

I. 서론

최근 컴퓨터의 대량 보급과 초고속정보망의 급속한 확산으로 사회 전반이 정보화 사회로 빠르게 진전되어 나가고 있으며, 사회 전반의 정보화에 따른 변화는 사회 구성원들의 생활양식에도 커다란 영향을 미치고 있다. 이러한 정보기술의 발달과 연 200%가 넘는 전자상거래의 활성화에 힘입어 전통적인 금융 거래 및 지급결제 방식에도 커다란 변화를 불러일으키고 있으며[1], 보안과 인증의 톨 등이 결합하여 인터넷뱅킹, 사이버트레이딩과 같은 전자지불과 전자화폐 등 새로운 결제수단은 온라인상에서 발생하는 금융거래 및 지급결제 수요에 부응하는 대표적인 수단들로 정보기술의 총 집합체의 산물이 되었다.

특히, 인터넷 접속이 폭발적으로 증가하면서 인터넷과 관련된 산업이 호황을 누리고 있으며 전자상거래의 대금결제 방식으로 보안성의 문제에도 불구하고 신용카드 정보를 전자적으로 전송함으로써 신용카드에 의한 결제를 하는 방식이 주로 많이 사용되고 있다. 그러나 소액구매의 경우에 신용카드에 의한 결제는 인터넷 쇼핑물이나 신용카드 회사의 업무 처리 비용의 면에서 부적절하다는 단점이 있다[2]. 뿐만 아니라, 인터넷을 비롯한 네트워크가 해킹에 대비하여 100% 안전하다고 할 수 없으며 최근 보안사고가 증가하고 있다는 점에서 신용카드 정보의 유출의 가능성이 높고 사고의 발생 시에 대규모의 피해 발생이 예견된다는 등의 문제점이 있다.

이러한 단점들을 극복하기 위한 전자결제 방식의 하나로 특히 주목을 받고 있는 지급결제 수단은 전자화폐로서 개인정보 누출, 해킹 등에 대해 다른 지급결제 수단들에 비해 상대적으로 안전하다는 이유로 오프라인의 소액결제를 대체하기 위한 수단으로 유럽 각국 등 외국 여러 나라에서 도입이 시도되었으나, 아직 성공적으로 정착된 나라는 매우 드물다[3].

그러나 우리나라는 전자화폐와 전자지불 시스템 관련 기업들의 발전에 힘입어 선진 외국에 비하여 기술과 비즈니스 모델 면에서 경쟁력 있는 기술과 마케팅 능력을 보유하고 있다고 판단되며, 이러한 기반을 바탕으로

이와 관련된 국내 기술의 수출도 활발히 이루어지고 있다. 특히 서울 및 부산지역에서 사용되는 교통카드 제도가 성공적으로 정착[4]됨에 따라 소액거래에서 전자화폐의 성공가능성이 매우 높아지고 있으며, 교통카드 이용이 보편화됨에 따라 이를 이용한 다양한 부가서비스가 제안되고 있다. 특히 교통카드 한 장으로 버스, 택시, 지하철, 주차장 및 톨게이트 요금 결제가 가능하므로 소액의 상품 혹은 수수료를 경제적으로 처리할 수 있는 새로운 대금결제 방식으로 각광받고 있으며, 많은 사업자들이 이러한 오프라인상에서의 활용가능과 더불어 점차 온라인상의 지급결제 수요를 충족시키기 위해 전자화폐 사업을 시작 또는 활성화시키고 있다.

교통카드는 2007년 현재 업계 추산 전국 5개사에서 4000만장이 발급되어 있으며, T-Money, Mybi, 이비 3사가 92%의 시장을 점유하고 있다. 이러한 좋은 시장 여건과 공공에서 공공부분의 행정혁신에 힘입어 공과금, 인지대 및 민원서류 수수료의 납부를 현금수납 또는 은행 수납에서 점차 선불카드인 교통카드 결제로 대체하는 구군이 늘고 있는 추세이다. 이는 종래 행정서비스 공급자 위주의 행정에서 즉 행정편의주의에서 시민을 위한 행정 즉 고객편의주의로 전환을 의미한다[5]. 그러나 여전히 부산지역 관공서에서는 교통카드, 직불/체크카드 및 신용카드를 통한 민원 수수료의 납부가 전면적인 시행이 이루어지지 않고 있는데 이는 고가의 단말기를 구매해야 한다는 부담과 각종 디지털카드를 통한 결제 업무의 전산시스템이 구비되지 않은 때문인 것으로 보여 진다.

본 논문에서는 소액결제의 효율성과 운영비용의 저렴화를 고려한 PC 연동 단말기를 통해 민원인들이 각종 민원서류발급 수수료, 인지대 및 제세공과금을 다양한 디지털카드로 납부할 수 있는 새로운 수납관리 시스템을 구현하였다. 또한 시스템 도입의 적절성을 추산하기 위해 시스템 도입에 따른 기회비용을 산출하고, 시스템을 시범 운영 중인 남구청(동사무소 19개, 남구청내 3개과)과 남구 보건소를 대상으로 민원인들의 현금결제 대비 시스템 이용 건수에 대한 통계를 산출하고, 민원인의 만족도를 조사하였다.

