

ERP 정보를 활용한 디지털 도어사인 시스템의 설계 및 구현

박성종*, 김소라*, 김민식*, 최병근***, 송해상*, 이재호**, 손봉기*,****

*서원대학교 컴퓨터공학과

**서원대학교 정보통신공학과

*** (주)터보소프트

****e-mail: bksohn@seowon.ac.kr

Design and Implementation of Digital Doorsign System with ERP Information

Seong-Jong Park*, So-Ra Kim*, Min-Sik Kim*, Byeong-Keun Choi***, Hae-Sang Song*, Jaeho Lee**, Bong-Ki Son*

*Dept. of Computer Engineering, Seowon University

**Dept. of Information and Communications Engineering, Seowon University

***Corp. Turbo Soft

요 약

본 논문에서는 ERP 시스템의 사용자 정보와 입력 정보를 스마트 폰을 통해 E-paper 디스플레이에 출력하는 디지털 도어사인 시스템을 제안하고, 프로토타입 구현 결과를 보인다. 제안한 시스템은 도어사인 표준양식 이미지의 특정 좌표에 ERP로부터 추출한 사용자 정보를 병합한 중간계시물을 생성하고, 스마트 폰을 통해 입력한 정보를 중간계시물에 추가하여 최종계시물을 생성한다. 생성된 최종계시물 이미지는 BLE 통신 방식으로 E-paper 기반의 디지털 도어사인으로 송신되어 출력된다. 제안한 시스템은 ERP 시스템과 연동되어 연구실, 사무실 등의 점유자의 기본 정보가 자동으로 입력되기 때문에, 사용자는 공지사항 등의 간단한 내용만을 입력하여 도어사인을 갱신할 수 있다. 제안한 시스템의 프로토타입은 전기영동방식의 4.3인치 E-paper 디스플레이를 이용하여 구현하였다.

1. 서론

도어사인(Doorsign)은 ‘사무실, 연구실 등의 점유자 또는 거주자의 이름, 소속, 직위 등의 정보를 써서 출입문 따위에 걸어 놓는 표찰’ 또는 ‘회의실, 강의실 등 특정 공간의 식별번호, 용도, 관리부서 등의 정보를 써서 출입구 옆에 붙이는 작은 문패’를 의미한다. 기업이나 병원 대학교 등에서 기존에 사용되고 있는 도어사인은 초기 설치뿐 아니라 인력변동, 부서이동, 공간의 용도변경 등으로 인해 교체가 지속적으로 발생하고 있지만, 교체 시에 기존의 도어사인이 재활용되지 못하는 문제점이 발생한다.

E-paper는 종이에 일반적인 잉크의 특징을 적용한 디스플레이 기술로써, 자체 반사형 표시소자에 의해 화면을 갱신시킬 때만 전력이 소모되기 때문에 저 전력일 뿐만 아니라 백라이트와 같은 부품이 필요 없고, 전원 차단 후에도 일정시간 표시 정보가 사라지지 않는 특성을 가지는 차세대 디스플레이 기술이다[1-4]. E-paper는 저 전력, 유연성, 경량성, 가독성의 장점을 살려 그 응용 시장을 넓혀가고 있으며, IDTechEx에 따르면 2012년 세계 시장규모는 10억 3,000만 달러에서 연평균 성장률 24%로 성장하여 2022년에 약 86억 달러에 이를 것으로 전망되고 있다[5]. 현재 E-paper 디스플레이

의 가장 큰 시장은 전자책(E-book) 디스플레이이며, 원가 절감 효과가 가능한 roll-to-roll 공정의 도입으로 대량생산이 가능해지면 흑백 인쇄물이 대체되고, 컬러화의 진행 정도에 따라 모든 인쇄종이를 전자종이로 대체하는 것도 가능할 것으로 기대되고 있다.

