

PERTEMUAN 6

Sistem Sandi Dalam Teknik Digital

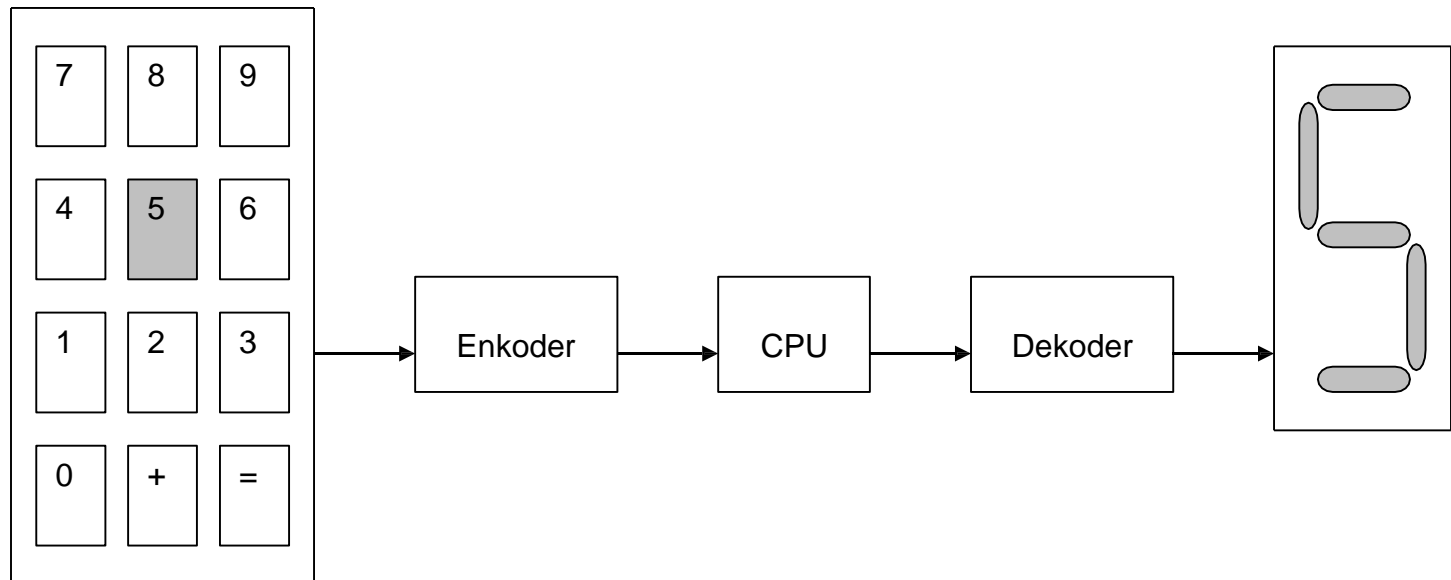
Toni Arifin, ST., M.Kom
0430059101

Sistem Sandi (Kode)

- Pada mesin digital, baik instruksi (perintah) maupun informasi (data) diolah dalam bentuk **biner**. Karena mesin digital hanya dapat 'memahami' data dalam bentuk biner.
- Suatu rangkaian pengubah pesan bermakna (misal desimal) menjadi sandi tertentu (misal biner) disebut **enkoder** (penyandi).

Sistem Sandi (Kode). Lanjutan

- Sedangkan, sebaliknya, rangkaian pengubah sandi tertentu kembali menjadi pesan yang bermakna disebut dekoder (pembaca sandi).



Sandi BCD (Biner Coded Decimal)

- Proses komputasi dalam mesin digital dalam bentuk biner.
- Jika hasil komputasi tetap ditampilkan dalam bentuk biner, kita mengalami hambatan atau bahkan sulit memahaminya, karena kita tidak biasa dengan bilangan yang tampil dalam bentuk biner.
- Jadi tampilan desimal lebih mudah difahami dari pada tampilan biner. Oleh karena itu diperlukan suatu cara penyandian dari biner ke desimal dan sebaliknya.

