

به نام خدا

پروژه مدار منطقی سوال اول

*مهدی دهقانی محمد آبادی 402521261

*ابوالفضل شهنساری 402521351

*امین شیروانی 402521369

ما برای انجام پروژه سوال اول را انتخاب کردیم

در این سوال ابتدا باید یک counter را پیاده سازی کنیم که طریقه پیاده سازی به صورت زیر است :

با استفاده از 3 تا Flip-Flop یک counter سه بیتی ساخته شد که میتواند از 0 تا 7 را بشمارد و برای این که مشخص شود شمارنده باید تا چه عددی را بشمارد. باید بیت هایی که ارزش یکسانی دارند در ورودی n و حالت فعلی حاصل ضرب (and) XOR ها باید مساوی یک شود و در صورتی که مقدار آن مساوی یک شد بدین معنا است که مقدار فعلی شمارنده با ورودی n برابر است. با توجه به این موضوع مدار ریست میشود .

با توجه به این که شمارنده از 0 تا $n-1$ می شمارد بنابراین به حاصل آن یک بیت اضافه کردیم تا از یک تا n بشماریم .

سپس با ضرب عددهای نشان دهنده شمارنده در مقدار ورودی m مضرب های m به تعداد n به صورت باینری نشان داده میشوند .

ساختار کامپوننت ضرب دو عدد :

در ساخت این کامپوننت از جمع کننده های 4 بیتی و گیت های and استفاده

شده است کامپوننتی که ما پیاده سازی کردیم توانایی ضرب عدد 4 بیتی n (b_3, b_2, b_1, b_0) در عدد 3 بیتی m (a_2, a_1, a_0) را دارد.

در مرحله اول هر یک از 4 بیت (b_3, b_2, b_1, b_0) عدد n با کم ارزش ترین بیت عدد m برای مثال a_0 and میشوند همچنین این عمل برای بیت a_1 نیز تکرار میشود و خروجی های این 8 گیت and وارد جمع کننده 4 بیتی میشوند.

اگر عدد خروجی ما به فرم $(c_6, c_5, c_4, c_3, c_2, c_1, c_0)$ باشد بیت c_0 از خروجی گیت b_0, a_0 AND حاصل میشود.

همچنین c_1 از s_1 خروجی جمع کننده 4 بیتی اول حاصل میشود

بقیه ارقام عدد از خروجی جمع کننده ای حاصل میشود که ورودی های آن خروجی های جمع کننده 4 بیتی اول و خروجی 4 گیت and بیت های عدد n با بیت a_2 عدد m است.

بدین صورت این کامپوننت حاصل ضرب دو عدد 4 بیتی و سه بیتی را تحت عنوان 7 بیت در خروجی نشان میدهد.

در اینجا خروجی ما به صورت عدد باینری خواهد بود و میخواهیم آن را به صورت دسیمال با استفاده از 7SEGMENT نشان دهیم.

برای اینکار ما دو کامپوننت طراحی کردیم که یکی رقم یکان و یکی رقم دهگان را نشان میدهد.

با توجه به این که رقم دهگان 10 یا 2 خواهد بود از کامپوننتی که عدد باینری حاصل را به عنوان ورودی بگیرد و دو بیت خروجی دهد که نشان دهنده رقم دهگان باشد را ساختیم .

و برای نشان دادن رقم یکان از کامپوننتی استفاده کردیم که عدد باینری حاصل را میگیرد و 4 بیت که نماینده که مقدار BCD آن هست را نشان میدهد

حال خروجی های کامپوننت که به صورت BCD هستند را به نمایشگر 7 SEGMENT داده تا اعداد را به صورت دسیمال نشان دهیم .

این دو کامپوننت فقط از گیت های AND ,OR ساخته شده اند که ساختار آن ها بر اساس جدول های کارنوزیر است .

Date _____

Subject _____

0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1
1	1	1	1

0	0	0	0
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

$$b_0 = A_1 A_r + A_1 A_r$$

0	0	0	0
0	1	0	0
1	1	1	1
0	1	1	1

1	1	1	1
0	0	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

$$\begin{Bmatrix} 14 \\ 13 \\ 12 \\ 11 \\ 10 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 \dots \dots \\ 1 \dots \dots \\ 1 \dots 1 \dots \\ 1 \dots 1 \dots \\ 1 \dots 1 \dots \end{matrix}$$

