

マトリクスLEDの ダイナミック点灯制御

望月 英輔

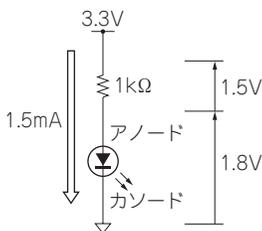


図1 LEDの駆動回路

基礎編のまとめとして、FPGAからマトリクスLEDを制御してみます。

FPGA とマトリクスLED との接続

今回は8×8のドット・マトリクスLEDであるOSL641501-ARA (OptoSupply) 注1を使います。秋月電子通商などで購入できます。

<https://akizukidenshi.com/catalog/g/gI-05163/>

データシートを確認すると、順方向電流 $I_F = 20\text{mA}$ のときに順方向電圧が2.1V (標準) という記載があります。20mAを各マトリクスに印加するのはFPGAのドライブ能力的に現実的ではありません。

ある程度電流は抑えつつLEDも光らせたいので、図1のように1kΩの抵抗を直列に接続しました。このとき抵抗にかかっている電圧を測定するとおおよそ1.5Vであり、1.5mAの電流が流れていることが分かります。

1.5mA程度であれば1列分のLED8個を同時に点灯させても12mAであり、問題ないレベルでしょう(1列分のLEDの合計電流が重要な理由は後述する)。

この12mAに各I/Oが対応できるように、前章の物理制約ファイルに記載したDRIVE = 8をDRIVE = 16という記述に変更し、16mAまでの電流出力可としておきます。

図1を拡張し、図2のようにTang Nano 9KとマトリクスLEDを接続しました。

注1: このマトリクスLEDにはアノードとカソードが反転しているOSL641501-BRAという品もあります。そちらを使用する場合は、リスト1の21, 22行目のビットを反転させてください。

Tang Nano 9K

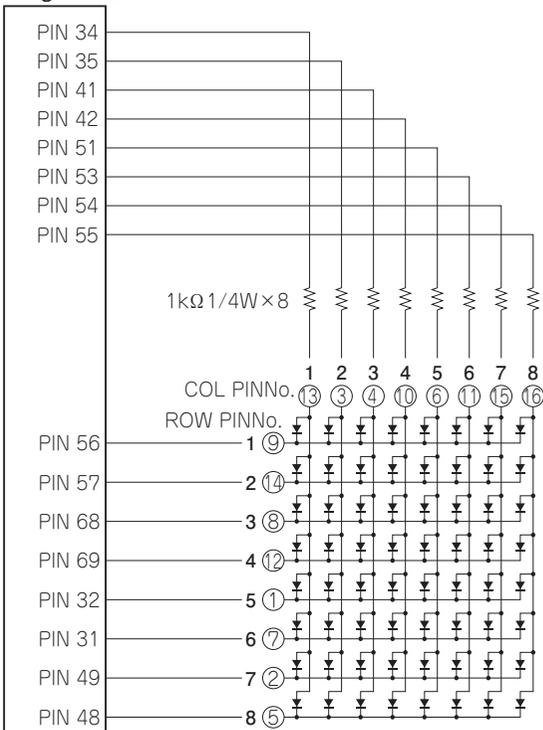


図2 Tang Nano 9KとマトリクスLEDの接続

ダイナミック点灯で1行ごとにLEDを制御する

図2の回路を制御する方法を考えます。というのも、LEDが格子状に接続されていることから、任意のLEDを点灯させるには少し工夫が必要になるためです。

8×8のマトリクスLEDは、64個のLEDを含んでいます。この中の特定のLEDを示すために、以降では(Row, Col)と表記します。行方向をRow、列方向をColで表し、例えば1行目かつ1列目のLEDを示す場合は(1, 1)といった具合です。

● 格子の上に配置されたLEDの制御

まず、(1, 1)のLEDだけを点灯させる方法を考えます。PIN34を“H”、PIN56を“L”にすれば他は気にしなくてOK...とはいきません。

PIN34を“H”とした状態でPIN57を“L”にすれば