



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
VILLAMOSMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR
MÉRÉSTECHNIKA ÉS INFORMÁCIÓS RENDSZEREK TANSZÉK

Digitális technika (VIMIAA02) Laboratórium

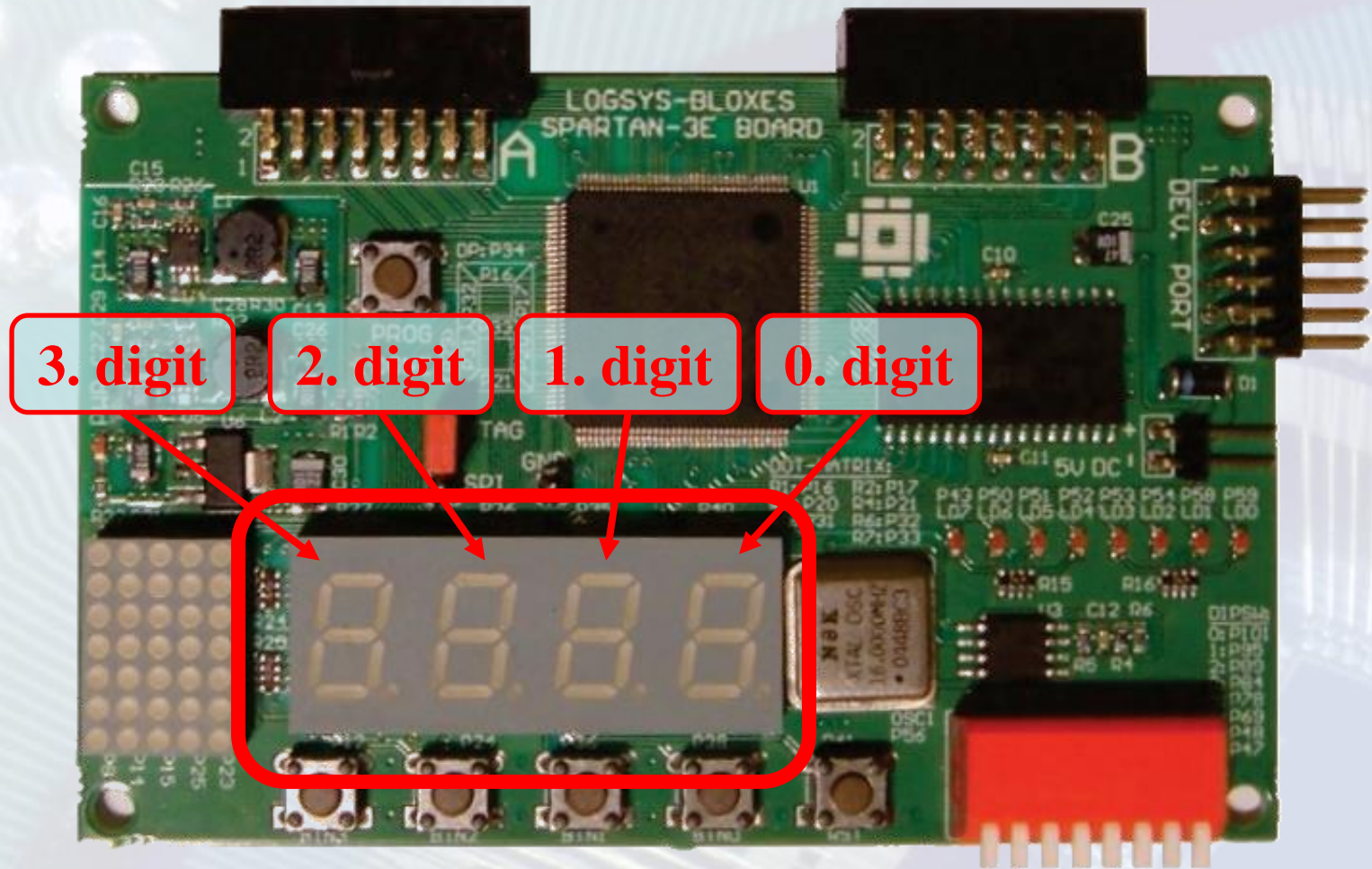
Szántó Péter
BME MIT

6. labor

Perc:másodperc számláló megjelenítése

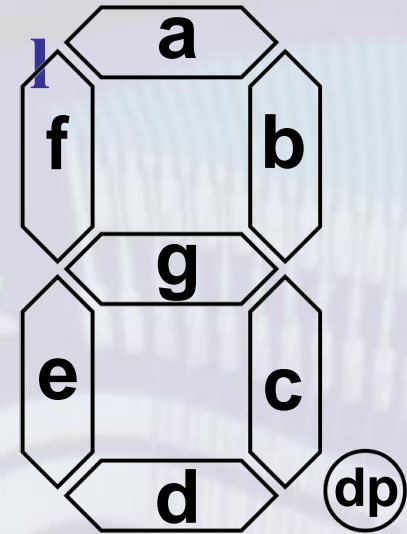
7 szegmenses k i j e l z ő

4 digit 7 segment display



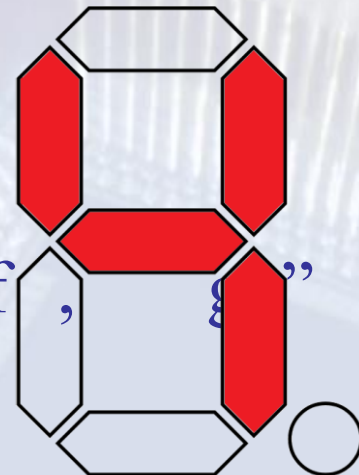
7 szegmenses k i j (e) l z ö

- 7 szegmenses → egy digit 7 e l e mábl ö k
– (a, b, c, d, e, f, g)
– plusz a digitet k ö v pont (dp)



- Adott érték megjelenítéshez a szegmensek egy részét bekapcsoljuk, más részét kikapcsoljuk

- P l . érték esetén a “ b , c , f , g ” szegmensek világítanak



7 szegmenses k i j (2)l z ő

- **Több digit → i d ő o s z t á s m u l t i p l e x**
 - A szegmens jelek közösek minden digitre
 - A d o t t i d ő p i l l a n a t i n a n a d i g i t a k a t í n , a m i t ő b b i d i g i t ö s s z e s s z e g m e n s e k i v a n k a p c s o l v a
