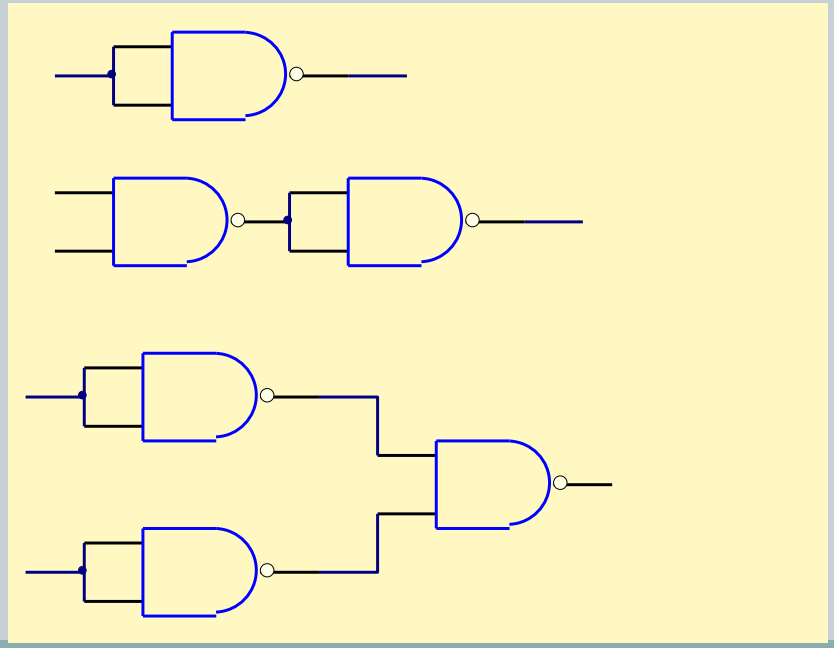
مدار منطقی

فصل پنجم
پیاده سازی مدارهای دیجیتال با گیت های با گیتهای NAND و NOR

By: A.Abbaszadeh

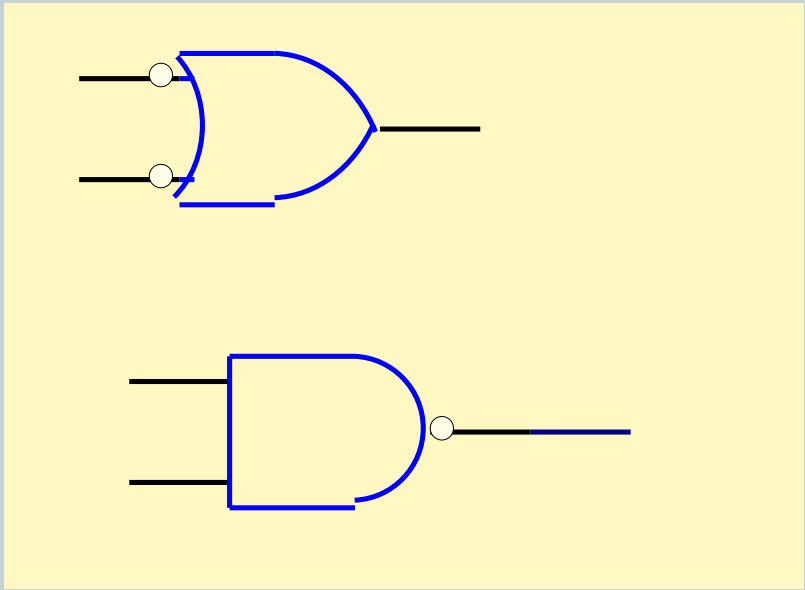
مدارهای NAND

- گيت *NAND* را يك گيت يونيورسال مي گويند زيرا هر سيستم ديجيتالي را مي توان با آن پياده سازی کرد.
- برای نشان دادن این موضوع باید نشان دهیم می توان گیتهای AND، OR و NOT را با گیت NAND پیاده سازی کرد.



