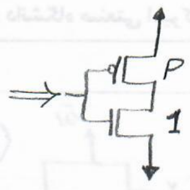
9-۱۳

فرض می‌کنیم نسبت P/N برابر k است $\longleftarrow$ $t_{pd_{rise}} = t_{pd_{fall}}$

می‌خواهیم نسبتی را پیدا کنیم که در آن ماکسیمم Delay یک Logic gate مینیمم شود.

فرض می‌کنیم
عرض Pmos $\to$ P
عرض nmos $\to$ 1



$$g_u = \frac{P+1}{P+P/k} \qquad g_d = \frac{P+1}{k+1}$$

$$\Longrightarrow g_{avg} = \left(\frac{P+1}{P+P/k} + \frac{P+1}{k+1}\right) \times \frac{1}{2} = \left(\frac{k(P+1)}{P(k+1)} + \frac{P+1}{k+1}\right) \times \frac{1}{۲}$$

$$P + P/k \to \frac{Pk+P}{k}$$

$$\Rightarrow \frac{kP+k+P^۲+P}{۲P(k+1)} \Longrightarrow$$

$$\boxed{g_{avg} = \frac{P^۲+P(k+1)+k}{۲P(k+1)}}$$

روش شما صحیح است. اما بهتر بود اول D_u و D_d را جداگانه حساب می‌کردید و بعد میانگین می‌گرفتید.

$$D = \underbrace{g}_{g_{avg}}\underbrace{h}_{1}+\underbrace{P}_{P_{avg}} \Longrightarrow D_{avg} = \frac{P^۲+P(k+1)+k}{۲P(k+1)} \times 1 + \frac{P^۲+P(k+1)+k}{۲P(k+1)} \Longrightarrow$$

این رابطه‌تان صحیح است

$$\boxed{Delay_{avg} = \frac{P^۲+P(k+1)+k}{P(k+1)}}$$

روش به دست آوردن P اگرچه صحیح است، اما همیشه صادق نیست.

برای به دست آوردن مقدار مینیمم Delay، کافی است از $Delay_{avg}$ نسبت به P مشتق گرفته برابر صفر قرار دهیم. آفرین

$$\frac{d(delay_{avg})}{dP} = ۰ \longrightarrow \frac{(۲P+k+1)\times P(k+1) - (k+1)(P^۲+P(k+1)+k)}{P^۲(k+1)^۲} = ۰ \Longrightarrow$$

ولی کلی باید توضیح می‌دادید که چرا مشتق را نسبت به P می‌گیرید و نه K

$$(۲P+k+1)\times P\cancel{(k+1)} = \cancel{(k+1)}(P^۲+P(k+1)+k) \Longrightarrow ۲P^۲+\cancel{kP}+\cancel{P} = P^۲+\cancel{kP}+\cancel{P}+k \Longrightarrow$$

$$P^۲ = k \Longrightarrow \boxed{P = \sqrt{k}}$$

در مجموع خیلی خوب بود!

8/10