

अंकीय तर्क विधि

गाडेपल्लि वेंकट विश्वनाथ शर्मा *

Contents

नामकरण	1
1 सप्तांश प्रदर्शी	1
2 परवर्ती गूढवाचक	2
3 प्रदर्शी गूढवाचक	2
4 कार्नों मानचित्र	2
4.1 परवर्ती गूढवाचक	2

सार—यह आलेख पाठकों को एक सरल विधि से अंकीय तर्क से अवगत करने का प्रयास है।

नामकरण

Axiom	अभिगृह
Binary	द्विआधारी
Boolean Algebra	बूलीय बीजगणित
Code	गूढ
Cominational Logic	संयोजक तर्क
Decoder	गूढवाचक
Equation	समीकरण
Execute	निष्पादित
Expression	व्यंजक
Figure	आकृति
Implicant	विवक्षक
Incrementing	परवर्ती
Input	आगत
Karnaugh Map	कार्नों मानचित्र
LED	प्रकाश उत्सर्जक यंत्र
Minimize	कनिष्ठीकरण
Output	निर्गत
Program	प्रोग्रामन
Reduced	समानायनिक
Seven Segment Display	सप्तांश प्रदर्शी
Table	सारणी
Variable	चर
Verify	सत्यापित

*रचयिता भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद, 502204 के विद्युत अभियान्त्रिकी विभाग में कार्यरत हैं, ईमेल: gadepalli@ee.iith.ac.in। यह आलेख मुक्त स्रोत विचारधारा के अनुरूप है।

1 सप्तांश प्रदर्शी

1.1. आकृति 1.1.1 में एक सप्तांश प्रदर्शी प्रस्तुत है जिसमें नथ a, b, c, d, e, f, g हैं। हर नथ एक प्रकाश उत्सर्जक यंत्र है।

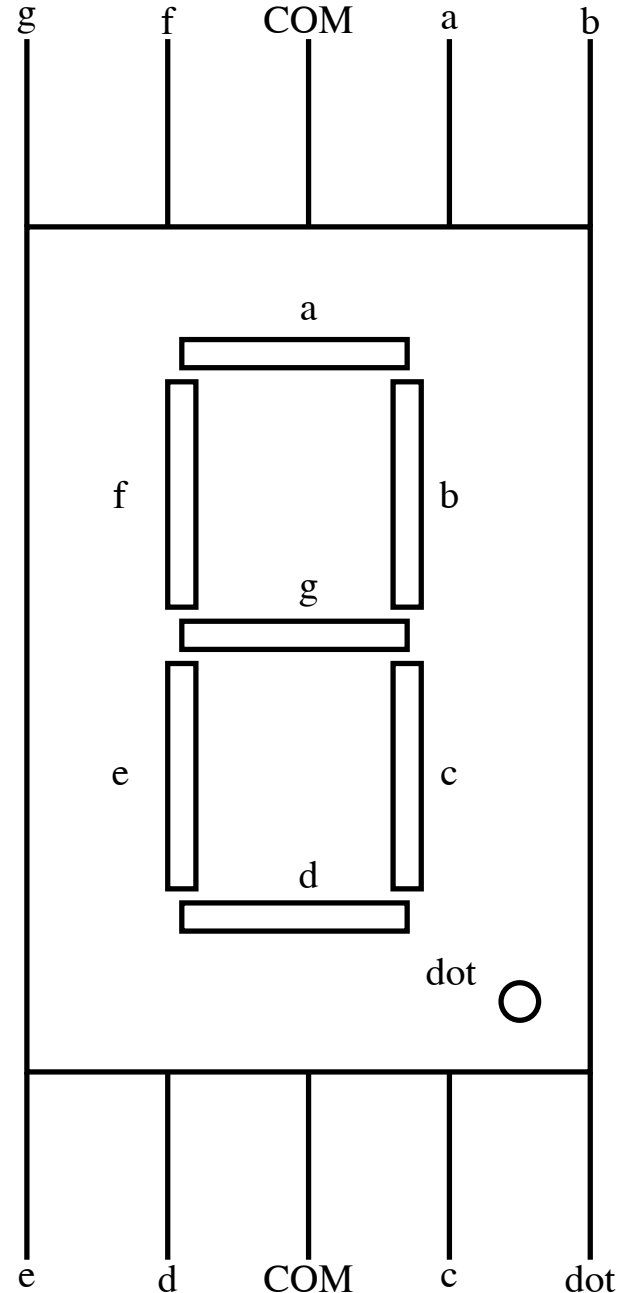


Fig. 1.1.1

1.2. आकृति 1.2.1 सारणी 1.2.1 के माध्यम से प्रदर्शी पर अंको को दर्शाता है। 0-9 तक सारे अंको को रेखांकित कर सारणी 1.2.1 को पूर्ण करें।

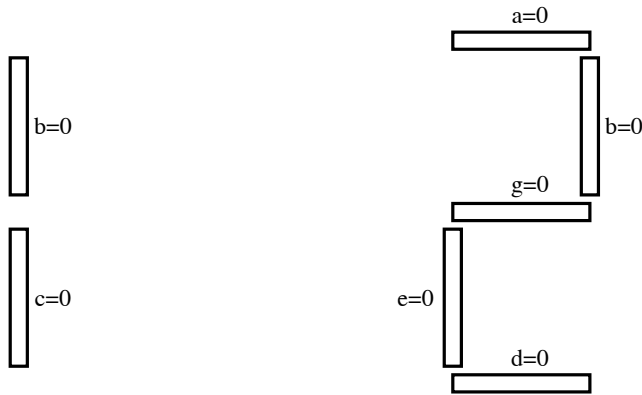


Fig. 1.2.1

a	b	c	d	e	f	g	decimal
1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	0	2

TABLE 1.2.1

2 परवर्ती गूढवाचक

2.1. परवर्ती गूढवाचक में आगत दशमलव अंक 0, 1, ..., 9 द्वाधारी संख्या रूप में हैं एवं परवर्ती संख्या निर्गत है। सारणी 2.1.1 में अनुरूप सत्य सारणी उपलब्ध है।

