

NIC ドライバの改変すべき箇所の調査

2014/10/16

藤田将輝

1 はじめに

NIC なしで NIC のデバイスドライバの割り込みハンドラを動作させ、パケット受信処理をさせるため、NIC ドライバの改変箇所を調査している。本資料ではこの調査内容を示す。

2 目標: 本機構における NIC ドライバの受信割り込みの処理流れ

本機構の目標である NIC ドライバの受信割り込みの処理流れを図 1 に示し、以下で説明する。

- (1) 割り込み情報の指定
プログラマが割り込みジェネレータを用いて割り込み情報を指定する。
- (2) 割り込み情報の通知
割り込みジェネレータから割り込み元 OS のデバッグ支援機構へ割り込み情報を通知する。
- (3) パケットの生成
割り込み元 OS のデバッグ支援機構がパケットを生成する。
- (4) 受信バッファへのパケットの格納
割り込み元 OS のデバッグ支援機構が受信バッファへパケットを格納する。
- (5) 受信バッファ状態の更新
割り込み元 OS のデバッグ支援機構が受信バッファ状態を受信済み状態に更新する。
- (6) 割り込み発生要求
割り込み情報をもとに、割り込み元 OS のデバッグ支援機構からコア 0 へ割り込み発生要求を行う。
- (7) IPI の送信
割り込み元 OS が保持するコア 0 から割り込み先 OS が保持するコア 1 へ IPI を送信する。
- (8) 割り込み処理の開始
割り込み先 OS が割り込み処理を開始する。この際、割り込み先 OS が割り込みベクタ番号に対応した割り込みハンドラを実行する。
- (9) 受信バッファの特定
受信ディスクリプタが保持する受信バッファ状態をデバッグ対象 OS の NIC ドライバが参照する。これにより、パケットが格納されている受信バッファを特定する。
- (10) ソケットバッファへのパケットの格納
受信バッファからソケットバッファへデバッグ対象 OS の NIC ドライバがパケットを格納する。

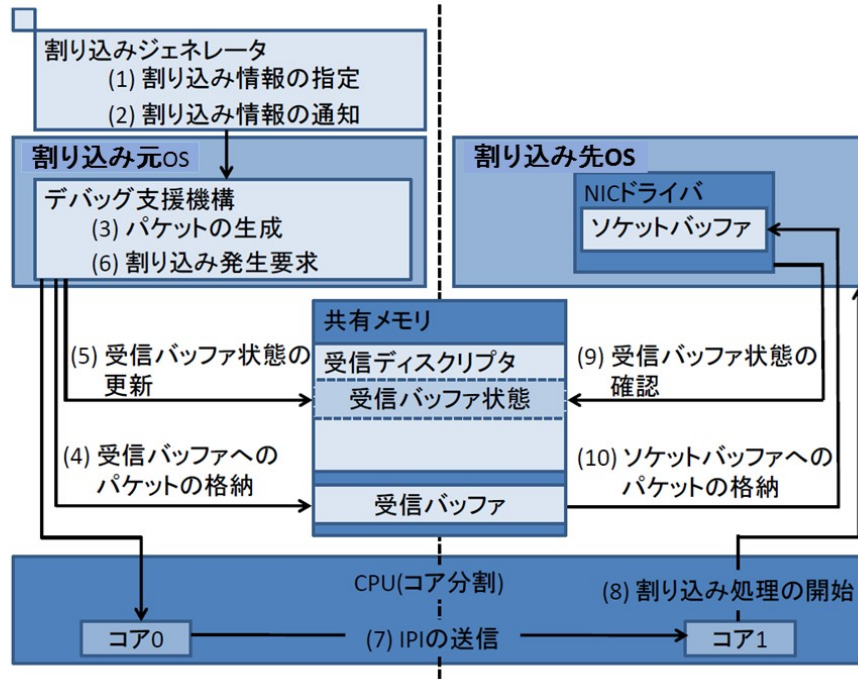


図1 NIC ドライバへの割り込み挿入の流れ

3 NIC ドライバを改変することで実現する機能

前章で述べた流れのうち，NIC ドライバを改変し，共有メモリを使用することによって (8)(9)(10) を実現する．具体的には割り込み先 OS の占有するコアが IPI を受信すると動作する割り込みハンドラで NIC のデバイスドライバのパケット受信処理に関する関数を呼び出せるようにする．また，受信バッファの特定先を Mint の共有メモリに変更し，Mint の共有メモリ上に作成してある擬似的な受信バッファから NIC ドライバのソケットバッファへデータを転送可能にする．

4 改変すべき箇所

2 章の (8)(9)(10) のそれぞれについての対処を以下に述べる．

【(8) の対処】

割り込み先 OS が IPI を受信すると動作する割り込みハンドラとして改変した NIC のデバイスドライバの関数を呼び出すハンドラを登録する．

【(9) の対処】

受信バッファを特定する際のアドレスを Mint の共有メモリ上に作成した擬似的な受信バッファのアドレスに変更する．

【(10) の対処】

(9) の対処により，Mint の共有メモリ上に作成した擬似的な受信バッファからデバイスドライバのソケットバッファにパケットを格納する．

5 おわりに

本資料では本機構における最終目標と，これを実現するための NIC ドライバの改変箇所について述べた．今後は具体的な関数の調査と，改変によって発生しうる問題点の調査，NIC ドライバの改変を行う．