시스템은 단말기부, 미들웨어(PC)부, 관리 서버부의

3단계로 구성되며, 단말기부는 선불카드 지불/충전, 신용/체크/직불카드 처리 모듈로 구성되며, 단말기의 조작은 미들웨어부를 통해서 이루어진다. 미들웨어부에서는 미들웨어 어플리케이션을 통해 단말기부와 관리 서버부를 연결하고, 민원업무에 따른 각종 수수료 항목을 처리하며, 단말기를 모니터링하여 처리된 결제 결과를 바탕으로 각종 보고서와 통계자료를 생성한다. 관리 서버부는 각 민원부서의 사용자 계정 및 수수료 항목과 관할 지역 내 모든 거래 내역의 집계와 통계정보를 관리한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 PC 기반 민원 시스템의 주요 구성 및 설계 내용에 대해 설명하고, 3장에서는 시스템 구현 내용에 대해 기술하며 끝으로 4장에서는 결론과 함께 향후 연구 내용에 대해 서술한다.

II. 시스템 구성

1. PC 연동 민원 시스템의 구성

관공서 제세공과금, 인지대 및 각종 민원서류 발급 수수료 수납 관리를 위한 PC 연동 민원 시스템의 전체 시스템 구성은 [그림 1]과 같이 비용 수납을 위한 단말기부, 민원 업무별 수수료 지불, 수수료 지불 수단 선택 및 단말기와 관리 서버와의 연동을 위한 미들웨어(PC)부, 그리고 민원부서 사용자 계정 및 기관 관리와 업무 항목 관리를 위한 관리 서버부로 구성된다.

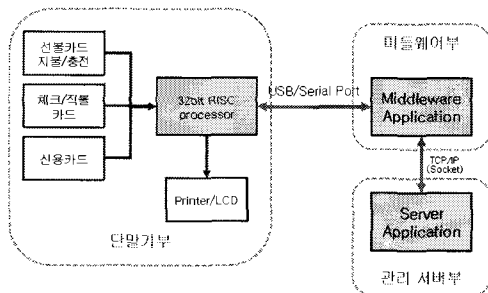


그림 1. 시스템 구성도

단말기의 조작은 미들웨어 어플리케이션을 통하여 이루어진다. 미들웨어 어플리케이션은 민원에 따른 각종 수수료 항목을 선택하고, 선택된 민원 수수료 및 민원인의 지불 수단에 따른 자동 계산된 결제금액 지불명령을 단말기 어플리케이션에 전송하고 단말기에서 처리된 해당 결제처리의 결과를 바탕으로 각종 보고서와 통계결과 조회 명령을 수행한다. 미들웨어부와 관리 서버부는 TCP/IP 프로토콜을 이용한 소켓 통신으로 패킷을 주고받으며, 미들웨어부와 단말기는 USB 혹은 시리얼 포트를 통해 PC와 연동된다.

PC 연동 민원 시스템의 각 모듈별 세부 구성도는 [그림 2]와 같다.

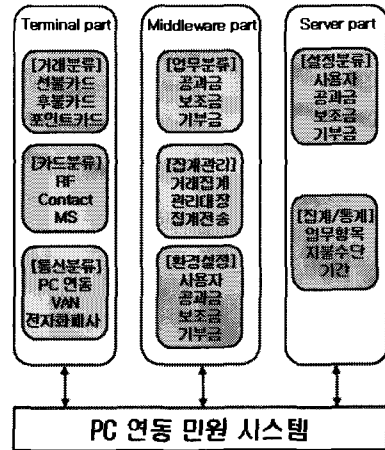


그림 2. PC 연동 민원시스템의 모듈별 세부 구성도

본 논문에서 구현한 단말기는 한국전자지불산업협회의 접촉식 IC 카드형 공동단말기규격 표준(2002.2), 신용카드 기반 전자지불시스템 설계 지침 표준(안)(2004.10), 비접촉식 전자화폐 단말기용 충전보안용 모듈(LSAM) 규격 표준(2005.9), 비접촉식 전자화폐 충전거래 LSAM용 충전 단말기 표준(2005.9), 비접촉식 전자화폐 지불거래 PSAM용 지불 단말기 규격 표준(2006.6) 및 비접촉식 전자화폐 단말기용 지불SAM 규격 표준(2006.6.) 등의 표준에 의거하여 개발하였으며, 전자화폐사인 (주)마이비의 수집 및 정산에 대한 인증 시험 검증을 통과하였다[6].