 - (I d ő b e n) v é g i g l é p k é s z i n k a d i g i t á k a n , és bekapcsoljuk a szükséges szegmenseket
 - Videó:

7 szegmenses kijelző

- **Időmultiplexált vezérlés**
 - A szegmens jelek közösek minden digitre
 - Minden digithez tartozik egy digit enable y_e amellyel a digit kikapcsolható
- **Lépkedési sebesség**
 - Ha túl lassú, akkor szemmel is látható a lépkedés
 - A szegmenseket alkotó LED-ek nem végtelenül gyorsak, van be- és kikapcsolási idejük
 - ~ 100 Hz ... kHz nagyság

7 szegmenses vezérlő

- **Vezérlő jelek:**
 - clk: órajel
 - rst: reset
- **Kimenetek:**
 - dig_n: digit engedélyezés
 - seg_n: szegmensek
- **Bemenetek: a 4 digiten megjelenítendő bites érték**

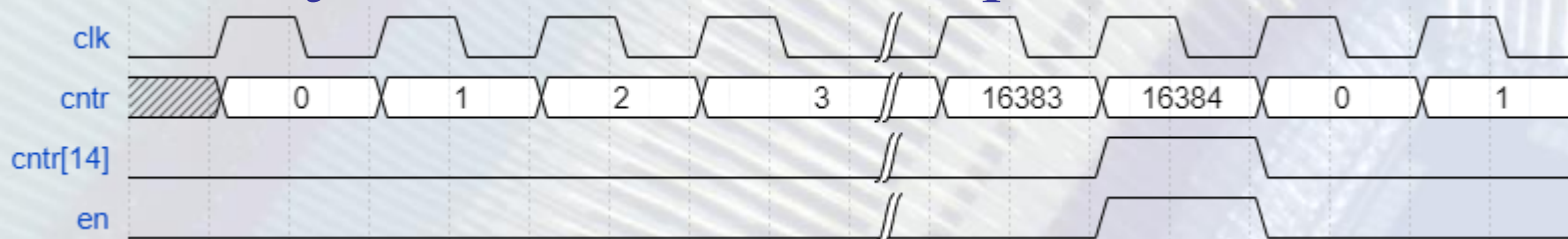
7 szegm. v e z űekek- ű ű k ö d e

- S z e m l é v e l e s : e t ő

Engedeljes

- A vezérlést a digitek közötti lépdelés határozza meg
 - Legyen ~1 kHz
- Órajel frekvencia 16 MHz
 - $16 \text{ MHz} = 16000 * 1 \text{ kHz} \rightarrow$ pontos 1 kHz-hez 16000 órajelenként váltunk digitet