Z	Y	X	W	D	C	B	A
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0

TABLE 2.1.1: परवर्ती गूढवाचक की सत्य सारणी

2.2. बूलीय तर्कानुसार सारणी 2.1.1 में निर्गत चर A, B, C एवं D को आगत चर W, X, Y, Z के द्वारा निम्न रूप से व्यक्त किया जा सकता है

$$A = W'X'Y'Z' + W'XY'Z' + W'X'YZ' + W'XYZ' + W'X'Y'Z \quad (2.2.1)$$

$$B = WX'Y'Z' + W'XY'Z' + WX'YZ' + W'XYZ' \quad (2.2.2)$$

$$C = WXY'Z' + W'X'YZ' + WX'YZ' + W'XYZ' \quad (2.2.3)$$

$$D = WXYZ' + W'X'Y'Z \quad (2.2.4)$$

2.3. निम्न गूढ को भिन्न भिन्न आगत मूल्यों के लिये निष्पादित कर (2.2.1)-(2.2.4) को सत्यापित करें।

codes/inc_decode.c

3 प्रदर्शी गूढवाचक

3.1. निम्न समीकरण में सारणी 3.1.1 के निर्गत चर a, b, c, d, e, f, g की अभिव्यक्ति आगत चर A, B, C, D के द्वारा की गयी है

$$a = AB'C'D' + A'B'CD' \quad (3.1.1)$$

$$b = AB'CD' + A'BCD' \quad (3.1.2)$$

$$c = D'C'BA' \quad (3.1.3)$$

$$d = AB'C'D' + A'B'CD' + ABCD' + AB'C'D \quad (3.1.4)$$

$$e = AB'C'D' + ABC'D' + A'B'CD' + AB'CD' + ABCD' + AB'C'D \quad (3.1.5)$$

$$f = AB'C'D' + A'BC'D' + ABC'D' + ABCD' \quad (3.1.6)$$

$$g = A'B'C'D' + AB'C'D' + ABCD' \quad (3.1.7)$$

3.2. निम्न गूढ को अलग अलग आगत मूल्यों के लिये निष्पादित कर (3.1.1)-(3.1.7) को सत्यापित करें।

codes/disp_decode.c

4 कार्नो मानचित्र

4.1 परवर्ती गूढवाचक

4.1.1. A का क-मानचित्र: (2.2.1) में प्रदत्त व्यंजक के कनिष्ठ मान की गणना आकृति 4.1.1.1 में उपलब्ध क-मानचित्र से संभव है। आकृति 4.1.1.1 में कोष्ठ 0,2,4,6 के विवक्ष से व्यंजक $W'Z'$ प्राप्त होता है एवं कोष्ठ 0,8 के विवक्ष से $W'X'Y'$ अतः, आकृति.

D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Decimal
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	9

TABLE 3.1.1: प्रदर्शी गूढवाचक की सत्य सारिणी ।

ZY	XW			
	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

Fig. 4.1.2.1: क-मानचित्र for B.

4.1.1.1, (2.2.1) की सहायता से कनिष्ठीकरण के पश्चात निम्न समीकरण प्राप्त होता है

$$A = W'Z' + W'X'Y' \quad (4.1.1.1)$$

निम्न अभिगृह

$$\begin{aligned} X + X' &= 1 \\ XX' &= 0, \end{aligned} \quad (4.1.1.2)$$

के उपयोग से (4.1.1.1) को (2.2.1) से बूलीय बीजगणित से प्राप्त करें ।

समानायनिक रूप

$$B = WX'Z' + W'XZ' \quad (4.1.2.1)$$

है ।

4.1.3. बूलीय बीजगणित विधि एवं (4.1.1.2) के द्वारा (2.2.2) से (4.1.2.1) को प्राप्त करें ।

4.1.4. C का क-मानचित्र : बूलीय तर्क, आकृति 4.1.4.1 एवं सारणी 2.1.1 के द्वारा दर्शाये कि (2.2.3) का

ZY	XW			
	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	0	0	0	0
10	1	0	0	0

Fig. 4.1.1.1: A का क-मानचित्र

ZY	XW			
	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	1	0	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

Fig. 4.1.4.1: C का क-मानचित्र

4.1.2. B का क-मानचित्र : सारणी 2.1.1 एवं बूलीय तर्क से, आकृति 4.1.2.1 के द्वारा दर्शाये कि (2.2.2) का

समानायनिक रूप

$$C = WXY'Z' + X'YZ' + W'YZ' \quad (4.1.4.1)$$

है।

4.1.5. बूलीय बीजगणित विधि एवं (4.1.1.2) के द्वारा (4.1.4.1) से (2.2.3) प्राप्त करें।

4.1.6. D का क-मानचित्र बूलीय तर्क एवं सारणी 2.1.1, से निम्न समीकरण प्राप्त होता है

$$D = WXYZ' + W'X'Y'Z \quad (4.1.6.1)$$

ZY \ XW				
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	0	0	0
10	1	0	0	0

Fig. 4.1.6.1: D का क-मानचित्र

4.1.7. आकृति 4.1.6.1 से (4.1.6.1) को प्राप्त करें।

4.1.8. पूर्व C प्रोग्रामन को संशोधित कर क-मानचित्र द्वारा उपलब्ध A,B,C एवं D के समीकरण (4.1.1.1), (4.1.1.1), (4.1.1.1) एवं (4.1.1.1) को सत्यापित करें।