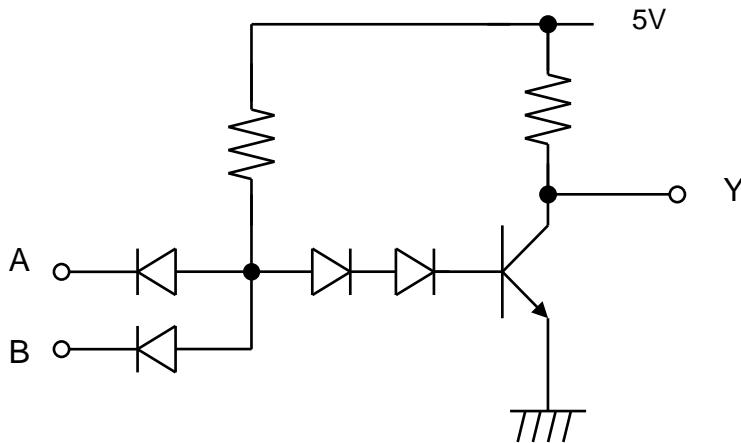


復習：

AND, OR, NOT は、ダイオードとトランジスタを使ってできることを説明した。

これらを組み合わせて実用化された論理回路が、DTL (Diode Transistor Logic) である。

<DTLによるNAND回路>



基本的には、AND型回路とNOT回路の組み合わせであるが、動作を安定させるために、間にダイオードを2個程度挿入して閾値を上昇させる。
この回路は、Diode Transistor Logic と呼ばれ、1960年代に使用された。

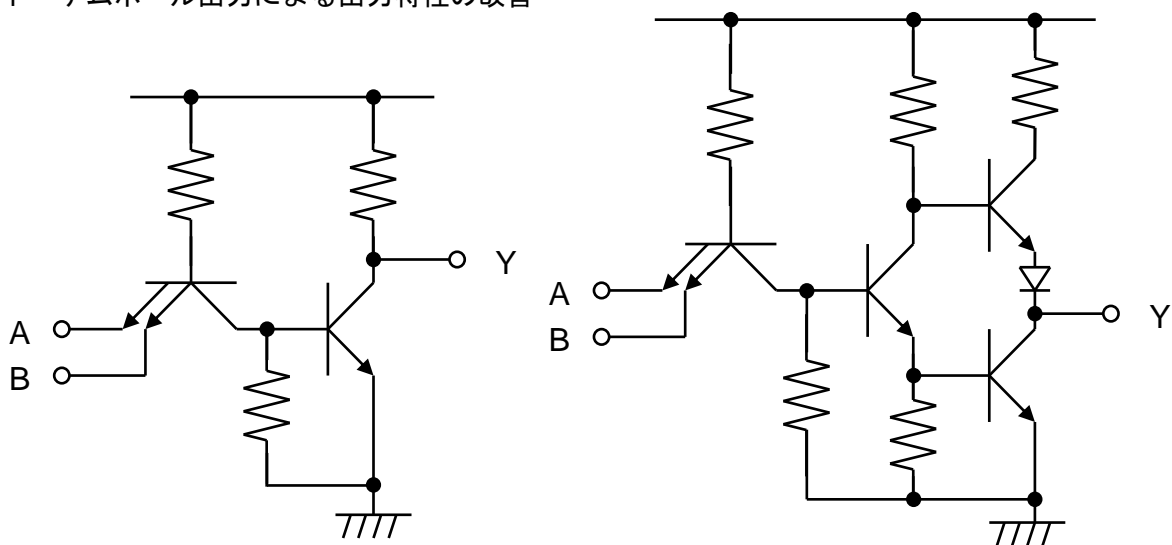
§ 5. TTL 素子 (標準的論理 IC)

DTLには、いくつかの欠点があり、それらを改良したTTL (Transistor-Transistor Logic) が1962年に開発され、1970年代以降広く使われることになった(私も、卒論でさんざん使いました)。現在は、CMOSに論理回路の主役を譲っているが、現在でも、使いやすさなどの点で広く使われている。