– Erőforrás szempontból 1 órajelben lépünk. Engede



- Lásd 8. gyakorlat

Digit engedélyezés

- **1110→1101→1011→0111→1110→1101→....**

- Soros bemenetű, párhuzamos regiszter

- Visszacsatolt: kimenete a bemenetére van kötve

- 1110 kezdetű sorozat (

- Engedélyezhető, mert a frekvenciájával változik, nem pedig minden órajelben

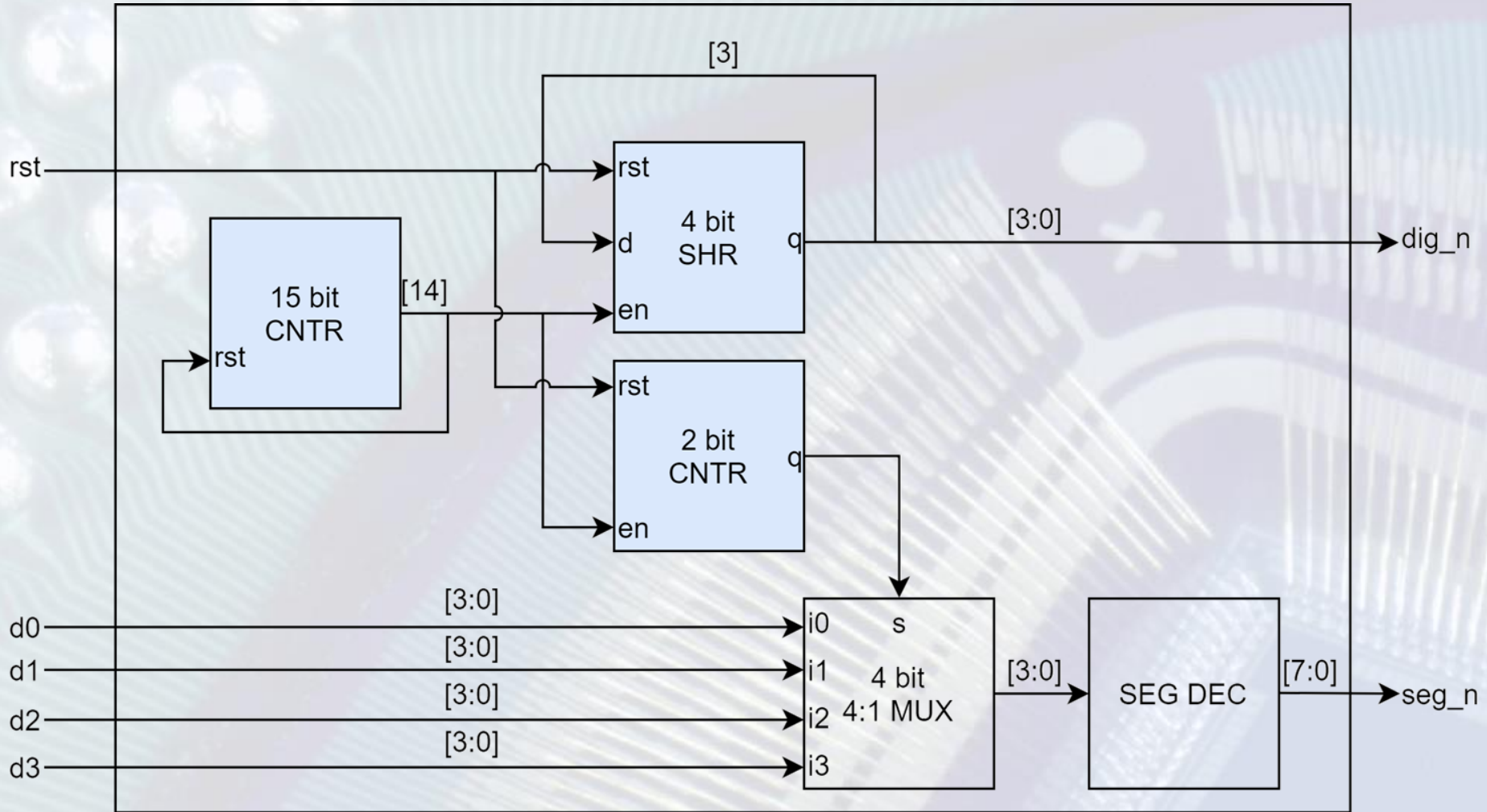
Szegmens dekóder

- A 4 bites bináris értékből állít elő
 - Minden bemeneti kombinációra meghatározzuk, hogy mely szegmenseknek kell világítani
- Lásd 3. labor

Bemenet választás

- A 4 darab 4 bites bemeneti érték közül az aktív digitnek megfelelőt kell választani
- Ez egy 4:1 multiplexerrel
- A multiplexert egy számláló vezérli, amely a digit engedélyező jelet generál, amely szinkronban változik

