

ご購入はこちら

# パケットづくりではじめる ネットワーク入門



## 第59回 ループ検知で遮断したポートを復旧する

坂井 弘亮

### 今回行うこと

本連載はネットワーク上を流れるパケットを直接扱うようなツールを自作しつつ、ネットワークの仕組みを勉強していきます。テーマは「自作」、「現物ベース」、「動く感動」の3つです。ネットワークにはイーサネットとIPを想定しています。

前回までは簡易L2スイッチに、事故によるブロードキャスト・ストームなどのトラブル発生の可能性を検知する機能として、ループ検知の機能と、検知時のポート遮断機能を追加しました。しかし前回までに実装した機能では、ポートの遮断後にループ構成が解消されても、ポートの復旧はされないうまででした。

今回はタイマ処理によるポートの復旧機能を追加します。これにより、ループ構成が解消されたときにポートが一定時間で復旧するようになります。

### 遮断したポートのタイマ復旧

#### ● ループ検知機能とは

ループ検知機能は、LANケーブルの接続ミスによるブロードキャスト・ストーム（ネットワーク上にループ構成がある場合に、ブロードキャスト・フレームが無限に転送されることで、ネットワークの帯域を圧迫してしまう現象）を防止するために、重要な機能です。

動作原理は単純なもので、ポート上にループ検知用のフレームを送信し、そのフレームが自身に戻って来た場合には、ネットワーク上にループ構成があると判断する、というものです。

#### ● ループ検知したときの動作

ネットワーク上にループ構成が存在することを検知した場合の動作は、機器によってさまざまのようです。

- LEDの点滅やブザーで知らせる（ポートの遮断などはしない）

- 検知したポートを自動的に遮断し、ストームを防止する。防止できないとしても、自身への被害や、自身が被害を広げることを防ぐ

前回の実装では、検知したポートを自動的に遮断しましたが、復旧処理がないために、一度遮断されたポートはずっと遮断されたまま、というものでした。

今回はタイマにより、ポートの遮断状態を復旧させます。

### タイマ機能について

#### ● 組み込み機器のタイマ機能

多くの組み込み機器では、ハードウェアのタイマ機能を利用することができます。これはタイマ関連のレジスタを設定するとリアルタイムでカウントされ、タイマ満了で割り込みが入るというものです。

タイマは多くのマイコンで実装されています。またタイマ用のチップを基板上に実装することで、タイマ機能を拡張していることもあります。

このようなハードウェアによるタイマは、タイマごとに独立してカウントされ、また割り込みの優先度を高くすることができるため、CPUの負荷なく、高い精度で時間を計れることが最大のメリットです。

反面、ハードウェアによる実装であるため、タイマの個数が決まっています。

このため組み込み機器では、リアルタイム性や精度が必要な処理にのみ、固定でタイマを割り当てることが普通です。

#### ● ソフトウェアによるタイマ

しかしアプリケーション・ソフトウェア上で、タイマのような動作が必要であることも多くあります。そして高い精度やリアルタイム性は必要なかったりすることも多くあります。そのような場合には、1本のタイマを利用して、ソフトウェア的に複数のタイマを実現することで、利用するタイマ資源を節約することができます。

例えばあるアプリケーションが、2秒、5秒、9秒の