2. 단말기부

2.1 하드웨어

본 논문에서 구현한 단말기의 하드웨어 구성도는 [그림 3]과 같다. 중앙처리장치는 ARM7계열의 32비트 RISC 프로세서를 사용하였는데, 가격 대비 성능이 우수하며 저전력 소모라는 강력한 장점과 추후 확장에 대비한 2MB byte의 NOR방식의 프로그램 메모리 (FLASH)와 512K byte의 데이터와 변수 저장을 위한 SRAM을 지원할 뿐만 아니라 삼성을 비롯한 대부분의 국내 반도체업체에서 생산하고 있어 부품 공급의 수월성을 고려하였다.

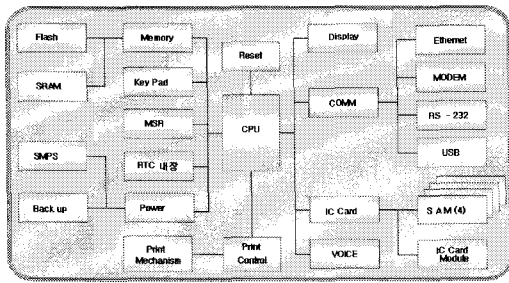


그림 3. 단말기 하드웨어 구성도

[표 1]에 단말기의 주요 사양을 나타내었다. LCD는 128x64 Dot의 그래픽 LCD를 채택하여 시원스럽게 보이도록 하였고 KEY에도 투명 아크릴과 발광 LED를 채택하여 깔끔하고 어두운 곳에서도 잘 보이도록 하였다.

표 1. 제안된 단말기 주요 사양

CPU	ARM7, 32bit RISC Processor(S3C44B0X)
Memory	Flash : 2M(SST39VF160),SRAM : 1MK6X4016T)
OS	Exclusive O/S
Display	Graphic 128x64dot, 16 char x 4 Lines, LED Back Light
Card Reader	Magnetic Stripe : ISO TRACKII IC CARD : ISO 7816 & ISO14443 SAM SLOT : SAM Module MAX 4
Printer	2" Thermal , 384 dot/line Printing speed 30mm/sec
Peripherals	Serial Port * 2, USB Port * 1 Modem, Ethernet

그리고 음성 안내 기능을 채택하여 보다 편리하게 향상된 서비스를 이용 할 수 있도록 사용자의 편의성을 고려하였다.

본 논문에서 구현한 단말기의 PCB 레이아웃과 메인 보드는 각각 [그림 4]의 (a), (b)와 같다.

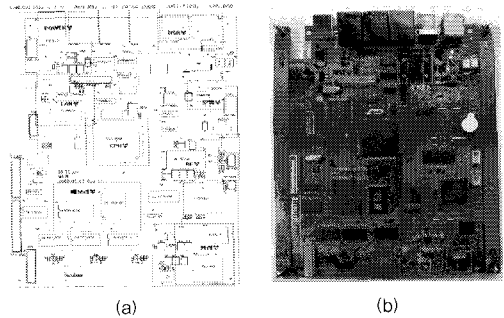


그림 4. 단말기 설계. (a) PCB 레이아웃, (b)메인 보드

각각은 기능별로 모듈화 되어 있고, USB 혹은 RS232C 시리얼포트를 통해 PC와 연동된다. 그리고 외부 디바이스로 RF리더기와 디지털카드리더기, LSAM 리더기, 신용카드리더기, 인증SAM 및 프린트 모듈과 연결된다.

2.2 소프트웨어

본 논문에서는 주어진 환경 하에서 최적의 성능을 발휘 할 수 있도록 C언어로 전용 운영체제(firmware)를 구현하여, 유지보수가 용이하도록 하였다. [그림 5]는 단말기 펌웨어의 주요 처리 내용이다.

```

입력 : 디바이스 드라이버가 처리해야 하는 데이터
출력 : 응답
{
  /*
  디바이스 드라이버가 동작해야 하는 데이터를 입력 받
  아 각각에 해당하는 동작을 한 후 리턴
  */
  switch(Device)
  {
    case LCD: 좌표 분석 및 폰트데이터 출력 break;
    case PRIN: 인쇄 폰트 데이터 생성 및 프린트 break;
    case MSR: 카드 리딩 여부 확인 및 데이터 break;
    :
    default: break;
  }
  return TRUE or FALSE;
}
    
```

그림 5. 단말기부 동작 의사 코드

[그림 6]은 단말기 초기화 과정을 도식적으로 나타낸 것이다. 시스템 전원이 켜지면 CPU 동작에 필요한 시스템을 초기화하고 전체 시스템 메모리 맵 및 구성 내용을 초기화한다.

