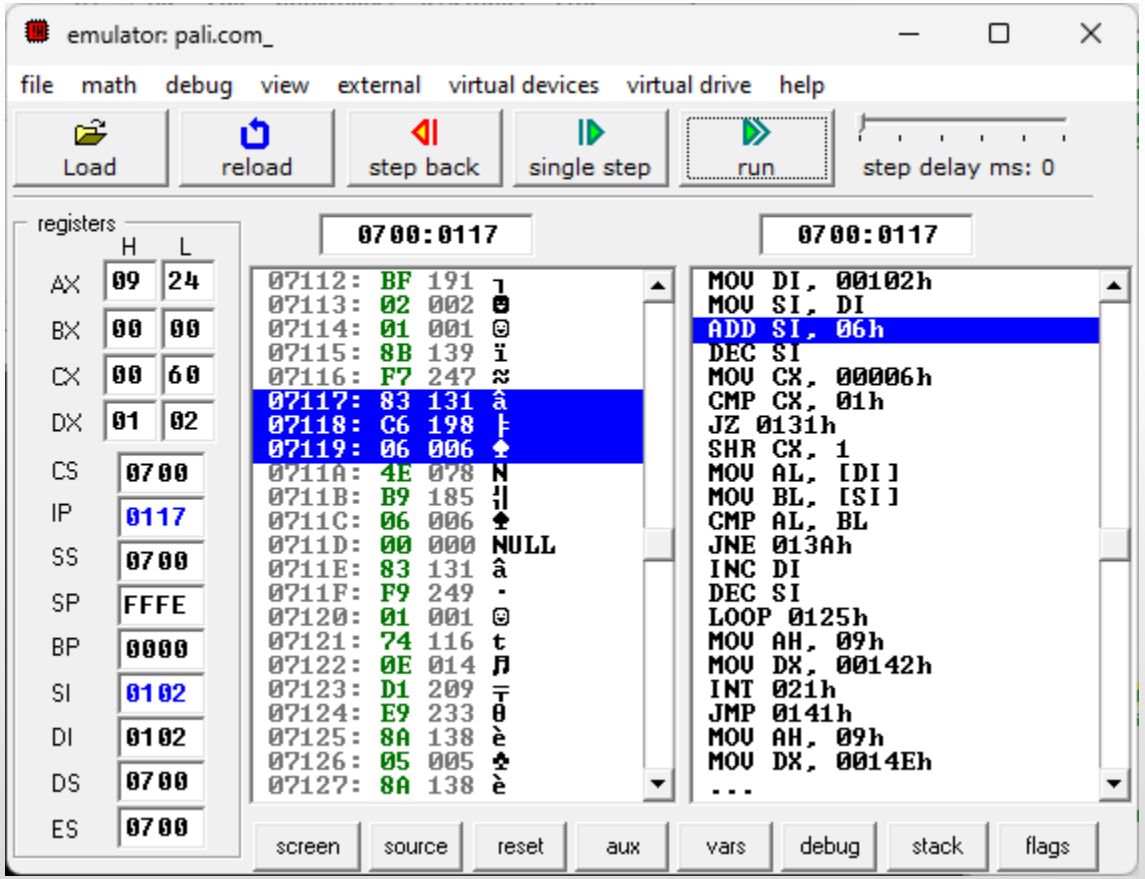
# Palindrom Kontrolü



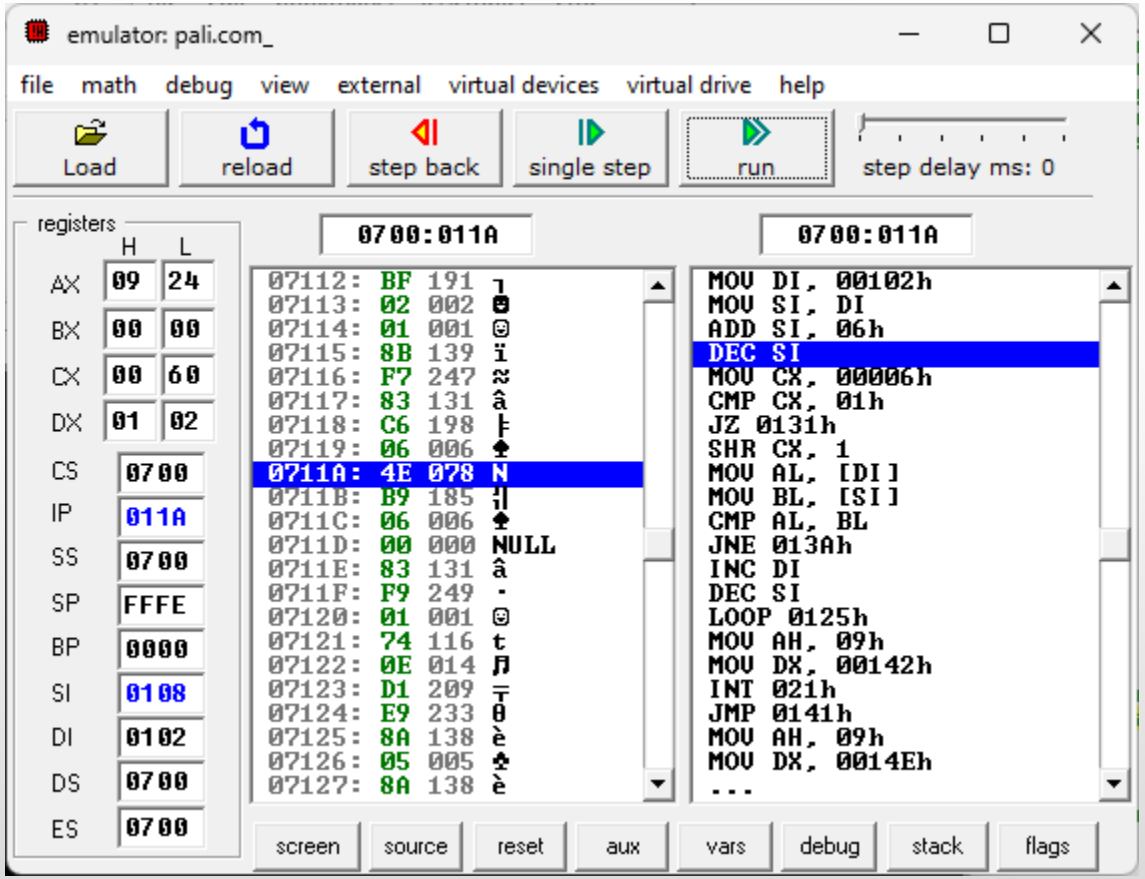
