The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC)
Vol. 18, No. 5, pp.141-146, Oct. 31, 2018. pISSN 2289-0238, eISSN 2289-0246

https://doi.org/10.7236/JIIBC.2018.18.5.141
JIIBC 2018-5-18

효율적인 고객관리를 위한 IoT 기반의 스마트 큐 관리 시스템

Smart queue management system based on IoT for efficient customer management

장태홍*, 조성훈**, 김영곤***

Tae-Hong Jang*, Sung-Hoon Cho, Young-Gon Kim*****

요 약 본 논문에서는 스마트폰으로 번호표 발행기와 은행의 서버 컴퓨터를 연동하여 효율적인 고객관리를 위한 시스템을 제안한다. 본 논문에서 제안한 배경은 다음과 같다. 이전부터 은행에서 사용하는 고객관리 시스템은 일반 사용자를 대상으로 사용하고 있다. 하지만 스마트폰의 발전으로 온라인 이용자가 증가함과 동시에 은행 지점의 수는 감소하여, 오프라인에서 은행을 직접 이용하였을 때 장시간의 대기시간이 발생한다. 또한 고객의 비효율적인 시간 손실이 발생함에 따라 고객 서비스에도 문제가 생기고 있다. 본 논문은 이러한 고객관리 문제에서 발생하는 고객 서비스를 개선하기 위하여 스마트폰과 오프라인에서 사용하고 있는 번호표 발행기를 활용하여 고객 경우의 수에 따른 큐 관리 시스템을 제안하였다.

Abstract In this paper, we propose a system for efficient customer management by linking the automatic dispenser and bank server computer to smart phone. The proposed background is as follows. The customer management system used by banks has been used by ordinary users. However, with the development of smartphones, the number of online banking users has increased and the number of bank branches has decreased, so that a long waiting time occurs when a bank is directly used offline. In addition, customer inefficiency time loss causes problems in customer service. In this paper, we propose a queue management system based on the number of customers by using the automatic dispenser that is used offline with the smartphone to improve customer service resulting from such a customer management problem.

Key Words : customer, queue management system, smartphone, arduino

Ⅰ. 서 론

인터넷의 발전과 스마트폰의 사용 증가로 인하여 온라인 뱅킹을 이용하는 사용자들이 급격하게 증가하고 은행 창구를 직접 이용하는 사용자가 크게 감소하기 시작하면서, 대기업 은행들은 기존의 은행지점들의 수를 은행 창구를 직접 이용하는 사용자의 감소율보다 대폭 감소시키는 추세이다.

기존의 대기 순서 관리 시스템은 일반 사용자가 은행에서 대기표를 발급 받은 순서로 업무를 보기 때문에 업무 내용과는 상관없이 은행지점이 감축된 은행 창구를 이용하게 될 때, 사용자의 짧은 시간의 업무에도 불구하

*준회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과
**정회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과
***정회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과
접수일자 : 2018년 9월 5일, 수정완료 : 2018년 9월 30일
게재확정일자 : 2018년 10월 5일

Received: 5 September, 2018 / Revised: 13 September, 2018 / Accepted: 5 October, 2018
***Corresponding Author: ykkim@kpu.ac.kr
Dept of Computer Engineering, Korea Polytechnic University, Korea

고 많은 사용자들이 장시간 동안 비효율적인 기다림으로 시간 손실이 발생하게 된다는 문제점이 있다.

따라서 본 논문에서는 사용자 서비스 중심으로 문제를 직시 해보았을 때, 비효율적인 시간 낭비를 줄이기 위하여 사용자들에 대한 다양한 고객의 경우의 수를 파악하여 현제 발생하고 있는 대기 열 문제들을 개선하고자 하였다.

II. 관련 연구

1. 기존 시스템

모바일 뱅킹 시스템은 현재 대부분의 모든 은행에서 사용하고 있는 방법으로 인터넷 접속이 가능한 스마트폰과 태블릿 등 모바일기기를 통해서 직접 은행에 갈 필요 없이 어디서든 은행 업무를 할 수 있게 도와주는 서비스 시스템이다. 우리나라는 2003년부터 시행되고 있으며 최근 수년간 스마트폰 보급으로 모바일뱅킹이 활성화되면서 인터넷뱅킹 이용률은 2012년 43.2%에서 3년새 58%가까이 증가하였으며 지금도 계속 활성화가 되어 지고 있다[1][4].