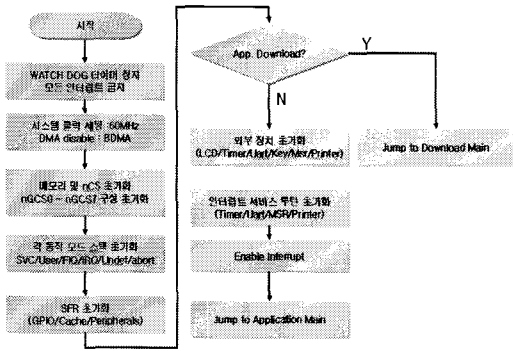


그림 6. 단말기 초기화 과정

[그림 7]은 전자화폐 거래 지불 처리를 위한 프로토콜이다. 단말기에서 지불키를 누르거나, PC에서 RF 지불 명령어나 접촉 지불 명령어를 수신하면 거래 지불 프로세스가 자동 호출된다.

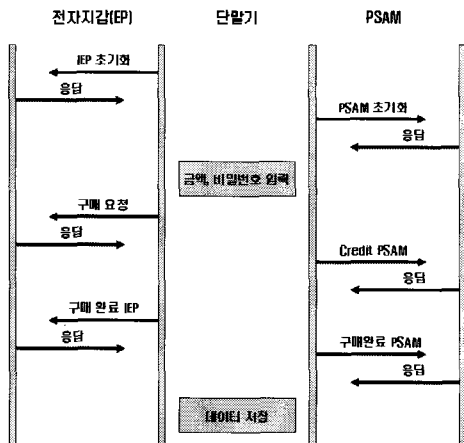


그림 7. 전자지갑과 PSAM간 거래 지불 프로토콜

한편 단말기의 사용 편의성과 효율성 제고를 위해 컴파일 시 사전에 메모리 오버플로우를 체크하도록 하여 런타임 시에 나타날 수 있는 에러의 원인을 제거하였으

며, PC와의 통신을 위해 더버퍼를 사용하여 처리 지연으로 인한 버퍼 오버런 문제를 해결하였다. 큐의 크기는 4096바이트로 대용량 데이터도 충분히 처리할 수 있도록 하였다. 그리고 키 입력시 일정시간 동안 입력이 없으면 자동 종료되도록 하여 제3자에 의한 단말기의 설정 변경이나 내용의 열람 등이 불가능하도록 하였으며, 카드를 통과시킨 후 일정 시간 내에 처리가 없으면 자동 종료되도록 하여 각종 사고를 미연에 방지할 수 있도록 구성하였다. 또한 시스템의 업그레이드가 용이하도록 하기 위해 프로그램 변경 시 업그레이드 프로그램을 간단히 단말기로 전송하여 기능을 변경할 수 있도록 하였고, PC 대 단말기, 단말기 대 단말기로 프로그램을 상호 주고 받을 수 있도록 설계하였다.

2.3 메모리 맵

[그림 8]은 소프트웨어 실행 이미지의 메모리 맵으로 전역 매트릭 파일, Boot loader 파일, Download 파일, Driver 파일 등의 모듈로 구성된다. [그림 6]에서 보는 바와 같이 Scattered Memory Map을 적용하여 타 단말기에 비하여 적은 메모리라도 효율적으로 운영이 가능하도록 하였으며, 설정 사항 등의 각종 파라미터와 테이블 등은 FLASH에 백업하여 전원이 차단되더라도 설정 값을 보존하도록 하였으며, 설정 내용 변경시 먼저 FLASH에 저장되고 전원이 켜짐과 동시에 FLASH의 내용이 SRAM으로 로딩된다.

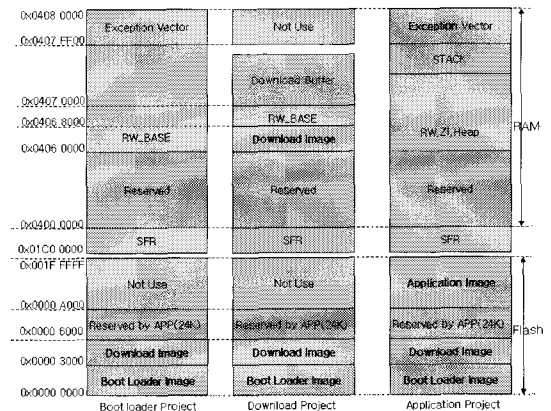


그림 8. 실행 이미지별 메모리 맵

A000H~1FFFFFH번지에는 각종 드라이버, 프린터폰트, LCD폰트 등과 같은 Application Code 영역이며, 6000H~9FFFFH번지에는 시스템 설정과 데이터 테이블 등과 같은 시스템 파라미터와 설정 내용 백업 영역이다. 0000H~5FFFFH번지에는 부트 영역으로 펌웨어 및 다운로드 코드가 저장되어 있다.

한편 SRAM 영역의 400000H~405FFFFH번지에는 데이터 저장 영역으로 393,216바이트의 공간에 IC카드 지불 1000건, IC카드 보충 1000건, 신용/직불 1000건, 현금 1000건의 데이터를 저장할 수 있다. 그리고 시스템설정, 신용설정, IC설정, 가맹점 정보 등은 SRAM의 4060000H~4060FFFFH에 저장된다.