# Palindrom Kontrolü



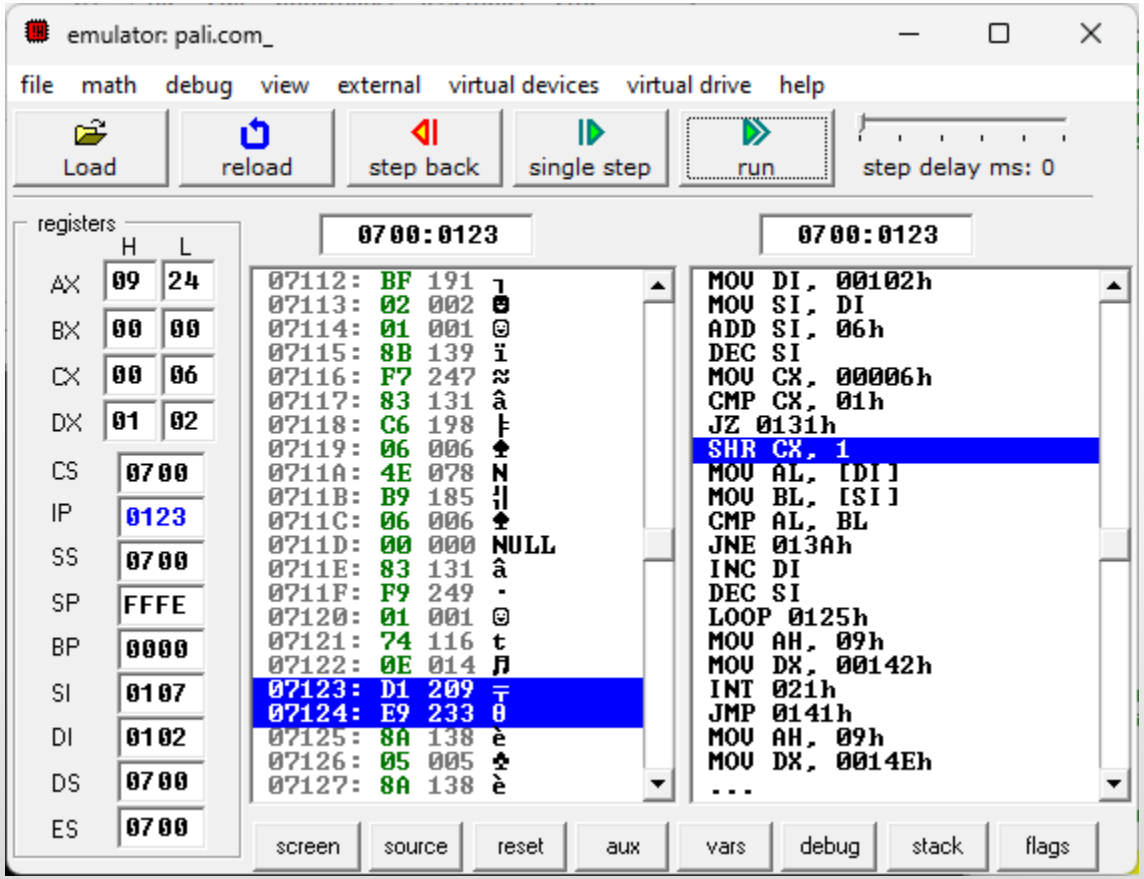
# Palindrom Kontrolü



