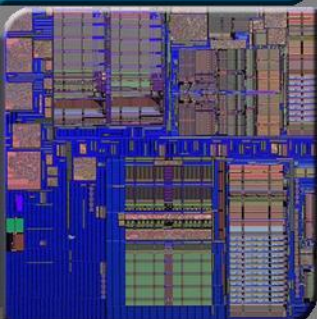
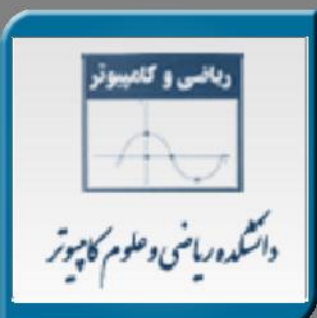


اصول سیستمهای کامپیوتری

جلسه چهارم: طراحی مدارات ترکیبی (Combinational Logic Design)



مدرس: دکتر محمد حسن شیرعلی شهرضا





معرفی درس

جلسه چهارم: طراحی مدارات ترکیبی (Combinational Logic Design)

- فهرست مطالب:

- پیاده سازی یک تابع جبر بول با دروازه های منطقی
- متمم یک تابع
- پیاده سازی یک مدار با NAND
- پیاده سازی یک مدار با NOR

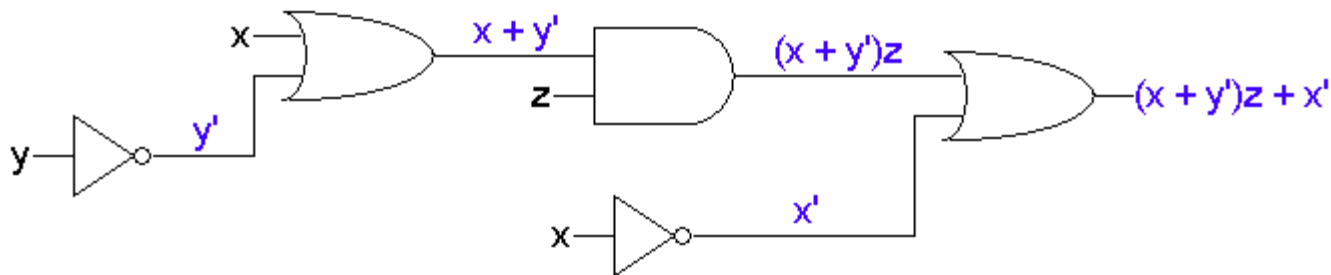
این جلسه مطابق با بخش های ۱-۳ و ۱-۴ از کتاب مانو است



پیاده سازی توابع جبر بول

یک تابع جبر بول را می توان با دروازه های منطقی پیاده سازی کرد
معمولا تابع را ساده کرده و سپس مدار ساده شده پیاده سازی می شود
هر تابع را می توان با دروازه های AND و OR و NOT پیاده سازی کرد
مثال