$A_1 A_r' A_r$

$$\begin{Bmatrix} 14 \\ 13 \\ 12 \\ 11 \\ 10 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 \dots 1 \dots 1 \dots \\ 1 \dots 1 \dots 1 \dots \\ 1 \dots 1 \dots 1 \dots \\ 1 \dots 1 \dots 1 \dots \\ 1 \dots 1 \dots 1 \dots \end{matrix}$$

$$b_1 = A_1 A_r' A_r' + A_1' A_r A_r$$

$$+ A_1' A_r A_r + A_r A_r A_r$$

$$A_1' A_r A_r$$

$$\begin{Bmatrix} 14 \\ 13 \\ 12 \\ 11 \\ 10 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 0 \dots 1 \dots \dots \\ 0 \dots 1 \dots \dots \\ 0 \dots 1 \dots \dots \\ 0 \dots 1 \dots \dots \\ 0 \dots 1 \dots \dots \end{matrix}$$

$$15 \dots 1 \dots 1 \dots$$

$$16 \dots 1 \dots 1 \dots 1$$

$$17 \dots 1 \dots 1 \dots 1$$

$$18 \dots 1 \dots 1 \dots 1$$

$$A_r A_r A_r$$

Date _____

Big B B C

Subject _____

جک

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
4	0	0	0	1	1	0	0	1	1	
5	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
6	0	0	1	0	1	0	1	0	1	
7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
8	0	0	1	1	1	0	1	1	1	
9	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
10	0	1	0	0	1	1	0	0	1	
11	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
12	0	1	1	0	0	0	0	1	0	
13	0	1	1	0	1	0	0	1	1	
14	0	1	1	1	0	0	1	0	0	
15	0	1	1	1	1	0	1	0	1	
16	1	0	0	0	0	0	1	1	0	
17	1	0	0	0	1	0	1	1	1	
18	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
19	1	0	0	1	1	1	0	0	1	
20	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	1	0	1	0	1	0	0	0	1	
22	1	0	1	1	0	0	0	1	0	
23	1	0	1	1	1	0	0	1	1	
24	1	0	1	0	0	0	1	0	0	

Date _____

Subject _____

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
19	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
15	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
18	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
19	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
10	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0

K₁

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
1	1	0	0

0	0	1	1
0	0	0	0
1	1	0	0
0	0	0	0

$$\begin{Bmatrix} 1 \\ 9 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{matrix} \rightarrow K_1 = A_1' A_2 A_3 A_4 A_5 + A_1 A_2 A_3 A_4 + A_1 A_2 A_3 A_5$$

$$\begin{Bmatrix} 12 \\ 19 \\ 15 \\ 18 \\ 19 \\ 10 \\ 11 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{matrix}$$

K_r:

0	0	0	0
1	1	1	1
0	0	1	1
0	0	0	0

1	1	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
1	1	1	1

$$K_r = A_1' A_2' A_3 + A_1' A_2 A_3 + A_1 A_2 A_3 + A_1 A_2' A_3$$

$$\begin{Bmatrix} 12 \\ 19 \\ 15 \\ 18 \\ 19 \\ 10 \\ 11 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$$\begin{Bmatrix} 12 \\ 19 \\ 15 \\ 18 \\ 19 \\ 10 \\ 11 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

$$\begin{Bmatrix} 12 \\ 19 \\ 15 \\ 18 \\ 19 \\ 10 \\ 11 \end{Bmatrix} \begin{matrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

K

K_{μ}

0	0	1	1
0	0	1	1
1	1	0	0
0	0	0	0

1	1	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0
0	0	1	1

$\begin{cases} p = 010 \\ \mu = 011 \\ q = 010 \\ \nu = 011 \end{cases}$
 $\begin{cases} \rho = 0011 \\ \sigma = 0011 \\ \tau = 1011 \\ \omega = 1011 \end{cases}$

$$K_{\mu} = A_1' A_2' A_3 + A_2' A_4 A_3 + A_1' A_2 A_4 A_3' + A_1 A_2 A_4' A_3' + A_1 A_2' A_4' A_3'$$

$\begin{cases} \rho = 1100 \\ \tau = 1101 \end{cases}$

$\begin{cases} 14 = 1000 \\ 15 = 1001 \end{cases}$

K_{μ}

0	1	1	0
0	1	1	0
0	1	1	0
0	1	1	0

0	1	1	0
0	1	1	0
0	1	1	0
0	1	1	0

$\begin{cases} 1 = 0000 \\ \mu = 0001 \\ \omega = 0010 \\ \nu = 0011 \\ q = 0100 \\ 11 = 0101 \\ \tau = 0110 \\ 10 = 0111 \\ 12 = 1000 \\ 13 = 1001 \\ \rho = 1010 \\ \tau = 1011 \\ \rho = 1100 \\ \tau = 1101 \\ \rho = 1110 \\ \tau = 1111 \end{cases}$

$K_{\mu} = A_0$

ریپازیتوری گیت هاب :

اگر احيانا در اجرای فایل پروژه مشکلی ایجاد شد تمامی فایل های پروژه در ریپازیتوری گیت هاب پروژه موجود است و میتوانید از آنجا تمامی فایل های پروژه را مشاهده کنید .

لینک ریپازیتوری :

<https://github.com/abolfazlshahsavaryyy/LcFinalProject.git>