

飯島 洋介[†] 若原 俊彦[‡] 松本 充司[†][†]早稲田大学大学院理工学研究科[‡]早稲田大学国際情報通信研究センター

1. はじめに

携帯型 PC や携帯型端末の普及に伴い、それらとデスクトップ PC やプリンタとの情報共有の手段として、赤外線インタフェース搭載の機器が数多く登場している。[1]その中で転送手順や画像フォーマットを統一して画像転送に互換性を持たせた赤外線静止画転送プロトコルの IrTran-P(Infrared Transfer Picture)[2]が赤外線通信の標準化団体である IrDA(Infrared Data Association)により承認され、この規格に基づいた DSC、プリンタ、PC 等の製品が登場しているが、これら製品間の相互接続の確認が求められている。そこで WITL(Waseda Interoperability Lab)では、IrTran-P を適用した機器のインタオペラビリティ試験を行っている。

WITL においては通信がうまく行かなかった場合には IrDA 赤外線通信のログを解析して、不具合が生じている箇所を発見している。しかし、IrDA ログ取得ツールにおいてはアプリケーション層までの解析は行われず、従来手作業により IrTran-P 層は解析されていたため非常に時間のかかる作業であった。そこで本論文では、IrTran-P インタオペラビリティ試験の自動化を目指すものとしてログ取得ツールにおいてテキスト化されたログを用いて IrTran-P 層のログ解析の自動化を行うソフトを開発し、試験に適用した結果、効率よく不具合箇所を発見することができたことを報告する。また試験結果から IrTran-P プロトコルの評価も同時に述べる。

“A study on the method about interoperability test on IrTran-P”

[†]Yosuke IIJIMA

Dept. of Elec., Info., and Comm., Waseda Univ.

[‡]Toshihiko WAKAHARA [‡]Mitsuji MATSUMOTO
Global Information and Telecommunication
Institute, Waseda Univ.

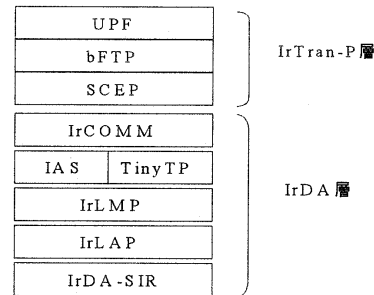


図1. IrTran-Pのプロトコルスタック

2. IrTran-P について

本研究で対象としている IrTran-P の構成図を図1に示す。

SCEP層はIrCOMM上で接続の確立、通信路の管理と上位レイヤからのコマンドの実行管理が主要な機能である。接続確立時には、それぞれのマシン ID、確立後に通信を行う際に受信可能な最大 PDU サイズ、お互いの認証に必要な情報を交換する。またデータサイズが最大 PDU 長を超える際は、通信可能なサイズにデータを分割し、受信後に元のサイズに再構成する。

bFTP層は相手装置の能力の問い合わせ(Query機能)とコマンド実行(Put機能)を持ち実際の画像データ転送には Put コマンドが用いられる。

UPF層はヘッダ領域とデータ領域から構成され、JPEG ベースとなっており、また画像の付属情報として撮影時間などの情報が格納されている。

3. 解析プログラムの概要

3.1 本解析プログラムの仕様

本研究で作成したプログラムはテキストファイルとして取得し、16進数で表示された IrTran-P 層のログ解析を行うものであり、単に PDU のフォーマットを解析するだけでなく前後の PDU との関係についても解析を行う。図2に基づいた通信が行われている(シーケンスに基づいた動作をしている)状態を正常系の動作とし、これを基に異常系の動作を発見していくものとしている。

3.2 通信上における確認項目

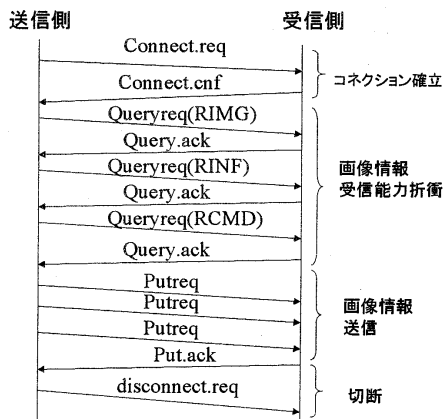


図 2. IrTran-P 通信シーケンス図

SCEP 層における確認項目

- 交渉した PDUsize で通信が行われているか
- MachineID が正しく使用されているか
- 分割されている PDU においてシーケンス番号が連続して送信されているか

bFTP 層における確認項目

- 問い合わせた情報に対する返事があるか
- ファイル名が正しく受信されているか

UPF 層における確認項目

- bFTP 層の Query(RIMG)で指定された画像サイズ以下で送信されているか
- 送信された画像サイズは受信可能なサイズか
- サンプリング数が正しく反映されているか

3.3 解析プログラムのアルゴリズム

1. ログファイルをオープンする
2. SCEP 層のフォーマットを解析する
3. エラーであればエラー PDU とみなし、次のファイルに進む。エラーでなければ SCEP 層におけるネゴシエーション情報等を保存しておく。
4. bFTP 層が存在していれば、フォーマットを確認しエラーであれば次のファイルに進む。エラーでなければ必要な情報を格納しておき、対応する PDU との動作を確認するために必要な情報を格納しておく。
5. UPF 層が存在していれば、フォーマットを確認してエラーであれば次のファイルに進む。
6. 各層のデータ解析結果を結果ファイルに出力

する。

7. 各 PDU で格納しておいた情報により、各々の層によるシーケンスチェックを行う。もし、誤動作をしている場合にはエラーメッセージを表示する。

8. 次のログファイルに進む。

4. 試験結果と IrTran-P 層の評価

試験を行った結果から以下のような事が報告できる。

- ・ 突然切断要求を送信したのにその後再び途中であったデータを送信し、受信側は理解できず結局通信が失敗していたものがあった。
- ・ 交換された MachineID がその後の通信に反映されていないにもかかわらず、画像転送に関しては成功していたケースがあった。
- ・ bFTP 層において通信失敗になるケースというのは確認できなかった。
- ・ UPF 層においては画像データ以外の付属情報に関してはほとんどの機器が一部の情報を付加しておらず、格納領域を省略することができれば通信時間の短縮に繋がると思われる。

以上のような事例が IrTran-P ログ解析プログラムを実際に適用したところ、今まで手作業で行ってきた解析手法よりも短時間で解析を行うことができた。

5. まとめ

今回作成したツールによって WITL のインタオペラビリティ試験を行う上で大幅な時間短縮をすることができた。しかし、今回のプログラムは IrTran-P において誤りが起きやすい箇所に絞って作成したものであり、今後はさらに詳細な解析が行えるようなツールの開発も必要であると思われる。

6. 参考文献

- [1]松本,大西,富永:“赤外線マルチメディア通信試験システムに関する一提案”,IEEE Workshop(MoMuC), Korea.1997.9
- [2]IrDA: IrTran-P(Infrared Transfer Picture) Specification version1.0 12 Sep,1997
- [3]松本,若原他:“赤外線静止画転送プロトコル(IrTran-P)の相互運用試験と評価”画像電子学会誌,1999 VOL.28 NO.5