

パケットジェネレータの作成

2015/7/27

藤田将輝

1 はじめに

本デバッグ支援環境では NIC を用いずパケット受信処理を再現するため、パケットを作成する必要がある。本デバッグ支援環境において、パケットの作成はデバッグ支援 OS 上で動作するプロセスによって行われる。本デバッグ支援環境では、このプロセス中で libnet というパケット作成用のライブラリを用いることで、パケットの作成を実現している。本資料では、デバッグ支援 OS 上で動作するパケットを作成するプロセスが正常に動作したことを示す。

2 パケットジェネレータ

本デバッグ支援環境では、デバッグ支援 OS 上で動作するパケットを作成し、デバッグ支援機構を呼び出すプロセスをパケットジェネレータと呼ぶ。パケットジェネレータの機能を以下に示し、説明する。

(1) パケットの作成

デバッグ対象 OS で動作する NIC ドライバが処理するパケットを作成する。IP アドレス、ポート番号、およびメッセージを指定し、パケットを作成できる。作成したパケットは EthernetFrame であり、Ethernet ヘッダ、IPv4 ヘッダ、および UDP ヘッダを含んでいる。

(2) デバッグ支援機構の呼び出し

デバッグ対象 OS が占有しているコア ID、NIC ドライバの割り込みハンドラが登録されているベクタ番号、割り込みの発生回数、インターバル、パケットの先頭アドレス、およびパケットのサイズを引数にデバッグ支援機構を呼び出す。デバッグ支援機構はシステムコールとして実装されている。

3 処理流れ

パケットジェネレータにおいて、libnet を用いてパケットが作成されるまでの流れを図 1 に示し、以下で説明する。

- (1) libnet_init() を使用し、libnet コンテキストを初期化する。
- (2) libnet_build_udp() を使用し、payload に UDP ヘッダを付与し、UDP パケットを作成する。この際、指定したポート番号が、ヘッダに適用される。
- (3) libnet_build_ipv4 を使用し、UDP パケットに IPv4 ヘッダを付与し、IPv4 パケットを作成する。この際、指定した IP アドレスが、ヘッダに適用される。

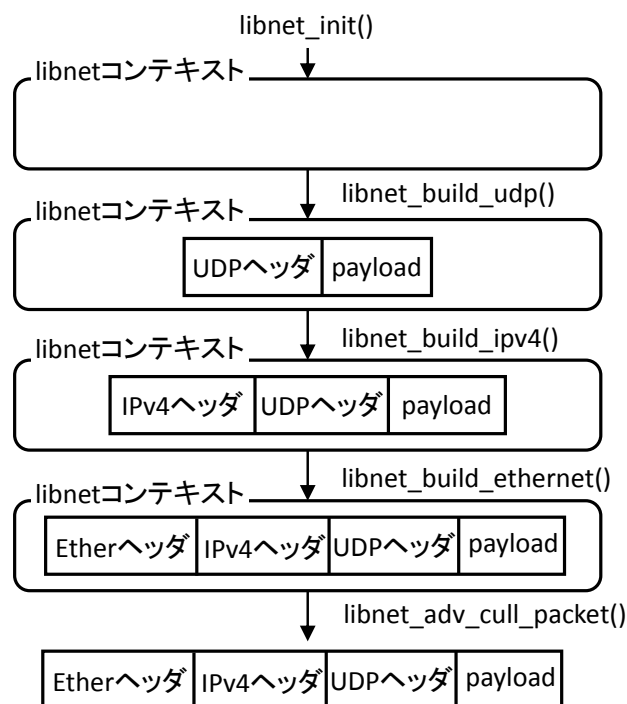


図 1 パケット作成流れ

- (4) `libnet_build_ethernet()` を使用し，IPv4 パケットに Ethernet ヘッダを付与し，Ethernet-Frame を作成する．
- (5) `libnet_adv_cull_packet()` を使用し，パケットを取り出す．また，この関数により，パケットのサイズも取得できる．

以上の流れからパケットを作成し，作成したパケットをデバッグ対象 OS の NIC ドライバに処理させたところ，正常に処理されたことを確認した．ここで正常な処理とは，デバッグ対象 OS 上で動作する UDP パケットを受信し，UDP の payload のメッセージを標準出力に出力するプロセスにより，メッセージが表示されることである．

4 課題

今後の課題として，パケットのサイズと送信間隔を変更し，どの程度正常にパケットが処理されるかを測定することがある．1 回の試行で送信する回数と，間隔，およびサイズを検討する．

5 おわりに

本資料では，実装したパケットジェネレータがどのような処理流れでパケットを作成するかを示した．また，作成したパケットがデバッグ対象 OS 上で動作するプロセスにおいて正常に処理されることを確認した．今後は，本デバッグ支援環境においてどの程度連続でパケットを処理できるかを測定し，評価する．