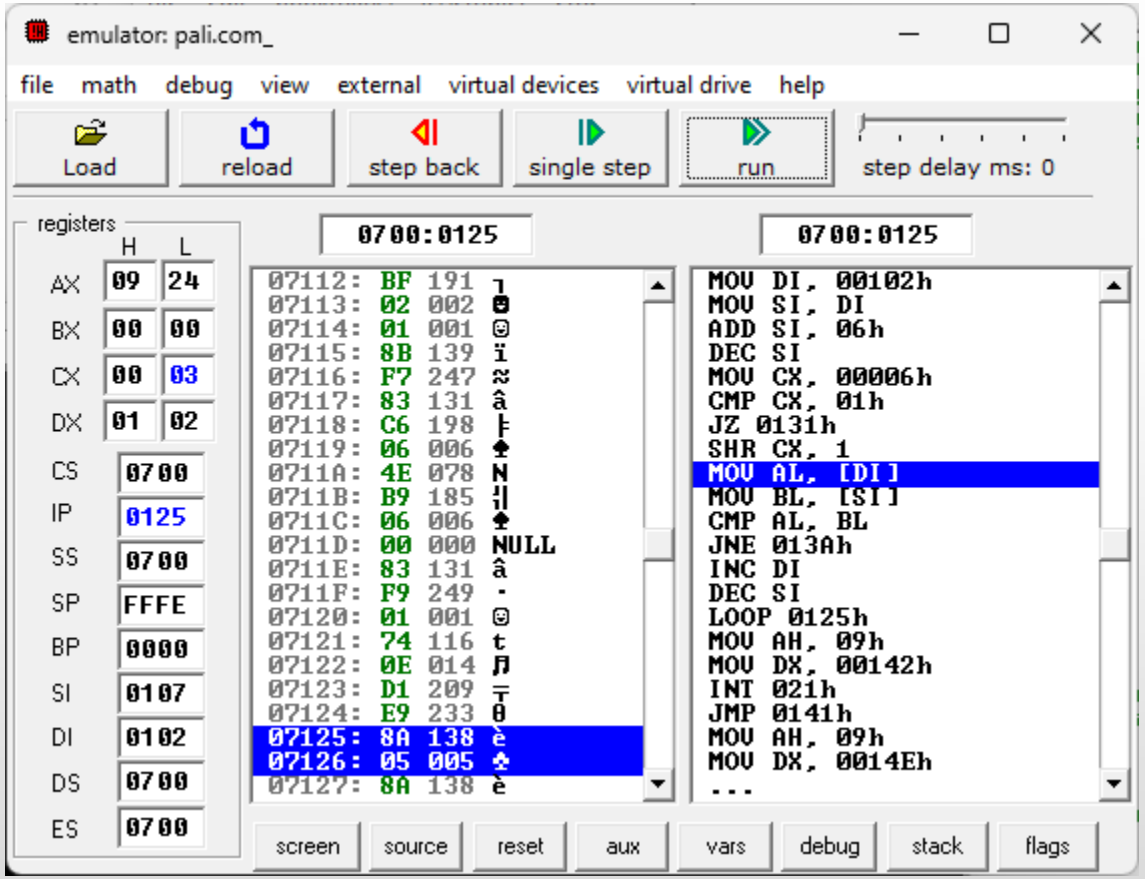
# Palindrom Kontrolü



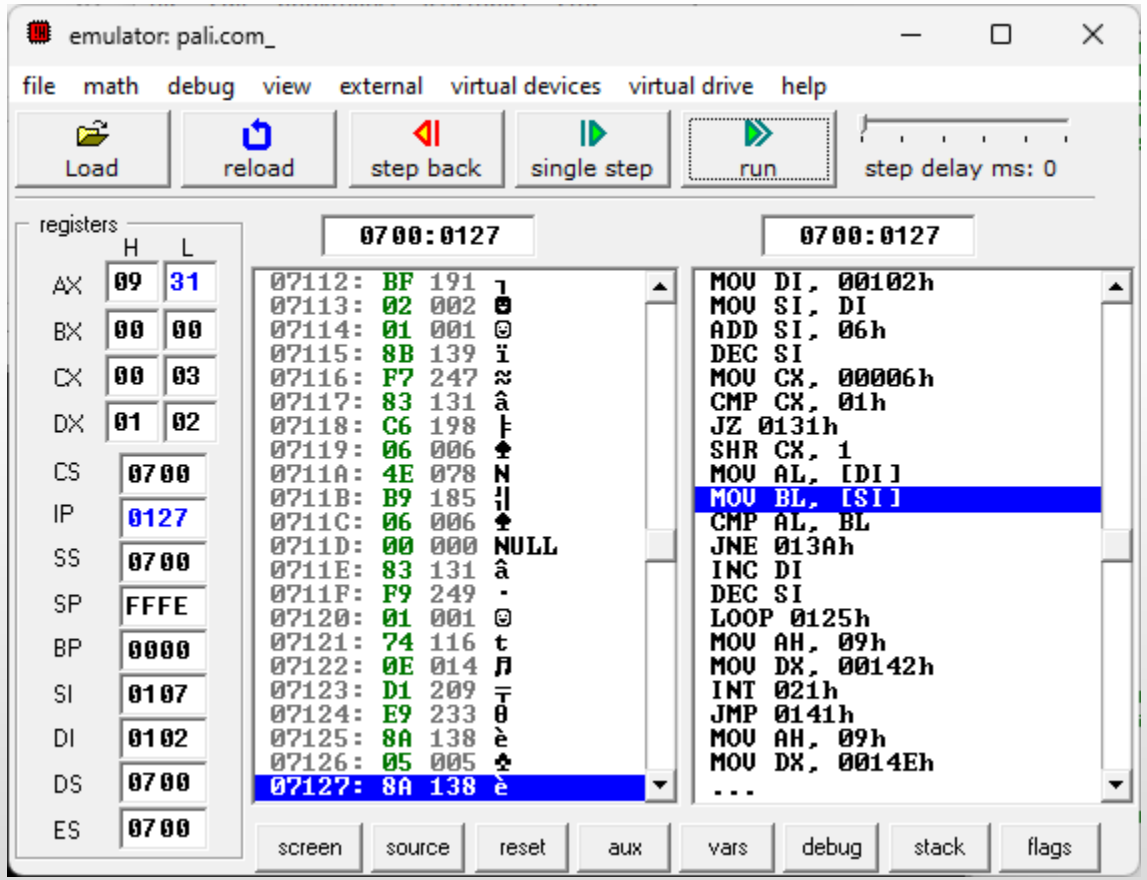
