

EOB127-Sayısal Elektronik

2.Hafta – Sayısal Kodlar

Öğr. Gör. Gökhan Manav

Bu Dersimizde Anlatılacak Konu Başlıkları

- Sayısal Sistemlerde Kullanılan Başlıca Kodlar
- İkili Saklama ve Kaydediciler
- İkili Mantık
- Sayısal Entegre Devreler

İkili Kodlar

- Bir bitlik bir sayısal bilgi 1-0, Açık-Kapalı, Var-Yok gibi iki farklı durumu gösterebilir. Daha fazla durumların gösterilebilmesi daha fazla bite ihtiyaç vardır. Bit sayısına göre temsil edilebilecek durum sayısı 2^n ile gösterilir. Örneğin;
 - $n=1$ bit ise Durum Sayısı= $2^1=2$
 - $n=4$ bit ise Durum Sayısı= $2^4=16$ (Intel 4004, üretilen ilk ticari işlemci)
 - $n=8$ bit ise Durum Sayısı= $2^8=256$ (ATmega328P mikrodenetleyicisi)
 - $n=16$ bit ise Durum Sayısı= $2^{16}=65,536$ (Microchip dsPIC33F mikrodenetleyicileri)
 - $n=32$ bit ise Durum Sayısı= $2^{32}=4,294,967,296$ (ARM Cortex Mikrodenetleyicileri)
 - $n=64$ bit ise Durum Sayısı= $2^{64}=18,446,744,073,709,551,616$ (Intel Core i7)Sayıyı okunuşu 18 kentilyon 446 katrilyon 744 trilyon 73 milyar 709 milyon 551 bin 616 😊

Ondalık Kodlar

Ondalık Sayı	BCD 8421	Artık-3 *	8 4-2-1 *	2 4 2 1 *	(İki birli) ** 5 0 4 3 2 1 0
0	0000	0011	0000	0000	0100001
1	0001	0100	0111	0001	0100010
2	0010	0101	0110	0010	0100100
3	0011	0110	0101	0011	0101000
4	0100	0111	0100	0100	0110000
5	0101	1000	1011	1011	1000001
6	0110	1001	1010	1100	1000010
7	0111	1010	1001	1101	1000100
8	1000	1011	1000	1110	1001000
9	1001	1100	1111	1111	1010000

* Bu kodlarda 9 tümleyeni almak için tüm bitleri terslemek yeterlidir.

** Bu kodlamanın hata tespit özelliği vardır. Her rakam değerinde mutlaka iki tane dijital bir olması gerekir.

Hata Tespit Kodları (Parity - Eşlik Biti)

Mesaj	Parity (Old - Tek)	Parity (Even - Çift)
0000	1	0
0001	0	1
0010	0	1
0011	1	0
0100	0	1
0101	1	0
0110	1	0
0111	0	1
1000	0	1
1001	1	0
1010	1	0
1011	0	1
1100	1	0
1101	0	1
1110	0	1
1111	1	0

Yansımali Kod (Gray Kodu)

Ondalik Eşdeğeri	Gray Kodu - 4 bit
0	0000
1	0001
2	0011
3	0010
4	0110
5	0111
6	0101
7	0100
8	1100
9	1101
10	1111
11	1110
12	1010
13	1011
14	1001
15	1000

Alfanümerik Kodlar

Dec	Char	Dec	Char	Dec	Char	Dec	Char
0	NUL (null)	32	SPACE	64	@	96	`
1	SOH (start of heading)	33	!	65	A	97	a
2	STX (start of text)	34	"	66	B	98	b
3	ETX (end of text)	35	#	67	C	99	c
4	EOT (end of transmission)	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ (enquiry)	37	%	69	E	101	e
6	ACK (acknowledge)	38	&	70	F	102	f
7	BEL (bell)	39	'	71	G	103	g
8	BS (backspace)	40	(	72	H	104	h
9	TAB (horizontal tab)	41	)	73	I	105	i
10	LF (NL line feed, new line)	42	*	74	J	106	j
11	VT (vertical tab)	43	+	75	K	107	k
12	FF (NP form feed, new page)	44	,	76	L	108	l
13	CR (carriage return)	45	-	77	M	109	m
14	SO (shift out)	46	.	78	N	110	n
15	SI (shift in)	47	/	79	O	111	o
16	DLE (data link escape)	48	0	80	P	112	p
17	DC1 (device control 1)	49	1	81	Q	113	q
18	DC2 (device control 2)	50	2	82	R	114	r
19	DC3 (device control 3)	51	3	83	S	115	s
20	DC4 (device control 4)	52	4	84	T	116	t
21	NAK (negative acknowledge)	53	5	85	U	117	u
22	SYN (synchronous idle)	54	6	86	V	118	v
23	ETB (end of trans. block)	55	7	87	W	119	w
24	CAN (cancel)	56	8	88	X	120	x
25	EM (end of medium)	57	9	89	Y	121	y
26	SUB (substitute)	58	:	90	Z	122	z
27	ESC (escape)	59	;	91	[	123	{
28	FS (file separator)	60	<	92	\	124	|
29	GS (group separator)	61	=	93	]	125	}
30	RS (record separator)	62	>	94	^	126	~
31	US (unit separator)	63	?	95	_	127	DEL