<DTLからの改良点と回路構成>

マルチエミッタ入力による集積の容易さ・速度の改善

トータムポール出力による出力特性の改善



TTLによるNAND回路の原型

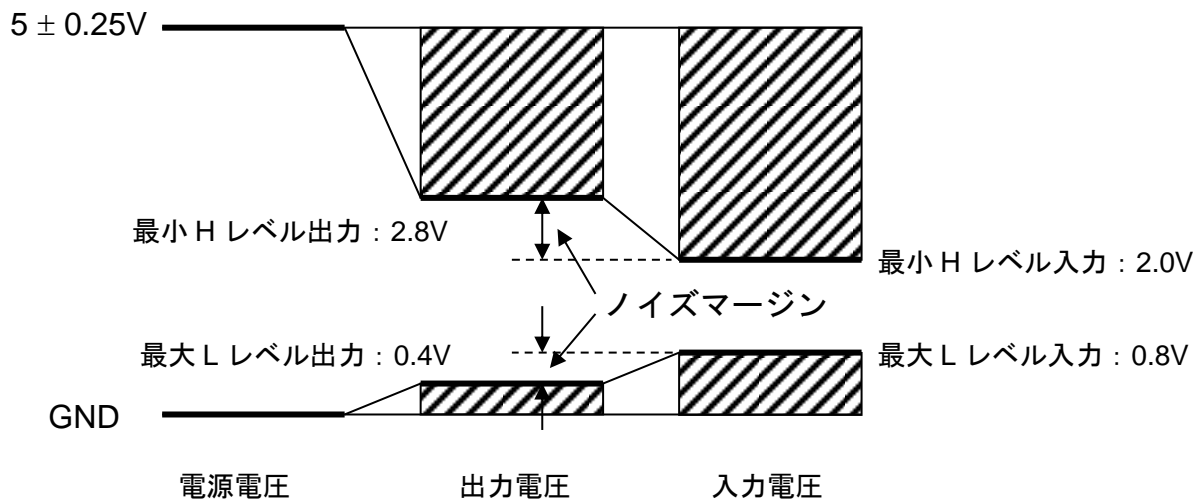
TTLの実用的回路 (講義では紹介していません)

<スレシヨルド電圧 (Threshold voltage) >

HとLはどこで区別されるか?どのようにして決められるか?

論理回路で最も優先すべきことは信頼性. 何百万にも及ぶ論理ゲートをどのようにしてエラーなく動かすか? 論理ゲートは, 1カ所でも誤動作するとシステムとして正しく動作しない.

一つ一つのゲートができるだけ正しく動くように規格を決める必要がある. このため, HとLの規格は, 出力と入力で別々に決定されている.



最小Hレベル出力 (2.8V): これ以上の電圧が出力されるように規定されている

最大Lレベル出力 (0.4V): これ以下の電圧が出力されるように規定されている

最小Hレベル入力 (2.0V): これ以上の電圧をHレベルと認識するように規定されている

最大Lレベル入力 (0.8V): これ以下の電圧をLレベルと認識するように規定されている

最小Hレベル出力 (2.8V) と最小Hレベル入力 (2.0V) の差 0.8V と, 最大Lレベル出力 (0.4V) と最大Lレベル入力 (0.8V) の差 0.4V は, 許容されるノイズという意味で, ノイズマージン (雑音余裕度) と呼ばれる. ノイズマージン以下のノイズであれば, 論理回路は誤動作しないが, それ以上のノイズがあれば, 誤動作する可能性が出てくる.

<TTL の特徴>

長所: 使いやすい. 壊れにくい. 電流が出力できる.

短所: 消費電力が大きい. 回路が (CMOS に比べ) 比較的複雑であり, 大規模集積回路 (LSI: Large Scale Integrated Circuit) には適さない.