최근 주요 시중은행이 모바일 뱅킹 시스템의 이용률 증가 등 비대면 채널 확대로 은행지점 감축을 계속 시행하고 있는 추세이다. 또한 금융감독원 전자공시 통계를 따르면 은행직원의 수도 감소하면서 은행을 방문하는 고객의 업무에 대응하기 위한 인력이 부족한 실정이다. 이러한 원인을 이유로 기존의 모바일 뱅킹 이용과 오프라인 은행 창구 이용의 균형이 깨지면서 장시간 업무 대기시간 등의 문제가 발생하여 은행을 방문하는 고객들의 불편과 불만이 증가하고 있다. 은행지점 감축과 함께 감소하고 있는 대표 은행 직원 수의 동향은 다음 표1과 같다.

표 1. 대표 은행 직원 수 동향
Table 1. Number of major bank employees

단위: 명

구분	2018년 6월	2017년 6월	2013년 6월	전년비	2013년 대비
KB국민은행	17634	18159	21564	-525	-3930
신한은행	13748	14322	14650	-574	-902
KEB하나은행	13602	13923	16037	-321	-2435
우리은행	14607	15350	15158	-743	-551
계	59591	61754	67409	-2163	-7818

2. 스마트폰 연령별 대비 상거래 서비스 이용률

전체 일반 사용자들의 스마트 상거래 서버스 이용률은 50% 전후로 젊은 층을 중심으로 활발히 전개되고 있으나 시장 활성화를 위하여 노년층의 서비스 이용을 촉구하고 있다. 특히 pc와 App을 이용한 온라인 뱅킹 시스템은 기존의 창구에서의 업무처리가 가능하지만 서비스 접근이 복잡하다. 한국인터넷진흥원의 '2016년 인터넷 이용실태 조사보고서' 통계에 따르면, 20~40대가 주로 모바일 뱅킹을 사용하고 있다. 하지만 60대가 14.0%, 70세 이상이 4.3%로 세대별 격차가 컸다. 또한 가장 최근 자료인 한국은행의 '2017 지급결제 보고서'에 따르면 최근 6개월 내 모바일 뱅킹을 이용한 비율은 46.0%로 통계되었고 이중에서 20~40대의 이용률은 60~70%였지만, 50대 이상부터는 이용률이 급격히 감소하더니 60대는 이용률이 6%로 그쳤다. 최근 스마트폰 보급화와 사용의 증가로 모바일 상거래 서비스 이용률이 급증하기 시작한 것처럼 보이지만 실질적으로는 스마트폰에 사용에 어려움이 있는 노년 계층은 참여하지 못하고 있다. 편리한 이용 환경제공과 이용자 계층에 맞는 맞춤형, 특화형 상거래 콘텐츠 개발을 요구함으로써 서비스 이용률을 증가시킬 필요가 있다. 노년층의 스마트폰 사용현황은 그림 1과 같다[2][3].

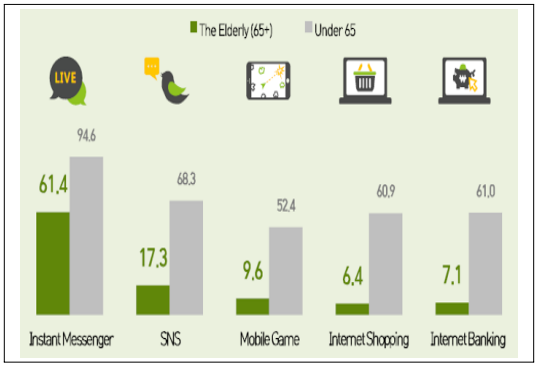

그림 1. 상거래 서비스 사용현황
Fig. 1. Status of use of commercial services

3. Arduino

아두이노는 오픈소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로컨트롤러로 완성된 보드와 관련된 개발 도구와 환경을 말한다. 2005년 이탈리아에서 하드웨어에 익숙지 않은 학생들을 고려하여 제어하도록 고안 되었다. 초기 아두이노는 AVR을 기반으로 만들어졌으며, Atmel AVR 계열의 마이크로컨트롤러 보드가 가장 많이 사용 되고