특히 데이터와 프로그램 저장영역을 분리하여 프로그램이 변경되더라도 기존의 설정이나 데이터에는 영향이 없도록 구성하였다.

3. 미들웨어부

미들웨어부에서는 단말기의 카드 지불/충전 동작을 제어하며, 각종 민원 수수료 업무와 거래 내역을 관리 서버로 전송하는 업무를 처리한다. 미들웨어 어플리케이션의 구조는 [그림 9]와 같다.

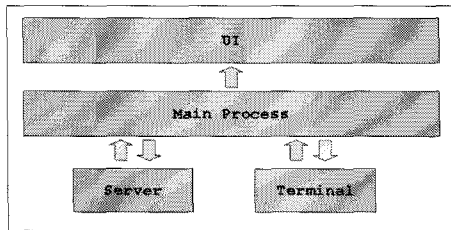


그림 9. 미들웨어 어플리케이션 구성도

Main process는 USB 혹은 시리얼포트를 통해 단말기부와 접속을 담당하며 TCP/IP 프로토콜의 소켓통신으로 관리 서버부와 접속한다. 미들웨어 어플리케이션의 UI와 Main Process는 Visual Basic로 구현하였다. UI파트에서는 단말기가 어떤 지불수단(RF, MS, Contact)을 사용해서 거래를 할 것인지 사용자가 선택할 수 있도록 하고 거래내역에 대한 조회와 관리대장을 자동 생성 할 수 있다. 또한 서버에서 추가된 업무항목

을 사용자가 선택적으로 저장할 수 있도록 구성된다.

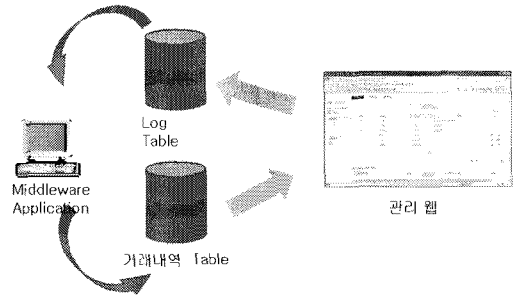


그림 10. 미들웨어-관리서버와의 데이터 흐름

[그림 11]은 미들웨어 어플리케이션에서 단말기부 및 관리 서버부에 접속하는 과정에 대한 주요 처리 내용이다.

```

입력 : 거래수단, 거래금액, 작업수행, 환경설정
출력 : 거래승인(처리)결과, 설정 결과
/* 단말기부 */
{
/*
카드종류에 따른 거래내역, 작업수행 명령을 단말기로 전송하고 그
에 해당하는 작업을 단말기가 수행
*/
While(미들웨어 명령){
switch {
case (거래) :
거래처리 후 결과 Return
case(잔액수행) :
해당잔액 수행 후 결과 Return
case (환경설정) :
적용 후 결과 Return
}
}
/* 관리 서버부 */
입력 : 로그인 정보, DB변전, 거래정보
출력 : 응답
{
/*
로그인 처리, DB변전에 대한 정보를 서버로 전송하고 해당 응답 데
이터를 통해 미들웨어부에 적용, 거래내역을 전송
*/
While(미들웨어 상태){
switch {
case (로그인) :
아이디/암호 유효 여부 Return
case(DB 검색) :
서버와 DB동기화 Return
case (거래) :
서버 전송 Return
}
}
}
    
```

그림 11. 미들웨어부 동작 의사코드

4. 관리 서버부

관리 서버부에서는 관리 서버의 웹을 이용하여 미들웨어부의 각종 콘텐츠 및 거래 내역을 수집하고 관리한다. [그림 12]는 관리 서버부의 주요 처리 내용이다.

```

입력 : 사용자 관리, 업무항목 관리, DB검색
출력 : 처리결과, 조회 결과
/*
미들웨어부의 접근에 대한 기초정보를 관리하고 수집된 정보를 조회
*/
if(웹 접근){
    switch {
        case (사용자관리) :
            계정정보관리
        case(계좌조회) :
            세부검색조건에 대한 결과 Return
        case (통계) :
            조건에 따른 결과 Return
    }
}
if(소켓){
    switch {
        case (계좌조회) :
            결과 Return
        case(거래) :
            거래저장
        case (DB검색) :
            동기화에 필요한 데이터 Return
    }
}
    
```

