6W-3

Ethernet を利用した ID タグ情報収集システムの開発

後藤建二† 松田勝敬‡
東北工業大学大学院工学研究科† 東北工業大学工学部‡

1. はじめに

RFID(Radio Frequency Identification)の情報収集システムにおいて, ネットワークを介して情報を蓄積することは様々なサービスに役立てられている.

我々は RFID リーダで読み取ったタグ情報を, サーバに送信するシステムについて研究・開発をしている[1].

本研究では Ethernet[2], RFID リーダ・DB (Database)サーバ間通信に用いるシステムの開発を行っている. Ethernet を用いることで, IP アドレスの設定が必要なく, 既存のネットワークに簡単に繋げるシステムを目指した. また, 上位層のプロトコルに比べ複雑な処理を必要としないので, 組込み機器への実装が容易である. 組込み機器を用いることで, システムの低コスト化を図れると共に, スケーラビリティーの向上に繋がる可能性がある.

これまでに, システムの提案・検討を行った. 今回は提案システムの構築を行った.

2. システム

2.1 システム概要

現在, 本システムは企業のブースなどが複数あるようなイベントなどでの訪問者管理などを想定して開発を行っている.

RFID リーダと DB サーバ間の通信に Ethernet を用いる. DB サーバとクライアント間の通信は HTTP を用いる. まず, 部屋の名前やブースの名前など, RFID リーダを使用する場所の名前を DB サーバに登録する. 次に, タグの所有者(ユーザ)の名前を DB サーバに登録する. その後、各所に設置された RFID リーダでタグの ID を読み取り, DB サーバに送信する. どのユーザが何時に何処を訪問したかということが Web 上で確認できるシステムを想定している.

Development of ID tag information gathering system using Ethernet
†Kenji Goto, Graduate School of Engineering, Tohoku Institute of Technology
‡ Masahiro Matsuda, Faculty of Engineering,Tohoku Institute of Technoloty

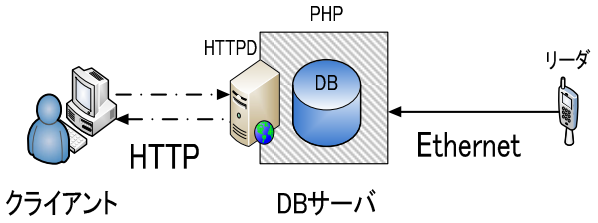

図 1 データ参照概要

読み取られたタグ ID は, あらかじめ登録された ID に関連するデータと紐付けを行う. また, RFID リーダの ID を利用することで, どこで読み取られたタグ ID なのかを判別することができる. DB に登録されたデータは Web 上から閲覧・検索することができる(図 1).

RFID リーダは 1 台の DB サーバに対して複数接続することができる. また, 図 1 のシステム単位を複数個所に設置することで様々な規模の拡張が柔軟に行えるようになる. また, 複数のサーバを設置し, サーバ間で同期を取ることによりバックアップとしての機能や輻輳の抑制の効果が得られると考えられる. セキュリティに関しても WAN と LAN の境界にセキュリティ機器を設置し DB サーバ間の通信のみ許可し外部からの通信を遮断することで頑強性が増し, なおかつ管理しやすくなると考えられる.

システム全体の構成を図 2 に示す. リーダでタグを読み取り, 登録端末でタグの名前を決定する. 実線は Ethernet での通信を表し, 破線は TCP/IP の通信を表している.

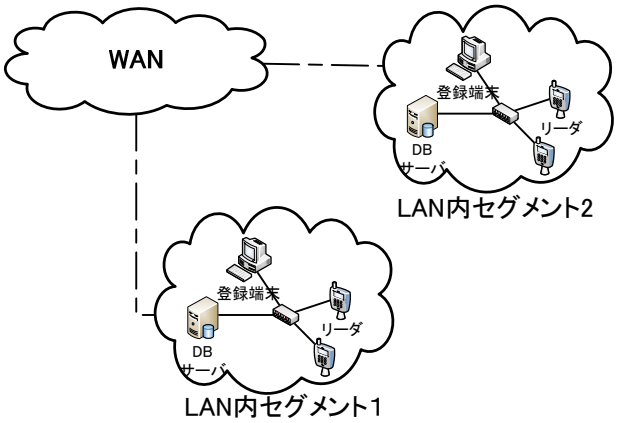

図 2 システム構成

Copyright ©2011 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

2.2 RFID リーダ・サーバ間通信

図 3 接続図

RFID リーダを LAN に接続した際に, DB サーバの MAC アドレスを取得する. タイプ部はタイプフィールドの割り当ての実験用のタイプ番号(0101-01FF)を任意に選択したものを使用した.