# Palindrom Kontrolü



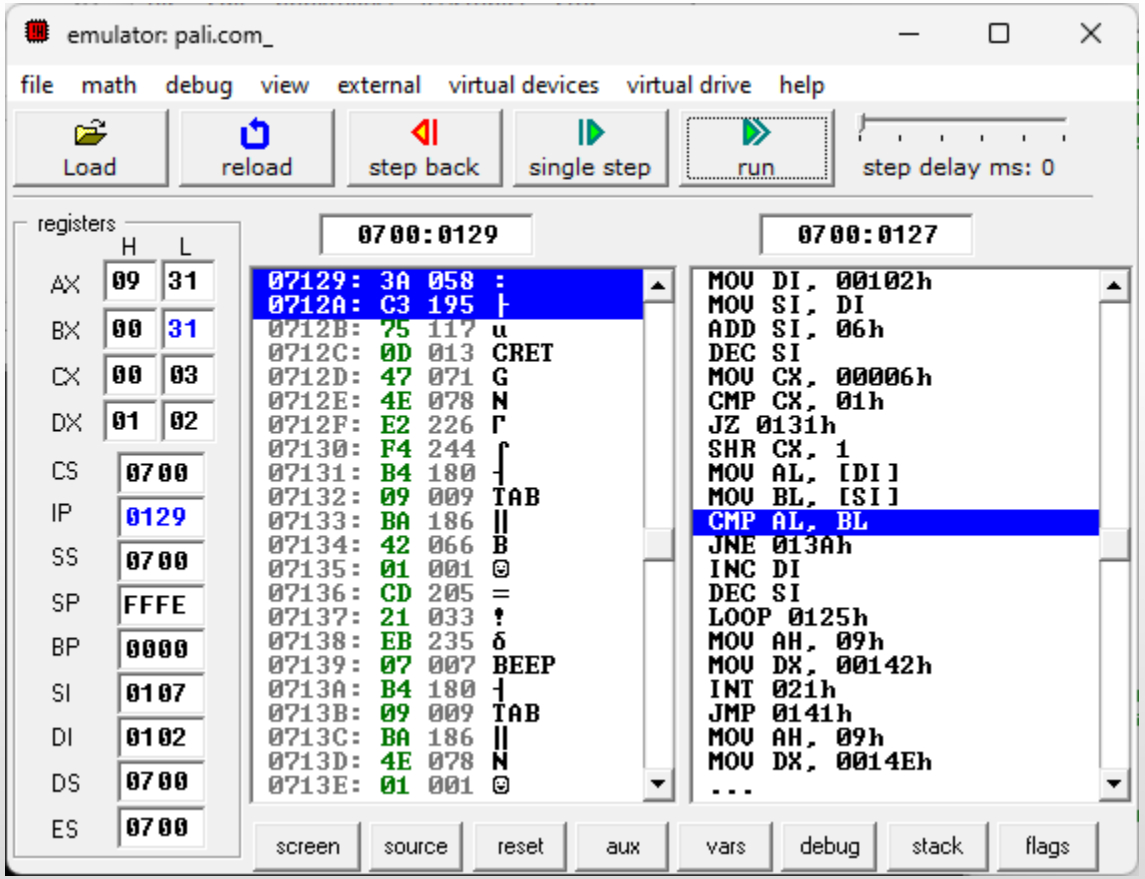
# Palindrom