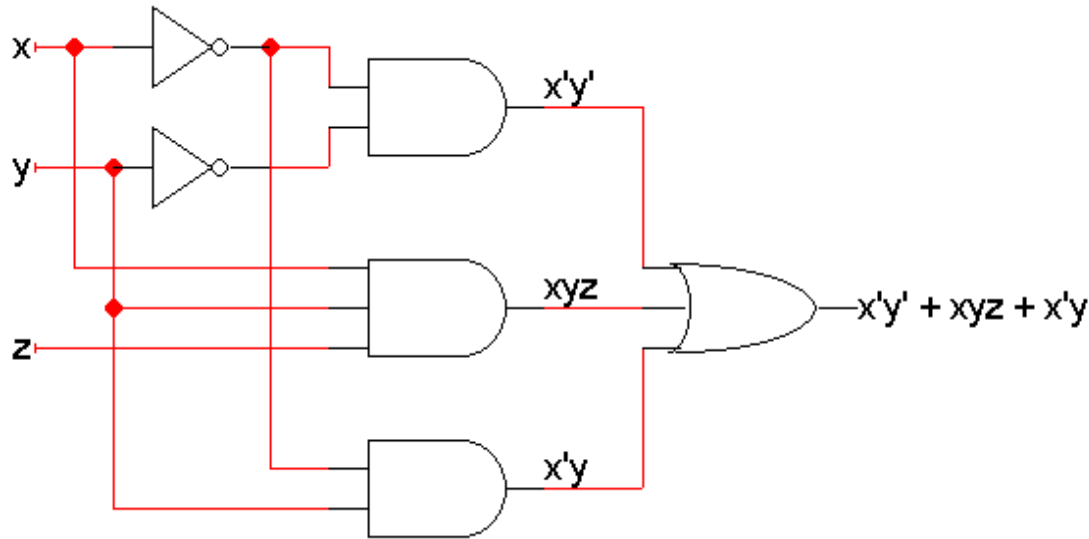
$$(x + y')z + x'$$



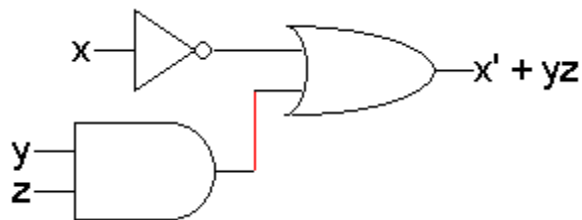


ساده کردن مدار

مدار قبل از ساده کردن



مدار پس از ساده کردن



با ساده شدن مدار می توان مدار را
با سخت افزار کمتری ساخت



مکمل یک تابع

برای بدست آوردن مکمل یک تابع
با استفاده از قضیه دموورگان
باید تمام AND را به OR
تمام OR را به AND
و یک را به صفر
و صفر را به یک
و تمام متغیرها را مکمل کرد
مثال

$$f(x,y,z) = x(y'z' + yz)$$

$$f'(x,y,z) = x' + (y + z)(y' + z')$$

مکمل



مکمل یک تابع

برای بدست آوردن مکمل یک تابع در جدول درستی آن باید خروجی را مکمل کرد
مثال

x	y	z	$f(x,y,z)$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0



x	y	z	$f'(x,y,z)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

$$f(x,y,z) = x' + yz'$$

$$f'(x,y,z) = x(y' + z) = xy' + xz$$

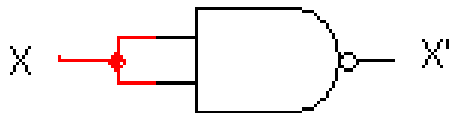


پیاده سازی مدار با NAND

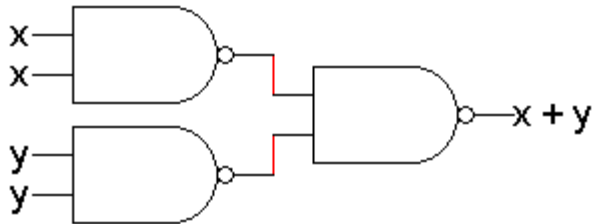
تمام مدارات منطقی را می توان با NAND ساخت

