|  |  |
| --- | --- |
| **توجه** **داشته باشید** : تمامی سوالات به جز سوالات تشریحی در نرم افزار پروتئوس شبیه سازی شده و شما می توانید اجرای تمام طراحی هایی که انجام داده اید را در این نرم افزار مشاهده کنید فایل های شبیه سازی در فایل zip ضمیمه‌ی این پاسخ قرار گرفته است.(لطفاً برای باز کردن فایل ها از نسخه Proteus 8.11 SP1 Build 30228 به بعد استفاده کنید.) | **ارجاع** |
| پاسخ |  |
| ۱. برای پیاده سازی توابع F1 , F2 , F3 به وسیله دیکدر ابتدا آن ها را به فرم جمع مینترم ها تبدیل می کنیم.  F1 = w’.x.y.1 **+** w.1.y.z’**+** w.x.y’.z  = w’.x.y.(z + z’) **+** w.(x + x’).y.z’ **+** w.x.y’.z  = w’.x.y.z + w’.x.y.z’ **+** w.x.y.z’ + w.x’.y.z’**+** w.x.y’.z  = ∑m(6, 7, 10, 13, 14)  F2 = w.1.y.1 + 1.x.1.z + w’.1.1.z’ + 1.1.y’.z  = w.(x + x’).y.(z + z’) **+** (w + w’).x.(y + y’).z **+** w’.(x + x’).(y + y’).z’ **+** (w+w’).(x + x’).y’.z  = w.x.y.z + w.x’.y.z’ + w.x.y.z’ + w.x’.y.z **+** w.x.y.z + w.x.y’.z + w’.x.y.z + w’.x.y’.z **+** w’.x.y.z’ + w’.x.y’.z’ + w’.x’.y.z’ + w’.x’.y’.z’ **+** w.x.y’.z + w.x’.y’.z + w’.x.y’.z + w’.x’.y’.z  = w.x.y.z + w.x’.y.z’ + w.x.y.z’ + w.x’.y.z + w.x.y’.z + w’.x.y.z + w’.x.y’.z + w’.x.y.z’ + w’.x.y’.z’ + w’.x’.y.z’ + w’.x’.y’.z’ + w.x’.y’.z + w’.x’.y’.z  = ∑m(0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14,15)  F3 = w’.1.y.z **+** w.x.y.1 **+** 1.x.y.z’  = w’.(x + x’).y.z **+** w.x.y.(z + z’) **+** (w + w’).x.y.z’  = w’.x.y.z + w’.x’.y.z **+** w.x.y.z + w.x.y.z’ **+** w.x.y.z’ + w’.x.y.z’  = w’.x.y.z + w’.x’.y.z + w.x.y.z + w.x.y.z’ + w’.x.y.z’  = ∑m(3, 6, 7, 14, 15)  اکنون به وسیله یک دیکدر همه مینترم های قابل تولید به وسیله ۴ متغیر w, x, y, z را تولید کرده و برای تولید هر تابع، مینترم های سازنده تابع را با هم جمع (OR) می‌کنیم. | اسلاید های ۸ و ۹ فصل چهارم |
| ۲. همان طور که می دانیم اگر بخواهیم یک دیکدر ۵ به ۳۲ داشته باشیم باید حداقل ۵ پایه ورودی و ۳۲ پایه خروجی داشته باشم حال اگر فرض کنیم ۳۲ پایه خروجی را به چهار قسمت تقسیم کنیم با این کار می توانیم از چهار دیکدر ۳ به ۸ استفاده کنیم که بتوان همه پایه های خروجی را تامین کرد سپس با کمی تامل در مفهوم دیکدر و مالتیپلکسر می توان دریافت که با اتصال خروجی یک دیکدر با پایه فعال ساز هر ماژول ترکیبی ای می توان یک مالتیپلکسر داشت که با دادن مقدار مشخص به دیکدر، آن ماژول را فعال نمود. حال از آنجا که میدانیم دیکدر ها خاصیت انحصار متقابل دارند و فقط در هر لحضه یک پایه مشخص از خروجی انتخاب می شود پس یعنی در هر لحضه یکی از دیکدر های ۳ به ۸ باید فعال شود پس این بدان معناست که می توان با اتصال چهار پایه خروجی یک دیکدر ۲ به ۴ به پایه های فعال ساز این چهار دیکدر در هر لحضه با توجه به ورودی دیکدر ۲ به ۴ یکی از دیکدر های ۳ به ۸ را فعال نمود و برای مشخص کردن اینکه دقیقاً از دیکدر انتخاب شده کدام پایه باید فعال شود سه پایه دیگرِ دیکدر ۵ به ۳۲ را می توان مستقیماً به ورودی دیکدر های ۳ به ۸ متصل نمود. | اسلاید های ۱۱ و ۱۲ فصل چهارم |
| ۳. ابتدا جدول درستی این تابع را رسم می کنیم و چون مالتیپلکسر ۴ ورودی دارد سعی می کنیم با کمک متغیر ها و گیت ها منطقی این چهار ورودی را تحقق دهیم به طوری که با مقدار دادن به متغیر ها پاسخ مالتیدلکسر تابع ما باشد.  F(A, B, C, D) = ∑m(0, 1, 2, 4, 6, 7, 9, 12, 15) + d(10, 13)   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | A | B | C | D | F | | m0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | m1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | m2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | | m3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | m4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | | m5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | | m6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | m7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | m8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | m9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | m10 | 1 | 0 | 1 | 0 | d | | m11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | m12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | m13 | 1 | 1 | 0 | 1 | d | | m14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | | m15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   NAND Sign    F = C⊼D if : d = 0  F = C+D’  F = C⨁D if : d = 1  F = C⨀D if : d = 0 | اسلاید های ۲۳ تا ۲۷ فصل چهارم |
| ۴. الف) در محاسبات متمم مبنا، چنانچه نتیجه حاصل بر روی n بیت، خارج از محدوده مجاز بود (یعنی N > 2n-1-1 یا  N < -2n-1) سرریز محاسباتی رخ داده است.  ب) دو حالت رخداد سر ریز :  ۱. جمع دو عدد مثبت که بیت علامت Sn-1 = 1 (نتیجه منفی) تولید کند.  ۲. جمع دو عدد منفی که بیت علامت Sn-1 = 0 (نتیجه مثبت) تولید کند.  ج) بررسی وضعیت بیت نقلی ورودی cn-2 به با ارزش‌ترین بیت (بیت علامت) و بیت نقلی خروجی cn-1 از آن بیت یعنی سرریز همیشه زمانی رخ میدهد که cn-1 ≠ cn-2 باشد. | اسلاید های ۴۵ و ۴۶ فصل چهارم |
| ۵. ابتدا با استفاده از کشیدن جدول درستی رفتار مدار ها را تحلیل کرده و سپس توسط جدول کارنو، مقدار ساده شده ی خروجی را بدست می آوریم.  الف)   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | A | B | C | D | F1 | | m0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | m1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | m2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | m4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | | m6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | m7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | m8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | m9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | m10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | m11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | m12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | m13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | m14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | | m15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | AB  CD | 00 | 01 | 11 | 10 | | 00 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 01 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 