그림 12. 관리 서버부 동작 의사코드

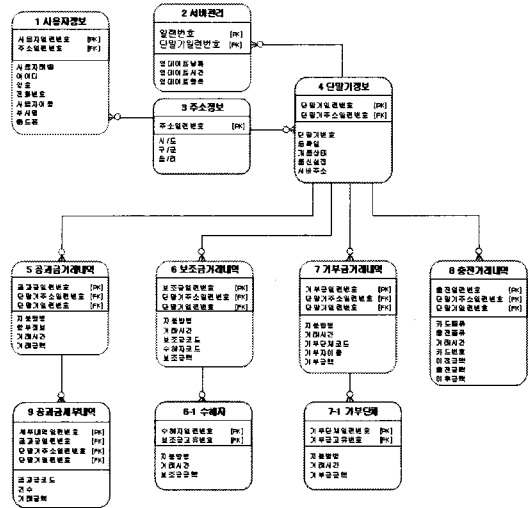
III. 시스템 구현

1. 개발 범위

본 논문에서 구현한 관공서 제세공과금, 인지대 및 각종 민원서류 발급 수수료 수납 관리를 위한 PC 연동 민원 시스템의 개발 범위는 [그림 13]과 같이 3 단계의 업무 영역을 바탕으로 단말기 구동 펌웨어, 미들웨어 어플리케이션 및 관리 서버 어플리케이션을 개발하였다.

2. 데이터베이스 설계

[그림 14]는 2장 3절과 4절의 미들웨어부와 관리 서버부의 업무 분석결과를 개체 관계 구조도로 표시한 것이다.



(a)

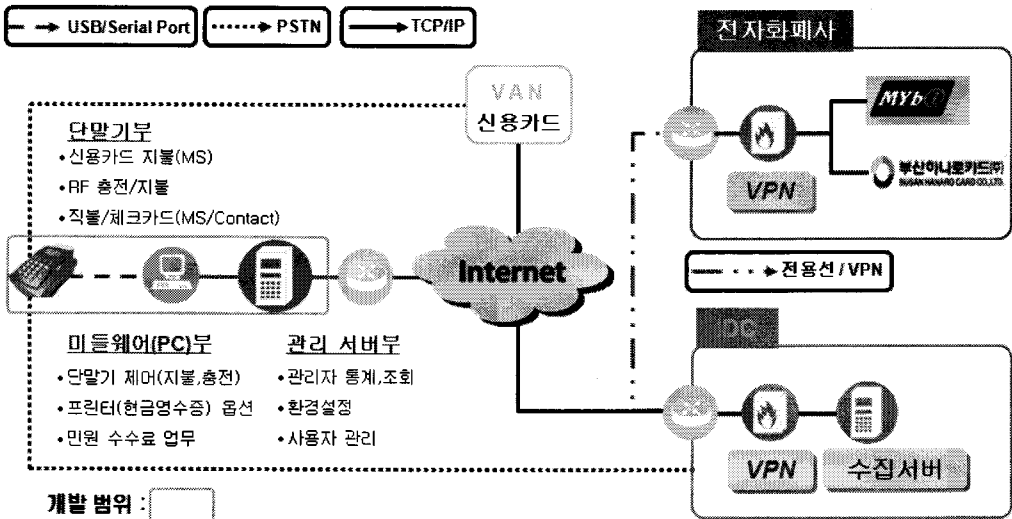
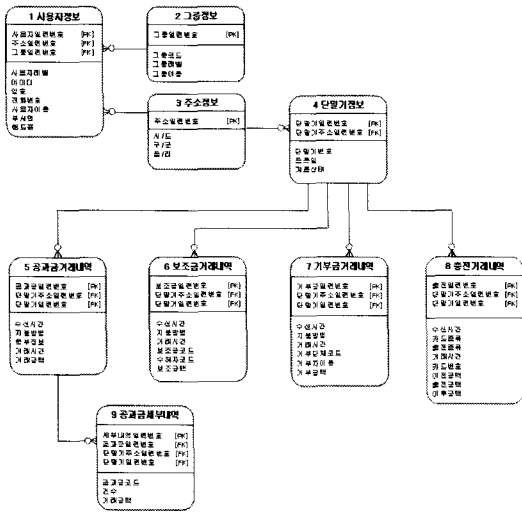


그림 13. 개발 범위



(b)

그림 14. 개체 관계 구조도. (a) 미들웨어부, (b)관리 서버부

3. PC 연동 민원 시스템 구현

제세공과금 및 민원 수수료 수납 시스템 구축을 위한 PC 연동 민원시스템은 지불/충전 인터페이스, 단말기 제어, 업무항목관리, 거래정보관리, 리포트관리 모듈로 구성되어 있으며, 사용자의 입력 편의성을 고려하여 인터페이스를 설계하였다. 주요 서브시스템의 기능과 구현 내용은 다음과 같다.

3.1 구현 환경

본 시스템의 서버 구현환경은 리눅스(kernel 2.6.9) 운영체제, 아파치 2.0 웹 서버, 데이터베이스는 MySQL-5.0을 사용하였고 소켓서버는 Perl-5.8.5로 작성되었으며 관리자는 웹 브라우저를 통해 쉽게 접근 가능하도록 설계되었다. 클라이언트 환경은 Windows 98 이상의 환경에서 Visual Basic 6.0과 크리스털 리포트를 이용해 개발되었고 클라이언트 프로그램을 통해 단말기를 제어하고 서버와 통신을 하도록 구성되었다. 현재 이 시스템은 dmu.combinet.co.kr에서 서비스되고 있다.