있다. 아두이노는 물리적인 요소들을 감지하고 제어할 수 있는 인터랙티브 객체 및 디지털 장치를 만들기 위한 도구로 주로 사용되며, 다수의 스위치나 센서로부터 값을 받아들여, LED나 모터 등 외부 하드웨어와 전자 장치들을 제어함으로써 개발환경과 상호작용이 가능한 물건을 만들어 낼 수 있다. 또한 쉽게 개발할 수 있는 환경을 제공하며 오픈소스 컴퓨팅 플랫폼과 저렴한 가격으로 대중들에게 비교적 많이 알려져 있는 임베디드 시스템의 한 분야이다.

4. QR Cord

QR은 'Quick Response' 의 약자로 흑백 격자무늬 패턴으로 정보를 나타내는 매트릭스 형식의 2차원 바코드이다. 단방향 구조 즉, 1차원으로 숫자나 문자 정보만 저장 가능 하였던 일반 바코드보다 동영상, 사진, 지도, 명함 등 다양한 정보를 더 편리하게 담을 수 있어서 기존에 많이 쓰이던 일반 바코드의 용량 제한을 극복하고 그 형식과 정보를 가져서 숫자 외에 문자의 데이터를 저장할 수 있다. 초기에는 인식 속도와 인식률, 복원력이 뛰어나서 계산이나 재고관리, 상품 확인 등 정보제공 목적으로 기존 바코드를 대체하는 개념으로 많이 보급되었다. 이후 일본을 시작으로 인쇄 매체에 인쇄하여 연결된 인터넷 정보를 검색하기 쉽게 하려는 수단으로 발전하였다. 오프라인과 온라인에서도 활용의 폭이 넓다. 또한 스마트폰에서 QR 인식을 지원하는 애플리케이션이 있으며, 1인 보급화 되면서 그 활용도가 더욱 높아졌고 현재까지 바코드의 역할을 대신하고 있는 코드로 사용되어 지고 있다.

Ⅲ. 본론

은행 App의 사용이 급격하게 증가하면서 점유율과 운영 문제로 인하여 은행지점들은 감소하였다. 이러한 이유로 감축된 은행지점은 항상 혼잡하고 많은 대기 인원이 필히 존재한다. 또한 업무내용과 시간과 상관없이 장시간의 대기 시간으로 사용자의 불만이 증가하고 있으며, 은행 방문 직전까지 대기 인원들을 정확히 파악할 수 없는 어려움이 존재한다. 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 본 논문에서는 고객 등급과 업무 목적을 구분함으로써 고객의 개인이 가지고 있는 경우의 수를 파악하여 전용 창구를 분류함으로써 대기인원의 수를 다소 감소시키고자 한다. 또한 사전에 App을 이용한 사용자의 예약 정보를 바탕으로 단시간 업무를 요구하는 고객을 우선하여 불필요한 대기시간을 줄이고 다수의 고객들의 만족도를 증가시킨다. 본 논문에서는 Web-App을 구현함으로써 고객에게 은행 내의 대기 인원과 시간 등의 정보를 열람이 가능하도록 기존 시스템의 문제점들을 해결하였다. 기존 시스템의 문제점 및 해결방안 제시는 그림 2와 같다.

