

電源制御

家電製品、音響機器、ビデオ機器、携帯電話などの組み込み機器は機械に強い人、弱い人など何の意識もせずに電源を ON にしたり OFF にしたりする操作が行えるようになっていきます。

通常のアプリケーションの開発とは大きく異なる、組み込み開発の特徴の一つにこの電源制御を挙げることが出来ます。

(1) 機器の全体制御としての電源制御

テレビの電源を切るのにシャットダウン操作を意識する人はいません。

また、電源を入れっぱなしのまま、コンセントを抜いたりすることもあります。

携帯端末などのバッテリーで動作する機器では電源ボタンの長押しなどの操作により起動したり、終了したりします。

現在の組み込み機器での電源スイッチはメカニカルにロックして ON / OFF の状態が確定するようなスイッチ はほとんど使用されていません。押している間スイッチが ON になるようなプッシュスイッチ が使用されています。そのようなスイッチで電源が ON なのか OFF なのかはソフトウェアの状態管理により行われます。電源が OFF の時に電源スイッチが押されたら電源を ON にする。電源が ON の時に電源スイッチが押されたら電源を OFF にする。簡単にはそのような状態管理です。

このような機器では電源 OFF の状態でも CPU は実は動作 しています。動作しているからといって、電流を大量に流せばすぐにバッテリーが上がって動作することが出来なくなります。このようなことを避けるために CPU は休止状態という動作状態にして CPU への電流供給が少なくて済むようにし、周辺機器の電源も OFF にします。

バッテリーで動作する機器の場合はバッテリーがなくなるような状況では極力バッテリーを温存するために省電力動作 を行い、いよいよバッテリーの残量が低下して不意にアプリケーション動作中に電源が切れてしまったとしてもバッテリーを充電して次に電源を ON にすると正常に動作することが要求されます。

このような電源制御は多くの場合は機器毎に最適に設計をし直す必要があります。また、単純に起動や終了時の設計だけではなく、アプリケーション動作中にいつでも電源 OFF 操作を行うことが出来るための全体に波及するような設計が必要です。

組み込み機器に組み込み Linux などを取り入れる場合が多くなりましたが UNIX 系の OS はシャットダウン操作が必要なことで有名な OS です。多くの場合は電源 OFF 操作をしても起動したままシャットダウンなどせずに表示だけを OFF するなどの対応がされています。

μITRON なども電源制御に対する標準システムが存在するわけではありませんが、シャットダウンなどは必要ではないため、プロセッサそのものを休止状態にして電源 ON 操作で「起こす」などの処理は割り込み処理とタスクの連携により行われます。

(2) 機器に搭載された周辺機器の制御のための電源制御

機器内部に搭載されたドライバ IC などのチップの電源、通信 I/F によって接続された外部機器の電源などの制御も重要な電源制御機能の一部です。技術的には専用のハードウェアで制御することも可能ですが、修正が容易、コストが安いなどの理由からソフトウ

エアで制御することは一般的になっています。

CPU の汎用のポートと外部機器とを接続して CPU からそのポートに対応したビット単位の ON / OFF を行うことにより周辺機器の制御を行います。

これらの制御は個々のチップメーカー、機器のデータシートに記述されたタイミングチャートに従って、制御を行う必要があります。

オーディオ系の機器の場合はこの電源制御と同時に音声ノイズがイヤホンやスピーカから出力されないような MUTE 制御も必要になってきます。

映像系の機器の場合はオーディオ系に加えて映像的なノイズの対策も必要です。

周辺機器には起動して動作可能になるまでのタイムラグなどがあり、メインの CPU はそれを意識してアプリケーションとの I/F を調整する必要があります。

一つのチップなどの制御対象に対して複数のポートの ON / OFF をタイマと連携させた複数のタイミングで制御を行います。

タイマ処理の実装には以下の方法があります。

- ・ タイマの時間分解能に応じて CPU をループで浪費させる
- ・ タイマ割り込みにより基準時間を数えて制御
- ・ タイマ制御対象が複数に及ぶ場合は一つの基準時間を数えて間接的に制御対象毎に利用する

電源制御を行うためにはタイマ処理は必須の機能となります。

住宅の電灯用のスイッチ（ロッカースイッチ）などがメカニカルに状態がロックされるスイッチです。汎用的にはオルタネイトスイッチと呼びます。

汎用的にはモーメンタリスイッチと呼びます。ソフトスイッチと呼ぶ場合もあります。厳密には動作しているわけではありません。割り込みが発生すると起き上がれるような状態で休止しています。

電源容量が多いときに比べて CPU の動作速度を下げるなどして電流の消費量を下げる機能のことです。

MUTE（ミュート）とは無音の意味ですが、オーディオ系の入出力の切り替え操作や電源の ON / OFF の際には MUTE 状態にして暫く待って、切り替えて、また暫く待ってから MUTE 状態を解除するなどのシーケンス制御を行います。