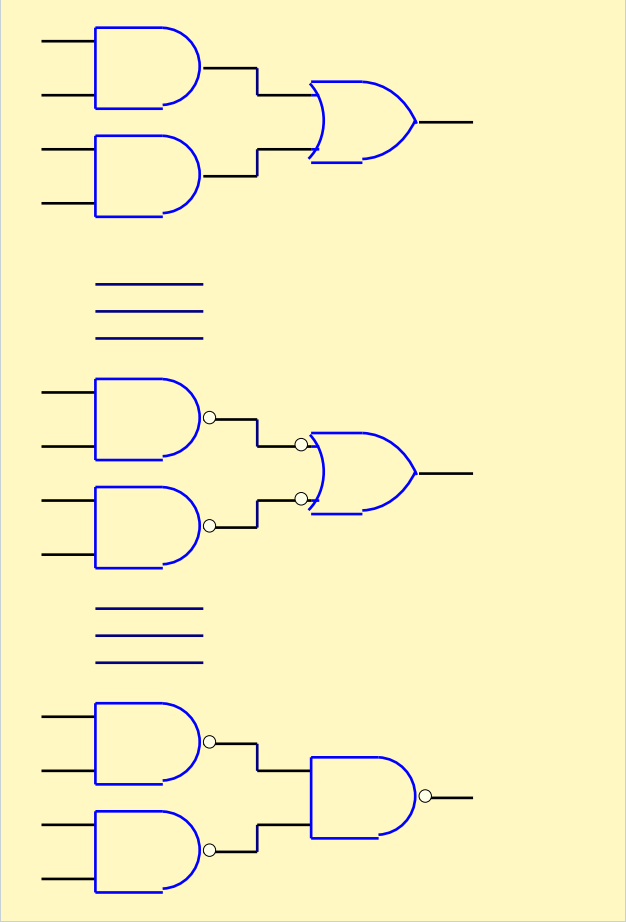
مدارهای NAND

- از سمبلهای گرافیکی زیر برای طراحی و تحلیل مدارهای NAND استفاده خواهیم کرد.



مدارهای NAND دو سطحی

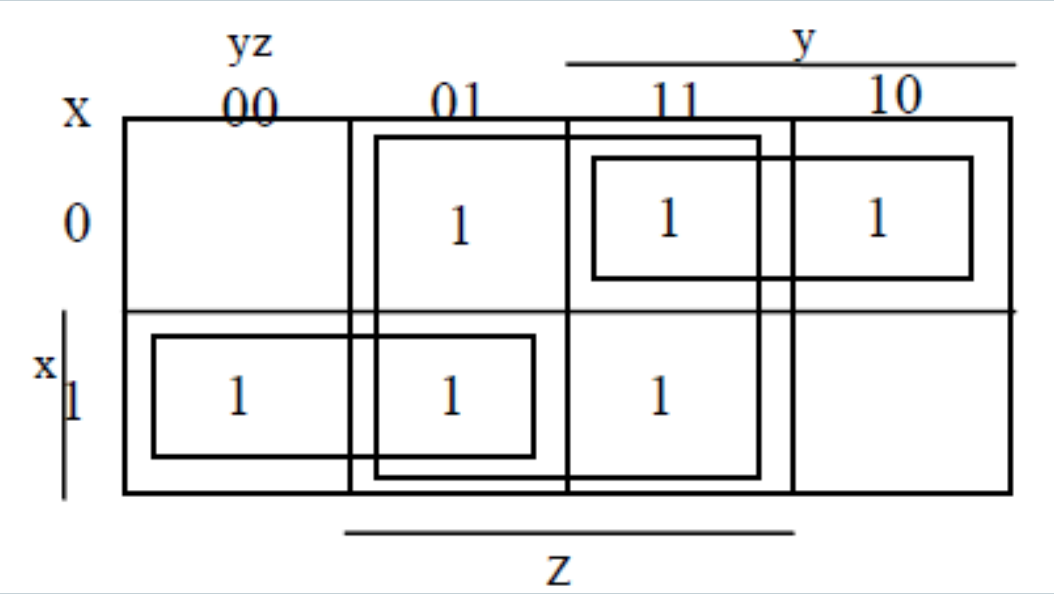
- برای پیاده سازی تابع با گیتهای NAND باید آن را بفرم جمع حاصلضرب بنویسیم