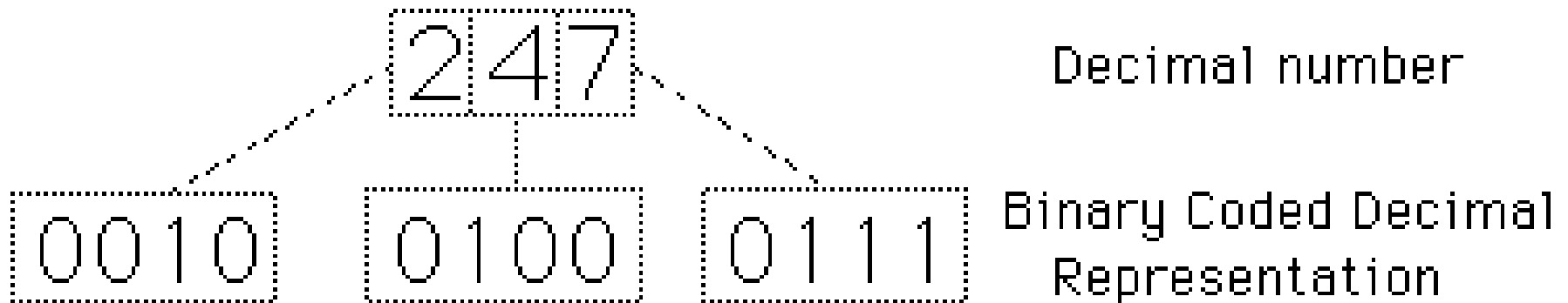
Sandi BCD (Biner Coded Decimal). Lanjutan

- Sandi BCD (Binary Coded Decimal) adalah suatu pengelompokan bilangan biner yang tiap kelompoknya terdiri dari 4 bit.

Decimal	Binary	BCD
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0010
3	0011	0011
4	0100	0100
5	0101	0101
6	0110	0110
7	0111	0111
8	1000	1000
9	1001	1001

Sandi BCD (Biner Coded Decimal). Lanjutan

Decimal to BCD Conversion



SANDI BCD 2421

- Seperti pada sandi BCD 8421 maka pada sandi BCD 2421 menunjukkan urutan bobot bilangan dari digit bilangan biner.

Desimal	2421
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1110
9	1111

Sandi Excess-3 (XS-3)

- Sandi XS-3 terdiri dari kelompok 4 bit untuk melambangkan sebuah digit desimal. Sandi XS-3 untuk bilangan desimal dibentuk dengan cara yang sama seperti BCD kecuali bahwa 3 ditambahkan pada setiap digit desimal sebelum penyandian ke binernya.
- Misal untuk menyandi bilangan desimal 5 dalam XS-3, pertama kali menambahkan 3 kepada 5 yang menghasilkan 8, kemudian 8 disandikan dalam biner 4 bit yang setara, yaitu 1000.

Sandi Excess-3 (XS-3) Lanjutan

Decimal	Binary	BCD	Excess - 3	1's complement
0	0000	0000	0011	1100
1	0001	0001	0100	1011
2	0010	0010	0101	1010
3	0011	0011	0110	1001
4	0100	0100	0111	1000
5	0101	0101	1000	0111
6	0110	0110	1001	0110
7	0111	0111	1010	0101
8	1000	1000	1011	0100
9	1001	1001	1100	0011

Sandi Gray

- Dalam sandi Gray, antar sandi yang berdekatan mengalami perubahan bit minimum, karena sifatnya yang hanya berubah satu bit dalam kelompok apabila berubah dari satu digit bilangan ke digit bilangan berikutnya.
- Sandi Gray tidak cocok dalam operasi aritmatik, dan aplikasinya banyak dijumpai dalam piranti input/output dan ADC.

Langkah untuk mengubah biner ke sandi Gray :

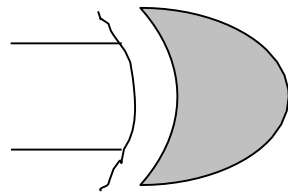
1. Bit pertama (paling kiri) sandi Gray sama dengan bit pertama dari bilangan biner.
2. Bit ke dua sandi Gray sama dengan EX-OR dari bit pertama dan bit ke dua bilangan biner. (EX-OR : sama dengan 1 bila kedua bit biner itu berbeda, dan 0 bila sama).
3. Bit sandi Gray ke tiga sama dengan EX-OR bit ke dua dan bit ke tiga bilangan biner.
4. Dan seterusnya, perhatikan Gambar 3.2 yang merupakan gerbang EX-OR untuk mengubah bit-bit bilangan biner ke dalam sandi Gray, kecuali bit pertama.

Biner to Gray Code

Bilangan Biner

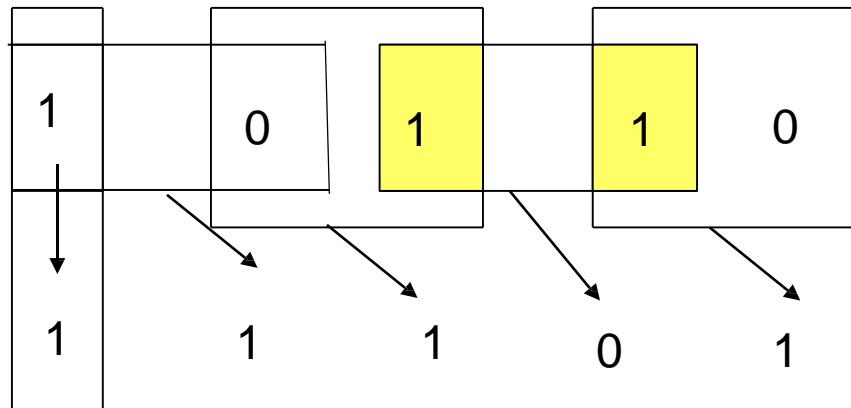
Bit ke (n -1)

