한국컴퓨터정보학회지
제19권 제2호, 2011. 12.

스마트 쇼핑을 위한 전자가격표시 시스템 제안

• 유종년(사람과솔루션)

I. 서론

전자가격표시 시스템은 전자가격 및 매장 정보 표시 시스템이며, 종이 가격표를 컴퓨터로부터 가격을 변동할 수 있는 무선전자가격표로 대치하는 시스템이다. 백화점이나 마트 등의 매장의 상품 진열대에 설치된 무선 방식의 액정 표시기에 상품정보를 표시함으로써, 컴퓨터로 관리되는 상품의 규격이나 가격이 변동 시에 자동으로 갱신되어 고객에게 향상된 서비스를 제공할 수 있다. 또한 기존의 POS 시스템과 연동하여, 데이터베이스 가격과 계산대 POS 가격과 상품 진열대 라벨 표시 가격을 동시에 동일하게 적용하는 일원화된 상품정보를 관리할 수 있어, 고객에게 보다 낮은 서비스를 제공할 수 있다. 본 학회지에서는 전자가격표시 시스템을 설명하고, 스마트 쇼핑을 위한 효율적인 전자가격표시 시스템 구성 방안을 제시한다.

II. 전자가격표시 시스템 관련 동향

1. 전자가격표시 관련 기술

1.1 전자태그

전자태그(Radio-frequency identification: RFID)[1, 2]는 생산에서 판매에 이르는 전 과정의 정보를 초소형 IC칩에 내장시켜 이를 무선주파수로 추적할 수 있도록 한 기술로서, '전자태그' 혹은 '스마트 태그' '전자 라벨' '무선식별' 등으로 불리며, 일반적으로 물품관리를 위해 사용된 바코드를 대체할 차세대 인식기술로 꼽힌다. RFID는 판독 및 해독 기능을 하는 판독기(Reader)와 정보를 제공하는 태그(Tag)로 구성되는데, 제품에 붙이는 태그에 생산, 유통, 보관, 소비의 전 과정에 대한 정보를 담고, 판독기로 하여금 안테나를 통해서 이 정보를 읽도록 한다. 또 인공위성이나 이동통신망과 연계해 정보시스템과 통합해 사용된다. 기존의 바코드는 저장용량이 적고, 실시간 정보 파악이 불가할 뿐만 아니라 근접한 상태(수 cm이내)에서만 정보를 읽을 수 있다는 단점이 있다. 우리나라의 경우 RFID는 대중교통 요금징수 시스템으로 주로 사용되었고, 앞으로 그 활용 범위가 유통, 동물 추적 장치, 자동차 안전장치, 개인 출입 및 접근 허가장치, 전자요금 징수, 생산관리 등 여러 분야로 확산될 것이다.

1.2 전자종이 디스플레이

전자종이(Electronic Paper Display: EPD) 기술[3, 4]은 전류를 흘려주면 양극이나 음극을 따라 움직이는 미세한 나노입자를 이용해 색과 글자, 그림 등을 표시해준다. EPD 기술 개발사 가운데 현재 미국의 E-잉크사의 마이크로캡슐 방식이 아마존 킨들이나 소니 E-북 등 현재 상용화된 전자 책 디스플레이로 채택되고 있다. E-잉크사의 EPD 방식은 검정색과 흰색 나노입자를 마이크로캡슐에 넣어 전기신호에 따라 양극에 검정색 입자가, 음극에 흰색 입자가 이동하도록 하는 것이다. 전자종이는 종이의 장점과 디지털 디스플레이 장치의 장점을 결합한 정보 디스플레이며, 일종의 백라이트가 필요없는 반사형 디스플레이로서 기존의 잉크처럼 높은 해상도, 넓은 시야각, 전원이 꺼져도 정보가 유지되는 쌍안정성(bistability), 일반종이와 같은 유연성(flexibility), 외광이 강

한 야외에서 읽기가 편리한 가독성(readability)등의 장점을 지닌다.

전자가격표시기(Electronic Shelf Label: ESL)[5]는 EPD의 한 종류로 볼 수 있으며, 스티커 라벨, 재고, 정가, 판매가, 단위당 단가, 할인금액, 할인율 등을 표시 할 수 있다. 그 밖에 창고 및 상품 진열대 재고 상황 확인, 발주량, 발주 등 상태, 배송일, 상품위치, 진열선반 사양 등 여러 부가정보 표시가 가능하다.

