田中研新聞

第122号
2023年7月1日発行

甲南大学知能情報学部田中研究室　ほぼ毎月発行
http://carnation.is.konan-u.ac.jp
編集責任：田中雅博

図書館入館システム
一応完成！

システムの概要

このシステムは、甲南大学図書館の入館管理システムです。現在は、既存の、開閉扉のついたゲートがまだ動いていますので、このシステムとは独立に動いています。そのため、このシステムが何のためのものか、利用者にはわかっていません。私が聞いた話では、近いうちにこのシステムは契約が切れるため、使えなくなる。そのため、新しいシステムを作る必要があるということでした。そのために開発したものです。今まで数回にわたって本システムの説明をしてきましたが、ここで一区切りつけ、システムの全容をご紹介します。

主要な機能と付帯するセンサー

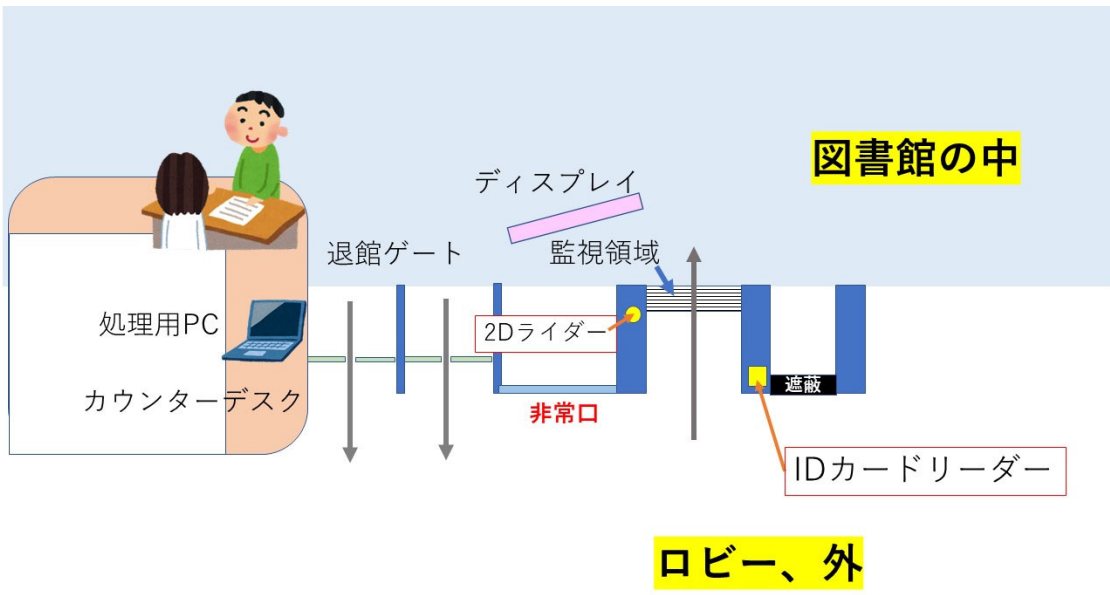
左の図を見てください。入館者は、以前からある頑丈なゲートを利用します。ゲートの右に張り付けてあるICカードリーダーに自分のIDカードを読ませます。現在のゲートはそれにより開閉扉が開きますが、新入館システムでは開閉扉は使わず常時開いた状態で使用します。カードから、その利用者の情報を読み取り、次の項目に該当する場合、音で知らせると同時に、ディスプレイにも表示します。

- 登録なしのカード
- 他学のカード
- 期限切れカード
- 再発行しているユーザーの、以前のカード
- 入館許可のないユーザー

人の通過は、ゲートの途中付近にある2Dライダー（レーザースキャナ）が検知します。カードを当ててからここを通過するまでに人が滞留することも考慮して、滞留3名まで順に出て行ったとして処理します。ここで、人が1人通過したことを確認する必要がありますが、2本の足を別々に検知したり、手やカバンが胴体とは別に検知されたりしますので、それを考慮した処理を行っています。このあたりの技術は、田中が歩行者カウンタを作った時などに培った技術を用いています。共連れした場合、別々に検知することが必要ですが、それもできることを実験中に確認しています。