Kontrolü



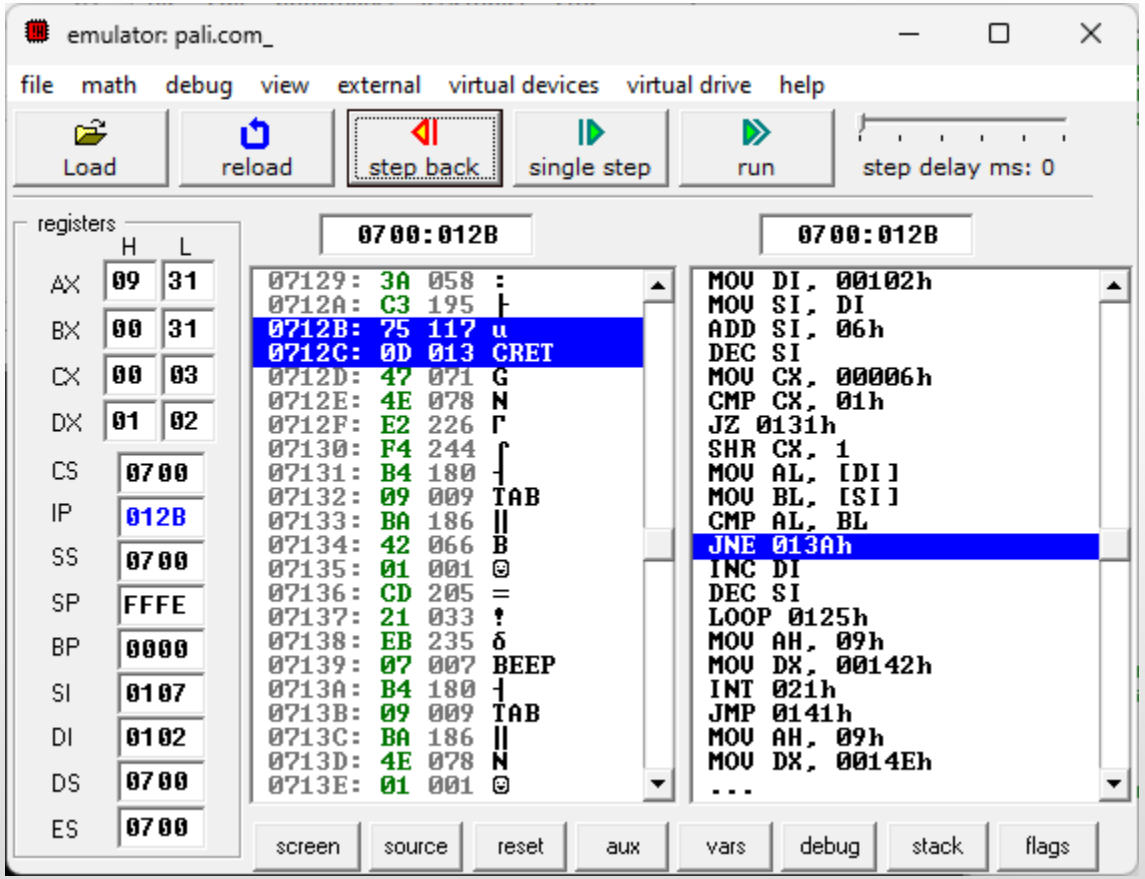
# Palindrom Kontrolü



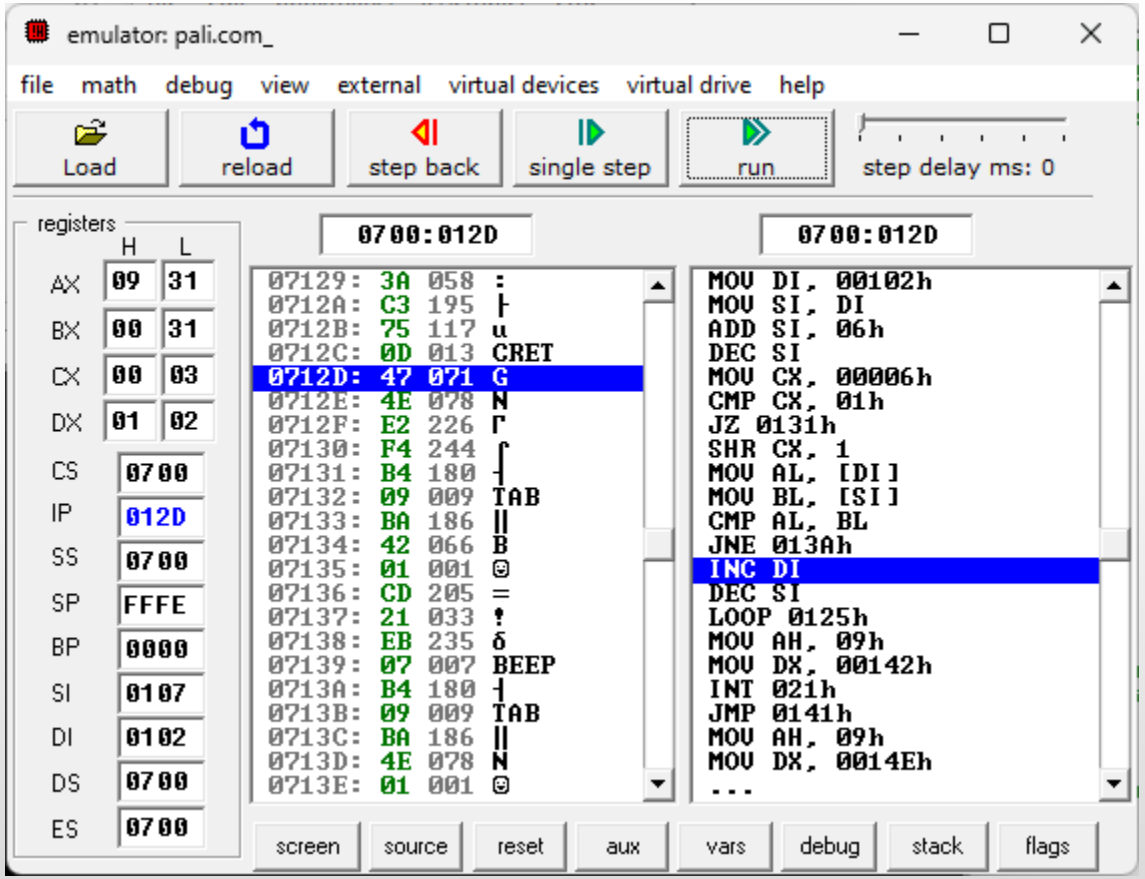
