

Segment	Transistor Counts				Lowest Transistor Counts	Form Used	Gate(s) to Use	Boolean Expression for Optimal Gate	Overhead Transistors (NOT Gates)	Total Transistors
	SoP	PoS	(SoP)'	(PoS)'						
a	15	17	16	16	15	SoP	AOI + NOT	$a = B'D' + A'C + AB'C' + AD' + BC + A'BD$	4	88
b	14	17	13	15	13	(SoP)'	AOI	$b' = A'BC'D + ABD' + ACD + BCD'$		
c	11	11	10	14	10	(SoP)'	AOI	$c' = ABD' + ABC + A'B'CD'$		
d	18	16	15	29	15	(SoP)'	AOI	$d' = A'BC'D' + A'B'C'D + AB'CD' + BCD$		
e	9	9	8	10	8	(SoP)'	AOI	$e' = A'D + B'C'D + A'BC'$		
f	12	14	13	13	12	SoP	AOI + NOT	$f = AB' + A'BC' + C'D' + AC + BD'$		
g	12	12	11	19	11	(SoP)'	AOI	$g' = A'B'C' + ABC'D' + A'BCD$		

Number	Hex Code	Binary Code	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0x0	0b0000	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
1	0x1	0b0001	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
2	0x2	0b0010	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE
3	0x3	0b0011	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE
4	0x4	0b0100	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
5	0x5	0b0101	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
6	0x6	0b0110	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
7	0x7	0b0111	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
8	0x8	0b1000	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
9	0x9	0b1001	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE
10	0xA	0b1010	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
11	0xB	0b1011	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
12	0xC	0b1100	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
13	0xD	0b1101	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE
14	0xE	0b1110	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
15	0xF	0b1111	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE

BCD Number	Product Term	a	b	c	d	e	f	g
0	A'B'C'D'	A'B'C'D'	A'B'C'D'	A'B'C'D'	A'B'C'D'	A'B'C'D'	A'B'C'D'	
1	A'B'C'D		A'B'C'D	A'B'C'D				
2	A'B'CD'	A'B'CD'	A'B'CD'		A'B'CD'	A'B'CD'		A'B'CD'
3	A'B'CD	A'B'CD	A'B'CD	A'B'CD	A'B'CD			A'B'CD
4	A'BC'D'		A'BC'D'	A'BC'D'			A'BC'D'	A'BC'D'
5	A'BC'D	A'BC'D		A'BC'D	A'BC'D		A'BC'D	A'BC'D
6	A'BCD'	A'BCD'		A'BCD'	A'BCD'	A'BCD'	A'BCD'	A'BCD'
7	A'BCD	A'BCD	A'BCD	A'BCD				
8	AB'C'D'	AB'C'D'	AB'C'D'	AB'C'D'	AB'C'D'	AB'C'D'	AB'C'D'	AB'C'D'
9	AB'C'D	AB'C'D	AB'C'D	AB'C'D	AB'C'D		AB'C'D	AB'C'D
10	AB'CD'	AB'CD'	AB'CD'	AB'CD'		AB'CD'	AB'CD'	AB'CD'
11	AB'CD			AB'CD	AB'CD	AB'CD	AB'CD	AB'CD
12	ABC'D'	ABC'D'			ABC'D'	ABC'D'	ABC'D'	
13	ABC'D		ABC'D	ABC'D	ABC'D	ABC'D		ABC'D
14	ABCD'	ABCD'			ABCD'	ABCD'	ABCD'	ABCD'
15	ABCD	ABCD				ABCD	ABCD	ABCD

Segment	Unsimplified Boolean Expression	Minimized Boolean Expression (done with Espresso in PyEDA)	Estimated FETs (AOI) + NOT	Overhead FETs (NOT)	Total FETs	Full Expression
a	$A'B'C'D' + A'B'CD' + A'B'CD + A'BC'D + A'BCD + AB'C'D' + AB'C'D + AB'CD' + ABC'D' + ABCD' + ABCD$	$B'D' + A'C + AB'C' + AD' + BC + A'BD$	15	4	95	$a = B'D' + A'C + AB'C' + AD' + BC + A'BD$
b	$A'B'C'D' + A'B'C'D + A'B'CD' + A'B'CD + A'BC'D' + A'BCD + AB'C'D' + AB'C'D + AB'CD' + ABC'D$	$B'D' + A'CD + AC'D + A'C'D' + B'C'$	14			$b = B'D' + A'CD + AC'D + A'C'D' + B'C'$
c	$A'B'C'D' + A'B'C'D + A'B'CD + A'BC'D' + A'BC'D + A'BCD' + A'BCD + AB'C'D' + AB'C'D + AB'CD' + ABC'D$	$AB' + C'D + A'B + B'D + B'C'$	11			$c = AB' + C'D + A'B + B'D + B'C'$
d	$A'B'C'D' + A'B'CD' + A'B'CD + A'BC'D + A'BCD' + AB'C'D' + AB'C'D + AB'CD + ABC'D' + ABC'D + ABCD'$	$AC' + B'CD + B'C'D' + A'CD' + ABD' + BC'D$	18			$d = AC' + B'CD + B'C'D' + A'CD' + ABD' + BC'D$
e	$A'B'C'D' + A'B'CD' + A'BCD' + AB'C'D' + AB'CD' + AB'CD + ABC'D' + ABC'D + ABCD' + ABCD$	$CD' + AC + B'D' + AB$	9			$e = CD' + AC + B'D' + AB$
f	$A'B'C'D' + A'BC'D' + A'BC'D + A'BCD' + AB'C'D' + AB'C'D + AB'CD' + AB'CD + ABC'D' + ABCD' + ABCD$	$AB' + A'BC' + C'D' + AC + BD'$	12			$f = AB' + A'BC' + C'D' + AC + BD'$
g	$A'B'CD' + A'B'CD + A'BC'D' + A'BC'D + A'BCD' + AB'C'D' + AB'C'D + AB'CD + ABC'D' + ABCD' + ABCD$	$CD' + AB' + AD + A'BC' + B'C$	12			$g = CD' + AB' + AD + A'BC' + B'C$