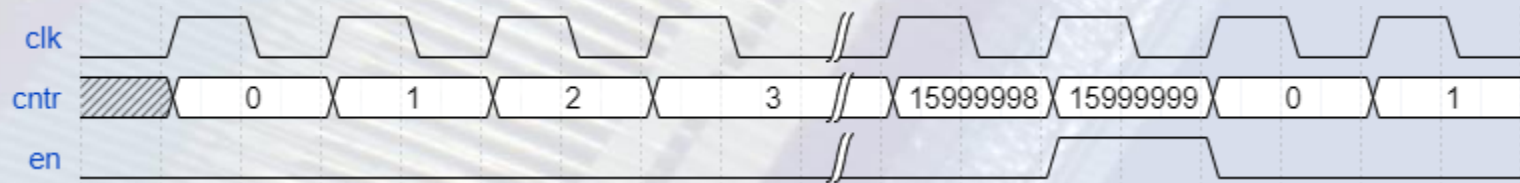
7 szegm. v e z óblokkvázlat



Perc-Másodperc számláló

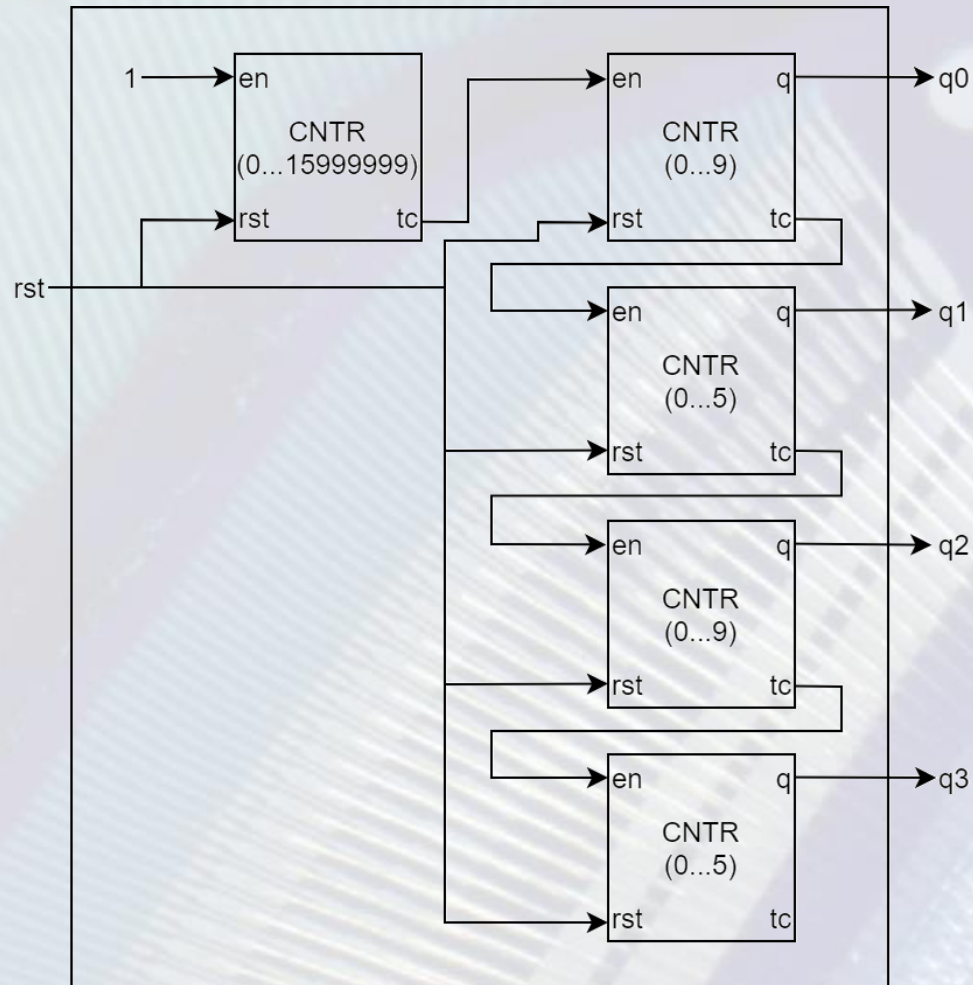
- 4 darab reset-e l h, e t e ő n g e d é l y e z h e t k a s z k á d o s í t v a
 - 0. digit: 0 ...9 t a r t o m á n y
 - 1. digit: 0 ...5 t a r t o m á n y
 - 2. digit: 0 ...9 t a r t o m á n y
 - 3. digit: 0 ...5 t a r t o m á n y
 - Lásd: 5. labor
- E n g e d é l y e z ő j e l : p o n t o s a p e r i ó d \rightarrow s m i n d e n 16000000-ik órajelben

aktív



Számláló blokkvázlat

- 5 szintes teljes példányosítás a g y



Teljes rendszer

- A számlálókat és a 7 szegm. példányosító modul

