

« تشرین سری اول درس طراحی سیستم های دیجیتال »

فروردین ۱۳۹۸

ارش حاجی صفی  
۹۶۳۱۰۱۹

پاسخ ۱-۱: برای  $n$  محصول هزینه‌ی هر کدام  
الف)

FPGA:  $۲۵۰n$

ASIC:  $۱,۸ \times ۱۰^۶ + ۱۵n$

تعداد محصول	هزینه ساخت		کدام یک مناسب است؟
	ASIC	FPGA	
۱۰۰۰	$۱,۸۱۵ \times ۱۰^۶$	$۰,۲۵ \times ۱۰^۶$	FPGA
۵۰۰۰	$۱,۸۷۵ \times ۱۰^۶$	$۱,۲۵ \times ۱۰^۶$	FPGA
۱۰۰۰۰	$۱,۹۵ \times ۱۰^۶$	$۲,۵ \times ۱۰^۶$	ASIC

$$۱,۸ \times ۱۰^۶ + ۱۵n < ۲۵۰n$$

ب)

$$\rightarrow ۲۳۵n > ۱,۸ \times ۱۰^۶ \rightarrow n > ۷۶۵۹,۵۷$$

↓

$$n_{\min} = ۷۶۶۰$$

میزان فروش باید حداقل ۷۶۶۰ واحد باشد تا طراحی ASIC مزه‌ی اقتصادی داشته باشد.

$$250n > 5000 + 100n \rightarrow 150n > 5000$$

دریافتی از فروش      هزینه

$$\rightarrow n > 33.33$$

$$n_{min} = 34$$

حد اقل باید ۳۳۴ محصول به فروش برسد تا شرکت سود کند.

پاسخ ۱-۲-۱- هم PAL و هم PLA از دسته‌ی PLD ها هستند. PLA از دو

سطح AND Plane و OR Plane تشکیل شده که هر دو قابل برنامه‌ریزی هستند.

PAL هم از دو سطح AND Plane و OR Plane تشکیل شده که در آن AND Plane قابل

برنامه‌ریزی است ولی OR Plane ثابت و غیر قابل برنامه‌ریزی است. بنابراین PLA

انعطاف بیشتری از PAL دارد.

۲- با فرض برابر بودن تعداد گیت‌های AND-OR و فناوری ساخت یکسان، PLA تعداد توابع جری

بیشتری می‌توان پیاده‌سازی کرد، چون OR Plane قابل برنامه‌ریزی است و می‌توان از

یک term ساخته شود در AND Plane، در هر قسمت OR چندین بار بدون محدودیت استفاده کرد

در PAL ممکن است مجبور شویم term تکراری در AND Plane بسازیم.

۳- PAL سریع‌تر است؛ چون در قسمت OR Plane سوئیچ قابل برنامه‌ریزی ندارد، در مجموع

تأخیر کمتری از PLA دارد.

پاسخ ۱-۳:

الف) چون نسبت به CPU و GPU بازدهی بیشتر رتوان مصرفی کمتری دارند. نسبت به ASIC هم انعطاف بیشتری دارند و برخلاف ASIC، قابلیت برنامه ریزی مجدد برای کارهای مختلف را دارند.

ب) ۱- زمان طراحی و ساخت FPLD کمتر از ASIC است و در نتیجه برای کاربردهای رقابتی مناسبتر است. طراحی و شبیه سازی با FPLD در حدود روز یا هفت و پیاده سازی در حدود چند ثانیه یا دقیقه است در صورتی که این زمان ها در ASIC چند هفته و ماه است.

۲- FPLD برای ساخت فونکشن اولیه و آرایه های آن خیلی مناسبتر از ASIC است. چون ساخت فونکشن اولیه با ASIC چند ماه زمان می برد و اگر به طور مناسب کار کنند در باره باید چند ماه صبر کرد ولی با FPLD در حدود چند روز است و هزینه کمی دارد.