3.2 구현 결과

본 논문에서 구현한 PC 연동 민원 시스템의 각 부분별 주요 구현 내용은 다음과 같다.

1) 단말기부

[그림 15]는 구현된 단말기이다. 다양한 지불수단을 제공하기 위해 교통카드, 직불/체크카드 및 신용카드 결제를 위한 모듈을 탑재, 소액 결제의 효율성을 고려하였다. 특히 신용카드 모듈은 2008년 10월부터 지방세 납부가 신용카드로 가능하므로 이의 예상 수요를 고려하여 구현하였다.



그림 15. 단말기 시제품

2) 미들웨어부

[그림 16]은 각종 제세공과금 및 민원서류 발급 수수료 결제를 위한 공과금 납부 화면이다.

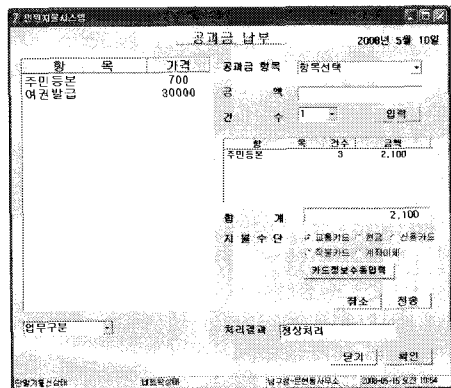


그림 16. 공과금 납부

PC 상에서 간단한 조작으로 단말기를 통해 민원인이 선택한 결제수단(RF, MS, Contact)으로 각종 공과금을 수납한다.

[그림 17]은 교통카드 충전 화면이다. 기존의 교통카드 충전 기능뿐만 아니라 구청에서 지급하는 각종 보조금(결식아동 보조금, 노인 보조금)을 교통카드 충전으로 해당 금액을 지급할 수 있도록 구현하였다.

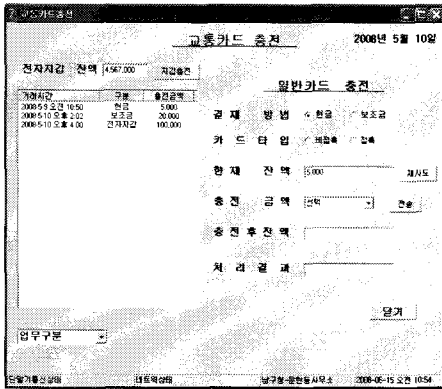


그림 17. 교통카드 충전

[그림 18]은 기부금 화면이다. 기부자가 기부단체명과 기부금을 지정한 후 결제를 하면 해당 금액이 정산 회사를 통하여 기부기관으로 전송된다.

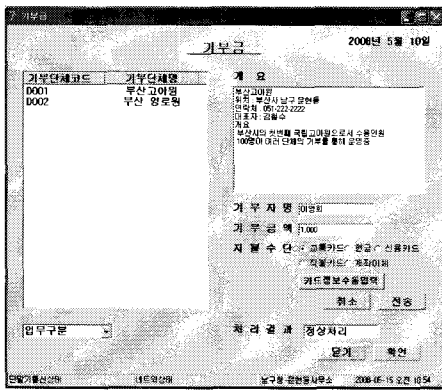
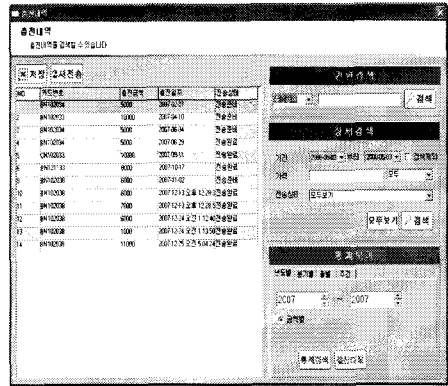
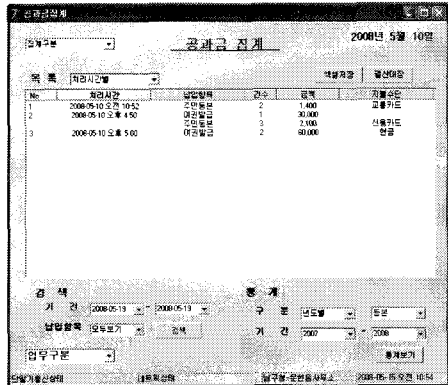


그림 18. 기부금

[그림 19]는 조회 및 집계 화면이다. 단말기에서 처리된 해당 결제처리결과를 바탕으로 집계결과 및 내역 조회가 가능하다.