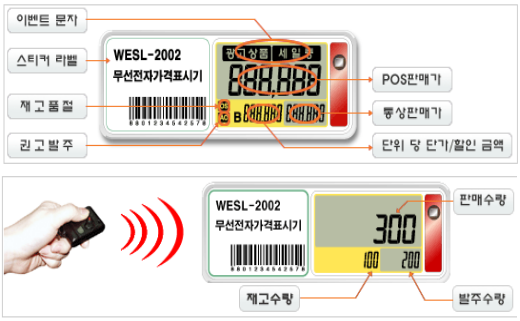

그림 1. 전자가격표시기[6]

1.3 무선통신

전자가격표시기(ESL)는 RF방식과 적외선 방식을 이용하여 가격정보를 표시하고 있으며, 국내에서는 경북대 임베디드 소프트웨어 연구센터(CEST)와 삼성전기 등이 지그비를 활용한 전자가격표시시스템을 개발했다[7, 8].

지그비(ZigBee)[9]는 블루투스와 같은 무선 개인통신망(WPAN)에 최적화 돼 있지만, 구현에 있어서 비교적 저렴하고 간단하며, 소규모 데이터 전송과 저전력 소모를 요구하는 네트워크에서 선호되는 기술이다.

삼성전기는 지그비를 이용한 ESL, 무선 조명제어, 산업 모니터링, 무선 키보드 및 리모콘, 영상 전송 솔루션을 선보였다[10]. CEST의 지그비 제품은 RS232 통신을 이용하여 정의된 AT Command로 설정 및 운영을 할 수 있도록 인터페이스를 지원한다. 설정에 따라 지그비 네트워크 내에서 Sink Node, Router, End Node로서의 기능을 제공한다. CEST는 휴대형 지그비 단말기를 출시했다[7].

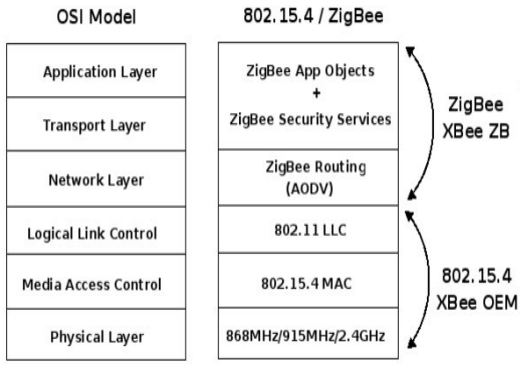

그림 2. ZigBee Communication Layer[9]

구 분	Control-1	BM-350	MB-7000
디스플레이	128 x 64 모노 LCD	2.8 Inch TFT LCD(Touch 지원)	3.5 Inch TFT LCD(Touch 지원)
외부I/F	24pin Port	IrDA Port, USB, Micro SD	IrDA Port, USB, Micro SD
통신 지원	ZigBee	ZigBee / Wi-Fi / Bluetooth / GPS	ZigBee / Wi-Fi / Bluetooth / GPS
운영 체제	FreeRTOS	Windows Mobile 6.0	Windows CE 5.0
Memory	128K Flash, 8K SRAM	ROM 128MB, RAM 64MB	ROM 256MB, RAM 128MB
Power	AAA 알카라인 건전지 2개	Li-polymer 1,300mA	Li-polymer 1,380mA
Size	133 x 53 x 18 (mm)	61 x 113 x 13.5 (mm)	69 x 120 x 18 (mm)

그림 3. 지그비 단말기[7]

2. 전자가격표시 시스템 관련 해외 동향

대형 매장에서 수천 개의 상품 라벨을 교체한다는 많은 시간과 비용이 소모되는 작업이다. 전자가격표시 시스템은 가격정보 이외에 다양한 정보를 제공할 수 있다는 장점이 있으며, 일정 시간 간격으로 각 품목별로 판매정보, 매입, 배송, 재고관리 등을 제공할 수 있다. 따라서 매장 내 부족한 품목을 신속히 보충할 수 있게 되고, 진열대 가격과 계산대에 입력된 가격이 불일치하는 사례가 발생하지 않게 되는 것이다. 고객서비스 향상 및 효율적인 점포운영에 따른 매출증대, 비용절감 등의 장점으로 유통업계의 관심을 끌기 시작하면서, 그 수요가 세계적으로 계속 증가하고 있다. 전자가격표시 시스템의 전세계 잠재시장 규모는 14조원에 달할 것으로 추정되며 현재 프랑스 SES와 스웨덴 Price가 양분하고 있다[11].