مدارهای NAND دو سطحی

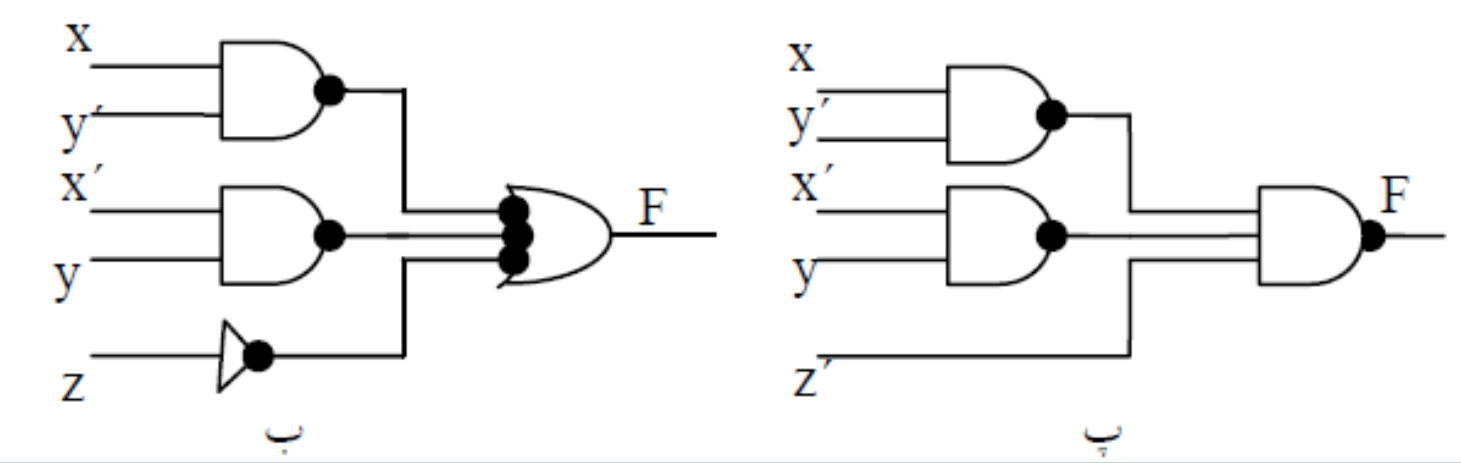
- تابع بول زیر را با گیت هاي NAND پیاده سازی کنید.