Segment	Sum of Products	Product of Sums (done with Espresso in PyEDA)	Estimated FETs (OAI) + NOT	Overhead FETs (NOT)	Total FETs	Full Expression
a	$B'D' + A'C + AB'C' + AD' + BC + A'BD$	$(A'+B+C'+D') * (A'+B'+C+D') * (A+B+C+D') * (A+B'+C+D)$	17	4	100	$a = (A'+B+C'+D') * (A'+B'+C+D') * (A+B+C+D') * (A+B'+C+D)$
b	$B'D' + A'CD + AC'D + A'C'D' + B'C'$	$(A'+B'+C') * (A'+B'+D) * (B'+C'+D) * (A+B'+C+D') * (A'+C'+D')$	17			$b = (A'+B'+C') * (A'+B'+D) * (B'+C'+D) * (A+B'+C+D') * (A'+C'+D')$
c	$AB' + C'D + A'B + B'D + B'C'$	$(A'+B'+C') * (A'+B'+D) * (A+B+C'+D)$	11			$c = (A'+B'+C') * (A'+B'+D) * (A+B+C'+D)$
d	$AC' + B'CD + B'C'D' + A'CD' + ABD' + BC'D$	$(A+B+C+D') * (A'+B+C'+D) * (B'+C'+D') * (A+B'+C+D)$	16			$d = (A+B+C+D') * (A'+B+C'+D) * (B'+C'+D') * (A+B'+C+D)$
e	$CD' + AC + B'D' + AB$	$(A+B'+C) * (A+D') * (B+C+D')$	9			$e = (A+B'+C) * (A+D') * (B+C+D')$
f	$AB' + A'BC' + C'D' + AC + BD'$	$(A+B+C') * (A+B+D') * (A+C'+D') * (A'+B'+C+D')$	14			$f = (A+B+C') * (A+B+D') * (A+C'+D') * (A'+B'+C+D')$
g	$CD' + AB' + AD + A'BC' + B'C$	$(A'+B'+C+D) * (A+B'+C'+D') * (A+B+C)$	12			$g = (A'+B'+C+D) * (A+B'+C'+D') * (A+B+C)$

Number	Hex Code	Binary Code	A	B	C	D	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'
0	0x0	0b0000	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
1	0x1	0b0001	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
2	0x2	0b0010	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
3	0x3	0b0011	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE
4	0x4	0b0100	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
5	0x5	0b0101	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
6	0x6	0b0110	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
7	0x7	0b0111	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
8	0x8	0b1000	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
9	0x9	0b1001	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
10	0xA	0b1010	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
11	0xB	0b1011	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
12	0xC	0b1100	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
13	0xD	0b1101	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
14	0xE	0b1110	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
15	0xF	0b1111	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE

BCD Number	Product Term	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'
0	A'B'C'D'							A'B'C'D'
1	A'B'C'D	A'B'C'D			A'B'C'D	A'B'C'D	A'B'C'D	A'B'C'D
2	A'B'CD'			A'B'CD'			A'B'CD'	
3	A'B'CD					A'B'CD	A'B'CD	
4	A'BC'D'	A'BC'D'			A'BC'D'	A'BC'D'		
5	A'BC'D		A'BC'D			A'BC'D		
6	A'BCD'		A'BCD'					
7	A'BCD				A'BCD	A'BCD	A'BCD	A'BCD
8	AB'C'D'							
9	AB'C'D					AB'C'D		
10	AB'CD'				AB'CD'			
11	AB'CD	AB'CD	AB'CD					
12	ABC'D'		ABC'D'	ABC'D'				ABC'D'
13	ABC'D	ABC'D					ABC'D	
14	ABCD'		ABCD'	ABCD'				
15	ABCD		ABCD	ABCD	ABCD			

