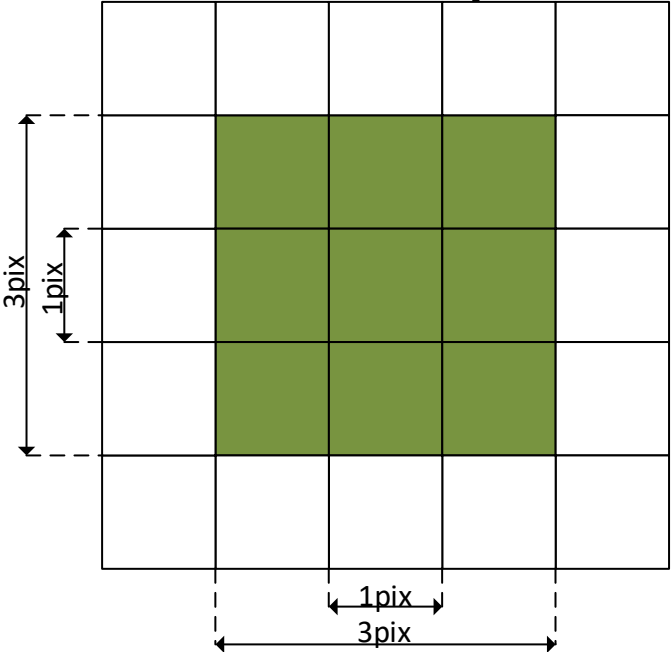
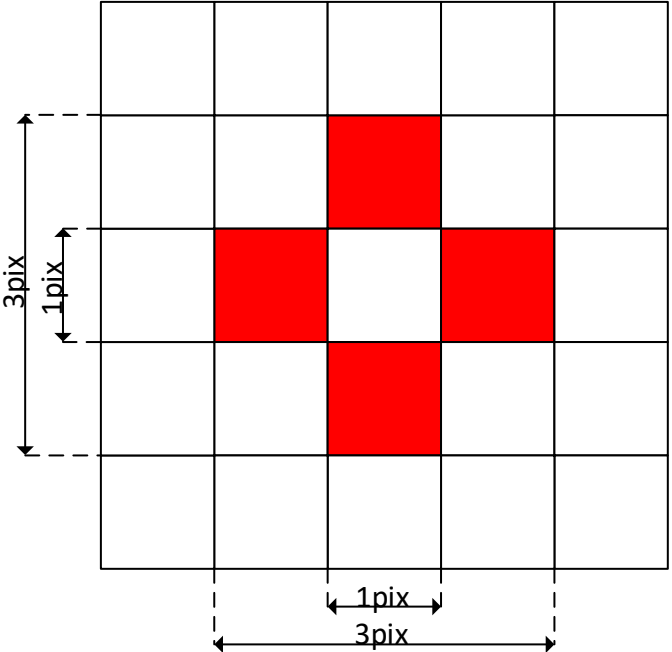