- پیاده سازی دروازه های پایه با NAND

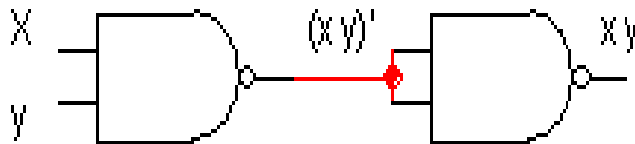
۱- پیاده سازی NOT



۲- پیاده سازی OR



۳- پیاده سازی AND

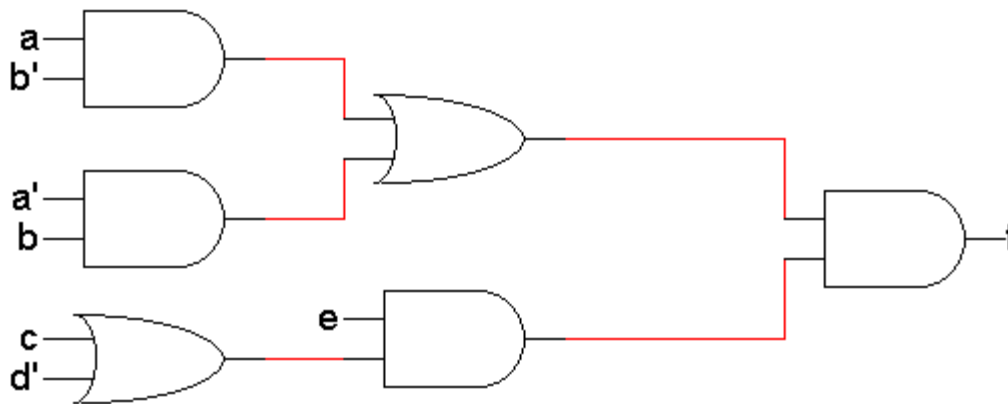




پیاده سازی مدار با NAND

برای پیاده سازی یک مدار با NAND مدار را با دروازه‌های AND و OR ساخته، سپس هر دروازه با مدار NAND معادل جایگزین شده و در نهایت مکمل‌های متوالی حذف می‌شوند

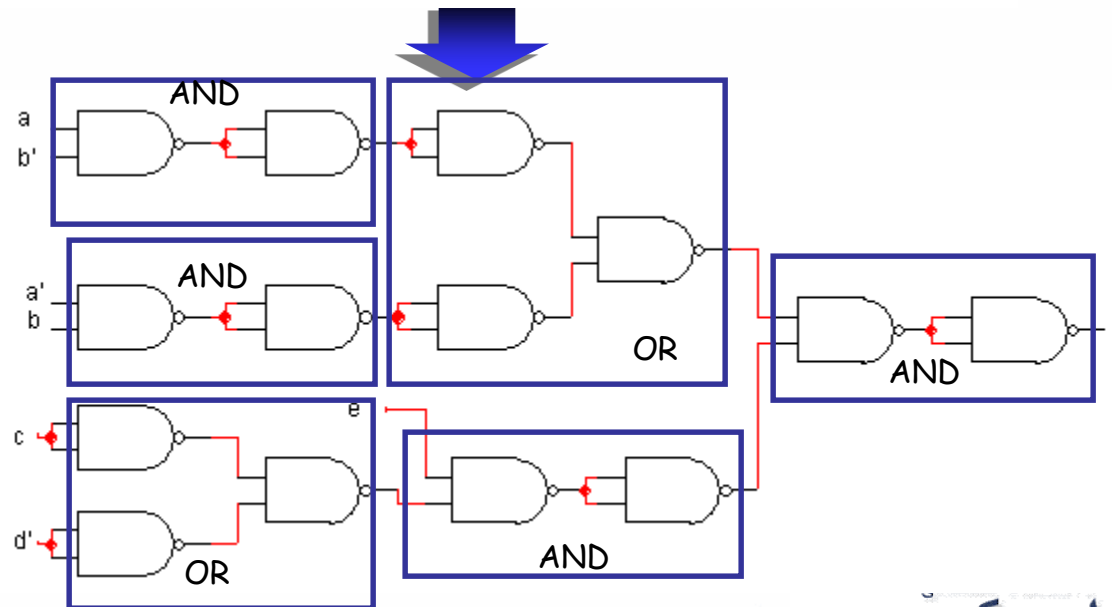
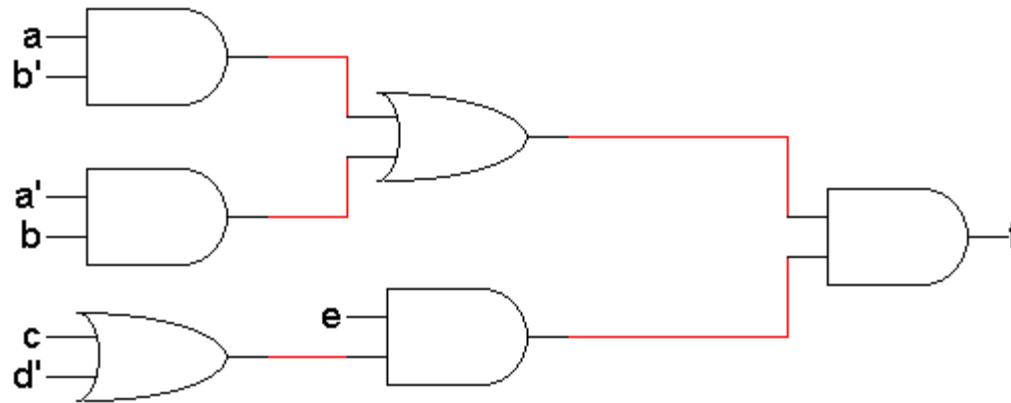
مثال : مدار اولیه