今回使用した RFID リーダは, USB 接続しかできないため RFID リーダ・DB サーバ間の通信は PC を介して行う(図 3).この PC の部分は今後,組込み機器に実装する予定である.

2.3 サーバの構成

サーバの構成は OS に Windows7 (64bit),HTTPD として Apache2.2.15 [3]用いて Web サイトの構築を行った.DBMS として MySQL5.1.48[4]を用いた.Web サイト上の検索機能や DB へのアクセスなどはサーバサイドスクリプト言語である PHP5.3.2 [5]を用いた.検索機能では, 訪問日時やユーザ名,場所名からの検索が行えるように構成した.

3. 実装

3.1 登録端末プログラム

図 2 で示す登録端末で使用するプログラム. 登録端末ではユーザ名とタグの ID を入力し, DB サーバにユーザ名を登録する. ユーザが直接操作するため, GUI での実装を行った.

Ethernet Frame のデータ部の最初の 1 オクテットを機能の識別に用いる. 次の 1 オクテットはユーザ名の文字サイズを書き込む. 次の 32 オクテットにリーダの ID を書き込む. 最後にユーザの名前を書き込む. 文字サイズの制限は半角 256 文字である. Ethernet で規定されている最少サイズよりも小さいフレーム長となる場合, パディングを挿入する. 従って合計 64 から 308 オクテットの Ethernet Frame を DB サーバへ送信する.

3.2 場所名登録プログラム

場所名とそこで使用するリーダの ID を入力し DB サーバに送信するプログラムを図 3 の PC に実装をした.

Ethernet Frame のデータ部は登録端末プログラムと同じフォーマットを用いる. ただし, 機能の識別の番号は違うものを付ける. また, 最小サイズよりも小さいフレーム長の処理に関しても登録端末プログラムと同じである.

3.3 タグ ID 送信プログラム

今回は図 3 の PC にタグ ID 送信プログラムの実装を行った. 将来的には, このプログラムで図 2 のリーダで読み取ったタグ ID を, サーバに送信する役割も担うこととする.

データ部については, 最初の 1 オクテットは機能を識別するものとし, 次に RFID リーダに割り振られた固有の ID (32 オクテット)[6]を書き込む. 最後に, RFID リーダが読み取ったタグの ID(32 オクテット)[7]を Ethernet Frame に書き込む. Ethernet Frame の合計サイズが 83 オクテットとなる. それを DB サーバへ送信する.

3.4 サーバプログラム

図 3 に示す DB サーバに実装を行った. 通信を受信した際にタイプ部の確認を行う. もし, 本システムが使用しているタイプ部と一致した場合, 次の 1 オクテットを確認し, 各々の処理を行う. 受信したデータを DB に書き込むときに限りサーバプログラム上より直接書き込みを行っている.

4. まとめ

これまでに検討を行った提案システムの実装を行った. その結果, ユーザの登録や場所名の登録から Web 上での検索までの一連の動作で期待する動作を確認することができた.

今後は, 想定している環境により近い状態での実験が必要である. その後, 今回 PC で行った処理を組込み機器に実装し, 動作の確認を行う予定である.

参考文献

[1]後藤建二, 佐々木宏幸, 松田勝敬:Ethernet を利用した ID タグ情報システムの検討, 第 9 回情報科学技術フォーラム第 1 分冊,pp.447-448(2010)

[2]IEEE : IEEE 802.3 ETHERNET, (オンライン), 入手先<http://www.ieee802.org/3/>

[3]Apache Software Foundation : Welcome! - The Apache HTTP SERVER PROJECT,(オンライン), 入手先<http://httpd.apache.org/>

[4]MySQL : MySQL::The world's most popular open source database, (オンライン), 入手先<http://www.mysql.com/>

[5]PHP: PHP:Hypertext Preproce-ssor, (オンライン), 入手先<http://www.php.net/>

[6]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/>

[7]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/>

Copyright ©2011 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.