پاسخ ۱-۴:

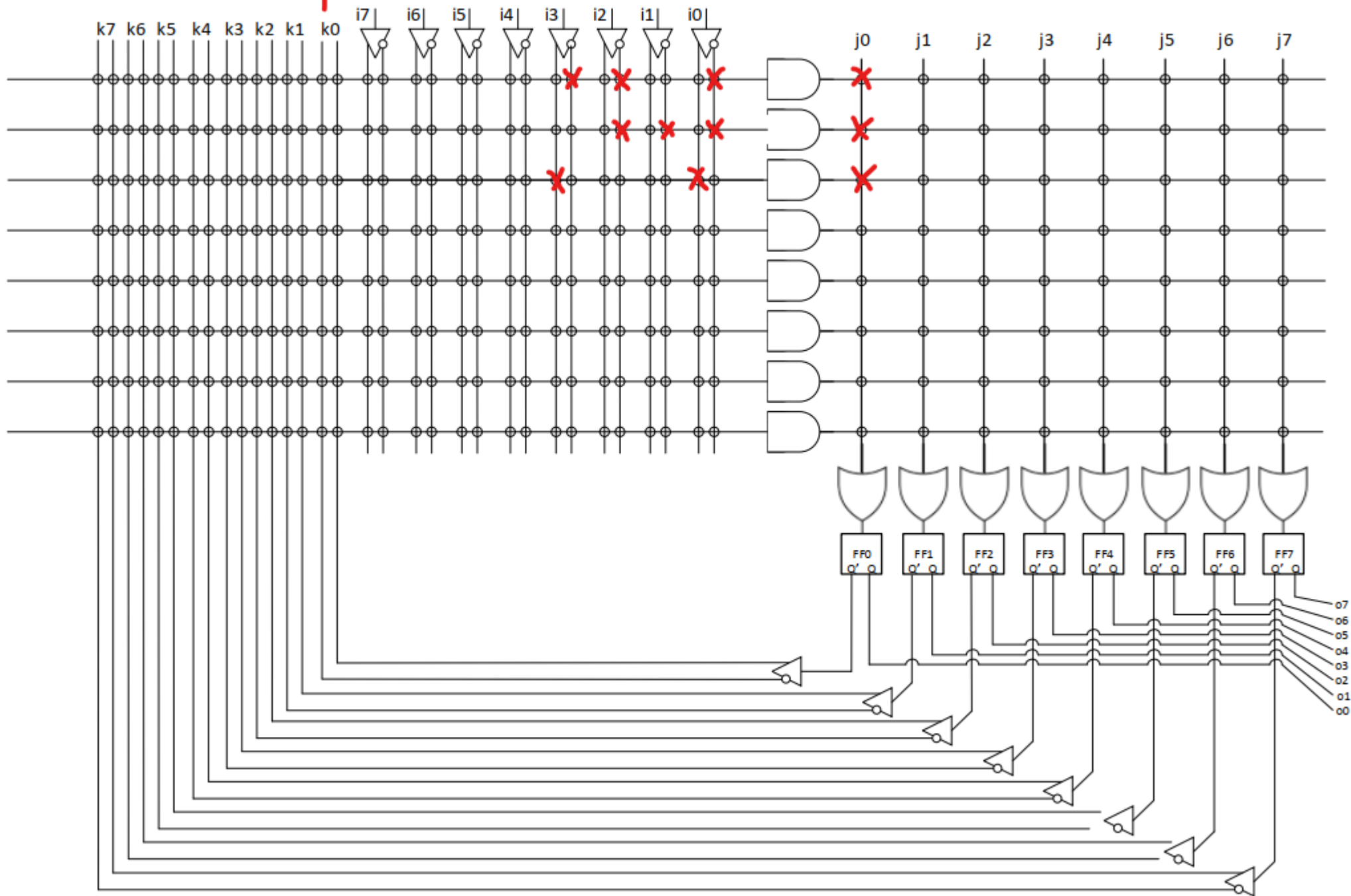
ابتدا با جدول کارنو، رابطی بولی این عبارت را بدست می آوریم:

cd \ ab	00	01	11	10
	0	1	12	8
00	1	1	0	0
01	1	0	1	1
11	0	0	1	1
10	1	0	0	0
	4	6	14	10

$$\Rightarrow f(a, b, c, d) = \bar{a}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}\bar{b}\bar{c} + ad$$

f

d c b a





پاسخ ۱-۵: محادلات فزونی هارا باروشنی مشابه Carry-look-ahead بدست می آوریم:

$$P_0 = m_0 \oplus n_0$$

$$G_0 = m_0 n_0$$

$$P_1 = m_1 \oplus n_1$$

$$G_1 = m_1 n_1$$

$$S_0 = P_0 \oplus C_{in}$$

$$S_1 = P_1 \oplus (G_0 + \underbrace{P_0 C_{in}}_X) = P_1 \oplus (G_0 + X)$$

$$C_{out} = G_1 + P_1 C_1 = G_1 + \underbrace{P_1 G_0 + P_1 \underbrace{(P_0 C_{in})}_X}_Y = G_1 + Y$$

