

Ethernetを用いたIDタグ情報収集システムの試験

Development and examination of ID tag information management system using Ethernet

後藤 建二†
Kenji Goto松田 勝敬‡
Masahiro Matuda

1. まえがき

近年,RFID(Radio Frequency Identification)で得た情報をネットワークを介して DB(DataBase)に蓄積し,利用するサービスが一般的となってきた。

我々は, μ -Chip[1]システムと Ethernet[2]を用いた,RFIDタグ情報処理システムの開発を行っている.これまでにシステムの検討・開発を行ってきた[3][4].本システムの通信方式には Ethernet を使用する特徴がある.Ethernet を用いることで上位層の通信に比べ,簡単に処理でき低コストで実装することができる.これにより安価な組み込み機器でも実装可能となり,システム全体の低コスト化にも繋がる.しかし,Ethernet には上位プロトコルで実装される,データ管理機能等が実装されていない.今回,本システムにおけるEthernet の通信品質について,実用性,耐障害性について検証を行った。

2. システム

2.1 システム概要

本システムは合同企業説明会や展示会などのブースがたくさん集まるような,イベントでの訪問者管理を行うためのシステムとして開発を行っている。

図 1 にシステム構成を示す.実線は Ethernet,破線は TCP/IP での通信を表し,点線は USB での接続を表している.また,リーダは μ -Chip タグ(以下タグ)を読み取る RFID タグリーダ(以下リーダ)[5]を表している.タグとリーダにはそれぞれ 32 オクテットのユニークな ID が割り振られている。

登録端末は会場の受付など訪問者が最初に通る場所に設置する.読み取り端末は各ブースや教室に設置するものとする.なお,タグの配布は事前に訪問者に配られているものとする。

動作方法として,まず各読み取り端末にブースや部屋の名前といった場所の情報とリーダの ID を DB サーバへ送信し登録する.次に,登録端末より各訪問者が持っているタグの ID と訪問者の情報を DB サーバに送信する.その後,訪問者は各ブース又は部屋を訪れた際に,読み取り端末でタグを読み取る,DB サーバに情報を送信する。

DB サーバでは,送られてきた各情報をそれぞれ関連付けすることにより,訪問者が何時にどこのブースを訪れたかを管理することができる。

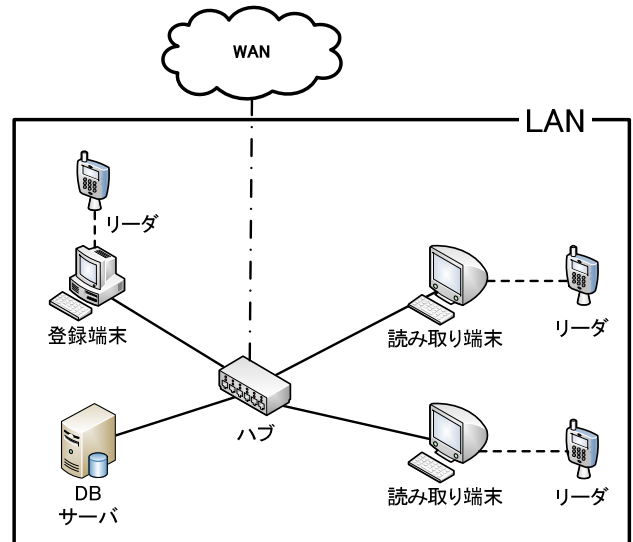


図1 システム構成

2.2 通信について

図 2 に各端末での通信時の Ethernet フレームフォーマットとデータ部の内容を示す。

Ethernet フレームのタイプ部については,Ethernet のタイプフィールドで実験用に割り当てられているタイプ番号を任意に選択し使用している。

データ部に関しては,すべての通信フォーマットに共通して,先頭の 2 オクテットにオリジナルタイプというものを付加している.オリジナルタイプはサーバ側で各機能の識別に用いる.ブースの情報登録時のフォーマットに関しては,場所の名前が可変長になるため文字の長さをオリジナルタイプの次の 1 オクテットに書き込む.その後ろにタグ ID を書き込み,最後に場所の名前を書き込む形となる.訪問者登録時も同じフォーマットを用いる.各ブースの訪問時に用いるフォーマットはリーダの ID とタグの ID を書き込む。