# Palindrom Kontrolü



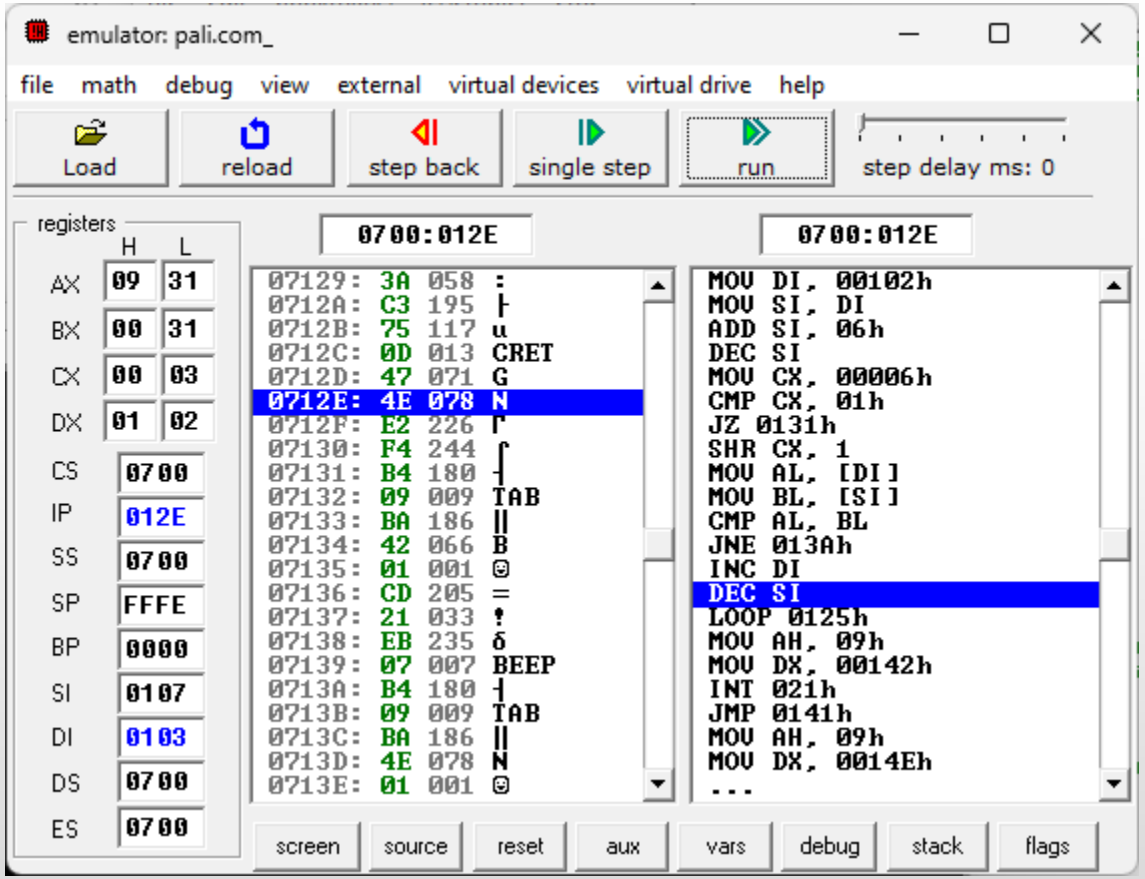