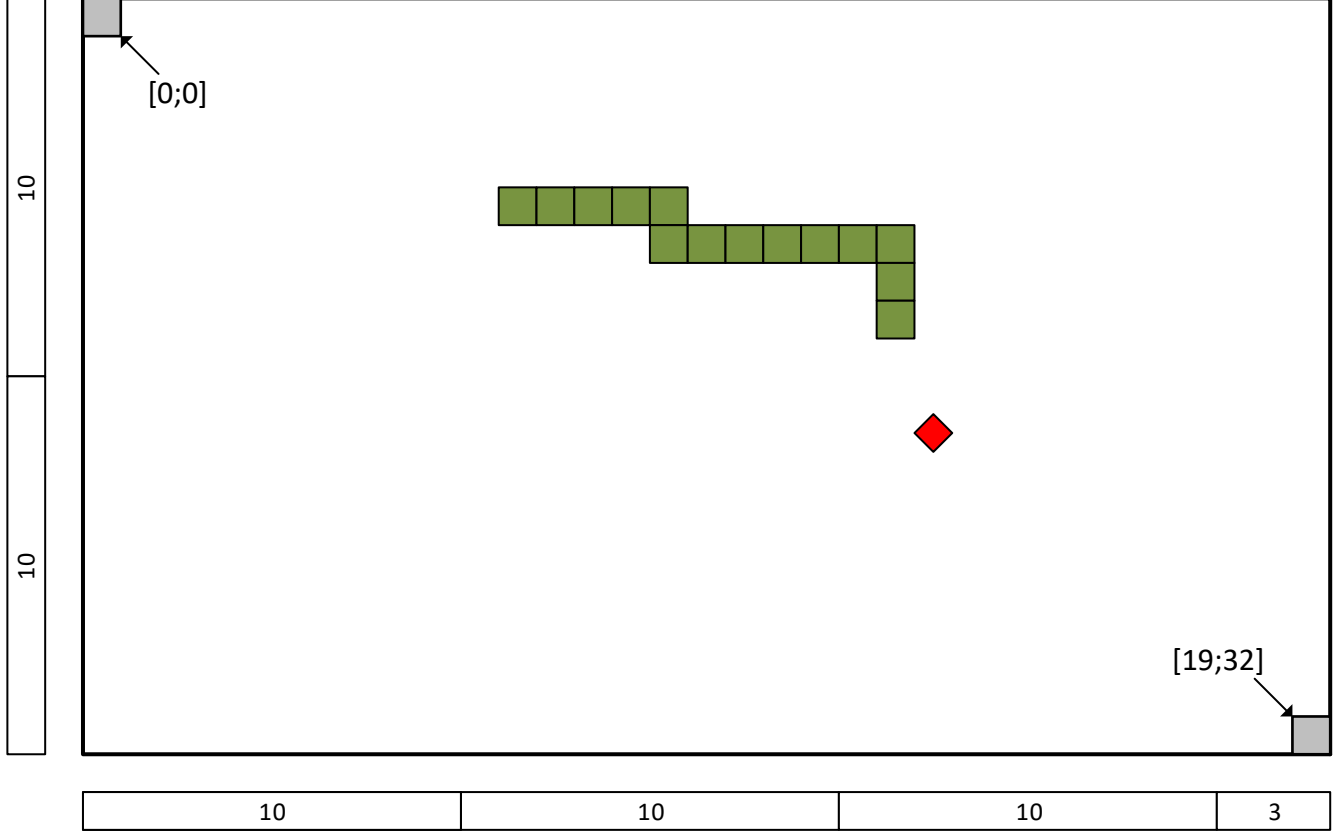
# Snake Body Part



# Food



# LCD



Mivel egy objektum 3x3 pixel méretű, és a játék során csak objektumokat akarunk a játéktérbe rajzolni, valamint az 1 pixel széles keretet. Ezért a játéktér fel van osztva 3x3 blokkokra.

A teljes szélessége az LCD-nek 102 pixel. A keret 2 pixelt foglal el ebből, ezért ha a megmaradó 100 pixelt felbontjuk 3-as egységekre, akkor az 33db 3-as blokkot eredményez, és egy megmaradó pixelt, amit a játék során nem használunk.  
 $(102 - 2) / 3 = 33\text{blokk} + 1 \text{ pixel}$

A teljes magassága az LCD-nek 64 pixel. A blokkok száma itt 20, a megmaradó pixelek száma: 2.  
 $(64 - 2) / 3 = 20 \text{ blokk} + 2 \text{ pixel}$

Az LCD tehát 33x20 blokkot tartalmaz, ennyi objektum lehet legfeljebb a játéktérben.

# Simple IO

8bit

[7]	[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

LED (BASE + 0x00, 8bit, RW)

LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1	LED0
------	------	------	------	------	------	------	------

Disp1 (BASE + 0x01, 8bit, RW)

DISP1_7	DISP1_6	DISP1_5	DISP1_4	DISP1_3	DISP1_2	DISP1_1	DISP1_0
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Disp2 (BASE + 0x02), 8bit, RW

DISP2_7	DISP2_6	DISP2_5	DISP2_4	DISP2_3	DISP2_2	DISP2_1	DISP2_0
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Interrupt Enable (BASE + 0x0C, 8bit, RW)

4'd0[7:4]	GPIO_IE	BTN_IE	NAV_IE	DIPSW_IE
-----------	---------	--------	--------	----------

Interrupt Flag (BASE + 0x0D, 8bit, RW)