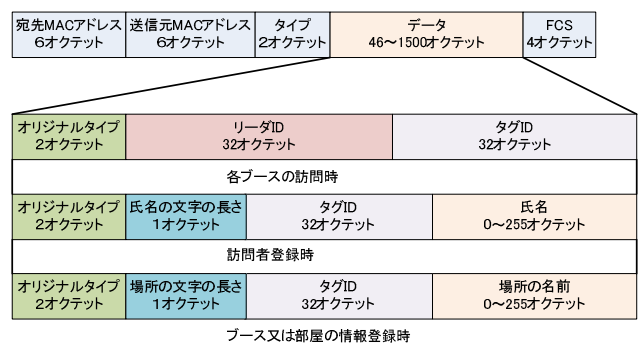


図2 各通信時の Ethernet フレームフォーマット

†東北工業大学大学院工学研究科,Graduate School of Engineering, Tohoku Institute of Technology

‡東北工業大学工学部, Faculty of Engineering, Tohoku Institute of Technology

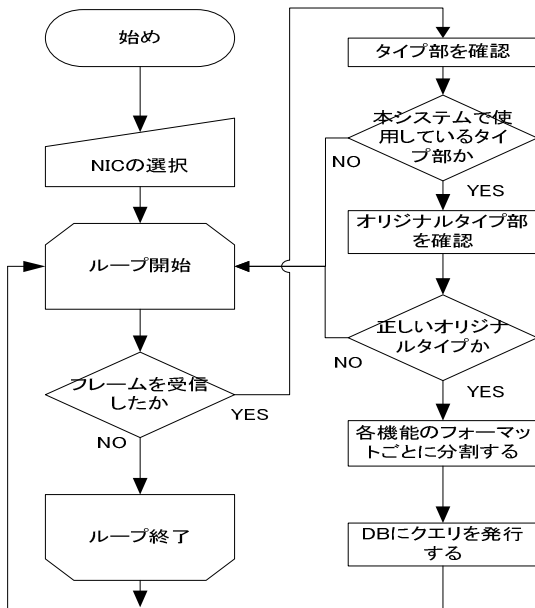


図3 DBサーバプログラムのフローチャート

2.3 DBサーバの構成

サーバには OS に Windows7(64bit)を用いた.HTTPD に Apache HTTP Server[6]を用いた.DBMS に MySQL[7]を用いた.DB へのアクセスなどはスクリプト言語の PHP[8]を用いた.HTTPDを用いることで Web から訪問者の情報を検索できるようになる。

図3にDBサーバのプログラムのフローチャートを示す。このプログラムは、GUIで実装されている。始めにプルダウンメニューから使用するNICを選択する。そうすることで選択されたNICにデータを受信した際に、受信したデータのタイプ部を確認する。その後、本システムで使用するタイプ番号と一致しているかを確認する。本システムで使っていないタイプ番号を持つデータだった場合は、次のデータを受信するまで待機する。本システムで使用するタイプ番号と一致した場合は、データ部の先頭の2オクテットを確認し、機能として割り当てられている番号と一致するかを確認する。一致する場合は、機能ごとのデータフォーマットに合わせてデータを分割する。分割されたデータはクエリの発行によってDBへ登録を行う。登録後は再びデータを受信するまで待機する。

3. 実験

3.1 実験概要

Ethernetは上位層のプロトコルと比較して、処理が簡単に行けるといった特徴が挙げられる。その反面、経路の管理や伝達が正しく行われたかなどの転送の管理などのデータを管理する機能がなく、信頼性に欠ける部分がある。本システムが高負荷時に通信を行えるかという輻輳制御に関する実験を行った。