$F(x , y , z) = (1, 2, 3, 4, 5, 7)$



$F=xy'+x'y+z$

مدارهای NAND دو سطحی



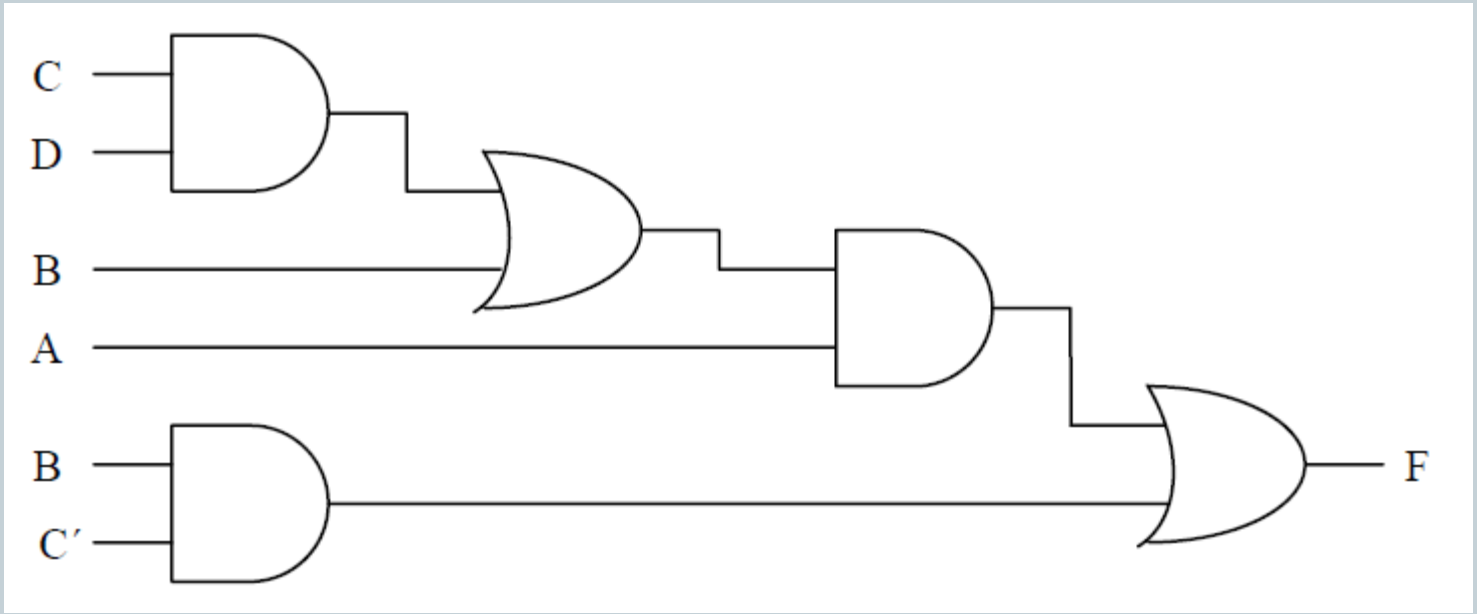
مدارهای NAND دو سطحی

- تابع را ساده کرده به فرم جمع حاصلضربها بنویسید
- به ازاء هر جمله ورودی یک گیت NAND بگذارید ورودیهای گیت متغیرهای همان جمله اند. (گیتهای سطح اول)
- در سطح دوم یک گیت NAND بگذارید که ورودیهای آن از خروجیهای سطح اول می آیند.
- جملاتی که تنها یک متغیر دارند باید NOT شده به سطح دوم وصل شوند.

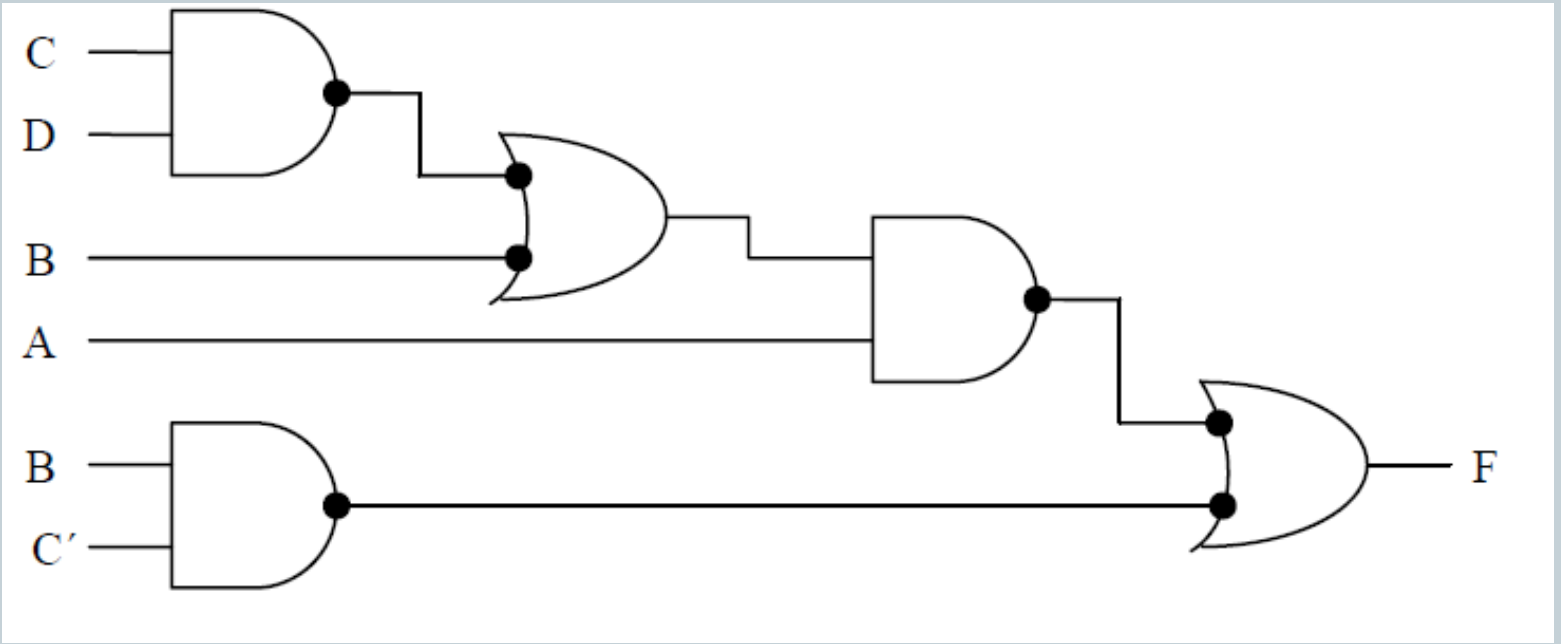
مدارهای NAND چند سطحی

- اگرچه می توان هر تابع بولی را مدار گیت NAND دو سطحی پیاده سازی کرد ولی گاها مجبوریم آنها را بصورت چند سطحی پیاده سازی کنیم
- مثال:

