

集積回路設計

4. CMOSインバータのスイッチング特性

一色 剛

工学院情報通信系

isshiki@ict.e.titech.ac.jp

【課題4】

1. RC等価回路によるnMOSTランジスタのプルダウン動作は、出力負荷容量 C_L が $V_{out}=V_{DD}$ に充電された状態からnMOSTランジスタの等価抵抗 R_n によって $V_{out}=0[V]$ に放電する際の、電流 $I_{out}(t)$ と $V_{out}(t)$ に関する方程式 $-I_{out}(t) = C_L \cdot dV_{out}(t)/dt$ と $V_{out}(t) = I_{out}(t) R_n$ の解から解析できる。これら2つの方程式から $V_{out}(t)$ に関する微分方程式を導出し、 $V_{out}(t)$ を時間 t に関する式で表せ。また、RC等価回路によるpMOSTランジスタのプルアップ動作の解析についても同様に示せ。
2. nMOSTランジスタのオン抵抗 R_{ONn} は、 $V_{GS} = V_{DD}$, $V_{DS} = 0[V]$ のときの線形領域における等価抵抗であり、飽和抵抗 R_{SATn} は、 $V_{GS} = V_{DS} = V_{DD}$ のときの飽和領域における等価抵抗である。 R_{ONn} と R_{SATn} をそれぞれ求めよ。同様に、pMOSTランジスタのオン抵抗 R_{ONp} と飽和抵抗 R_{SATp} をそれぞれ求めよ。

提出×切 : 5/18(月)17時
(ただし×切後も受け付けます)