Segment	Unsimplified Boolean Expression	Minimized Boolean Expression (done with Espresso in PyEDA)	Estimated FETs (AOI)	Overhead FETs (NOT)	Total FETs	Full Expression
a'	$A'B'C'D + A'BC'D' + AB'CD + ABC'D$	$A'BC'D' + A'B'C'D + AB'CD + ABC'D$	16	4	90	$a' = A'BC'D' + A'B'C'D + AB'CD + ABC'D$
b'	$A'BC'D + A'BCD' + AB'CD + ABC'D' + ABCD' + ABCD$	$A'BC'D + ABD' + ACD + BCD'$	13			$b' = A'BC'D + ABD' + ACD + BCD'$
c'	$A'B'CD' + ABC'D' + ABCD' + ABCD$	$ABD' + ABC + A'B'CD'$	10			$c' = ABD' + ABC + A'B'CD'$
d'	$A'B'C'D + A'BC'D' + A'BCD + AB'CD' + ABCD$	$A'BC'D' + A'B'C'D + AB'CD' + BCD$	15			$d' = A'BC'D' + A'B'C'D + AB'CD' + BCD$
e'	$A'B'C'D + A'B'CD + A'BC'D' + A'BC'D + A'BCD + AB'C'D$	$A'D + B'C'D + A'BC'$	8			$e' = A'D + B'C'D + A'BC'$
f'	$A'B'C'D + A'B'CD' + A'B'CD + A'BCD + ABC'D$	$A'B'C + A'CD + ABC'D + A'B'D$	13			$f' = A'B'C + A'CD + ABC'D + A'B'D$
g'	$A'B'C'D' + A'B'C'D + A'BCD + ABC'D'$	$A'B'C' + ABC'D' + A'BCD$	11			$g' = A'B'C' + ABC'D' + A'BCD$



Segment	Sum of Products	Product of Sums (done with Espresso in PyEDA)	Estimated FETs (OAI)	Overhead FETs (NOT)	Total FETs	Full Expression
a'	A'BC'D' + A'B'C'D + AB'CD + ABC'D	(A+B'+D') * (A+C') * (A'+B+C) * (B+D) * (B'+C') * (C'+D) * (A'+D)	16	4	120	a' = (A+B'+D') * (A+C') * (A'+B+C) * (B+D) * (B'+C') * (C'+D) * (A'+D)
b'	A'BC'D + ABD' + ACD + BCD'	(A+B) * (B+C) * (B+D) * (A+C+D) * (A'+C+D') * (A+C'+D')	15			b' = (A+B) * (B+C) * (B+D) * (A+C+D) * (A'+C+D') * (A+C'+D')
c'	ABD' + ABC + A'B'CD'	(A'+B) * (A+B') * (A+C) * (B+C) * (C+D') * (A+D') * (B+D')	14			c' = (A'+B) * (A+B') * (A+C) * (B+C) * (C+D') * (A+D') * (B+D')
d'	A'BC'D' + A'B'C'D + AB'CD' + BCD	(A+B+C') * (A+B+D) * (B+C+D) * (A'+B+D') * (B+C'+D') * (B'+C+D') * (A'+C) * (A+C'+D) * (A'+B'+D) * (B'+C'+D)	29			d' = (A+B+C') * (A+B+D) * (B+C+D) * (A'+B+D') * (B+C'+D') * (B'+C+D') * (A'+C) * (A+C'+D) * (A'+B'+D) * (B'+C'+D)
e'	A'D + B'C'D + A'BC'	(A'+B') * (A'+C') * (A'+D) * (B+D) * (C'+D)	10			e' = (A'+B') * (A'+C') * (A'+D) * (B+D) * (C'+D)
f'	A'B'C + A'CD + ABC'D + A'B'D	(A'+B) * (A'+C') * (A'+D) * (A+B'+C) * (B'+D) * (C+D)	13			f' = (A'+B) * (A'+C') * (A'+D) * (A+B'+C) * (B'+D) * (C+D)
g'	A'B'C' + ABC'D' + A'BCD	(A'+B) * (A'+C') * (A'+D') * (B+C') * (A+B'+C) * (B'+C+D') * (A+B'+D) * (C'+D)	19			g' = (A'+B) * (A'+C') * (A'+D') * (B+C') * (A+B'+C) * (B'+C+D') * (A+B'+D) * (C'+D)

Formatting				NOT Terms											
AND Seperator	OR Seperator	NOT Format	4-Way Products	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	
*	+	{x}'	{a}{b}{c}{d}	A'	B'	C'	D'	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'	

Product Terms					
Decimal	A Term	B Term	C Term	D Term	Final Product
0	A'	B'	C'	D'	A'B'C'D'
1	A'	B'	C'	D	A'B'C'D
2	A'	B'	C	D'	A'B'CD'
3	A'	B'	C	D	A'B'CD
4	A'	B	C'	D'	A'BC'D'
5	A'	B	C'	D	A'BC'D
6	A'	B	C	D'	A'BCD'
7	A'	B	C	D	A'BCD
8	A	B'	C'	D'	AB'C'D'
9	A	B'	C'	D	AB'C'D
10	A	B'	C	D'	AB'CD'
11	A	B'	C	D	AB'CD
12	A	B	C'	D'	ABC'D'
13	A	B	C'	D	ABC'D
14	A	B	C	D'	ABCD'
15	A	B	C	D	ABCD