

受信バッファのアドレス決定の調査とその変更

2014/12/12

藤田将輝

1 はじめに

割り込み先 OS の占有するコアが IPI を受信すると、NIC ドライバが共有メモリからパケットを取得し、割り込み処理をする割り込みハンドラを作成している。割り込み処理において、受信バッファを特定する際、どこから受信バッファのアドレスを参照し、どの関数で受信バッファのアドレスを特定しているかを調査した。また、受信バッファのアドレスを Mint の共有メモリのアドレスに変更した。本資料ではこの詳細を示す。

2 最終目標と今回の変更

本機構における最終目標について図 1 に示し、以下で説明する。本機構の最終目標は以下の 3 つの機能により実現する。

- (機能 1) 共有メモリにパケットを格納する。
- (機能 2) コア 0 に IPI 送信要求を出し、コア 0 からコア 1 へ IPI を送信する。
- (機能 3) コア 1 が IPI を受信すると NIC ドライバが共有メモリからパケットを取得する。

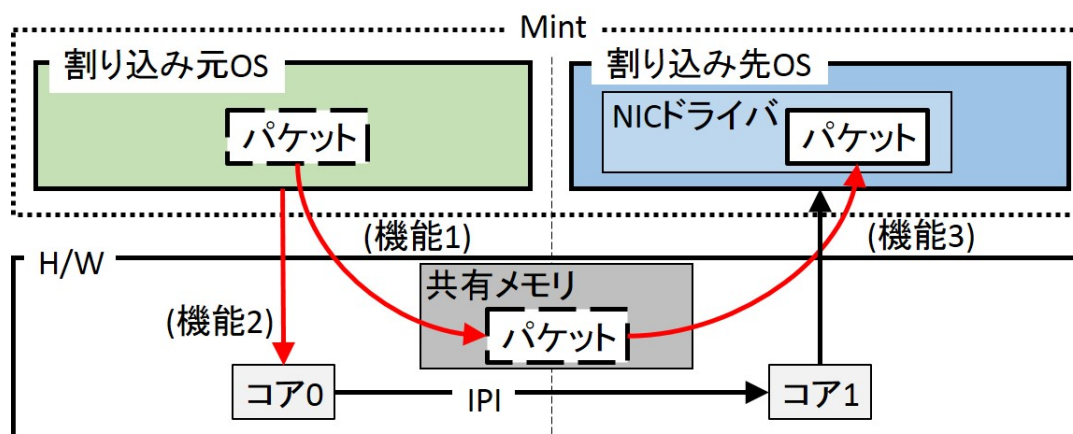


図 1 最終目標

また、今回の改変を図 2 に示し、以下で説明する。今回の改変により、以下の機能を実現する。

- (機能 3') 共有メモリを参照可能になる。

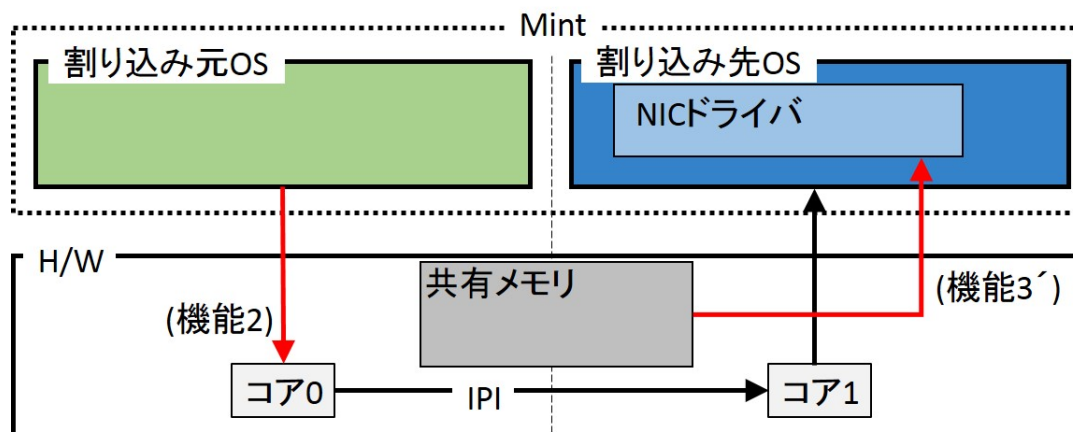


図 2 改変

3 受信バッファのアドレス

受信バッファのアドレスは NIC ドライバのプライベート構造体である `tp` の受信ディスクリプタ `RxDescArray` 中の `addr` に格納されている。受信ディスクリプタとは受信バッファのアドレスや、受信状態の情報を保持しているものである。受信バッファは配列として定義されており、256 個の要素を持っている。この要素 1 つ 1 つが受信ディスクリプタを持っている。次章では受信バッファのアドレスがどの関数内で受信ディスクリプタに格納されているかを示す。

4 受信バッファのアドレス決定までの流れ

受信バッファの初期化を行い、受信ディスクリプタにアドレスが格納されるまでの流れを以下に示す。

(1) `rtl8169_init_ring()`

受信バッファの初期化を行う関数である。受信バッファである `Rx_databuff` を初期化している。受信バッファを初期化すると `rtl8169_rx_fill()` を呼び出す。

(2) `rtl8169_rx_fill()`

受信バッファのアロケートを行う関数である。配列として定義されている受信バッファの 256 個の要素全てをアロケートしている。アロケートをするためのデータを作成するために `rtl8169_alloc_data()` を呼び出す。

(3) `rtl8169_alloc_data()`

受信バッファのアロケートを行うためのデータを作成する関数である。また、この関数で受信バッファのアドレスを決定し、`rtl8169_map_to_asic()` でそのアドレスを格納する。

(4) `rtl8169_map_to_asic()`

受信ディスクリプタにアドレスを格納する関数である。引数として受信バッファのアドレスをとり、これを受信ディスクリプタに格納する。

次章では `rtl8169_alloc_data()` を改変し、受信バッファのアドレスを Mint の共有メモリのアドレスにしたときの詳細を示す。

5 受信バッファのアドレスの変更

受信バッファのアロケートを行うためのデータを作成する関数 `rtl8169_alloc_rx_data()` 内で、`rtl8169_map_to_asic()` に受け渡す引数を Mint の共有メモリのアドレスに変更した。これにより、`rtl8169_map_to_asic()` 内で、受信ディスクリプタである `RxDescArray` 構造体の `addr` に共有メモリのアドレスが格納される。これにより、256 個の受信ディスクリプタのアドレス全てを更新することができた。また、アドレスの間隔は `0x4000` としている。これは受信バッファのサイズが 32KB のためである。

6 確認

アドレスを格納できていることを確認するため、`printk()` を用いて、256 個の受信バッファのアドレスを表示させ、正しく格納できていることを確認した。

7 今後の課題

今後の課題を以下に示す。

- (1) パケットジェネレータの作成
- (2) IPI により動作し、共有メモリからパケットを取得する割り込みハンドラの作成

8 おわりに

本資料では受信バッファの初期化と、これを用いて受信バッファのアドレスを変更した際の詳細について述べた。今後は課題を消化し、実装をすすめる。