

Detailed solution of problem 5.8 (a)

Ove Edfors

Department of Electrical and Information Technology
Lund University

(2017-05-12 17:15)

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary sequence

Problem 5.8 (a)

Decode the [binary sequence](#) generated by the LZW algorithm, using the [ASCII code in Figure 3.1](#).

Find also the compression ratio.

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

ASCII code from Figure 3.1

LET'S START DECODING/DECOMPRESSING

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9		'	'													
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	1	8
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		ì	í	ê	ë	¥	ì	§	"	©	ª	«	¬	–	®	—
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

100100100110001001111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3	—	$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

```

1001001001100010011111010100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ		

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
010001111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°
B	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	¡
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	$\overline{Y}$	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	$\bar{Y}$	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ	ò
F	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ß	à	á	â

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	—	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
000010000100000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		ì	í	ê	ë	¥	ì	§	"	©	ª	«	¬	–	®	™
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
000010000100010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	G	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		ì	í	ê	ë	¥	ì	§	"	©	ª	«	¬	-	®	—
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	$\bar{Y}$	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	$\bar{C}$	$\lceil \log_2 6 \rceil + 8$
8	$\bar{C}$	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000010000010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

0101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ	ò
F	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ	■	■	■

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	O	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
001110010010100000010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	$\bar{Y}$	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	$\bar{C}$	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	$\bar{C}$	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	O ^T	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
F	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3	Y	$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	O	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	U	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	C	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil + 8$
8	A	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	N	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	O	$\lceil \log_2 11 \rceil + 8$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	-	$\lceil \log_2 13 \rceil + 8$
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
0010000100001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
001000010000010100010010001100000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9		'	'													
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

0011

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ	ò
F	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ß	à	á	â

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3	Y	$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	O	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	U	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	C	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	A	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	N	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	O	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17	—	$\lceil \log_2 16 \rceil$
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3		@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
4																
5		P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^
6		`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
7		p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~
8																
9																
A																
B																
C																
D																
E																
F																

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17	W	$\lceil \log_2 16 \rceil$
18	W	$\lceil \log_2 17 \rceil + 8$
19		
20		
21		
22		
23		
24		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ		

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17	W	$\lceil \log_2 16 \rceil$
18	W	$\lceil \log_2 17 \rceil + 8$
19	I	$\lceil \log_2 18 \rceil$
20		
21		
22		
23		
24		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ		

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17	W	$\lceil \log_2 16 \rceil$
18	W	$\lceil \log_2 17 \rceil + 8$
19	IT	$\lceil \log_2 18 \rceil$
20	T	$\lceil \log_2 19 \rceil$
21		
22		
23		
24		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
F	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17	W	$\lceil \log_2 16 \rceil$
18	W	$\lceil \log_2 17 \rceil + 8$
19	IT	$\lceil \log_2 18 \rceil$
20	TH	$\lceil \log_2 19 \rceil$
21	H	$\lceil \log_2 20 \rceil + 8$
22		
23		
24		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
1110101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17	W	$\lceil \log_2 16 \rceil$
18	W	$\lceil \log_2 17 \rceil + 8$
19	IT	$\lceil \log_2 18 \rceil$
20	TH	$\lceil \log_2 19 \rceil$
21	H	$\lceil \log_2 20 \rceil + 8$
22	-	$\lceil \log_2 21 \rceil$
23		
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17	W	$\lceil \log_2 16 \rceil$
18	W	$\lceil \log_2 17 \rceil + 8$
19	IT	$\lceil \log_2 18 \rceil$
20	TH	$\lceil \log_2 19 \rceil$
21	H	$\lceil \log_2 20 \rceil + 8$
22	T	$\lceil \log_2 21 \rceil$
23	TH	$\lceil \log_2 22 \rceil$
24		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	0															
1000	1															
0100	2															
1100	3															
0010	4															
1010	5															
0110	6															
1110	7															
0001	8															
1001	9															
0101	A															
1101	B															
0011	C															
1011	D															
0111	E															
1111	F															

Step	Entry	# bin. dig.
0	*	(none)
1	I	8
2	F	$\lceil \log_2 1 \rceil + 8$
3		$\lceil \log_2 2 \rceil + 8$
4	Y	$\lceil \log_2 3 \rceil + 8$
5	O	$\lceil \log_2 4 \rceil + 8$
6	U	$\lceil \log_2 5 \rceil + 8$
7	C	$\lceil \log_2 6 \rceil$
8	C	$\lceil \log_2 7 \rceil + 8$
9	A	$\lceil \log_2 8 \rceil + 8$
10	N	$\lceil \log_2 9 \rceil + 8$
11	N	$\lceil \log_2 10 \rceil + 8$
12	OT	$\lceil \log_2 11 \rceil$
13	T	$\lceil \log_2 12 \rceil + 8$
14	B	$\lceil \log_2 13 \rceil$
15	B	$\lceil \log_2 14 \rceil + 8$
16	E	$\lceil \log_2 15 \rceil + 8$
17	W	$\lceil \log_2 16 \rceil$
18	W	$\lceil \log_2 17 \rceil + 8$
19	IT	$\lceil \log_2 18 \rceil$
20	TH	$\lceil \log_2 19 \rceil$
21	H	$\lceil \log_2 20 \rceil + 8$
22	T	$\lceil \log_2 21 \rceil$
23	THE	$\lceil \log_2 22 \rceil$
24	E	$\lceil \log_2 23 \rceil$

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25		
1	I	26		
2	F	27		
3		28		
4	Y	29		
5	O	30		
6	U	31		
7	C	32		
8	C	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	T	47		
23	THE	48		
24	E	49		

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig. $\lceil \log_2 24 \rceil$
0	*	25	—	
1	I	26		
2	F	27		
3	—	28		
4	Y	29		
5	O	30		
6	U	31		
7	—C	32		
8	C	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	—B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	—W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	—T	47		
23	—THE	48		
24	E—	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
111010010000000110010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°
B	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	○	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	○	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27		
3		28		
4	Y	29		
5	O	30		
6	U	31		
7	C	32		
8	C	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°
B	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	N	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28		
4	Y	29		
5	O	30		
6	U	31		
7	C	32		
8	C	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29		
5	O	30		
6	U	31		
7	_C	32		
8	_C	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

00100

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9																
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30		
6	U	31		
7	_C	32		
8	_C	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	_THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ		

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	<u>O</u>	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	<u>ON</u>	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	<u>Y</u>	29	Y <u>O</u>	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	<u>O</u>	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31		
7	<u>C</u>	32		
8	<u>C</u>	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	<u>B</u>	39		
15	<u>B</u>	40		
16	E	41		
17	<u>W</u>	42		
18	<u>W</u>	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	<u>T</u>	47		
23	<u>THE</u>	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
000010100000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32		
8	_C	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
0010000101001100001100000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	YO	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32		$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33		
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3		@	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	=	>	?
4		@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
5		P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	^	_
6		`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
7		p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~
8																
9																
A																
B																
C																
D																
E																
F																

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34		
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	_THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_L	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	O	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35		
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	_THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3		@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
4		O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]
5		`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
6		o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}
7																
8																
9																
A																
B																
C																
D																
E																
F																

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36		
12	OT	37		
13	T	38		
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	_THE	48		
24	E_	49		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
F	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3	_Y	28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	YO	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37		
13	T	38		
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

10000

11000100110000101110110010110110

00011011101011111001001000000010

01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
B	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
F	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3	Y	28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	Y	29	YO	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_L	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	C	32	L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	C	33	L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38		
14	B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A		¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	­	®	¯
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	LO	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OV	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39		
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	_THE	48		
24	E_	49		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
1100010011000010101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