4'd0[7:4]	GPIO_IF	BTN_IF	NAV_IF	DIPSW_IF
-----------	---------	--------	--------	----------

Navigation & Buttons (BASE + 0x0A, 8bit, R)

BTN2	BTN1	BTN0	NAV4	NAV3	NAV2	NAV1	NAV0
------	------	------	------	------	------	------	------

# LCD

32bit

[31:28]	[27:24]	[23:20]	[19:16]	[15:12]	[11:8]	[7:4]	[3:0]
---------	---------	---------	---------	---------	--------	-------	-------

## Command Register(BASE + 0x00, 32bit, RW)

[31:13]	Status[12]	Mode[8]	Cmd[7:0]
---------	------------	---------	----------

[7:0] -> **Cmd**: az LCD parancs bájtja

[8] -> **Mode**: parancs vagy adat küldés

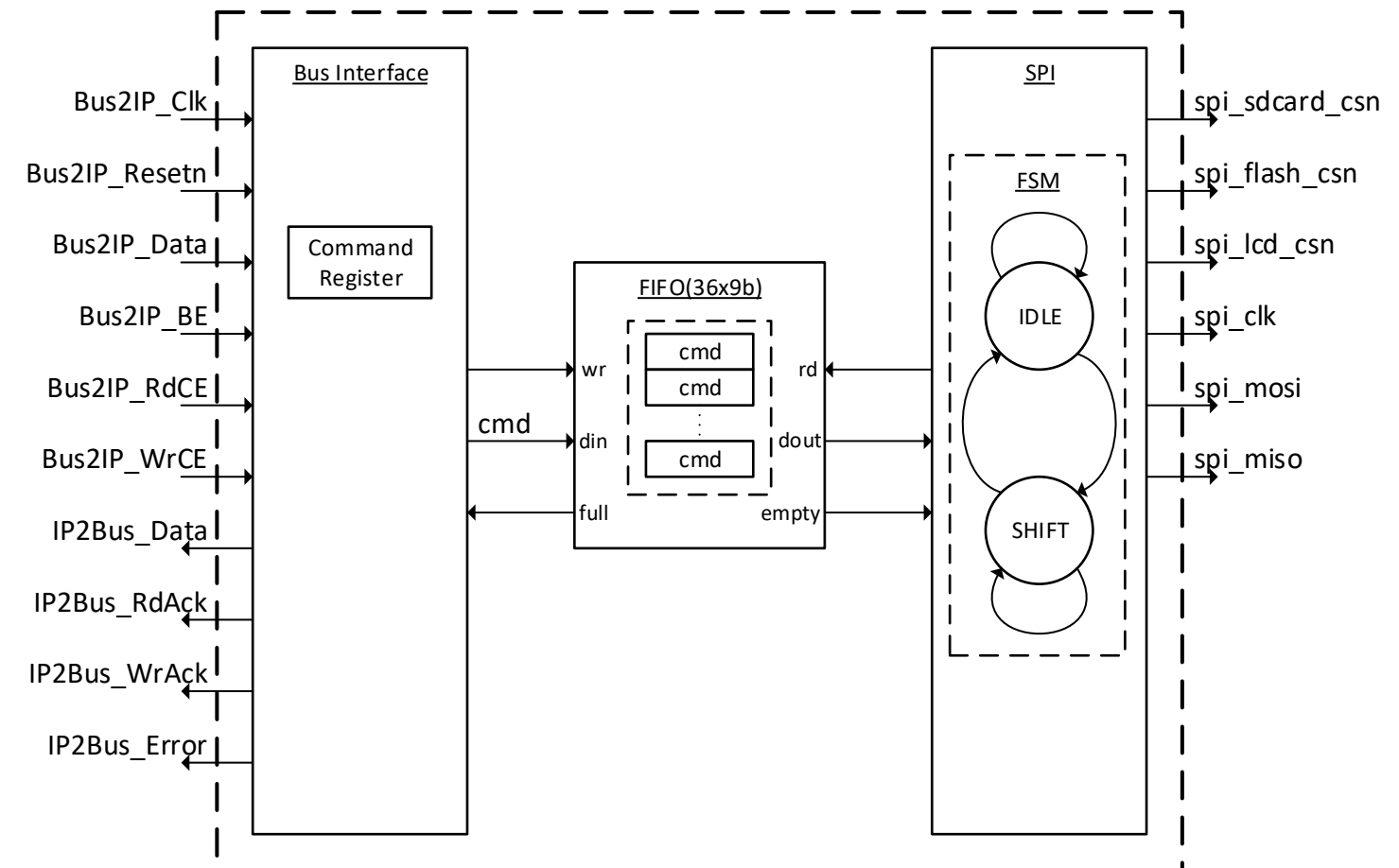
0b0: adat

0b1: parancs

[11:9] -> Nem használt

[12] -> **Status: Unavailable**: Értéke '1', ha nem lehet commandot küldeni (tele a FIFO)