カードを提示せずに通過しようとした人は、システムが検知します。ただし、人が連続して入館するときに、最初の人がカードを使わずに入り、その次の人がすぐ後にカードを使って正常に入った場合、最初の人が後ろの人とみなされ、後から入った人がカードなしとみなされることは起こりえます。あまり密着して入館しないことをお勧めします。

扉なしになると、入館ゲートから退館しようとする人が出るかもしれません。その場合、人の通過の監視領域に来るので、カードなし入館というメッセージになります。



メッセージ機能

最初の写真のように、3つのメッセージを表示する機能があります。

1つ目：「図書館から」というのは、全員に同じメッセージが表示されます。

2つ目：学部ごとに異なる内容です。また、教員、職員、その他というくくりでメッセージを作ることができます。

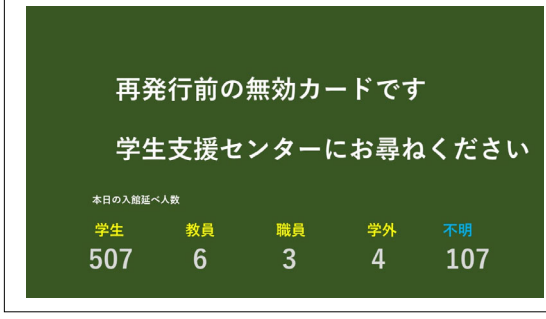
3つ目：個人ごとにメッセージが可能です。

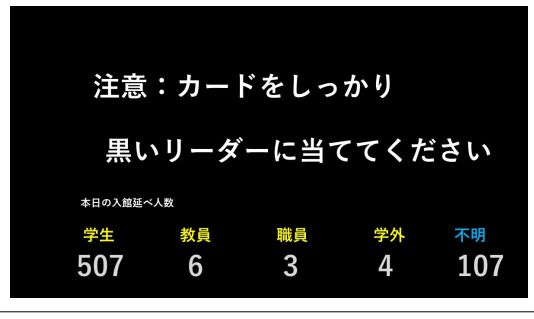
音声メッセージ機能

呼び出しをしたい場合、ここのメッセージだけでは気づかない可能性があるため、カードを読ませたときに音声で「カウンタに連絡してください」というようなメッセージが流れるようになっています。今のところ、表示のメッセージと音声メッセージは連動していません。

画面の変化

待ち受け画面及び正常通過画面では、甲南大学マスコットのなんぼ―君の画像を表示しています。この画像は、1時間ごとに異なる画像を使っていますが、気づいている人はいるでしょうか。それから、同画面の背景色は甲南カラーのえんじ色です。ただし、時間が遅くなるにつれて次第に暗い色に変化します。朝は鮮やかな赤、午後、次第に暗くなって、最後は黒に近い色まで変化します。





図書館入館システム（第１面の続き）

カードについて

本学の学生証、職員証とも、フェリカカードです。フェリカカードは、交通系プリペイドカード（ＩＣＯＣＡ、ｓｕｉｃａなど）、生協のカード、ＷＡＯＮ、Ｅｄｙなど、広く使われている規格です。

フェリカカードは、プライベート領域と共通領域からなっていて、今回読みたい、個人のＩＤや氏名、所属、有効期限、再発行情報などのフォーマットはＦＣＦキャンパスカードフォーマットというものです。

読み書きの方法をネットで探してみたところ、カードの固有番号を読むリーダーはいろいろ販売もされていて、プログラムも可能ですが、読み書きをするための情報は非常に限定されていることがわかりました。

今回読みたい、個人のＩＤや氏名、所属、有効期限、再発行情報などのフォーマットは生協が管理していて、非公開情報です。そのため、今回大学から委託されて開発するために、特別に情報提供を受けて開発を行っています。