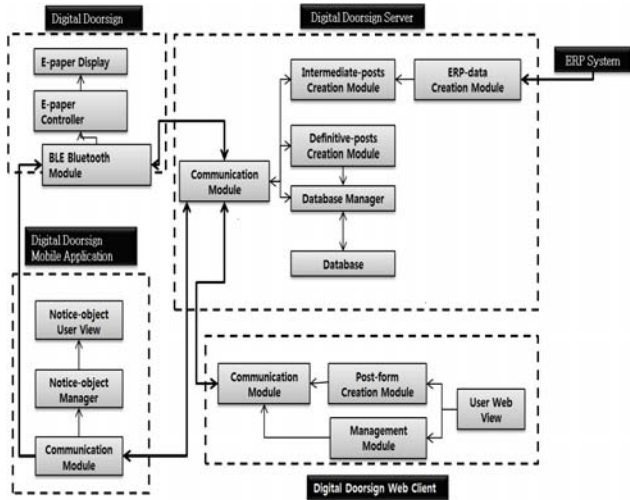
본 논문에서는 기존 도어사인의 문제점을 개선하고, ERP(Enterprise Resource Planning) 시스템을 활용하여 도어사인의 정보 갱신 시 사용자 입력을 최소화할 수 있는 E-paper 디스플레이 기반의 디지털 도어사인 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템을 통해 도어사인을 재사용함으로써 교체 비용과 시간을 획기적으로 절감할 수 있다. 또한, ERP 시스템의 사용자 정보를 자동으로 추출하여 도어사인에 출력함으로써 입력량을 최소화하여 사용자 편의성을 극대화할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에는 ERP와 연동되는 디지털 도어사인 시스템을 제안하고, 3장에서는 제안한 시스템의 실현가능성을 보이기 위해 프로토타입을 구현한 결과를 제시한다. 마지막으로 4장에서는 결론을 맺는다.

2. 디지털 도어사인 시스템 설계

(그림 1)과 같이, 제안하는 디지털 도어사인 시스템의 구성은 E-paper 기반의 디지털 도어사인(Digital

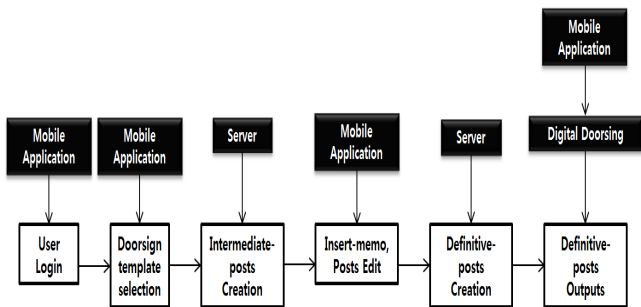
Doorsign), 모바일 어플리케이션(Mobile Application), 서버(Server), 디지털 도어사인 관리자 모드를 지원하는 웹 클라이언트(Web Client)로 구성된다.



(그림 1) 디지털 도어사인 시스템 구성 및 구조

관리자는 Web Client를 통해, 서버에서 관리하는 DB에 저장되는 표준양식, 사용자, 도어사인에 대한 정보를 관리한다. 사용자는 Mobile Application을 통해서 허용된 디지털 도어사인에 출력할 표준양식을 선택하면 서버에서는 ERP 시스템에서 사용자에게 관한 정보를 추출하여 표준양식과 사용자 정보를 병합한 중간게시물을 생성한다. 사용자는 중간게시물에 공지사항 등을 입력한 후, 최종게시물 생성을 서버에 요청하게 된다. 서버는 중간게시물에 사용자 입력 내용을 병합한 후, 도어사인의 E-paper 디스플레이 해상도에 맞추어 4-Grayscale 흑백이미지로 변환하여, Mobile Application으로 전송한다.

사용자는 스마트폰을 통해 최종게시물을 확인 후 BLE 통신모듈과 페어링된 디지털 도어사인으로 전송하여 E-paper 디스플레이에 출력한다. (그림 2)는 디지털 도어사인에 최종게시물을 출력하는 과정을 나타낸 것이다.



(그림 2)최종게시물 출력 프로세스

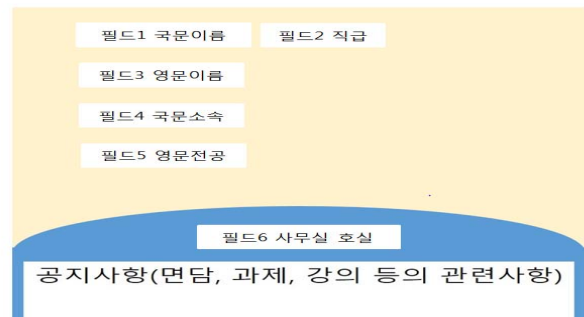
(그림 3)과 같이, 제안하는 시스템의 서버에서는 사용자가 선택할 수 있는 도어사인 템플릿에 해당되는 표준양식을 등록, 관리하고, ERP로부터 추출된 사용자 정보를 표준양식에 병합한 중간게시물과 공지사항 등 사용자가 직접 입력한 정보를 중간게시물과 병합한 최종게시물을 생성한다. 표준양식은 관리자가 정의한 템플릿으로 강의실, 연구실, 실습실 등 공간의 특성을 기반으로 한 카테고리

분하고, 각 카테고리별 표준양식을 디자인하여 등록한 것이다. 사용자는 등록된 공간 카테고리별 표준양식 중 원하는 것을 선택할 수 있다.



