

情報家電ネットワークとバイオメトリクスによる スマート管理システムの設計

武藤 聡 西山 裕之 溝口 文雄

東京理科大学 理工学部 経営工学科

1. はじめに

スマートオフィスと呼ばれる、赤外線センサや人感センサ、カメラロボット等の各種センサ系が設置された環境がある。また、この環境では、これらセンサ類と様々な情報家電機器によるネットワークが構成されているものとする[1]。こういった環境では、環境内をセキュアにし、重要なデータや、貴重な機材などを保護するといったサービスが必要となる。このためには、環境内に進入することを可能とする人物、進入しようとしている人物に対する認証を厳密に行い、その許否を明確に分ける必要がある。

現在、最も知られた認証手段として、パスワードによる認証がある。しかし、容易に他人に知られてしまうという問題がある。また、個人で記憶してられるパスワードの量も限界がある。他にも、近年急速に普及してきた IC カードなどによる認証では、自分の IC カードを自分以外の人間に利用される可能性があることから、単独で用いるには不安が残る。

これらに対して指紋認証では、利用者の厳格な判別という点では IC カードによる認証より良い[3]。しかし、この指紋認証も単独で用いた場合には、グミによる複製した指等で容易にセンサを騙せてしまうといった問題点がある[2]。

本研究では LonWorks を用いて情報家電ネットワークを構築すると同時に、非接触型の IC カード、バイオメトリクスの一つである指紋による認証を組み合わせる。これらによって、個々で用いた際の欠点を補い、かつ環境内への進入を試みる人物を厳格に判別し、その人物の現在の所在地といった情報の管理を行うことが可能となるシステムの設計、開発を行う。

2. システム概要

本研究における認証から登録までの一連の流れ

The Design of Smart Management System by Information Appliance Networks and Biometrics
Satoshi MUTOU, Hiroyuki NISHIYAMA,
Fumio MIZOGUCHI
Faculty of Sci. and Tech., Tokyo University of Science

れは次の図1のようになる。

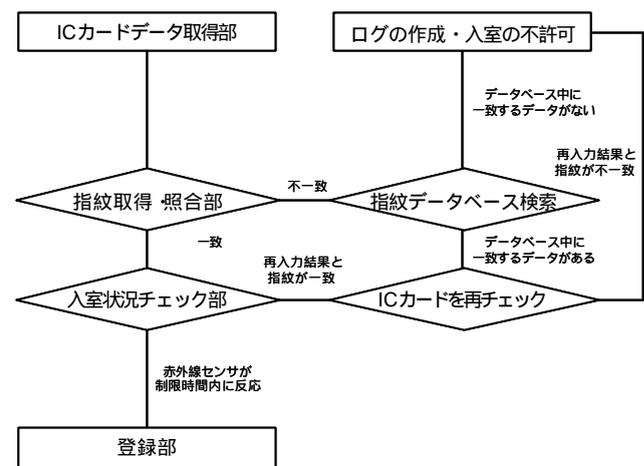


図1：システム概要図

本研究では、入室試行者側の操作は次に挙げる2点のみである。

- ・ IC カードをリーダに読み込ませる。
 - ・ 指紋データを、センサを用いて読み込ませる
- これらの操作で得られたデータによって、試行者の特定に成功したら、入室が許可され、実際に入室が完了した時点でその部屋にいるという登録処理が行われる。

3. 実装・構成

ここでは、本システムで実装したものについて、各部ごとに述べる。

3.1. プロトコル

本研究では、上記のシステム各部からのデータの送受信を容易にし、環境に依存しないシステムを構築するためのプロトコルを設計し、JAVA 言語による実装を行っている。このプロトコルは、次に挙げるような機能を実装している。

- ・ 文字コードを、送信先の PC や機材で使用している OS、データベースの形式に合わせて変換する
- ・ データの取得元、送信するデータのサイズといったものをカプセル化し、送信する

3.2. IC カードデータ取得部

IC カードデータ取得部では、入室試行者が提示した IC カードのデータの受信、必要とするデータへの分割、送信といった処理を行っている。ここで取得したデータは指紋認証のための ID となる。また、このデータを元にデータベースから入室試行者の詳細な情報の取得を行う。

3.3. 指紋データ取得・照合部

指紋データ取得・照合部は、クライアント側とサーバ側に分割されている。クライアント側では指紋照合センサを用いて指紋データの取得を行い、照合側に指紋データの送信を行う。一方、サーバ側では指紋データベースに接続を行い、データベース中にある指紋データと、受信した指紋データとの照合処理を行う。

3.4. 入室状況チェック部

入室状況チェック部は 4 基 1 組の赤外線センサ群を 2 組用いて構成されている。このセンサ群は天井側から床へ向けて設置されている。これはセンサを設置している場所が狭いため、地面と水平向きに設置することに比べて、確実に人間の通過を把握することができるためである。

本研究では、IC カードと指紋による認証を終えたユーザは、これら二組の赤外線センサを順に通過していくこととなる。これによって完全に室内まで入ってきたユーザと、そうではなく途中で引き返したユーザとの識別を行っている。ここで、完全に室内に入室したユーザに対しては、登録処理が行われる。途中で引き返したユーザに対しては登録処理は行われず、室内への入室が拒否される。

3.5. 登録部

登録部では、IC カードのデータ等から個人情報を収めたデータベースにアクセスし、誰が何時入室したかといったことの登録処理を行う。この登録部に対しては、JAVA Servlet によって携帯電話等の小型端末からのアクセスが可能となるように設計されており、ブラウザから登録状況の確認が可能となっている。

4. 実験・評価

4.1. 実験内容

本システムを用いた実験として、IC カードと指紋による認証・照合を行い、その認証成功率の計測を行った。

4.2. 評価・考察

上記の実験を 200 回繰り返し行ったところ、

次の表 1 のような結果が得られた。

状態	回数(回)	割合(%)
認識成功	188	94%
認識失敗	10	6%
誤認識発生	2	

表 1：認識成功率

この際の誤認識とは、登録されたユーザにも関わらず、登録されていないユーザであると判別されたものである。この実験を行った時点ではこの逆、登録されていないユーザを登録されたユーザと誤認識するという事は、確認されていない。

また、この結果で認識失敗および誤認識が発生した原因は、次の表 2 のようになった。

発生源	回数	割合
ICカード読込	0	0%
ICカード認識	1	8%
指紋読込	9	75%
指紋認証	2	17%

表 2：認識失敗発生源

このように、指紋センサに対してデータを読み込ませる時点で失敗するということが最も多く発生した。これは、指紋センサが汚れに対しての耐性が低いため、データの読込に失敗したと考えている。

5. おわりに

本システムにおける実験として前章に述べたような、IC カードと指紋による認証実験を行った。しかし、システム全体を運用した際の認証成功率の計測、その認証速度といった実験はまだ行われていない。今後はこれらの実験を行うと同時に、その実験結果を元にして、機能の改善を行っていきたいと考えている。

参考文献

- [1] F.Mizoguchi, H.Nishiyama, H.Ohwada and H.Hiraishi, Smart office robot collaboration based on multi-agent programming. *Artificial Intelligence*, 114(1-2), 1999, pp.57-94
- [2] 遠藤由紀子, 松本弘之, 松本勉, 指紋照合における乾燥指と人工指の比較, ISEC2001-14, 2001.
- [3] 中山 靖司, 小松 尚久, バイオメトリックスによる個人認証技術の現状と課題, 金融研究第 19 巻別冊第 1 号, 2000