



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

Digitális technika (VIMIAA02)

3. laboratórium

Raikovich Tamás
BME MIT

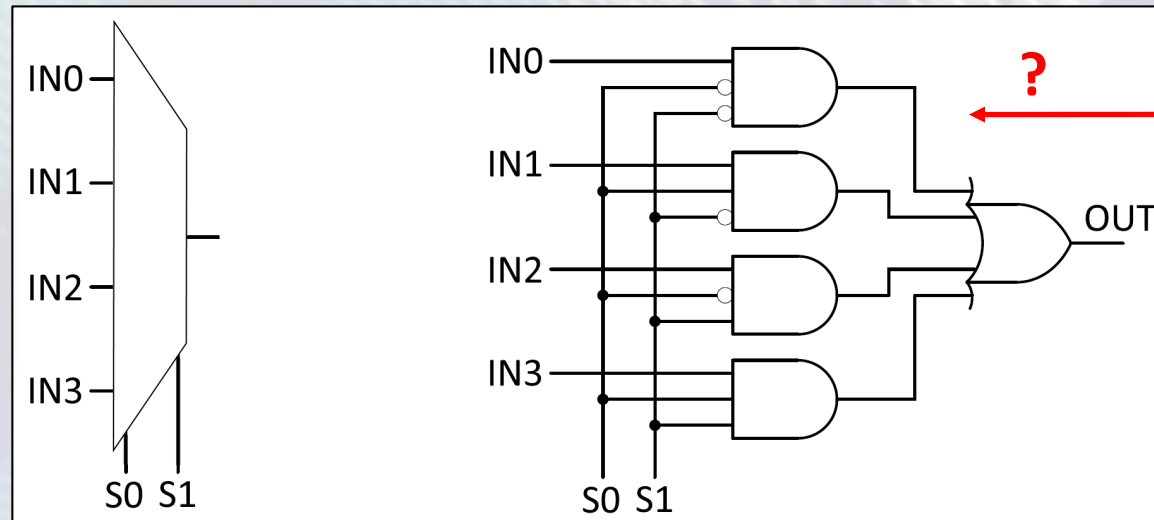
Kombinációs funkcionális elemek

- **1. feladat: multiplexer**
 - 2/1 és 4/1 multiplexerek megvalósítása
- **2. feladat: engedélyezhető dekóder / demultiplexer**
 - 3/8 engedélyezhető dekóder megvalósítása
- **3. feladat: hétszegmenses dekóder (opcionális)**
- **A feladatokhoz szükséges új Verilog ismeretek:**
 - Feltételes operátor
 - **reg** típus
 - **always** blokk (kombinációs hálózatok leírásához)
 - **if** és **case** utasítások

1. feladat: multiplexerek

Hogy írjuk le Verilogban a működését?

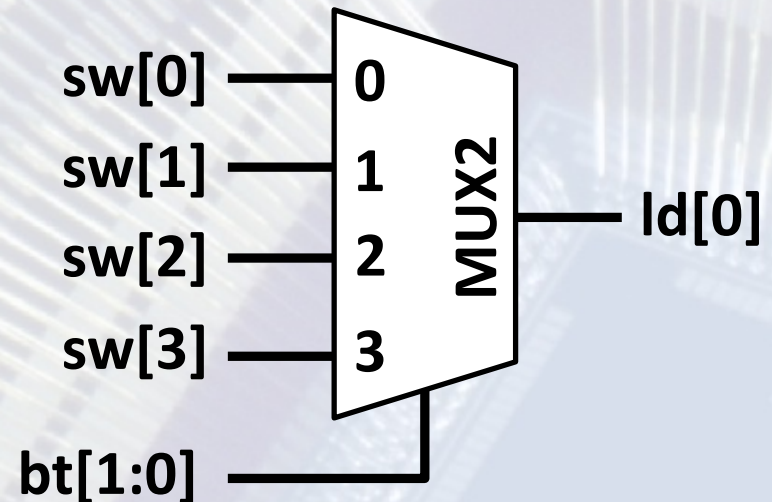
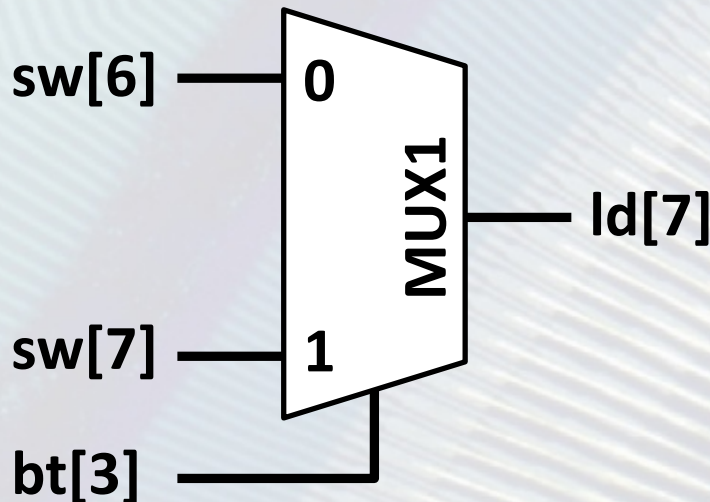
- A logikai függvény közvetlen megadásával?
 - Nem jól olvasható és értelmezhető leírási mód!
- Milyen nyelvi eleme(ke)t használjunk a 2/1 MUX-hoz?
- Milyen nyelvi eleme(ke)t használjunk a 4/1 MUX-hoz?