# Palindrom Kontrolü



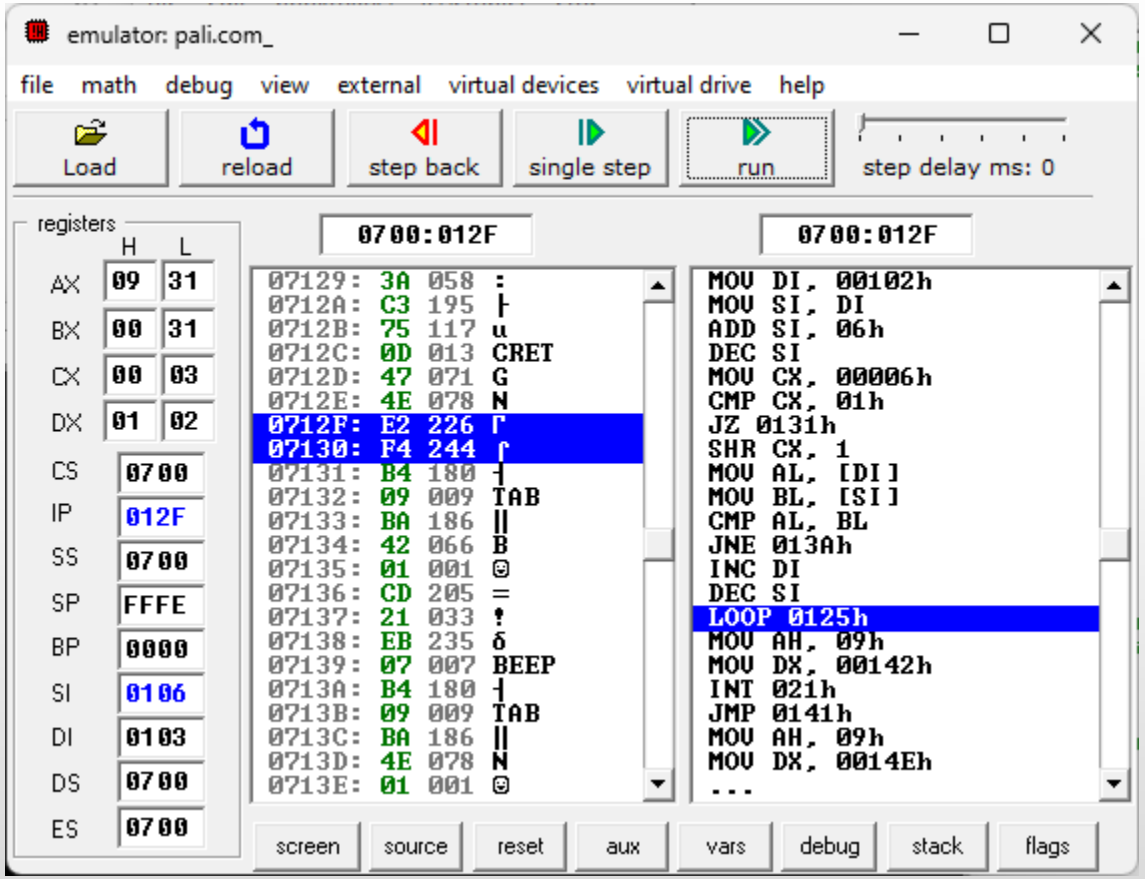
# Palindrom Kontrolü