```

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	YO	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	LO	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40		
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
110001001100001010110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41		
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	■	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	YO	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	LO	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_O_	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42		
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43		
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ			

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44		
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
0001101110101111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á
C	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
D	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á
E	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ð	ñ
F	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ		

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_Y	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44	Y_O	$\lceil \log_2 43 \rceil$
20	TH	45		
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_Y	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44	_YOU	$\lceil \log_2 43 \rceil$
20	TH	45	U_	$\lceil \log_2 44 \rceil$
21	H	46		
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°	±
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_Y	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44	YOU	$\lceil \log_2 43 \rceil$
20	TH	45	U_A	$\lceil \log_2 44 \rceil$
21	H	46	A	$\lceil \log_2 45 \rceil$
22	_T	47		
23	THE	48		
24	E_	49		

```

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
0001101110101111100100100000010
01010011000010010010011010101

```

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0																
1																
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8																
9		'	'													
A		¡	¢	£	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯		
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_Y	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44	_YOU	$\lceil \log_2 43 \rceil$
20	TH	45	U_A	$\lceil \log_2 44 \rceil$
21	H	46	AR	$\lceil \log_2 45 \rceil$
22	_T	47	R	$\lceil \log_2 46 \rceil + 8$
23	THE	48		
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
010100110000100010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°
B	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_Y	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44	YOU	$\lceil \log_2 43 \rceil$
20	TH	45	U_A	$\lceil \log_2 44 \rceil$
21	H	46	AR	$\lceil \log_2 45 \rceil$
22	_T	47	R	$\lceil \log_2 46 \rceil + 8$
23	THE	48	E_	$\lceil \log_2 47 \rceil$
24	E_	49		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
0101001100001010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
B	·	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
C	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
D	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_Y	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44	YOU	$\lceil \log_2 43 \rceil$
20	TH	45	U_A	$\lceil \log_2 44 \rceil$
21	H	46	AR	$\lceil \log_2 45 \rceil$
22	_T	47	R	$\lceil \log_2 46 \rceil + 8$
23	THE	48	E_W	$\lceil \log_2 47 \rceil$
24	E_	49	W	$\lceil \log_2 48 \rceil$