پیاده سازی مدار با NAND

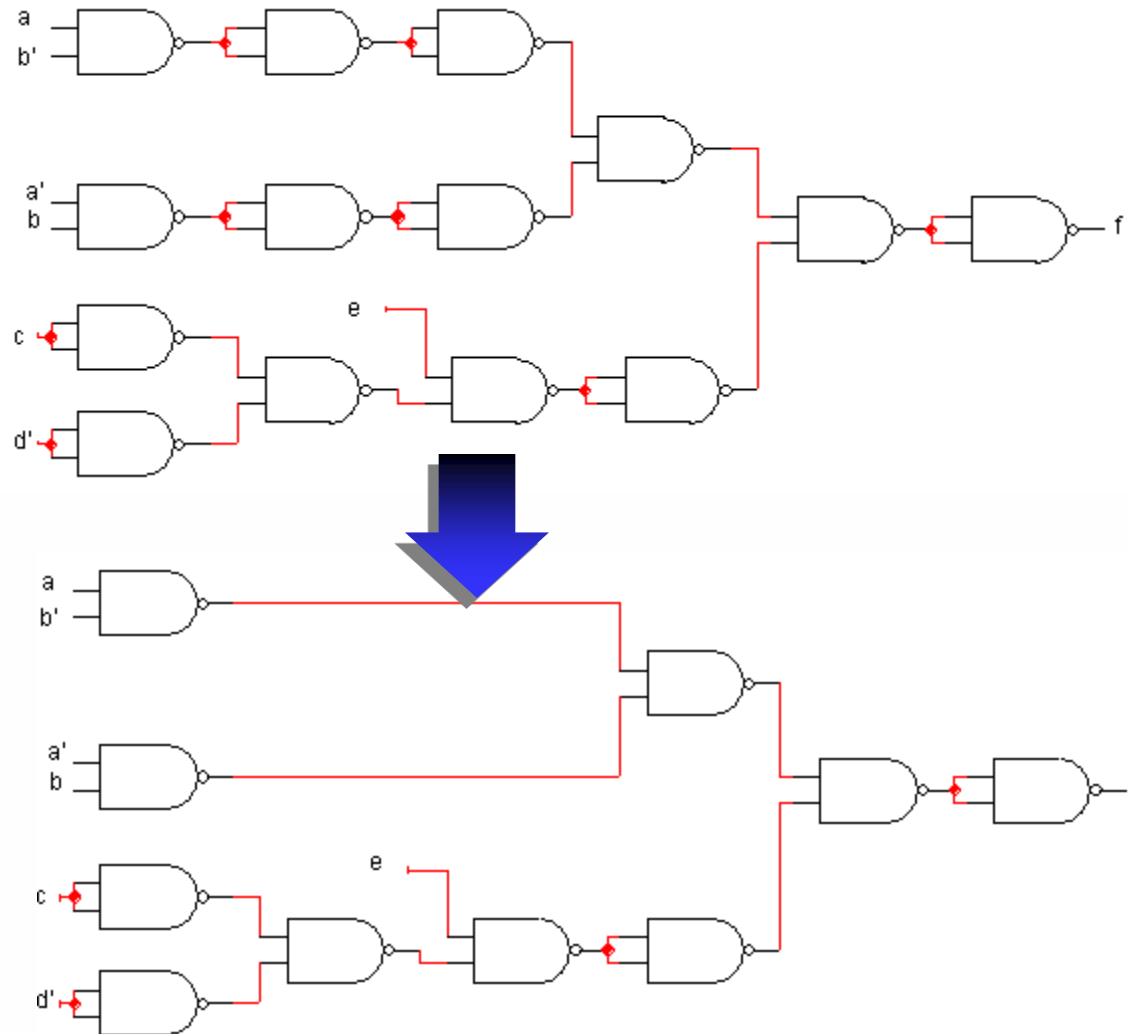
- جایگزینی هر دروازه با مدار معادل NAND





پیاده سازی مدار با NAND

- حذف معکوس کننده های متوالی



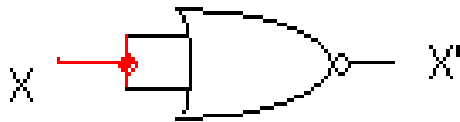


پیاده سازی مدار با NOR

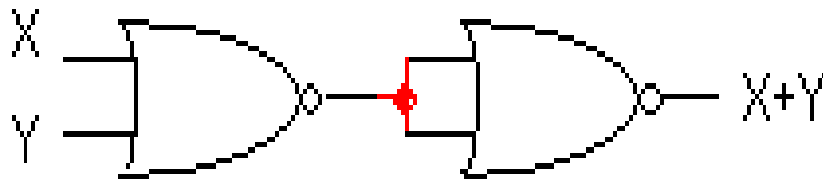
تمام مدارات منطقی را می توان با NOR ساخت

- پیاده سازی دروازه های پایه با NOR