SES는 프랑스를 포함한 전세계 30여 개국 870점포 이상에 4000만개 전자가격표시기를 공급한 전문업체이며, RF방식의 무선통신기술을 이용하여 장애물과 관계없이 1개 중계기로 1000평 매장에 비치된 상품 정보를 관리하는 솔루션을 확보하고 있다[12].

3. 전자가격표시 시스템 관련 국내 동향

국내에서는 리테일테크사[13]가 프랑스 SES사[12]와 한국유니시스사가 스웨덴 프라이서(Pricer)사와 각각 국내 판매권을 확보하여 사업화하고 있다[14]. 롯데마트 서울역점은 2006년에 RFID 판독기가 장착된 휴대폰을 이용한 '모바일 와인정보 서비스'를 실시하였으며, 스마트 선반과 키오스크, 전자가격 표시기(SES ESL) 등을 설치하여 매일 바뀌는 가격 정보를 진열대의 1만6000개의 전자가격표시기에 자동으로 표시한다. 한국유니시스는 2006년 프라이서(Pricer)사의 적외선 방식의 전자가격표시 시스템 솔루션을 국내에 제공하여 상암동 월드컵 경기장 까르푸 매장 내 약 1만2,000여 상품에 대한 전자가격 표시기 프로젝트를 시행하였다.

CEST는 2008년에 지그비 기반 전자가격표시기를 국내 최초로 개발해 경북대 생활협동조합 매장에서 시범 운용했다[15]. 삼성전기는 2009년에 전자가격표시기 제품을 개발하고, 이미 시장에서 입지를 굳힌 해외업체와 경쟁을 위해 라벨당 가격을 낮추고 운영의 편의를 제고한 시스템 개발로 국내 및 세계 시장을 공략할 계획이다. 국내시장은 3,000억 원 규모로 추정된다[11].

국내 유통매장은 대부분 ESL 대신 종이 가격표를 쓰고 있지만, 수천 개의 라벨을 매일 일일이 교체하는 데 따른 인력 소모와 가격라벨 인쇄비용 및 가격표시 오류 부담이 적지 않은 것으로 조사되었다. 할인점의 경우 한 개 층에 진열된 약 1만 8,000개의 제품 가운데 하루 3,000개씩은 가격라벨을 바꿔야 하며, 이에 따른 시간과 인력 부담, 가격표시 오류 가능성을 감안할 때 전자가격표시기의 도입이 필수적인 상황이다. 국내 유통시장은 수입산 전자가격표시기가 개당 2만원대에 달하고 있어 점포당 수억 원에 달하는 투자비용 부담을 이유로 전자가격표시기의 본격 도입을 꺼리고 있어, 전자가격표시시스템 구축의 비용 절감이 필요하다[16].

III. 본론

백화점이나 마트에서 각 상품별로 가격표시를 위한 전자가격표시기(ESL)를 선반에 설치하고, 가격변경과 할인정보를 무선으로 실시간 전송해 구매자가 정확한 상품정보를 받도록 하는 시스템 구성방안을 검토한다. 이러한 전자가격표시 시스템의 도입 시 예상되는 효과를 검토하고, 전자가격표시 시스템 구성 및 운영 방안을 제시한다.

1. 전자가격표시 시스템 도입

1.1 전자가격표시 시스템 도입 시 예상 효과

첫째, 실시간 가격 변경이 가능하다. 가격표 수작업 교체로 인한 기간 및 비용 절감이 가능하며, 가격표와 POS 시스템간 가격 불일치로 인한 고객 불만을 감소할 수 있다. 둘째, 매장관리 효율성 증대이다. 제품 정보 파악을 통한 매장관리의 효율성이 증대되고, 온습도 관리 기능의 자동화로 제품 신선도 유지를 강화할 수 있다. 또한 전자 가격태그의 이동성으로 상품 진열 형태 변경이 용이하며, 깨끗한 매장 분위기 관리가 가능하다. 셋째, 홍보효과이다. 이벤트 정보의 실시간 전송을 통한 적시 마케팅을 수행할 수 있다. 넷째, 고객응대이다. 고객 호출 시 즉시 응대로 고객만족도를 향상할 수 있다[7].