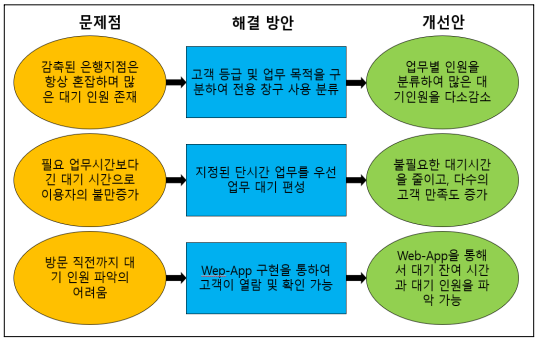

그림 2. 문제점 및 해결방안
Fig. 2. Present problem and solution

1. 전체 시스템 구성도

본 논문에서의 App은 wifi를 통해서 사용자서버와 통신이 가능하도록 구축하였으며, 관리 서버는 DB와 사용자 서버를 제어 가능하도록 하였다. 또한 아두이노는 블루투스를 이용한 페어링을 통해서 스마트폰 App으로부터 필요한 데이터를 입력받아서 외부기기인 번호표 발행기를 통해서 사용자에게 필요한 데이터를 출력하도록 구성하였다. 전체 시스템 구성도는 그림 3과 같다.

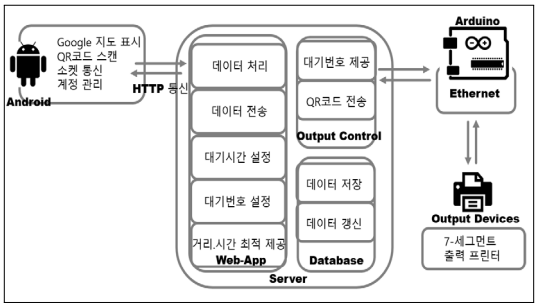

그림 3. 전체 시스템 구성도
Fig. 3. Overall System Configuration Diagram

시스템의 외부 하드웨어는 무인발권기의 역할을 하며 아두이노와 출력 모듈인 프린터와 세그먼트, 입력모듈은 push버튼, 통신 모듈로는 wifi기능을 하는 ESP8266-01과 Bluetooth기능을 지원하는 HC-06으로 구성하였다. 프린터는 아두이노와 입력모듈인 push 버튼으로 제어가 가능하도록 하였으며, push버튼은 눌림과 동시에 아두이노가 통신모듈로 하여금 안드로이드로부터 갱신된 데이터를 받아서 프린터로 해당 내용을 출력하는 기능을 구현하였다. 하드웨어 모듈의 구성도는 그림 4와 같다.

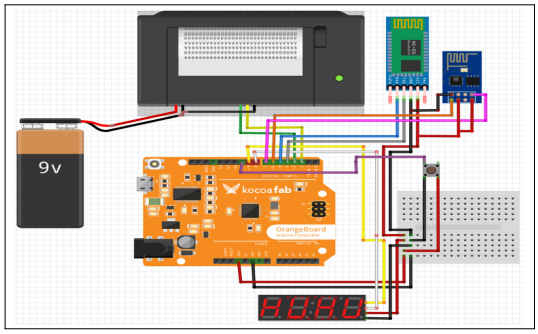

그림 4. 외부 모듈 하드웨어
Fig. 4. External Module Hardware

2. 시스템 네트워크 구성도

지속적으로 갱신되는 데이터들을 App에서 수신 받기 위해서는 App은 서버 컴퓨터에 기본문서를 요청하여야 한다. 따라서 아파치 웹서버는 사용자의 요청에 대한 응답으로 기본문서를 읽어내서 php파서에서 해석을 하고 MySQL서버에서 필요한 데이터를 전송하도록 구현하였다. 제안하는 시스템 네트워크 구성도는 그림 5와 같다.

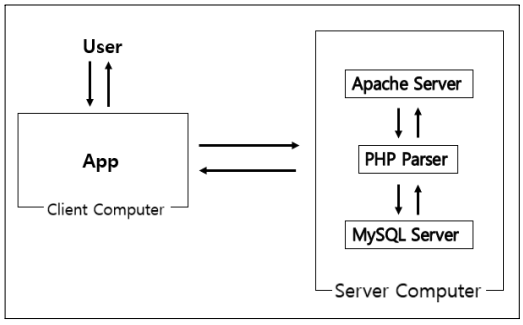

그림 5. 제안 시스템 통신 구성도
Fig. 5. Suggested system network diagram

본 논문에서 제안하는 시스템에서는 필요 데이터인 이름, 시간 등이 레코드 1개에 존재하기 때문에 쉽게 분류하기 위해서 MySQL에서 Json형식의 문서를 Parsing 하도록 구성하였다. MySQL 서버가 보내주는 JSON문서를 PHP 프로그램 내부에서 사용자가 볼 수 있는 형태로 재편집한다. PHP 프로그램의 실행 결과로 재편집된 문서가 만들어지며, 이 문서는 아파치 웹서버에 전달한다. 아파치 웹서버는 App으로 전송, App에서 갱신된 데이터를 가져와 사용자가 직관적으로 파악 가능하도록 시각화한다. 관리자 서버의 구현화면은 그림 6과 같다.