[31:9] -> Nem használt



3x3 parancsok (íráskor az oszlop cím inkrementálisan növekszik):

A -> Lapcím beállítás

B -> Sorcím beállítás

C -> Oszlop cím beállítás

D -> Adat kiírás

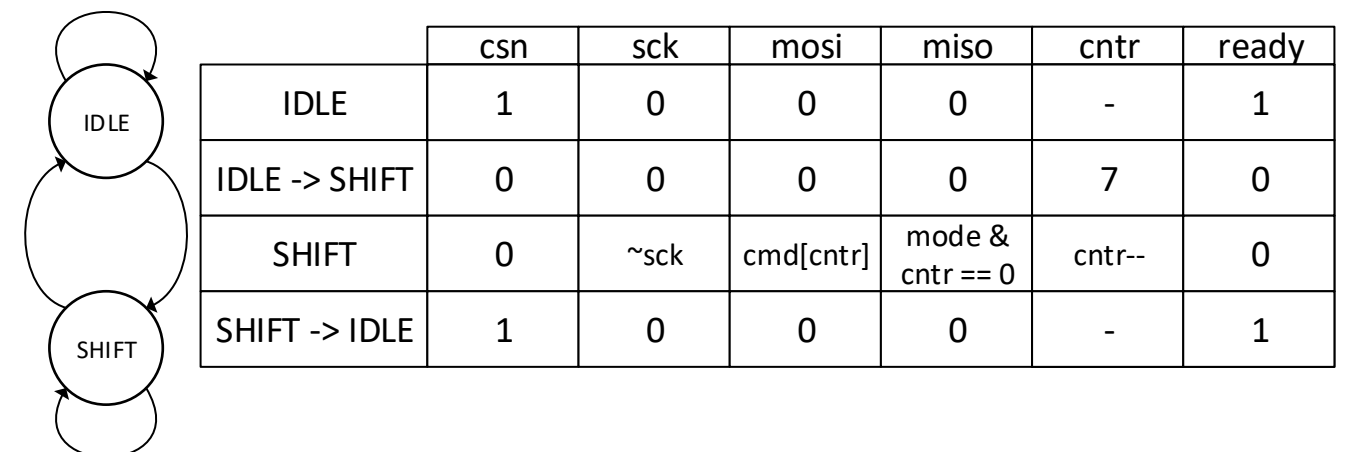
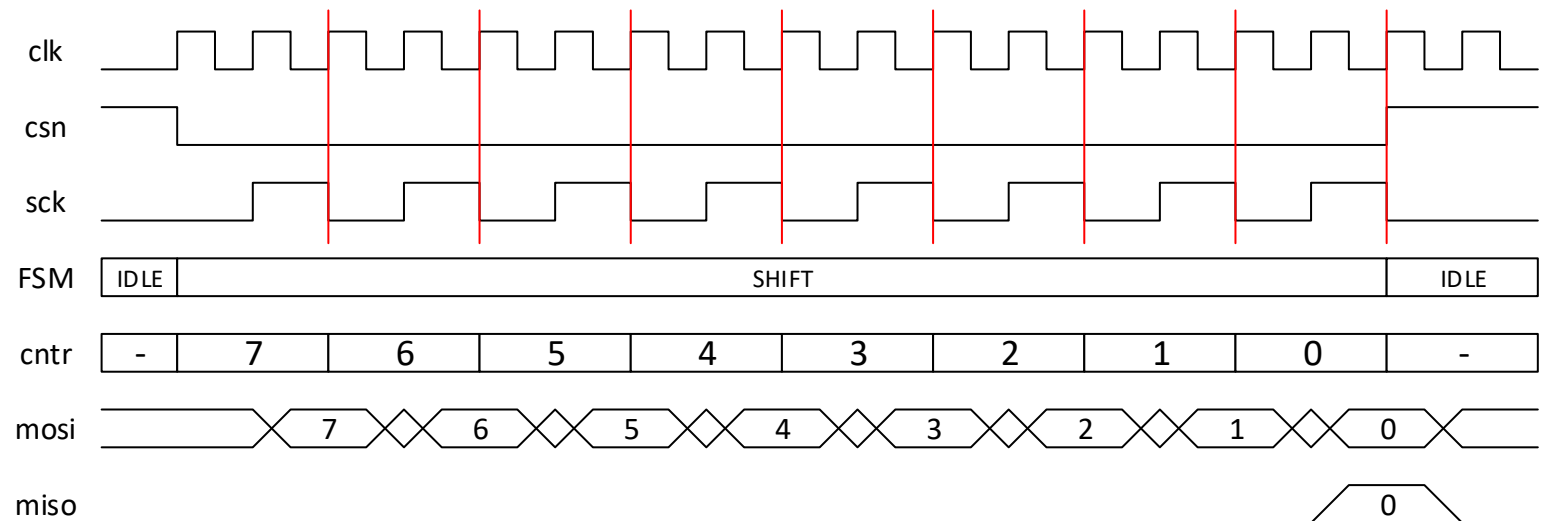
3x3: ABCD; D; D; ABCD; D; D; ABCD; D; D -> 18 utasítás