1. feladat: multiplexerek

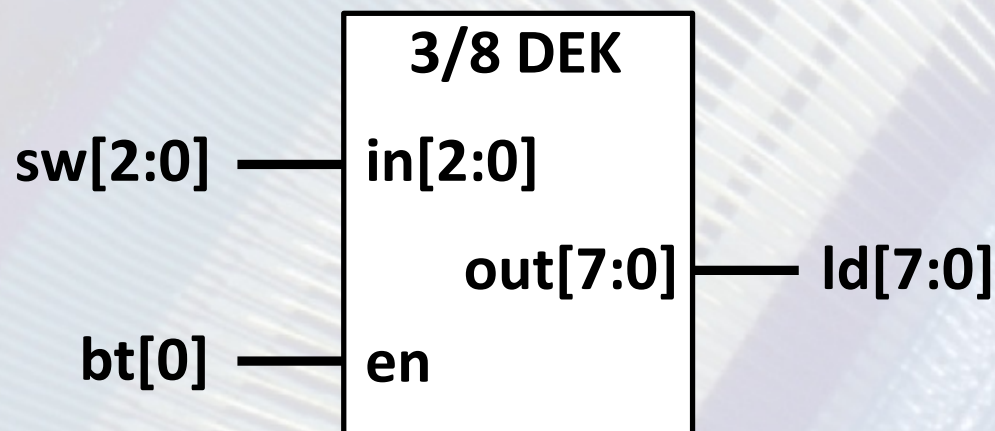
A két multiplexert egy modulban valósítsuk meg

- A 2/1 multiplexer (MUX1) leírásához használjuk a feltételes operátort
- A 4/1 multiplexer (MUX2) leírásához használjuk az always blokkot és a case utasítást



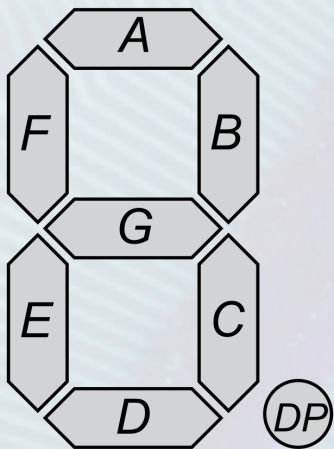
2. feladat: 3/8 engedélyezhető dekóder

- A bináris dekóder kimenete 1-az-N-ből kódolású, az aktív kimenet sorszámát a bemenetére kell adni
 - Tiltott (azaz $en=0$): minden kimenet inaktív
 - Engedélyezett (azaz $en=1$): normál működés
- Mi a fő különbség a multiplexer leírásához képest?
- Milyen nyelvi elemmel valósítható meg az engedélyezés?
- Hogy használható ez a funkcionális elem demultiplexerként?



3. feladat: hétszegmenses dekóder

- A dekóder feladata általánosságban véve a kódatalakítás
- A hétszegmenses dekóder a bemeneti 4 bites bináris értéket alakítja át a kijelzőn megjeleníthető képpé
 - 0-9 és A-F, azaz a hexadecimális számjegyek képévé
 - Írjuk fel az igazságtábláját! Hogy lehet ezt Verilog nyelven áttekinthetően megadni?
- Valósítsuk meg a hétszegmenses dekódert a projekt vázban



Segments (✓= ON)							Display	Segments (✓= ON)							Display
a	b	c	d	e	f	g		a	b	c	d	e	f	g	
✓	✓	✓	✓	✓	✓		0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8	
	✓	✓					1	✓	✓	✓	✓		✓	9	
✓	✓		✓	✓		✓	2	✓	✓	✓		✓	✓	A	
✓	✓	✓	✓			✓	3		✓	✓	✓	✓	✓	b	
	✓	✓			✓	✓	4	✓		✓	✓	✓		c	
✓		✓	✓		✓	✓	5		✓	✓	✓		✓	d	
✓		✓	✓	✓	✓	✓	6	✓		✓	✓	✓	✓	E	
✓	✓	✓					7	✓			✓	✓	✓	F	

BCD Signal				Display	BCD Signal				Display
D	C	B	A		D	C	B	A	
0	0	0	0	0	0	1	0	1	5
0	0	0	1	1	0	1	1	0	6
0	0	1	0	2	0	1	1	1	7
0	0	1	1	3	1	0	0	0	8
0	1	0	0	4	1	0	0	1	9

0 = logic low 1 = logic high