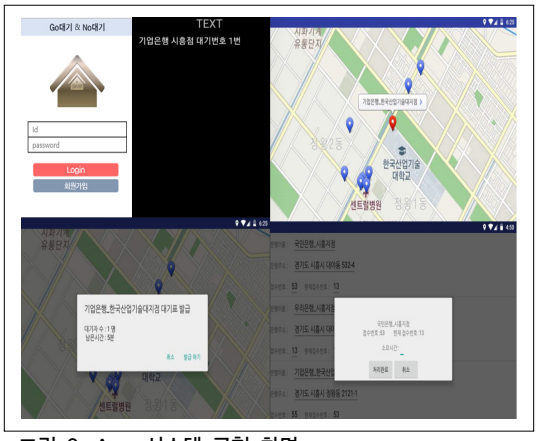

그림 6. App 시스템 구현 화면
Fig. 6. App system implementation screen

3. 고객의 경우의 수

은행의 경우 업무처리를 위해서 방문하는 고객의 경우의 수는 많은 경우가 있고 고객에 대한 사전 데이터가 있지 않으면 그 패턴을 예측하기가 쉽지 않다. 또한 발생하게 되는 그 경우의 수들을 대처하기 위한 그 기준이 기존 시스템에서 명확하지 않은 부분이 있다.

본 논문에서는 사전에 고객의 경우의 수에 우대 기준을 두어 오프라인 대기 창구에서 고객을 차별성을 두어 구분한다면 발생할 수 있는 비효율적인 대기시간을 줄일 수 있다. 다양한 고객을 등급을 통해서 대기열 우대를 함으로써 은행 이용에 편리함을 느낄 수 있게 된다. 또한 고객의 업무를 미리 파악함으로써 불필요하게 대기 할 필요가 없는 고객들은 빠른 업무 처리를 통해서 시간 낭비를 할 필요가 없어진다. 고객의 경우의 수에 따른 우대 기준을 예시화 한 내용은 표 2와 같다.

표 2. 고객의 경우의 수
Table 2. Number of customer case

고객의 경우의 수에 따른 우대 기준				
등급	예금 액수(레벨1~5)			
업무 목적	단시간	장시간	특수 목적	상담
예약 여부	예약자		비예약자	
도움 필요	'필요		불필요	

다양한 고객의 경우의 수를 App에서 예약을 하였을 때 은행 등록 여부와 기존의 업무 여부, 또한 고객의 정보를 바탕으로 초기에 설정한 기준을 통해서 서버에서는 등급을 판별하여 고객에게 우대권한을 부여한다. 고객은 우대권한 내용을 파악하여 App을 통해서 어느 은행 지점이 업무를 보기 효율적이고 편리한지 파악하고 조회할 수 있다. 제안하는 시스템의 시퀀스 다이어그램은 그림 7과 같다.

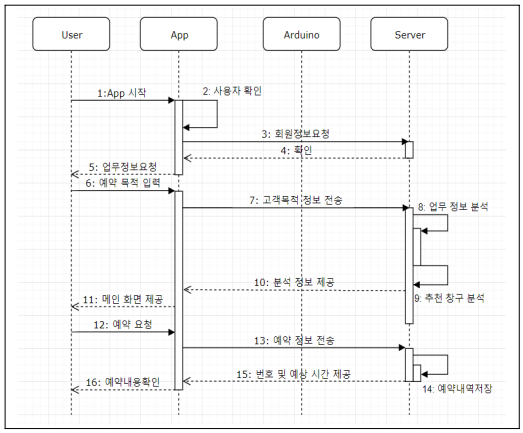

그림 7. 시퀀스 다이어그램
Fig. 7. Sequence Diagram

Ⅳ. 실험 및 결과

본 논문에서는 App을 이용하여 고객의 정보를 요청 및 서버에게 정보를 전송하였고 그 결과 App을 통하여 갱신된 정보를 받아 조회할 수 있으며, 최종적으로는 아두이노와 연동되어 있는 외부 하드웨어인 프린터를 통하여 QR-Cord 및 대기정보의 데이터를 출력하도록 구현하였으며, 출력결과는 그림 8과 같다.

