



دانشگاه تهران

دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر

پاسخ آزمونک دوم اصول سیستم های کامپیوتری

نیم سال دوم تحصیلی سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰

مسئله ۱. به کمک جدول کارنو، تابع زیر را به ساده ترین فرم ضرب حاصل جمع ها (POS) بنویسید (d نمایشگر مینترم های don't care است).

$$F(w, x, y, z) = \Sigma(0, 1, 2, 3, 7, 8, 10)$$

$$d(w, x, y, z) = \Sigma(5, 6, 11, 15)$$

پاسخ ۱.

		y				
		m0	m1	m3	m2	
		1	1	1	1	
		m4	m5	m7	m6	
		0	X	1	X	
		m12	m13	m15	m14	
		0	0	X	0	
		m8	m9	m11	m10	
		1	0	X	1	
		z				
w	x					wz

سعی می کنیم F' را ساده کنیم. براساس جدول فوق داریم:

$$F' = wz + xz' \rightarrow F = (wz + xz')' \xrightarrow{POS} F = (w' + z')(x' + z)$$

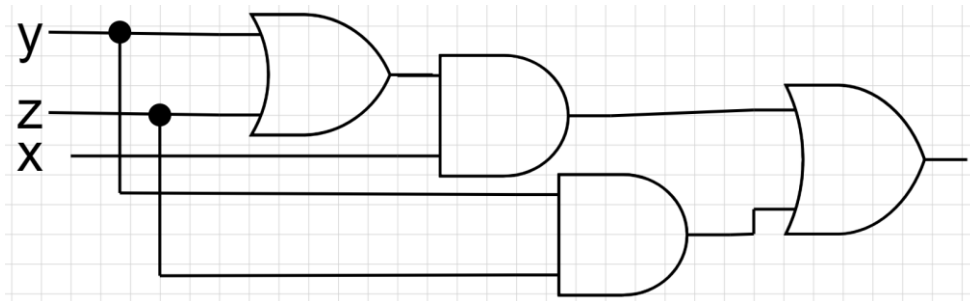
مسئله ۲. تابع اکثریت نوعی تابع است که به ازای هر ورودی ۳ بیتی از ۰ و ۱ها، در صورتی که تعداد یکها بیشتر از صفرها باشد عدد ۱ و در غیر این صورت ۰ را خروجی می دهد. مدار مربوط به این تابع را رسم کنید.

پاسخ ۲. کافی است جدول درستی مربوط به این نوع تابع را بدست آورده و سپس ساده سازی کنیم.

x	y	z	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

	Y			
	YZ			
X	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

$$xz + xy + zy = x(z + y) + zy$$



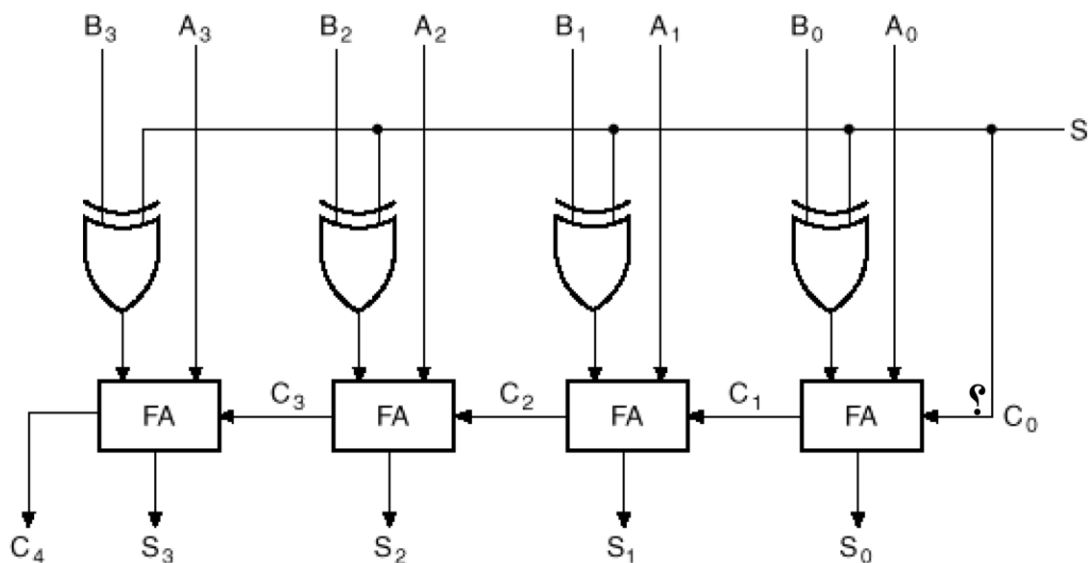
مسئله ۳. مدار عبارت زیر را تنها با استفاده از گیت‌های XOR و AND پیاده‌سازی کنید.

$$AB'CD' + A'BCD' + AB'C'D + A'BC'D$$

پاسخ ۳.

$$AB'(CD' + C'D) + A'B(CD' + C'D) = (AB' + A'B)(CD' + C'D) = (A \oplus B)(C \oplus D)$$

مسئله ۴. شکل زیر یک 4bit adder-subtractor را نشان می‌دهد. ابتدا توضیح دهید که سیم ورودی از S به اولین full-adder (سیم C_0) به چه منظور کشیده شده است؟ سپس سعی کنید با اضافه کردن هرچند عدد سیم یا گیت دلخواه به شکل، تشخیص دهید که overflow رخ می‌دهد یا خیر.



پاسخ ۴. این سیم وظیفه اضافه کردن یک واحد به حاصل جمع را دارد. در صورتی که $S = 1$ باشد، یعنی هدف انجام عمل تفریق است، پس عدد ورودی توسط گیت های XOR مکمل 1 می شود، سپس به یک واحد اضافه کردن به آن مکمل 2 می شود و عمل تفریق انجام می شود. برای تشخیص سرریز نیز کافیت دو *carry* آخر را بررسی کنیم. اگر یکسان بودند سرریز نداریم و در غیر این صورت سرریز رخ می دهد.