10 | 0 | 0 | 1 | 1 | | F1 = A.D’ | | | | |   ب)   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | A1 | B1 | C1 | D1 | F2 | | m0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | m1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | m2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | m4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | | m5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | | m6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | m7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | m8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | m9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | m10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | m12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | m14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | | m15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | A1B1  C1D1 | 00 | 01 | 11 | 10 | | 00 | 1 | 1 | 0 | 1 | | 01 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | | F2 = A1’.B1’.C1.D1 + A1.B1.C1.D1’ + B1’.C1’.D1’ + A1’.B1.C1’ + A1.C1’.D1 | | | | |   ج)   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | A2 | B2 | C2 | D2 | F3 | | m0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | m1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | m2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | | m3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | m4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | | m5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | | m6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | m7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | m8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | m9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | m10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | m11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | m12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | m14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | | m15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |      |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | A2B2  C2D2 | 00 | 01 | 11 | 10 | | 00 | 1 | 1 | 0 | 1 | | 01 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | | F3 = A2’ + B2’ + D + C | | | | | | تحلیل مدار های ترکیبی |
| ۶. ابتدا توسط جدول درستی خواسته های خود را اعمال می کنیم و سپس با کشیدن جدول کارنو بهینه ترین پاسخ ممکن را می یابیم.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | b1 | b0 | a1 | a0 | LT | GT | EQ | R | | m0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | m1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | m6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | | m7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | m10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | m11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | b1 b0  a1 a0 | 00 | 01 | 11 | 10 | | 00 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 01 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | | LT = b0.a’1.a’0 + b1.b0.a’0 + b1.a’1 | | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | b1 b0  a1 a0 | 00 | 01 | 11 | 10 | | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 01 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 11 | 1 | 1 | 0 | 1 | | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | | GT = b’1.b’0.a0 + b’0.a1.a0 + b’1.a1 | | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | b1 b0  a1 a0 | 00 | 01 | 11 | 10 | | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 01 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 11 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | | EQ = b’1.b’0.a’1.a’0 + b’1.b0.a’1.a0 + b1.b0.a1.a0 + b1.b’0.a1.a’0 | | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | b1 b0  a1 a0 | 00 | 01 | 11 | 10 | | 00 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 01 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 11 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | | R = b’1.b’0.a’1.a’0 + b’1.b0.a1.a’0 + b1.b0.a1.a0 + b1.b’0.a’1.a0 | | | | | | اسلاید های ۴۸ تا ۵۱ فصل چهارم |
| ۷. ابتدا توسط جدول درستی مقادیر هر خروجی را به طور خاص مشخص می کنیم و سپس دست به طراحی مدار فقط توسط مالتیپلکسر می زنیم. به این صورت که می توان در ورودی مالتیپلکسر از متغیر x1 استفاده کرد و برای پایه های انتخاب مالتیپلکسر نیز از یه متغیر دیگر بهره برد.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | x4 | x3 | x2 | x1 | votes | A | B | C | D | | m0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | | m1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | | m2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | | m3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | | m4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | | m5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | | m6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | | m7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | | m8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | | m9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | | m10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | | m11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | | m12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | | m13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | | m14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 | 1 | 1 | 1 | 0 | | m15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |     A0 = 0 , B0 = 1 , C0 = 0 , D0 = x1  A1 = x1 , B1 = x’1 , C1 = x’1 , D1 = x’1  A2 = 0, B2 = 1, C2 = 1 , D2 = x1  A3 = 1, B3 = 0, C3 = x1 , D3 = x’1  A4 = 1, B4 = 0, C4 = x1 , D4 = x’1  A5 = 1, B5 = 1, C5 = 0 , D5 = x1    A6 = 1, B6 = x1, C6 = x’1 , D6 = x’1  A7 = x’1, B7 = x’1, C7 = x’1 , D7 = 0 | طراحی مدار های ترکیبی |