様々な考察

本システムを設計していて、難しいと思ったのはカードの読み込み、カード読み込みと人検知の場所のずれからくる不確実性でした。それらについて、考察をしていきたいと思います。

カードの読み込みの難しさ

これはスペックの決まったカードですから、本来はプログラマーが苦労する点ではないと思います。しかし、それが整備されたものが見当たらなかったので、メモリダンプするプログラムを応用して何とか読んでいるというのが実情です。そこが簡単にできるＳＤＫがもし見つかったら、読み込み速度は格段に上がるでしょう。また、カードのリーダーへの当て方が軽すぎる場合、読み取りミスが起こります。これは、読み込んだ値があり得ないものの場合にそのように判断しています。さらに、同じカードを当て続けた場合、何度も同じカードの情報が入ります。これは当てて２秒以内に同じカードが読まれた場合、音を出して無視するという方法をとっています。試しにカードを当てたままにしみてください。「ピンピンピン」と、いらつくような音がでるでしょう。この部分は成功していると思います。

カード読み込みと人検知の位置について

カードリーダーだけではなぜいけないか。そこからスタートしましょう。

カードリーダーだけの場合、カードを使わずに入館したら、何もなかったこととして扱うことになります。これでは、扉なしのゲートにはなりません。逆に、もし扉が使えるなら、１回のカード読み込みに対して一人入ったものとして扱うことができ、ほとんどの問題は生じません。ただし、扉が使えるということは一定時間扉を無条件に開放するということであり、その間に共連れして入館することもできてしまいます。また、扉のついたゲートなら、相当高額なもので、工事の必要なものとなります。これでは、本システムの目的にはかないません。そこで、人検知もすることになります。

人検知の簡単な方法は、バスの乗降口にあるような、光を遮ったら人が通過したとするセンサーを使うことでしょう。これは簡単ですし安いですが、形などが全くよめないため、傘やかばんなどを身体と区別するのが困難です。超音波を使うものでは、検出があいまいになります。本格的には今回使用したようなＬｉＤＡＲや深度センサー（Ｋｉｎｅｃｔなど）が望ましいでしょう。

当初は、ゲートの手前にレーザースキャナ（２ＤＬｉＤＡＲ）を置いて、近づいてくる人をあらかじめ見つけるということも考えたりしました。しかし、その場合、オクルージョン（人がほかの人やものなどの影になること）が避けられず、人を一人ずつ検知することの正確性が乏しいことが予想されました。次に、ゲートの出口に同じセンサーを置くことも検討しました。これは実際に置いてみたのですが、出口付近は出た人が止まることが多く、特に、今回のように検知結果をディスプレイを使って表示したりすれば必ず人がそこに滞留するため、これも没になりました。結局、ゲートの中に用いることで決着しました。これが最も正確な検出能力を発揮することがわかりました。

カードリーダーとはなるべく一体化したほうが不確実性は小さくなりますが、場所的に設置が困難なことや、どちらのセンサーが先に検知するかが一定ではなくなる可能性があり、かえって処理が難しくなる恐れがありました。

現場調整の難しさ

このようなシステムでは、設置場所での様々な外部環境とのインタラクションがあるため、現場調整が不可欠です。実際、レーザースキャナも、動かしてみるまで、周囲のアクリル板にレーザーが反射してゴースト信号が生じることはわかりませんでした。私が自分でカードを当てる場合、当て方もシステムがトラブルを起こさないように配慮して行うため、なかなかエラーは置きませんが、学生が多数使用すると、カードを当てないばかりか、浮かせて検知させようとする人もおり、非常にシステムは苦戦を強いられます。カードもいろいろな種類があり、それら全部をテストすることはできません。企業でこういうものを開発するときも全く同じような問題があるでしょう。私は、今回のシステム開発を通じて、現場調整があるシステムの難しさを実感しました。実は、私は大学院を修了したあと、いったん企業に勤め、先輩のお供をして現場調整も何度か言った経験はありましたが、そのときは自分が主体的にやっていなかったので、あまり難しさはわかりませんでした。こういう経験は大学ではなかなかできず、むしろ、企業に就職してから経験するものと思います。