(그림 3) 연구실 카테고리에 대한 표준양식, 중간 및 최종게시물 예시

중간게시물 생성을 위해서는 ERP 시스템으로부터 도어사인 사용자의 정보를 추출하여 표준양식 이미지의 특정 좌표, 즉 필드에 병합한 이미지를 생성한다. ERP로부터 추출한 사용자 정보 중 어떤 정보를 어떤 필드에 병합할 것인지는 표준양식을 서버에 등록할 때, 관리자가 지정하여 DB화 한다. 예를 들어, (그림 4)는 교수 연구실 카테고리의 표준양식으로 필드 1은 국문이름, 필드 2는 직급 등으로, 필드별로 ERP에서 추출한 사용자 정보를 특정 필드로 병합하는 정보를 지정할 수 있다.

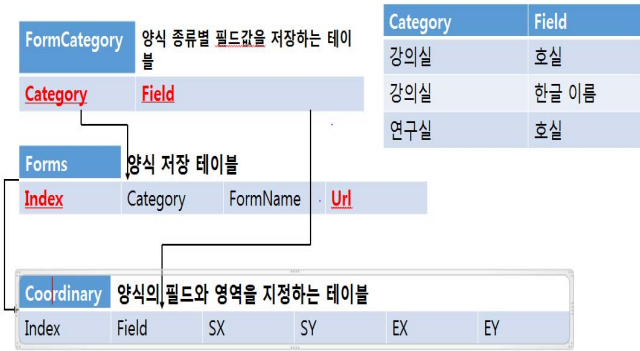


(그림 4) ERP 정보의 특정 필드 병합 정보

필드에 출력되는 ERP 정보는 사각형 영역의 범위 내에서 이루어져야 하기 때문에 사각형 영역의 시작점과 끝점의 좌표 값을 표준양식 정보를 저장한다. (그림 4)는 표준양식 정보를 저장하는 DB 스키마를 나타낸 것이다. 사용자가 직접 입력한 정보 또한 필드 좌표를 기반으로 병합하여 최종게시물을 생성한다.

3. 프로토타입 시스템 구현

제안 시스템의 프로토타입 구현 환경은 <표 1>과 같다. 디지털 도어사인의 H/W는 (주)LinkSprite에서 공급하는 전기영동(Electrophoretic) 방식의 전자종이 디스플레이 4.3" SVGA EPD와 E-paper Shild for Arduino Display Driver로 구성된 trial kit을 사용하였다[6].

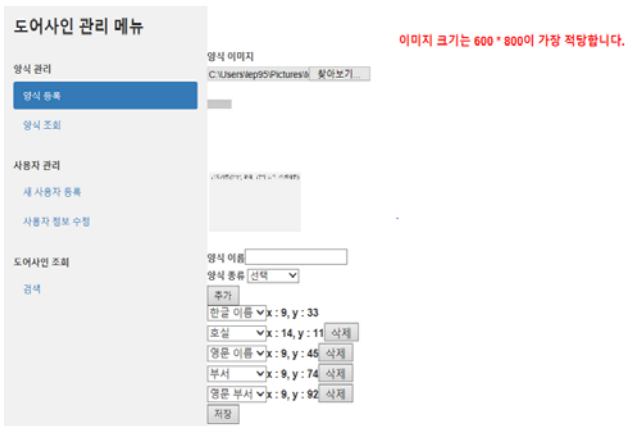


(그림 5) 표준양식과 ERP 정보 병합 DB스키마

<표 1> 시스템 구현 환경

	운영체제	구현 언어	etc
서버 (Web Client)	Windows 8	Java, JSP	MySQL
Mobile Application	Android 5.0	Java	
디지털 도어사인	Ubuntu Linux 12.4	C/C++	4.3인치 E-paper

(그림 5)은 관리자 모드를 지원하는 Web Client를 통해 표준양식을 등록하는 화면으로 ERP로부터 추출한 사용자 정보와 직접 입력 내용을 병합할 필드의 좌표 값을 자동으로 생성하여 DB에 저장한다.