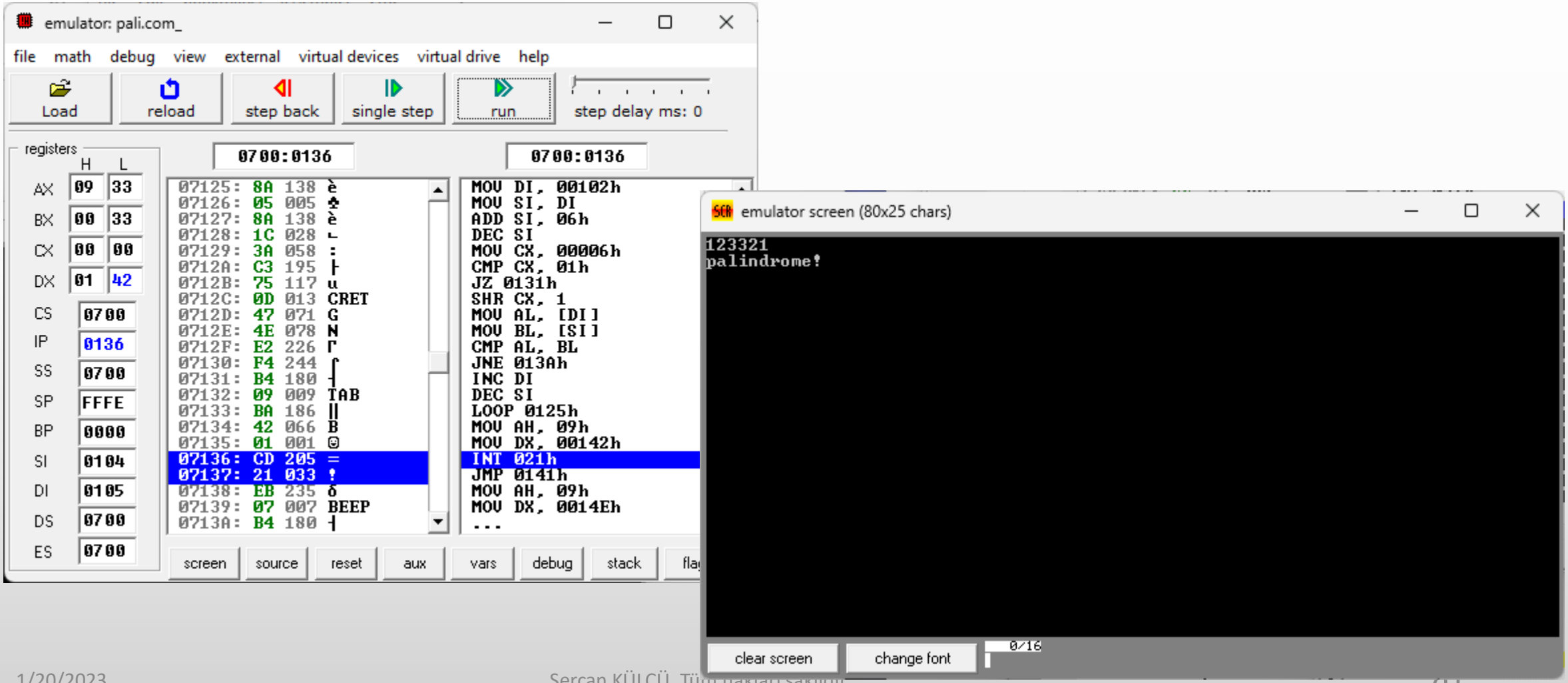
# Palindrom Kontrolü



# Palindrom Kontrolü



# Palindrom Kontrolü



SON