그림 8. 출력 결과
Fig. 8. Output result

Ⅴ. 결 론

온라인 시스템 사용의 증가와 함께 은행지점수의 감소로 인하여 오프라인 창구 인원수의 증가하고 있으며 비효율적인 대기시간이 증가하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 논문에서는 기존의 시스템에서 개선안으로써 일반 사용자 중심의 오프라인 창구 이용 방법이 아닌, 은행 예약과 함께 고객의 업무 목적과 등급 정보에 따른 차별적인 창구 운용을 제안하였다. 대기열 관리 시스템의 무인발행기는 아두이노와 외부 하드웨어인 프린터와 그 외의 통신모듈로 구성하였으며 프린터는 아두이노의 입력모듈을 사용하여 제어하였다. 제작된 무인발행기는 아두이노의 wifi모듈과 Bluetooth 모듈을 사용하여 안드로이드와 통신하여 데이터를 받았으며 전송 받은 데이터를 프린터를 이용하여 QR Cord와 고객 정보를 출력하였다. 또한 QR Cord를 스캔하면 데이터가 실시간으로 갱신되어 확인이 가능하도록 구현하였다. 따라서 기존의 창구 시스템에서 개선한 이 예약 대기 시스템은 은행뿐만 아니라 병원이나 그 외 공공시설에서도 활용할 수 있을 것이라 기대한다.

References

[1] Young-Mo Kwon, "A Study on the Affecting the Intention to Use of Smart-Phone Mobile Banking", The Journal of Industrial Economics and Business,

28.1 pp.529-549, Feb. 2015

[2] Hwan-Jong O, Jae-Sun Kim, “An Empirical Study on User Resistance to Mobile Banking Services”, The Journal of Industrial Economics and Business, 20.1, pp.373-395, Feb. 2007

[3] Pil-Koo Han, Byung-Goo Kang, Byoung-Ho Jun, “A Study on the Adoption of On-line Banking Service Considering the Moderate Effects of On-line Banking Service Type”, The Journal of KIEA, pp.337-368, Dec. 2008

[4] Chong-don Park, “The Study on Service Model through the Case Study of Internet Bank”, International Commerce and Information Review, 7.1, pp.75-94, Mar. 2005

[5] Seungjun Lee, Hyunwook Jun, Beongku An, “Locker Management System using Smartphone and Arduino”, The Journal of IIBC, Vol. 16, No. 1, pp.89-95, Feb. 2016
DOI: http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2016.16.1.89

[6] Yul-Heon Kim, Young-Ung Kim, “SmartQ : Mobile Queue Management System”, The Journal of IIBC, Vol. 16, No. 5, pp.7-12, Oct. 2016
DOI: http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2016.16.5.7

저자 소개

장 태 홍(준회원)

• He currently holds a Bachelor's degree from Korea Polytechnic University. His research interests include Software Engineering, information communication system, object-oriented analysis and design, etc.

조 성 훈(정회원)

• Sung Hoon Cho received his BS in Business Administration at Lifelong Education Promotion Agency in 2016 and MS in Computer Engineering at Korea Polytechnic University in 2018.
• His research interests include Software Engineering, information communication system, object-oriented analysis and design, etc.

김 영 곤(정회원)

• Young Gon Kim received his BS in Electronic Engineering at Kyungpook University in 1983 and MS in Electronic Engineering at Yonsei University in 1985, respectively. In 2000, he received his PhD in at KAIST. He is currently a professor at the department of Computer Science at Korea Polytechnic University. His research interests include Software Engineering, information communication system, object-oriented analysis and design, etc.