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
B	■	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
C	■	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
D	■	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
E	■	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
F	■	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	_ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	Y_O	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	_L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	L_O	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_Y	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44	YOU	$\lceil \log_2 43 \rceil$
20	TH	45	U_A	$\lceil \log_2 44 \rceil$
21	H	46	AR	$\lceil \log_2 45 \rceil$
22	_T	47	R	$\lceil \log_2 46 \rceil + 8$
23	THE	48	E_W	$\lceil \log_2 47 \rceil$
24	E_	49	WI	$\lceil \log_2 48 \rceil$
		50	IT	$\lceil \log_2 49 \rceil$
		51		

10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
101010000010110100000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101

Binary to Hexadecimal

0000	0
1000	1
0100	2
1100	3
0010	4
1010	5
0110	6
1110	7
0001	8
1001	9
0101	A
1101	B
0011	C
1011	D
0111	E
1111	F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	■	■	■	■	■	■	■					■	■	■	■	
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	■
8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	■	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
A	■	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
B	·	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
C	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
D	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	
E	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
F	ø	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	

Step	Entry	Step	Entry	# bin. dig.
0	*	25	_O	$\lceil \log_2 24 \rceil$
1	I	26	ON	$\lceil \log_2 25 \rceil$
2	F	27	NE	$\lceil \log_2 26 \rceil$
3		28	E_Y	$\lceil \log_2 27 \rceil$
4	_Y	29	YO	$\lceil \log_2 28 \rceil$
5	O	30	OU	$\lceil \log_2 29 \rceil$
6	U	31	U_	$\lceil \log_2 30 \rceil$
7	_C	32	_L	$\lceil \log_2 31 \rceil$
8	_C	33	L	$\lceil \log_2 32 \rceil + 8$
9	A	34	OV	$\lceil \log_2 33 \rceil$
10	N	35	V	$\lceil \log_2 34 \rceil + 8$
11	N	36	E_L	$\lceil \log_2 35 \rceil$
12	OT	37	LO	$\lceil \log_2 36 \rceil$
13	T	38	OVE	$\lceil \log_2 37 \rceil$
14	_B	39	E_T	$\lceil \log_2 38 \rceil$
15	B	40	THE_	$\lceil \log_2 39 \rceil$
16	E	41	_ON	$\lceil \log_2 40 \rceil$
17	_W	42	NE_	$\lceil \log_2 41 \rceil$
18	W	43	_Y	$\lceil \log_2 42 \rceil$
19	IT	44	YOU	$\lceil \log_2 43 \rceil$
20	TH	45	U_A	$\lceil \log_2 44 \rceil$
21	H	46	AR	$\lceil \log_2 45 \rceil$
22	_T	47	R	$\lceil \log_2 46 \rceil + 8$
23	THE	48	E_W	$\lceil \log_2 47 \rceil$
24	E_	49	WI	$\lceil \log_2 48 \rceil$
		50	ITH	$\lceil \log_2 49 \rceil$
		51	H	$\lceil \log_2 50 \rceil$

SO THE COMPRESSED TEXT WAS:

IF_YOU_CANNOT_BE_WITH_THE_
ONE_YOU_LOVE_LOVE_THE_
ONE_YOU_ARE_WITH

- Can be read from the final dictionary
- On rows with multiple letters, the last letter is only a copy of the first letter on the next row (so, don't include).

Step	Entry	Step	Entry
0	*	25	O
1	I	26	ON
2	F	27	NE
3	_	28	E_Y
4	Y	29	YO
5	O	30	OU
6	U	31	U_
7	_C	32	_L
8	C	33	L
9	A	34	OV
10	N	35	V
11	N	36	E_L
12	OT	37	LO
13	T	38	OVE
14	_B	39	E_T
15	B	40	THE_
16	E	41	_ON
17	_W	42	NE_
18	W	43	_Y
19	IT	44	YOU
20	TH	45	U_A
21	H	46	AR
22	_T	47	R
23	THE	48	E_W
24	E_	49	WI
		50	ITH
		51	H

COMPRESSION RATIO

IF_YOU_CANNOT_BE_WITH_THE_
ONE_YOU_LOVE_LOVE_THE_
ONE_YOU_ARE_WITH

```
10010010011000100111110100010011
01000111100100001010101001100011
00001000010000010000001110010000
00111001001010000001010100011000
00100001000001010001000110000011
10101000001011010000000010010000
11101001000000011001010101011000
00100001010011000011000000011001
00001010000000110101001100010000
11000100110000101110110010110110
00011011101011111001001000000010
01010011000010010010011010101
```

Uncoded text:

64 ASCII characters, using 8 bits
each ... **512 bits**

LZW code sequence:

Counting gives ... **381 bits**

Compression ratio:

$512/381 = 1.34$ times