$$F = A\,(CD + B) + BC'$$

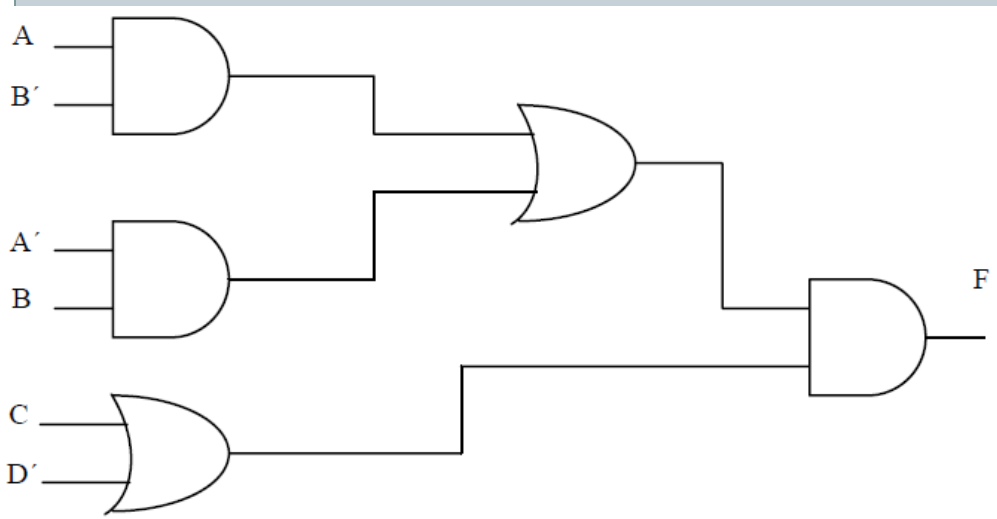


مدارهای NAND چند سطحی



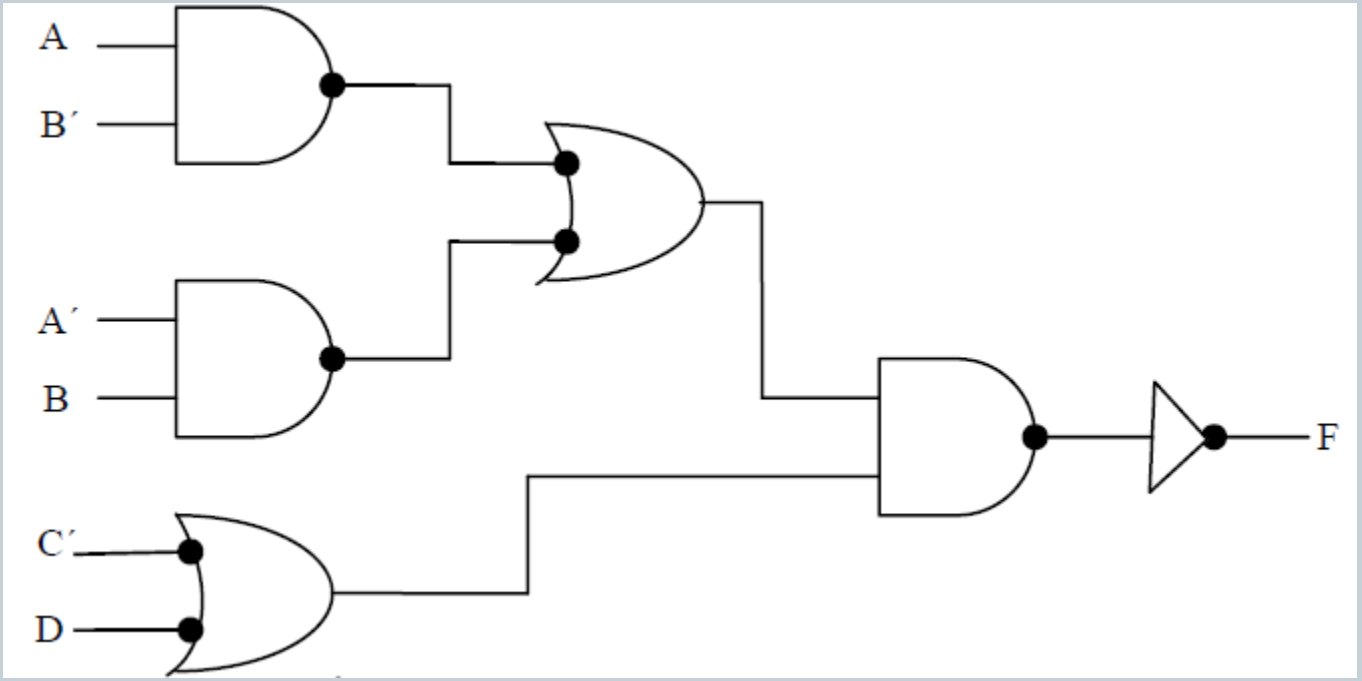
مدارهای NAND

- همه گیتهای AND را با سمبلهای AND-Invert به NAND تبدیل کنید.
- همه گیتهای OR را با سمبلهای Invert-OR به NAND تبدیل کنید.
- همه حباب ها را در نمودار چک کنید. برای هر حبابی که در یک مسیر جبران نشده است یک وارون گر وارد کنید و یا لیترال ورودی را متمم کنید.
- مثال: $F = (AB' + A'B)(C + D')$