1.2 전자가격표시 시스템 도입 전략

첫째, 기존의 매장관리 프로세스를 분석하여. 전자가격표시 시스템과 연계하여 개선 방안을 수립한다. 둘째, 고객에게 상품에 대한 신속하고 정확한 가격 및 상품정보를 제공하는 것을 최우선으로 한다. 셋째, 수작업의 감소로 인한 비용절감 및 업무효율을 향상시키도록 한다. 넷째, POS, 물류 및 경영정보시스템과의 연계 및 시스템 확장이 용이하도록 한다.

전자가격표시 시스템의 도입으로 제품의 가격은 물론이고 재고관리, 제품 및 할인정보, 광고, 이벤트 등을 표시하며, 매장 내에 설치된 상품정보 디스플레이 장치와 연동 가능하여 서버에서 제공하는 동영상을 수시로 업데이트하여 전자가격표시와 상품정보 디스플레이 간 연계가 되도록 한다.

1.3 전자가격표시 시스템 기능 구성

전자가격표시 시스템의 기능은 크게 상품관리, 데이터 연

동, 통합모니터링, 상품조회, 매장정보, 시스템관리로 분류 할 수 있다. 기존의 회사 또는 매장 구성에 따라서 본사 중앙(HQ)서버, POS 서버, 물류서버, MIS 또는 ERP 서버와 연계할 수도 있다. 상품관리 기능은 상품정보와 전자가격표시기의 동기화 및 해제, 상품 가격 및 재고 표시, 입출고 정보 파악 등이 있다. 데이터 연동 기능은 외부의 서버와 연동하여 상품 정보 및 가격정보를 가져와서 전자가격표시기와 동기화 시키는 기능이다. 통합모니터링은 전자가격표시 시스템 내부의 서버, 데이터베이스, 네트워크 및 장비, 전자가격표시기의 상태를 감시하는 기능이다. 상품조회 기능은 모바일 단말기나 PC 등을 사용하여 상품정보, 재고정보, 제조사 정보, 입출고 정보 등을 제공한다.

그림 4. 전자가격표시 시스템 기능 구성도

2. 전자가격표시 시스템 구성 방안

2.1 전자가격표시 시스템 구성

매장서버(Store Server)는 본사 중앙(HQ) 서버에서 상품정보를 받으며, ESL Daemon 프로세스를 통해 게이트웨이와 연동하여 전자가격표시기(ESL)에 상품정보와 가격이 표시 및 갱신한다. 각 게이트웨이에는 관리하는 전자가격표시기가 설정되어 있다. 매장 관리자는 PC나 모바일 단말기를 사용하여 상품 및 매장 관리를 할 수 있다. 상품재고는 RMS/POS등과 연계하여 파악할 수 있으며, 종이 라벨이 필요한 경우 프린터를 사용한다.

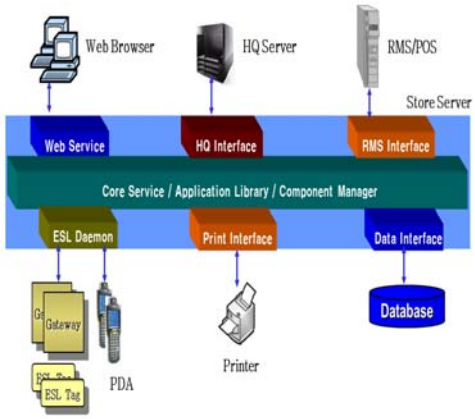

그림 5. 전자가격표시 시스템 구성도

2.2 전자가격표시 시스템 흐름

웹 서비스(Web Service)는 PC나 모바일로 접속한 매장 운영자에게 상품 및 매장관리를 위한 정보를 조회, 입력, 수정할 수 있게 한다. 코어서비스(Core Service)는 웹 서비스로부터 요청을 받아 처리하여 결과를 웹 서비스로 전달한다. HQ, RMS 인터페이스는 본사 중앙서버 또는 RMS(Retail Management System)과 연계하여 상품정보와 매장정보를 주고 받는다. 데이터베이스는 전자가격표시 시스템 내부의 자료를 저장, 조회, 수정, 삭제하는 기능을 제공한다. ESL 데몬은 상품 정보 및 매장 정보를 감시하며, 게이트웨이 별로 연결된 전자가격표시기들의 동작 상태, Battery 상태, 가격변동 반영 여부 등을 관리하여 전자가격표시기의 정보를 갱신한다.