İkili Saklama ve Kaydediciler

Sayısal kaydediciler iki durumdan birini saklayabilen (1 bitlik bilgi) elektronik flip-flop devrelerden yada elektromanyetik alandan etkilenen ferrit malzemedan, delikli kartlardan meydana gelebilir.

Bir bitlik hafıza birimlerinin bir araya getirilmesi ile kaydediciler oluşturulur. Örneğin aşağıda 8 bitlik bir kaydedici içerisindeki sayısal bilgiler gösterilmiştir.

7.bit	6.bit	5.bit	4.bit	3.bit	2.bit	1.bit	0.bit
0	1	1	0	0	1	0	0

İkili Mantık

İkili mantık, ikili değişkenlerden ve mantıksal işlemlerden oluşur. Değişkenler A, B, C, x, y, z, vb. harflerle gösterilir; burada her değişken ancak ve ancak olası iki ayrı değerden birini alabilir: 1 ve 0.

VE

x	y	$x \cdot y$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

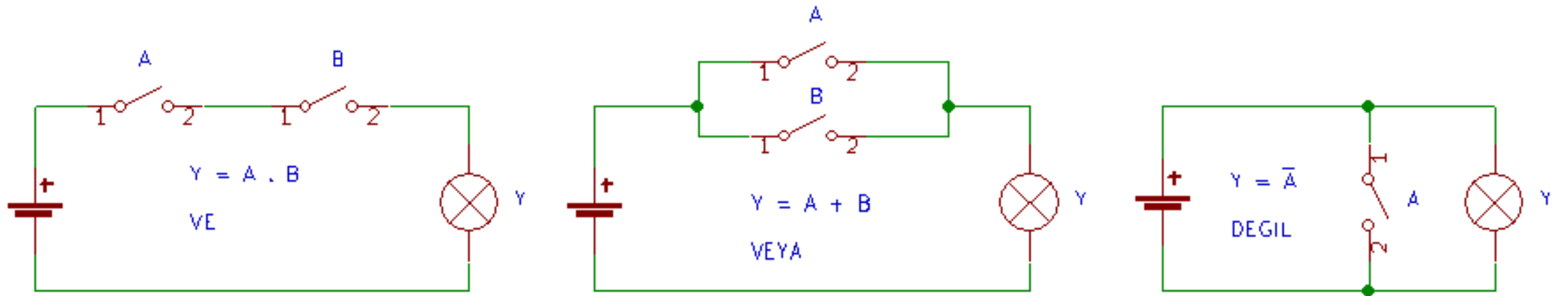
VEYA

x	y	$x + y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

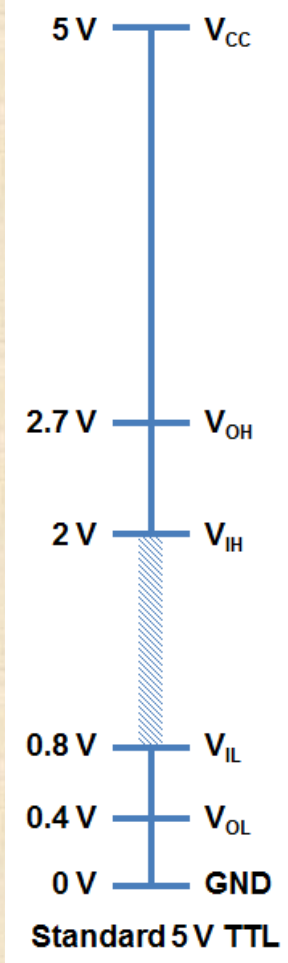
DEĞİL

x	x'
0	1
1	0

Anahtarlama Devreleri ve İkili Sinyaller



Gerilim Seviyeleri



V_{CC}: Besleme gerilimi

V_{OH}: Çıkışın dijital 1 kabul edilebilmesi için uygulayabileceği minimum gerilim

V_{IH}: Girişin dijital 1 kabul edilebilmesi için uygulanabilecek minimum gerilimi