Bit ke n



Sandi Gray,
Kecuali bit pertama

Bit ke n



Bit pertama

Gray code to biner

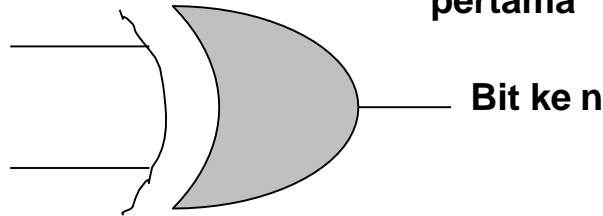
1. Bit pertama biner sama dengan bit pertama sandi Gray.
2. Bila bit sandi Gray ke dua 0 maka bit biner ke dua sama dengan yang pertama, dan bila bit sandi Gray ke dua 1 maka bit biner ke dua adalah kebalikan dari bit biner pertama.
3. Bila bit sandi Gray ke tiga 0 maka bit biner ke tiga sama dengan yang ke dua, dan bila bit sandi Gray ke tiga 1 maka bit biner ke tiga adalah kebalikan dari bit biner ke dua.
4. Demikian seterusnya.

Gray code to biner (Lanjutan)

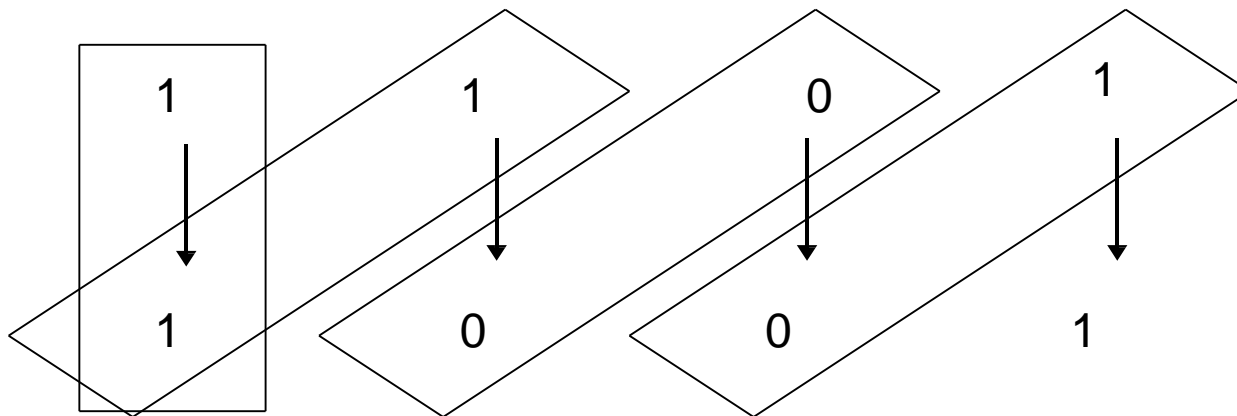
Sandi Gray

Bit ke n Sandi Gray

Bit ke (n-1) Sandi biner



Sandi Biner, Kecuali bit pertama



Gray Code (lanjutan)

Decimal	Binary	Gray
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100
8	1000	1100
9	1001	1101
10	1010	1111
11	1011	1110
12	1100	1010

SANDI ASCII

Sandi ASCII (American Standard Code for Information Interchange) adalah sandi 7 bit yang digunakan untuk memanipulasi angka juga digunakan untuk membentuk huruf-huruf dan tanda baca lainnya. ASCII dikenal pula dengan nama sandi 'alfanumerik' (alphanumeric).

ASCII TABLE

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Char
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	SPACE	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	\$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	92	5C	134	\	124	7C	174	|

LATIHAN

1. Ubahlah bilangan dalam sandi BCD berikut ke dalam sandi desimal :

a. 1001 0101 BCD

b. 0010 0000 BCD

a. 0111 0100 BCD

b. 1001 0011 0110 0001 0010 BCD

c. 1000 0111 0101 0011 1001 BCD

LATIHAN

2. Ubahlah bilangan biner berikut ke dalam desimal:

a. 1100 1111

b. 1010 1011

3. Ubahlah bilangan biner berikut ke dalam gray code:

a. 1101

b. 0110

4. Ubahlah bilangan gray code berikut ke dalam biner

a. 1111

b. 1010

The End