3.2 実験方法

読み取り端末・サーバ間の通信路上に2台のPC(A,B)を設置し、AからBへPing Flood攻撃を行い、読み取り端末・サーバ間で通信が可能かどうかを検証した(図4)。実験でかける負荷はそれぞれ、最小10Mbpsから最大98Mbpsまで10Mbps間隔で各100回ずつ測定を行った。Ethernetは100BASE-TXを用いた。

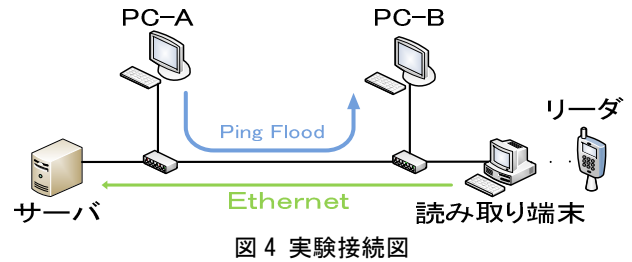


図4 実験接続図

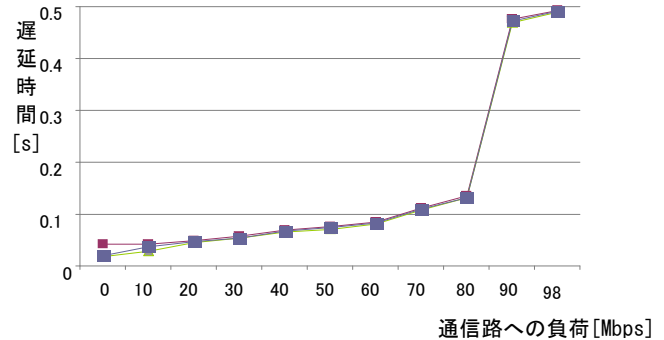


図5 実験結果

3.2 実験結果

実験の結果、最大0.5[s]程度の遅延が見られたものの、イーサネットフレームが届かないということにはなかった(図5)。したがって、本システムは、高負荷時でも輻輳を考慮することなく通信が行えることが確認できた。最大値、最小値、平均値をグラフ化した。大きな差が見られなかった。

4. まとめ

これまでに開発を進めてきた提案システムについて説明を行った。

本システムの高負荷時での通信品質についての予備実験を行った。この実験により、本システムが高負荷時でも輻輳を考慮することなく通信を行うことができることが確認できた。

参考文献

- [1]HITACHI: μ -Chip/ μ -Chip Hibiki(ICタグ,リーダライタ製品): 日立, (オンライン)
入手先<<http://www.hitachi.co.jp/Prod/mu-chip/jp/>>
- [2]IEEE: IEEE 802.3 ETHERNET, (オンライン),
入手先<<http://www.ieee802.org/3/>>
- [3]後藤建二, 佐々木宏幸, 松田勝敬: Ethernetを利用したIDタグ情報収集システムの検討, 第9回情報技術フォーラム第1分冊, pp.447-448(2010)
- [4]後藤建二, 松田勝敬: Ethernetを利用したIDタグ情報収集システムの開発, 第73回(平成23年)全国大会講演論文集(分冊3), pp.323-324(2011)
- [5]株式会社セコニック:株式会社セコニック, (オンライン),
入手先<<http://www.sekonic.co.jp/rfid/>>
- [6]Apache Software Foundation: Welcome! – The Apache HTTP SERVER PROJECT, (オンライン),
入手先<<http://www.apache.org/>>
- [7]MySQL: MySQL::The world's most popular open source database, (オンライン), 入手先<<http://www.mysql.com/>>
- [8]PHP:PHP:Hypertext Preprocessor, (オンライン),
入手先<<http://www.php.net/>>