

今回作るもの… 擬似的な量子演算電卓

漆谷 正義

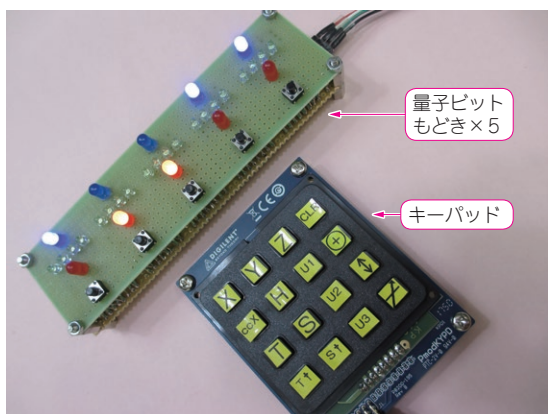


写真1 量子コンピュータ的な動作をする電卓の自作に挑戦してみる

最近、量子コンピュータのニュースをよく耳にします。その背景には、実際に動き、商用化も可能な機械や製品が出現し始めたことがあります。

量子コンピュータなら、従来のコンピュータには解けなかった問題が解ける、スーパーコンピュータより格段に速い、暗号鍵も解いてしまう…など、夢のような話があふれています。それでも、「量子」と聞くだけで、近づきたいような気がして、二の足を踏んでしまうのではないのでしょうか。

本稿では、なかなか実体が分かりにくい量子コンピュータを電子工作で模倣してみます(写真1)。

電子工作で量子コンピュータ(もどき)を作る

● 量子ビットの状態をLEDで表現する

量子コンピュータ特有のビット(量子ビット)の状態は、0と1だけではなく、図1のような球面上の全ての点を取り得ます。この球をブロッホ球と呼びます。

図1のブロッホ球の面上の主な点に、LEDを配置すると、写真2のようになります。写真2のように作るのは面倒ですから、図2のように平面上に配置します。

上下を0と1に対応させます。また、 θ に関する情報は、上下のLEDをPWM駆動して、明るさの違いで表

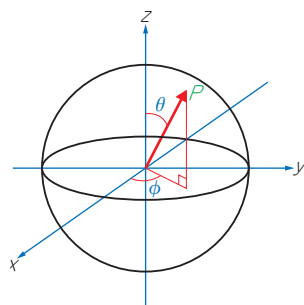


図1 量子ビットを表すブロッホ球

示します。左右のLEDは、図2(a)の位相面の各軸 $\pm 45^\circ$ の範囲でおのおのLEDが点灯するようにします。

● 量子演算電卓でできること

写真1は、制作した量子コンピュータもどきです。量子演算電卓と名付けます。

図3に示すように、量子演算電卓は、1個または数個のブロッホ球部分の「量子ビットもどき」と、操作マイコン(ラズベリー・パイ3B)および、キーボードで構成します。実際の量子コンピュータで言うところの量子チップがPICマイコン擬似的量子ビット群、量

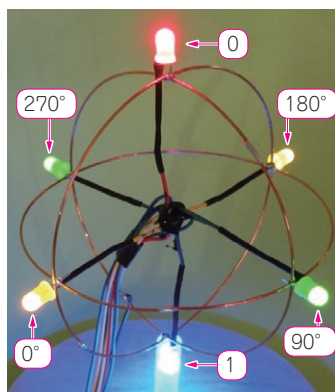


写真2 ブロッホ球を模して作ったLEDストリング