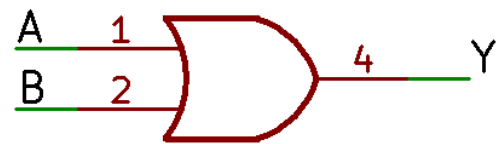
V_{IL}: Girişin dijital 0 kabul edilebilmesi için uygulanabilecek maksimum gerilimi

V_{OL}: Çıkışın dijital 0 kabul edilebilmesi için uygulanabileceği maksimum gerilim

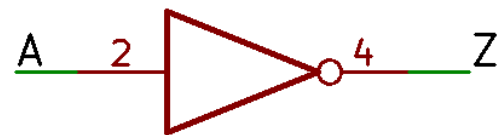
Mantık Kapıları



VE KAPISI (AND GATE)



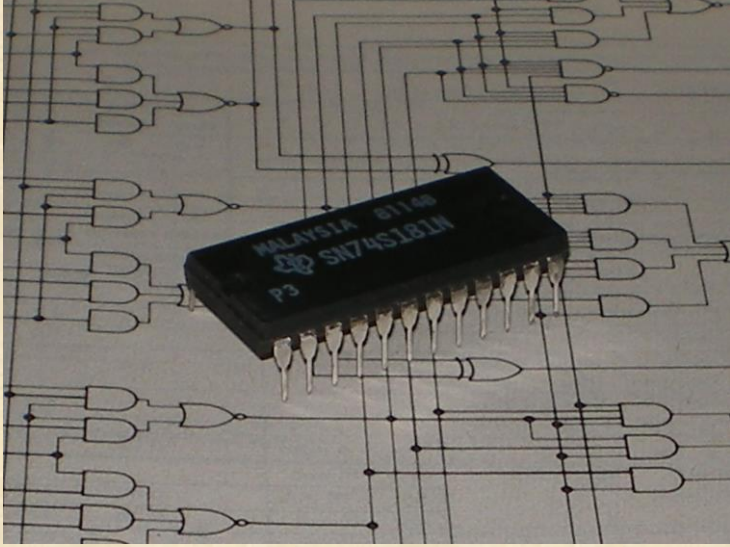
VEYA KAPISI (OR GATE)



DEGİL KAPISI (NOT GATE)

A	0	1	0	1	0
B	0	0	1	1	0
V	0	0	0	1	0
Y	0	1	1	1	0
Z	1	0	1	0	1

Sayısal Entegreler



Mantık kapılarından meydana gelen tümleşik devrelere Sayısal Entegre denilmektedir. İçerisinde barındırdıkları kapı sayısına göre entegreler;

SSI – Small Scale Integration

(10 - 100 transistör / çip yada 3 – 30 kapı / çip) Ör: Mantık kapıları, flip-floplar

MSI – Medium Scale Integration

(100 – 1,000 transistör / çip yada 30 – 300 kapı / çip) Ör: Sayıcılar, Kaydediciler

LSI – Large Scale Integration

(1,000 – 10,000 transistör / çip yada 300 – 3,000 kapı / çip) Ör: 8-bit işlemci

VLSI – Very Large Scale Integration

(10,000 – 1,000,000 transistör / çip yada 3,000 – 30,000 kapı / çip) Ör: 32 bit işlemciler

ULSI – Ultra Large Scale Integration

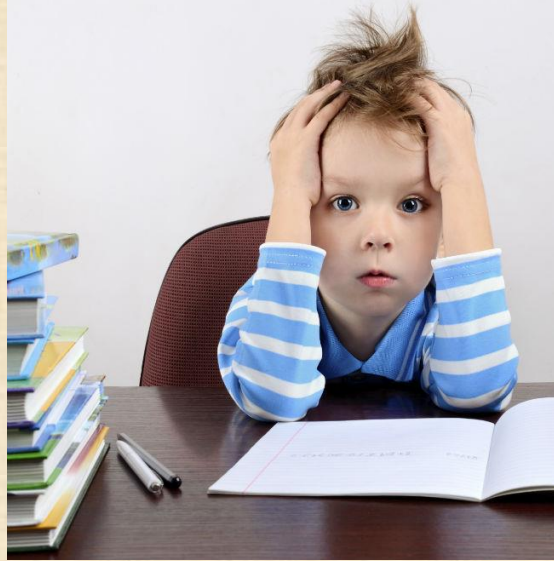
(1,000,000 – 10,000,000 transistör / çip) Ör: Akıllı sensörler

GSI(Giant Scale Integration)

(10,000,000 transistörden fazla)

Dersimiz Burada Bitmiştir

Bu haftaya yönelik çalışma sorularını çözmeyi unutmayın.



[Bu Fotoğraf](#), Bilinmeyen Yazar, [CC BY](#) altında lisanslanmıştır

Referans Kitap: Sayısal Tasarım M.Morris Mano