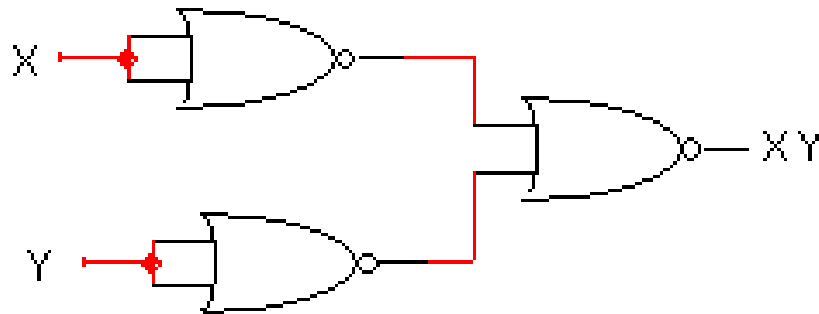
۱- پیاده سازی NOT



۲- پیاده سازی OR



۳- پیاده سازی AND

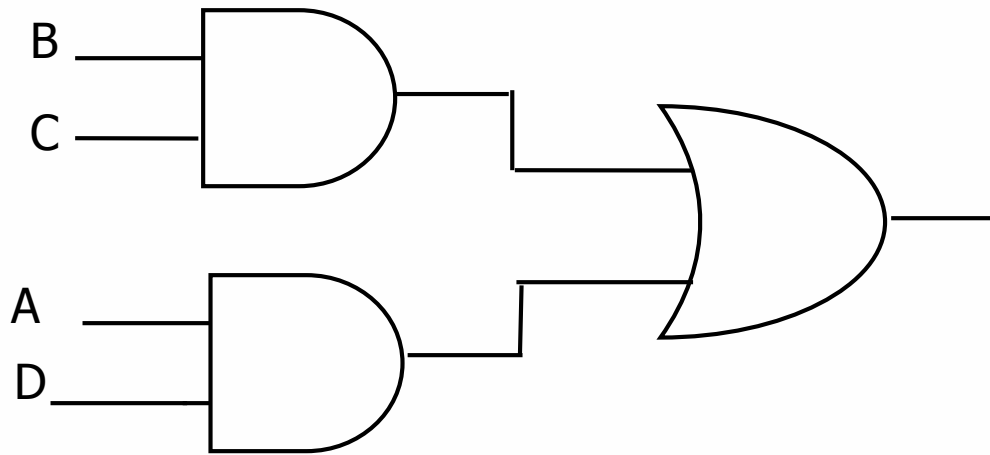




پیاده سازی مدار با NOR

برای پیاده سازی یک مدار با NOR مدار را با دروازه‌های AND و OR ساخته، سپس هر دروازه با مدار NOR معادل جایگزین شده و در نهایت مکمل‌های متوالی حذف می‌شوند