50Mhz clk -> 25Mhz sck

1/25Mhz = 40ns

1 comm. Cycle = 10 sck

10sck = 40ns \* 10 = 400ns

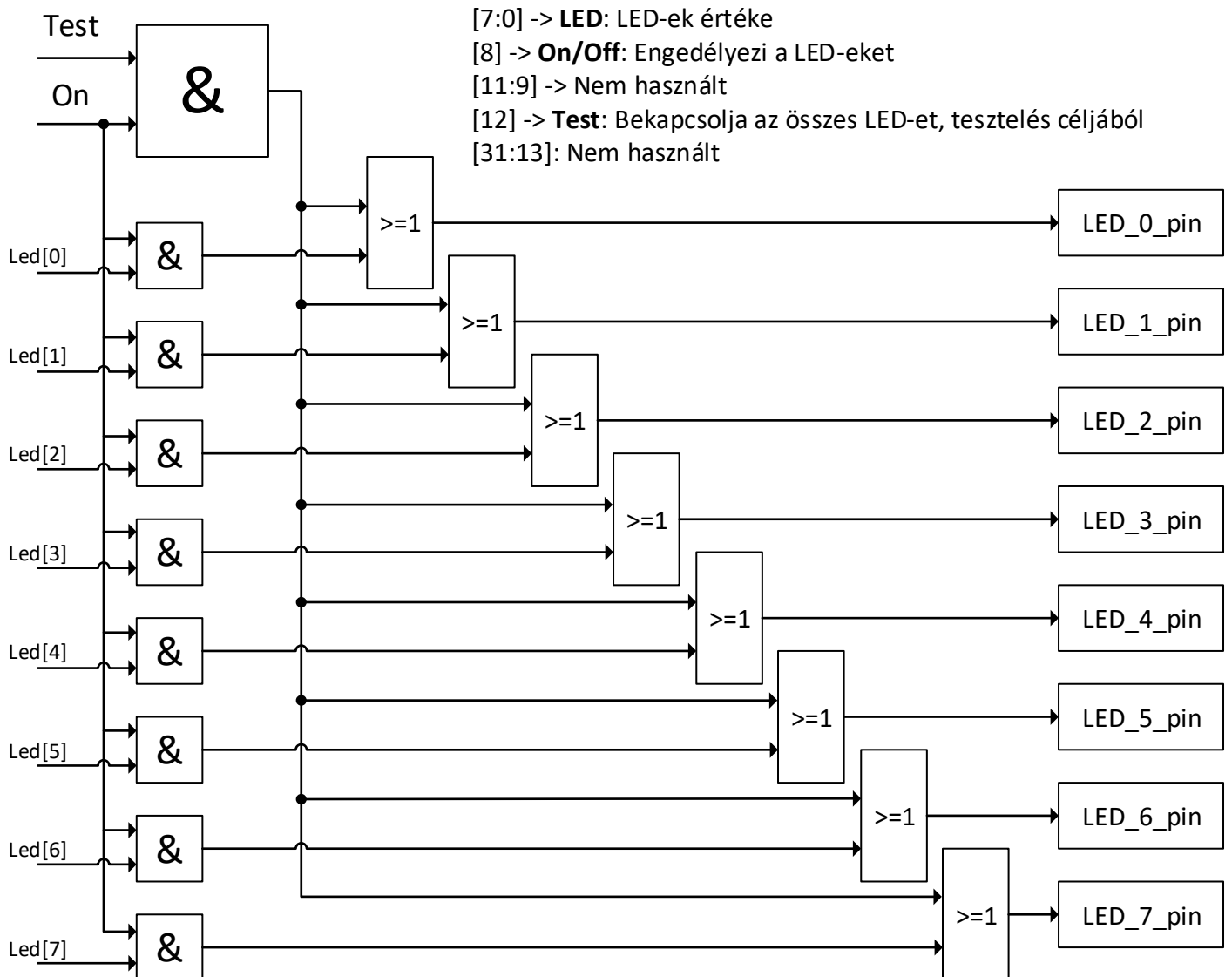


# LED

32bit

[31:28]	[27:24]	[23:20]	[19:16]	[15:12]	[11:8]	[7:4]	[3:0]
---------	---------	---------	---------	---------	--------	-------	-------

[31:16]	Test[12]	On/Off[8]	LED[7:0]
---------	----------	-----------	----------



# Segment 7

32bit

[31:28]	[27:24]	[23:20]	[19:16]	[15:12]	[11:8]	[7:4]	[3:0]
---------	---------	---------	---------	---------	--------	-------	-------

[31:16]	Test[12]	On/Off[8]	Seg1[7:4]	Seg0[3:0]
---------	----------	-----------	-----------	-----------

[3:0] -> **Seg0**: Az egyes helyiértéken lévő értékek kijelzése; 0..9

[7:4] -> **Seg1**: A tízes helyiértéken lévő értékek kijelzése; 0..9

[8] -> **On/Off**: Engedélyezi a hétszegmenses kijelzőket

[11:9] -> Nem használt

[12] -> **Test**: Felkapcsolja az összes szegmenst mindkét kijelzőn, tesztelés céljából

[31:13] -> Nem használt

# Nav

32bit

[31:28]	[27:24]	[23:20]	[19:16]	[15:12]	[11:8]	[7:4]	[3:0]
---------	---------	---------	---------	---------	--------	-------	-------

## Direction Register(base addr + 0x00)

[31:8]	Dir[4:0]