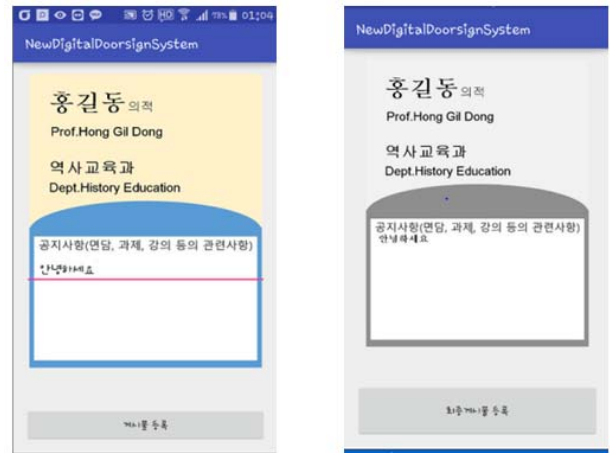
(그림 6) 도어사인 표준양식 등록

(그림 6)은 Mobile Application을 통해 중간계시물을 확인하고, 입력한 공지사항을 병합한 최종계시물을 디지털 도어사인으로 전송하기 직전의 화면을 나타낸 것이다. 프로토타입 구현에 사용된 E-paper는 4-Grayscale만을 지원하기 때문에 최종계시물은 흑백으로 변환되어 디지털 도어사인으로 전송된다.

(그림 7)은 (주)LinkSprite에서 공급하는 E-paper trial kit을 이용해 교수연구실 표준양식에 학사행정 시스템으로부터 추출한 교수 사용자 정보와 스마트 폰을 통해 입력한 메모 정보를 병합한 흑백 이미지 형태의 최종계시물을 출력한 결과를 나타낸 것이다.



(a) E-paper 출력 결과 (b) E-paper 컨트롤러
(그림 7) E-paper 기반 도어사인 출력 결과



(a)중간계시물 확인 (b)최종계시물 확인 및 전송
(그림 8) 스마트 폰을 통한 중간계시물 확인 및 최종계시물 전송

4. 결론

본 논문에서는 ERP 시스템의 사용자 정보와 입력 정보를 스마트 폰을 통해 E-paper 디스플레이에 출력하는 디지털 도어사인 시스템을 제안하고, 프로토타입 시스템의 구현 결과를 보였다. 제안한 시스템은 도어사인 이미지 특성의 좌표에 ERP로부터 추출한 사용자 정보를 병합한 중간계시물을 생성하고, 스마트 폰을 통해 입력한 정보를 중간계시물에 추가하여 최종계시물을 생성한다. 생성된 최종계시물 이미지는 BLE 통신 방식으로 E-paper 기반의 디지털 도어사인에 송신되어 출력된다. 또한, 제안한 시스템의 실현가능성을 보이기 위해 (주)LinkSprite의 E-paper trial kit을 이용해 프로토타입 시스템의 구현 결과를 보였다. 제안한 시스템은 ERP 시스템과 연동되어 연구실, 사무실 등의 점유자에 대한 기본 정보가 자동으로 입력되고, 공지사항 등의 사용자 입력 내용을 최소화할 수 있다.

전자종이는 전력소모량이 중요한 이슈가 되고, 정지 영상 정보가 주를 이루는 응용 분야의 모바일 기기 디스플레이로 적합한 기술이다. 따라서 본 연구는 모바일 메뉴판, 모바일 현수막 등 간헐적으로 정보 갱신이 필요한 영역의 응용 시스템 개발에 확대 응용될 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2016년도 산학협력 기술개발사업(No. C0396147)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

5. 참고 문헌

- [1] 김경호, “전자종이(E-paper) 디스플레이: 고 선명, 저 전력, 저 비용으로 미래 디스플레이 시장 선도”, KISTI market report, 통권 40호, pp. 7-10, 2014.
- [2] 문희성, “전자종이가 열어갈 새로운 디스플레이의 길”, LG Business Insight, 제4호, pp. 26-32, 2011.
- [3] C. A. Kim, H. J. Ryu, “Research Trend of the Human Friendly Display-A Reflective Display”, Electronics and Telecommunications Trends, Vol. 28, No. 5, pp. 1-10, October 2013.
- [4] 김미선, 이상수, 김준경 “전자종이(e-paper)기술 동향”, 고분자과학기술, 제15권, 제6호, pp. 692-701, 2014.
- [5] IDTechEx, “E-paper Displays: Markets, Forecasts, Technologies”, 2012.
- [6] LinkSprite, <http://www.linksprite.com/>.