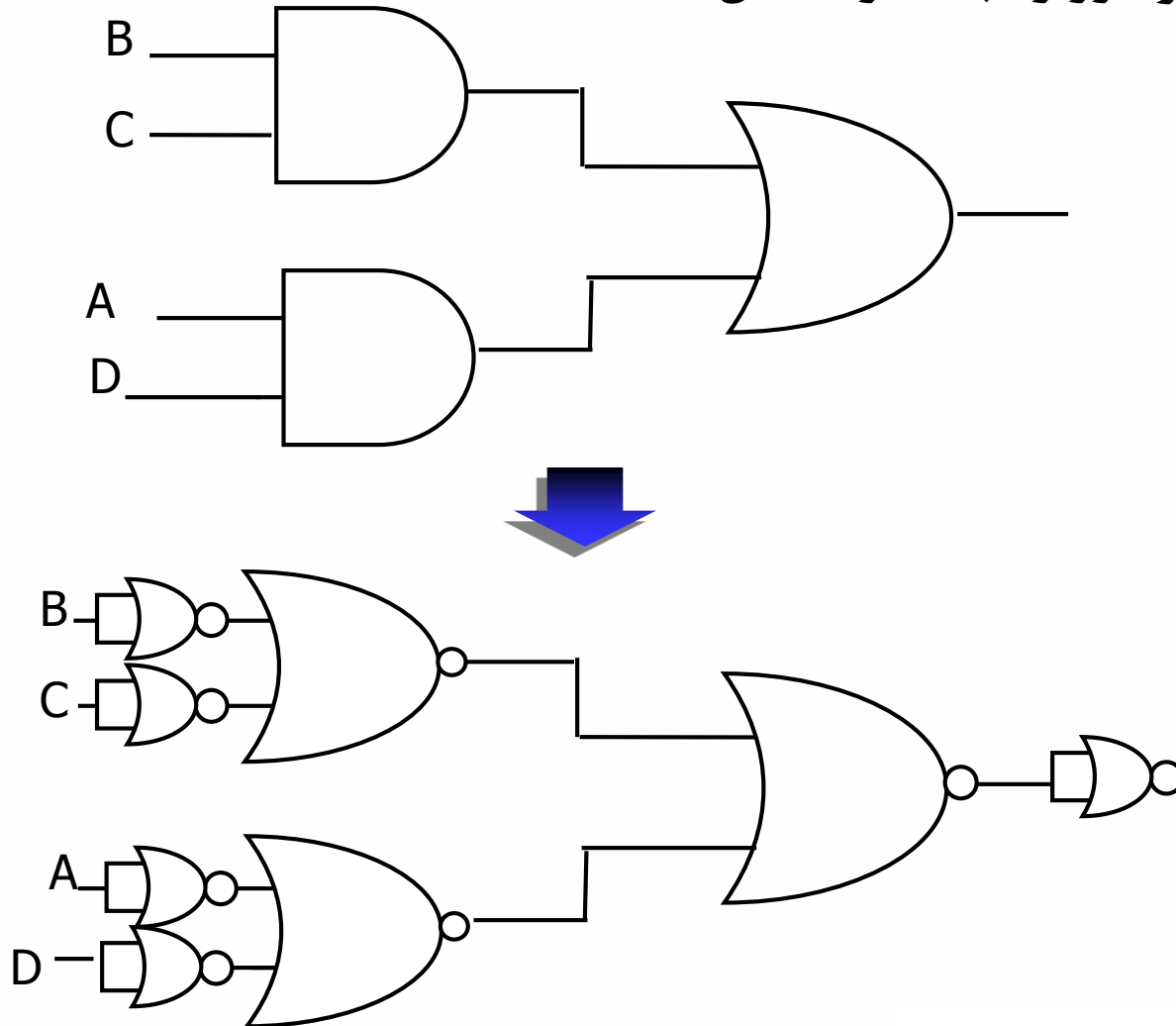
مثال : مدار اولیه





پیاده سازی مدار با NOR

- جایگزینی هر دروازه با مدار معادل NOR

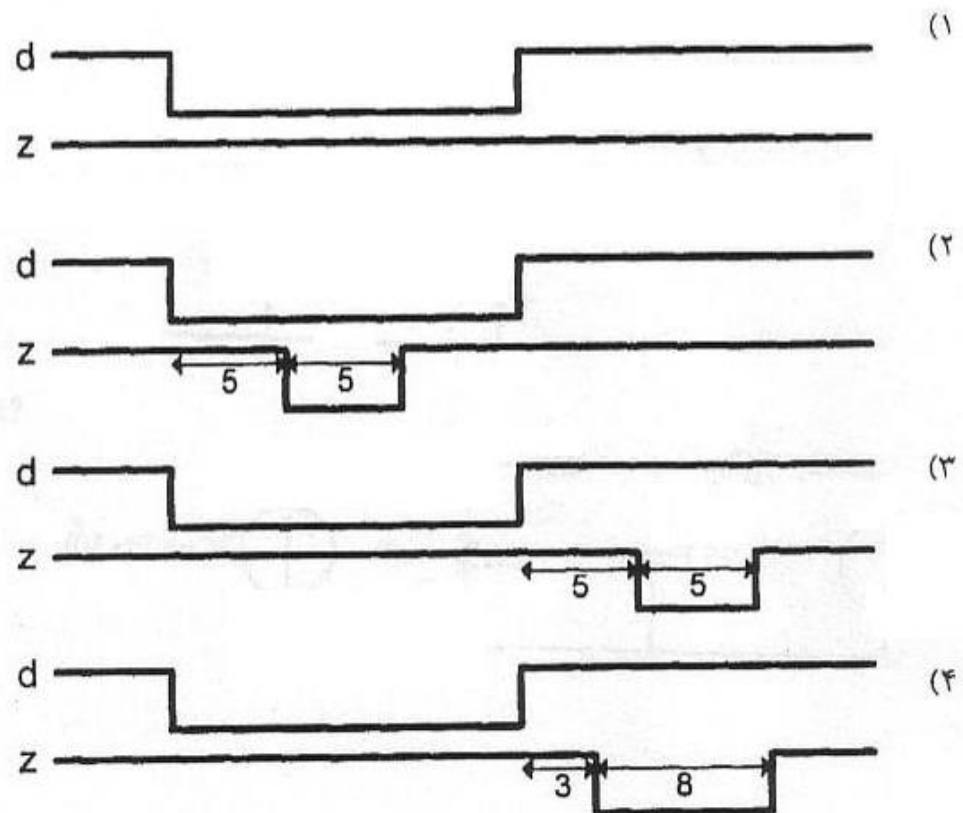
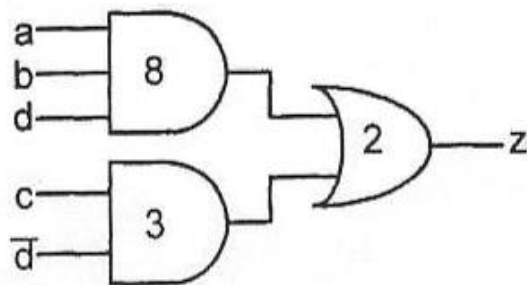




خودآزمایی

۱- کنکور کارشناسی ارشد - ۱۳۸۰

۱۱- در مدار زیر، تأخیر گیت‌ها در داخل آنها نوشته شده است. در زمانی که $a = b = c = 1$ است، d از یک به صفر و دوباره به یک برمی‌گردد در خروجی z کدام موج دیده خواهد شد؟ (زمانها به نانو ثانیه است.)





خود آزمایی

۲- کوئیز تعاملی

جهت خودآزمایی به سایت دانشگاه ساری به آدرس زیر مراجعه کرده و کوئیز موجود را حل کنید

<http://www.ee.surrey.ac.uk/Projects/Labview/gatesfunc/QuizFrameSet.htm>



منابع

در تهیه این پاورپوینت از منابع زیر استفاده شده است:

- ۱- امیر صادقی - معماری سیستمهای کامپیوتری - نوشته موریس مانو - مرکز نشر دانشگاهی - چاپ اول ۱۳۷۴ - چاپ پنجم - ۱۳۸۴

<https://iup.ac.ir/product/معماری-سیستمهای-کامپیوتری/>

- ۲- مجموعه سوالات کنکور کارشناسی ارشد

<http://sharif.edu/~ghodsi/grad-exams/index.html>

