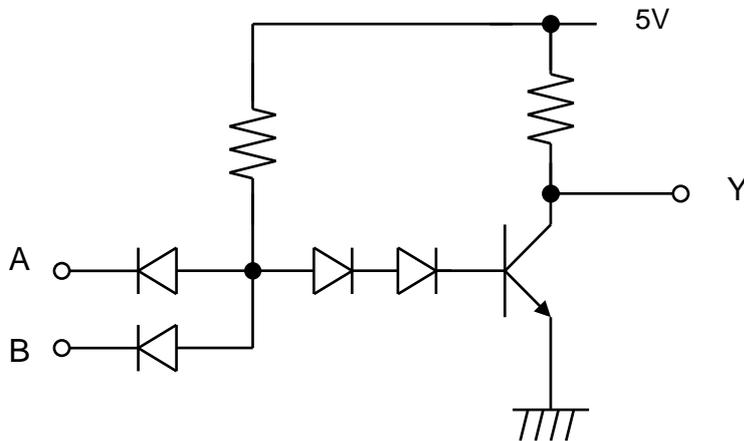


復習：

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。

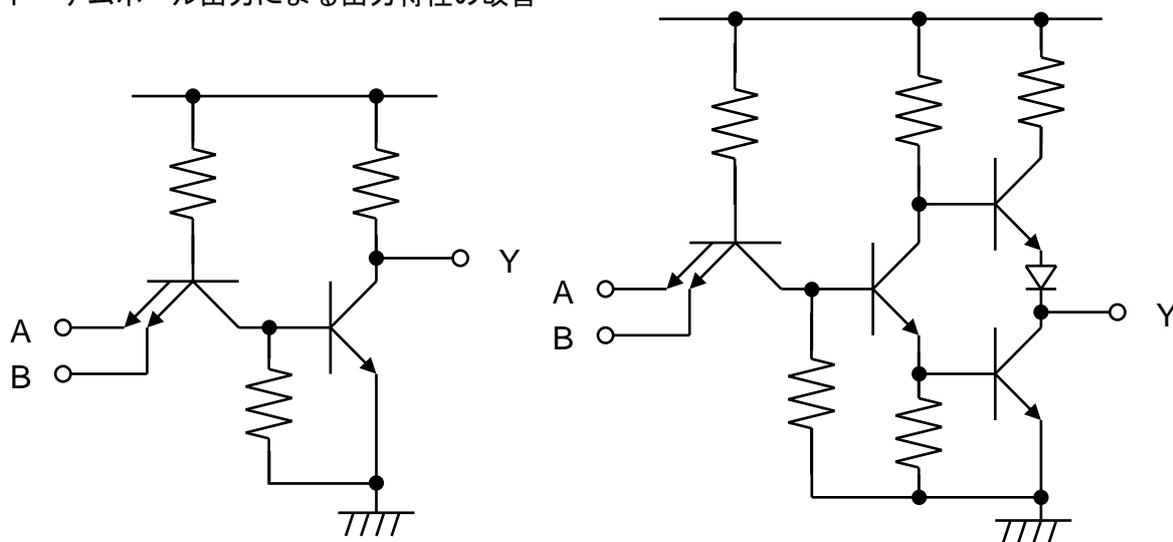
§ 5. TTL 素子 (標準的論理 IC)

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

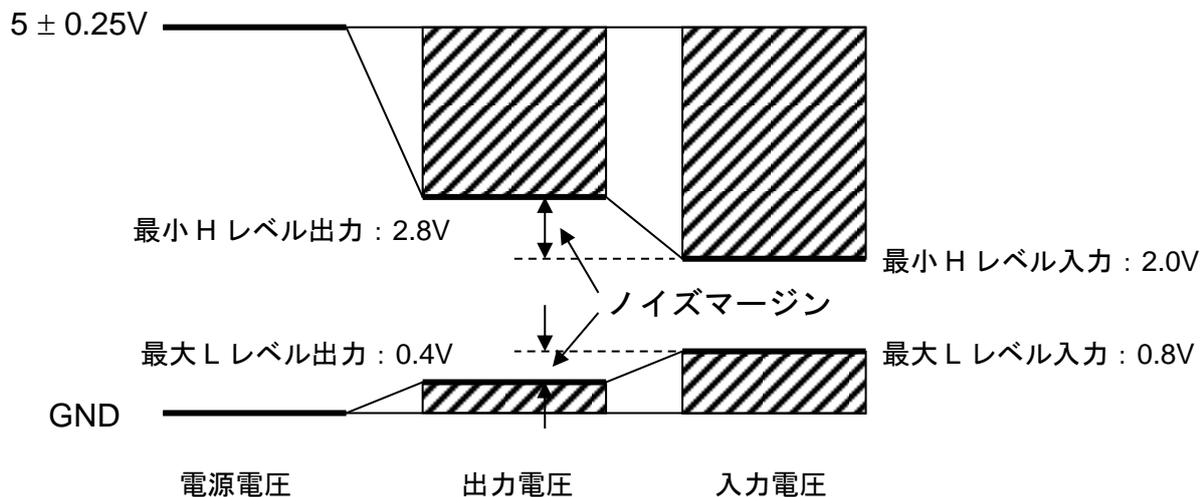
TTLの実用的回路 (講義では紹介していません)

<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。