年度単位で大きく変わるものへの対応の難しさ

いうまでもなく、大学では４月頭に人員が大きく入れ替わります。その時に、データが揃うまでの間どのように運用するかという問題があります。今年の春はまだシステムが完成していなかったのでその問題は他の問題の中に埋もれましたが、来年以降はどうするか、考えておかなければなりません。

システム高度化に向けたステップ

まず第１に行うべきことはインターネット接続でしょう。その準備はできています。本システムを高度化しようと思えば、まずネットにつなぐことが先決であることはいうまでもありません。それを私は否定はいたしません。ただ、今まであまり必要性を感じなかったので後回しになっているだけです。

次に行うべきことは、退館を記録することでしょう。入館同様、退館においても個人を特定することができれば、個人ごとの滞在時間を知り、それにより様々なサービスを企画することもできるでしょう。

しかし、退館を記録することはそれほど容易ではないと思っています。退館するときまで、嫌な顔をせずにカードをかざしてくれるのか、大いに疑問があります。少なくとも、それをするとどれだけ個人にメリットがあるかを明らかにしなければならないでしょう。いま、それを自信をもってできると約束できません。

しかし退館する際に、単に人数を記録するだけなら、レーザースキャナを使用すれば利用者には何の負担もかけることなく実現することができます。レーザースキャナ１つの購入代金だけです。あるいは現有のレーザースキャナの信号が通るところのものを撤去すればそれすら不要となるでしょう。

ＡＩ全盛の時代に、何のＡＩも使わないこのシステムはいったい何なのかと思う方もあるでしょう。

本システムのＡＩ化で可能性があるとすれば、顔認証、質問・応答システム、荷物チェックなどがあります。

これらからわかるように、ＡＩ化には個人情報を取得したり利用したりすることが必須であり、昨今の日本人の個人秘匿化傾向はこうしたシステムのＡＩ化に非常に大きな影を落としています。私個人としては、中国ほどとは思いませんが、個人の情報をもっと出してでも社会を便利にする方向を考えるという方針に賛成です。しかし、それが容易にできないし、うっかりそれをすることにより自分や所属が社会的な制裁を受けることにでもなったらそれは不本意極まりないものです。そのため、そこには自分としては踏み込めません。

本システムのＰＲに向けて

このようなシステムの模索の段階から、私に信頼を寄せていただき、試作システムができたのは、当時財務部長だった、小花直樹様のおかげです。せっかくここまでたどり着いたので、ぜひとも本学で使用していただきたいと思っています。

７月17日には、台湾で開かれる国際会議で、本システムを紹介し、ＰＲします（当ページの写真はその時のプレゼン表紙）。また、９月15日本学開催の社会実装シンポジウムでは、ほかのシステムと合わせて私や私の研究室の学生が作ったものをＰＲする予定です。引き続き、ご関係各位のご理解とご協力を切に願います。

予定

７月６日～８日　スウェーデンのＡｌｆ　Ｉｓａｋｓｓｏｎ氏、神戸に来て、７日は本学で国際交流予定。▼７月16日～20日　台湾墾丁にて開催の、国際会議（ＩＣＣＥ－ＴＷ）参加。

編集後記

今月号は、図書館入館システムに紙面全部を費やしました。そういう気持ちになるところまでできたという意味とお考えいただければと思います。思ったよりも、大変な仕事でした（というか、まだ終わってはいませんが）。

７月は外国からの客人を迎え、自分自身も外国に行く、久々の国際交流月間となります。私は英語を話しているときには気分が大きくなり、性格が変わると自覚しています。昔、勤めていたＩＩＡＳＡという研究所では、Unusual Japanese（普通ではない日本人）と言われていました。これは私は誉め言葉と受け取っています。確かに、たいていの日本人は外国では固まっています（個人的にも、グループ的にも）。これは美点ではなく、日本人が嫌われる最大の理由ですよ！日本人とばかり話していたら、普通ではない地球人になっちゃう！