By: A.Abbaszadeh

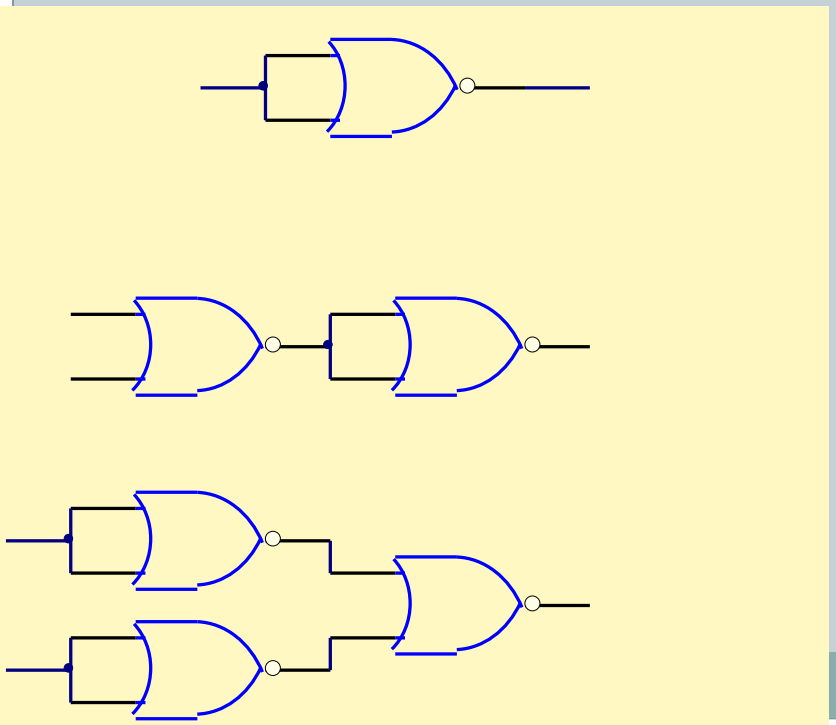
مدارهای NAND



By: A.Abbaszadeh

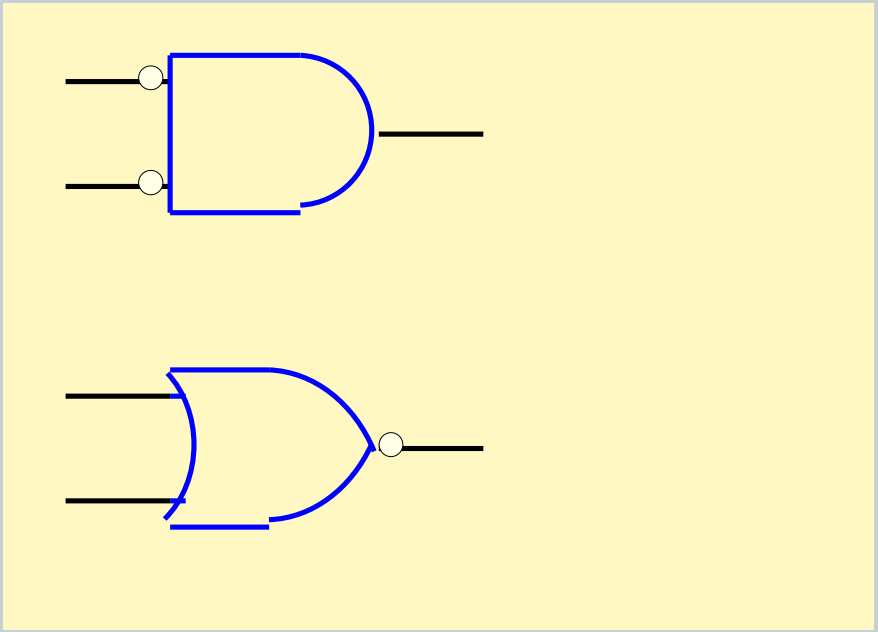
مدارهای NAND

- گيت *NOR* را يك گيت يونيورسال مي گويند زيرا هر سيستم ديجيتالي را مي توان با آن پياده سازی کرد.
- برای نشان دادن این موضوع باید نشان دهیم می توان گیتهای AND، OR و NOT را با گیت NOR پیاده سازی کرد.



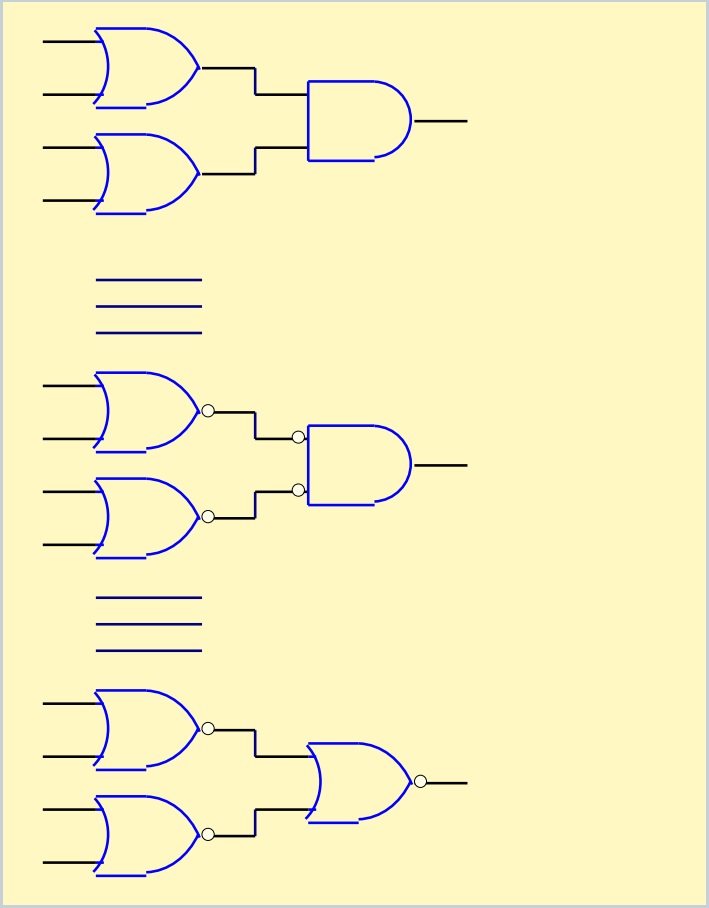
مدارهای NAND

- از سمبلهای گرافیکی زیر برای طراحی و تحلیل مدارهای NOR استفاده خواهیم کرد.



مدارهای NAND دو سطحی

- برای پیاده سازی تابع با گیتهای NOR باید آن را بفرم ضرب حاصلجمع بنویسیم



مدارهای NAND

- تابع را ساده کرده به فرم ضرب حاصلجمعها بنویسید
- به ازاء هر جمله ورودی یک گیت NOR بگذارید ورودیهای گیت متغیرهای همان جمله اند. (گیتهای سطح اول)
- در سطح دوم یک گیت NOR بگذارید که ورودیهای آن از خروجیهای سطح اول می آیند.
- جملاتی که تنها یک متغیر دارند باید NOT شده به سطح دوم وصل شوند.

مدارهای NAND

- پیاده سازی یک تابع را به فرم ضرب حاصل جمع ها نشان می دهد:

$$F = (A + B)(C + D)E$$