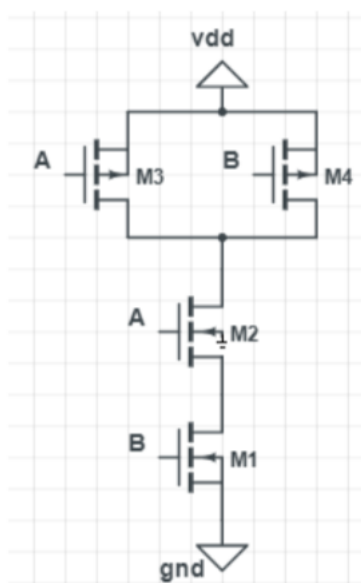


چکیده

هدف از این پروژه بررسی تاثیر اسکالینگ بر پارامترهایی مانند تاخیر، توان استاتیک، توان داینامیک و ماکسیمم فرکانس کاری مدار می باشد. ابتدا گیت مشخص شده در شکل ۱ را به کمک نرم افزار پیاده سازی می کنیم و در ادامه پارامترهای خواسته شده را محاسبه خواهیم کرد.



شکل ۱

پیاده سازی مدارها در فایل های

Nand۳۲.sp, nand۶۵.sp, nand۹۰.sp

قرار داده شده است.

بخش ۱) اندازه گیری tpd

برای اندازه گیری tpd از دستورات زیر استفاده شده است :

```
.MEASURE TRAN tphl  
+ trig V(A) val = '0.5 * Vdd' rise = 1 targ V(out) val = '0.5  
* Vdd' fall = 1  
  
.MEASURE TRAN tplh  
+ trig V(A) val = '0.5 * Vdd' fall = 1 targ V(out) val = '0.5 *  
Vdd' rise = 1  
  
.MEASURE TRAN tpd param = '0.5 * (tphl + tplh)'
```

بخش ۲) اندازه گیری ماکسیمم فرکانس کاری مدار :

```
.MEASURE TRAN t_rise
+ trig V(out) val = '0.1*Vdd' rise = 1
+ targ V(out) val = '0.9*Vdd' rise = 1

.MEASURE TRAN t_fall
+ trig V(out) val = '0.9*Vdd' fall = 1
+ targ V(out) val = '0.1*Vdd' fall = 1

.MEASURE highest_freq param = '1 /(t_rise + t_fall)'
```

بخش سوم) اندازه گیری توان استاتیک : برای اندازه گیری توان استاتیک، ورودی ثابت گرفته شده است (تا فرکانس سویچینگ برابر با صفر باشد) و اندازه توان به کمک دستور زیر بدست آمد :

$$P_{total} = P_{dynamic} + P_{static}$$

$$P_{dynamic} = \alpha C V_{dd}^2 f_{sw}$$

```
.MEASURE TRAN AVGpower avg Power
```

بخش چهارم) در این بخش، vectorTest به عنوان ورودی داده شده است و مقدار PRD آن با توجه به tpd های قرار داده شده در جدول مقدار دهی شده است(حدودا ۱ps بیشتر). سپس مقدار توان کل به کمک دستور معرفی شده در بخش قبل محاسبه شده و برای بدست آوردن توان دینامیک، توان استاتیک بدست آمده در مرحله قبل از آن کم شده است.

جدول ۱ : پارامتر های محاسبه شده برای سه تکنولوژی

	Tpd	Max Frequency	Static Power	Dynamic Power
۳۲nm	۱.۵۶۶e-۱۱	۴.۱۶۵e+۰۹	۳.۲۲۰e-۱۰	۲.۰۸۷e-۸
۶۵nm	۲.۰۵۷e-۱۱	۵.۶۷۱e+۰۹	۸.۳۰۸e-۱۰	۷.۵۴e-۷
۹۰nm	۲.۰۷۳e-۱۱	۶.۸۴۶e+۰۹	۸.۱۸۹e-۱۰	۴.۹۱۰e-۶

نتیجه گیری) همانطور که در جدول دیده می شود، با توجه به منابعی که به کمک آنها ورودی ها مقدار دهی شده اند، همگی پارامتر ها با افزایش ساینز روند افزایشی داشته اند. البته با تغییر مشخصات منبع ورودی (برای مثلا زمان rise و fall ورودی ها) این پارامتر ها به میزان چشم گیری تغییر کرده و روند تغییر نیز متفاوت خواهد بود.