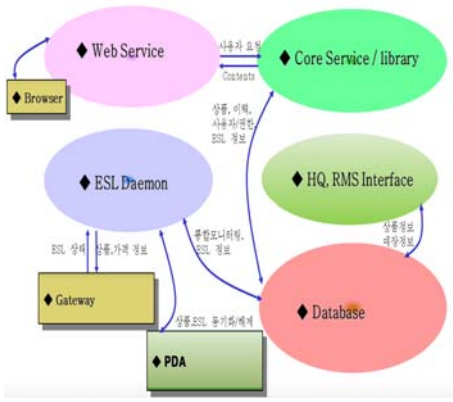

그림 6. 전자가격표시 시스템 흐름도

IV. 결론

전자가격표시 시스템은 매장 내에서 무선통신 기술을 적용해 상품 가격을 실시간으로 관리 및 갱신하며, 진열 상품의 판매 및 홍보를 위한 정보를 효율적으로 표시할 수 있다. 전자가격표시 시스템 도입으로 종이 가격표 부착 및 관리 비용을 절감할 수 있으며, 고객에게 매장에 대한 이미지와 안정성을 높여주고, 편안한 쇼핑으로 고객에게 우수한 서비스를 제공하여 궁극적으로 고객 만족을 향상시킬 수 있다. 본 지에서는 스마트 쇼핑을 위한 효율적인 전자가격표시 시스템 구성 방안을 제시했으며, 이를 기반으로 하여 실제 매장의 규모와 상황에 맞는 맞춤형 시스템 개발 및 운용이 가능하다. 전자가격표시기에 가격 정보뿐만 아니라 광고와 이벤트, 할인정보, 상품 재고 및 위치관리, 온·습도 모니터링, 원격 갱신, 매장 담당자 호출, 실시간 자동 방송기능 등의 서비스를 포함하는 기술을 추가할 수 있을 것이다. 또한 온라인 화면에서 고객이 실제로 마트에 가서 쇼핑하는 것처럼 고객의 이동에 따라 해당 매장의 이미지를 3차원으로 보여주고 상품을 선택하면 상품정보 및 가격을 보여주고 쇼핑 스마트 카트에 상품을 넣어 구매하고 결재할 수 있는 온라인 쇼핑몰로 발전시킬 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] 전자태그, http://terms.co.kr/RFID.htm

[2] RFID, http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification

[3] 전자종이 디스플레이, http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2009062502011832614002

[4] Electronic paper, http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_paper

[5] Electronic Shelf Label, http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_Shelf_Label

[6] WESL, http://www.poppywin.co.kr/html/wesl_install_3.htm

[7] CEST, http://www.cest.re.kr

[8] 삼성전기, http://www.samsungsem.co.kr

[9] ZigBee, http://sensor-networks.org/index.php?page=0823123150

[10] KOIT, http://www.koit.co.kr/news/articleView.html?idxno=33062

[11] 삼성전기 ESL 시장 첫발, http://economy.hankooki.com/lpage/industry/200903/e20090331175548475 80.htm

[12] SES, http://www.store-electronic-systems.com/

[13] 리테일테크, http://www.retailtech.co.kr/

[14] 한국유니시스, http://www.ddaily.co.kr/news/news_view.php?uid=9322

[15] CEST 지그비 기반 전자가격표시기 이달 양산, http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=20080 7020102

[16] 종이가격표가 필요없는 전자라벨, http://blog.daum.net/ubiquitopia/12

저자소개

유 종 년

1997: 홍익대학교 전자계산학과 이학석사.

현 재: ㈜사람과솔루션 SNS 사업본부 팀장

관심분야: 소프트웨어공학