--------	----------

[4:0] -> **Dir**: Navigációs gomb értékei (one hot kódolás):

0b00001: Sel: select, középső gomb

0b00010: R: Right, jobb oldali állás

0b00100: L: Left, bal oldali állás

0b01000: D: Down, alsó állás

0b10000: U: Up, felső állás

[31:5] -> Nem használt

## Interrupt Register(base addr + 0x04)

[31:4]	IE,IF[1:0]
--------	------------

[0] -> IF: Interrupt flag: Jelzi ha a navigációs gombot megnyomták

[1] -> IE: Interrupt Enable: engedélyezi az interrupt flag generálást

[31:2] -> Nem használt

Nem kell interrupt

# Button

32bit

[31:28]	[27:24]	[23:20]	[19:16]	[15:12]	[11:8]	[7:4]	[3:0]
---------	---------	---------	---------	---------	--------	-------	-------

## Button Register(base addr + 0x00)

[31:4]	Btn[2:0]
--------	----------

[2:0] -> **Btn**: gombok értéke (one hot kódolás):

0b001: jobb oldali gomb

0b010: középső gomb

0b100: bal oldali gomb

[31:3] -> Nem használt

## Interrupt Register(base addr + 0x04)

[31:4]	IE,IF[1:0]
--------	------------

[0] -> IF: Interrupt flag: Jelzi ha valamelyik gombot megnyomták

[1] -> IE: Interrupt Enable: engedélyezi az interrupt flag generálást

[31:2] -> Nem használt