(a)



(b)

그림 19. (a)조회 및 (b)집계

3) 관리 서버부

[그림 20]은 관리 서버의 웹 화면이다. 관리 서버부는 미들웨어부의 각종 업무항목(각종공과금 항목, 수수료 등)을 설정하며, 사용자 관리, 전체 지불/충전, 기부금 및 보조금 내역 확인과 수혜자 등록 및 조회, 각종 통계 자료 검색 및 리포트 생성 등의 정보를 관리한다.

4. 시스템 도입에 따른 결과 분석

PC 연동 단말기 도입의 적절성을 추산하기 위해 시스템 도입에 따른 기회비용을 산출하였다. 현재 이 시스템을 시범 운영 중인 남구청(동사무소 19개, 남구청내 3개과)과 남구 보건소를 대상으로 민원인들의 현금 결제 대비 시스템 이용 건수에 대한 통계를 산출하고, 민원인의 만족도를 조사하였다.

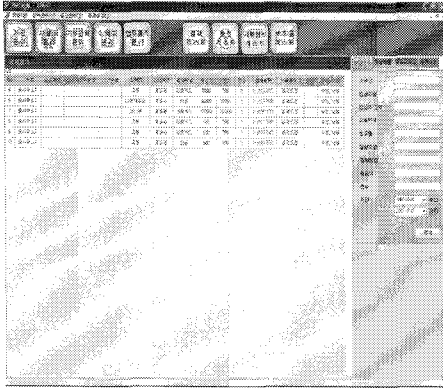


그림 20. 관리 서버

[표 2]는 2009년 3월 결산한 민원 수수료 현금 대비 카드 결제 내역이다.

표 2. 민원 수수료 카드 납부제 추진 실적(2009.3)

부서		23개부서	비고
총계	건수	93,361	동사무소 19개 보건소 1개 구청 3개 부서 : 세무과 민원봉사과 토지관리과
	금액	60,319,510	
현금 수납분	건수	91,148	
	비율	97.6%	
	금액	57,875,640	
	비율	95.9%	
카드 결제분	건수	2,213	
	비율	2.4%	
	금액	2,443,870	
	비율	4.1%	

* 출처 : 남구청 총무과, 2009.5

남구청(보건소 포함)의 3월 민원서류 발급 건수는 93,361건으로 현금 대비 카드 결제 건수 비율은 2.4%로, 본 시스템의 활용 비율이 매우 낮다. 이는 본 사업이 시범사업으로 홍보가 매우 미흡하고, 민원인의 대부분이 교통카드를 소지하고 있지 않으며, 대부분의 민원 수수료가 1,000원 미만이라 현금으로 결제하는 비중이 높은 것으로 파악되었다. 19개의 동사무소 중에서 카드 결제 비율이 가장 높은 동은 우암1동으로 카드 결제 건수 비율은 8.1%, 금액 대비 비율은 14%이다. 우암1동의 경우 카드 사용 비율이 높은 이유는 담당자의 적극적 권유로 인함이며, 일단 한 번 서비스를 이용한 경험이 있는 민원인은 사용의 편리함으로 인해 권유를 하지 않아도 민원인 스스로 카드로 제수수료를 지불하는 것으로 조사

되었다. 이 중에서 보건소의 카드 사용 비율이 저조한데 이는 진료비(500원)를 제외한 보건소의 수수료 금액이 동사무소보다 고가(평균 12,820원)인데다 민원인의 교통카드의 평균 잔액이 10,000원 이하로 금액 부족으로 인한 것이 원인이다.

본 시스템에 대한 민원인 만족도 조사를 2009년 4월 27일부터 2009년 5월 8일까지 2주 동안 남구청 관내 동사무소, 보건소, 남구청 내 3개 부서를 방문, 112명의 민원서류 발급 민원인을 대상으로 설문지를 이용하여 면접을 통해 직접 상담 조사하여 자료를 수집하였다. 성별 분포는 남성이 24명(21.4%), 여성이 88명(78.6%)이었다. 연령별 분포는 남성은 50대가 33.3%로 가장 많고, 여성은 40대가 37.5%로 가장 많았으며, 전체적으로는 40대~50대가 가장 많았다. 교통카드의 소지 유무는 남성이 25.0%, 여성은 20.5%이었다. 실제 교통카드는 보유하고 있지만 승용차를 이용하여 민원을 보러온 민원인들의 대부분이 차량 내에 교통카드를 보관하고 있어 교통카드를 현재 소지하고 있지 않다고 응답을 한 경우도 다수 있었다. 교통카드를 소지한 민원인들의 평균 잔액은 8,500원 이었다.

교통카드로 민원 수수료를 결제할 수 있다는 것을 아는 사람은 8.9%로 많은 홍보가 필요하며, 이를 위해 실제 결제 시에 담당 공무원이 교통카드로 결제가 가능하다고 정보를 주든지 아니면 민원 창구 테이블에 교통카드로 결제가 가능하다는 홍보 스티커를 부착할 필요성이 있다. PC 연동 민원 결제 시스템에 대한 민원인의 만족도 문항에서 98.2%가 편리함과 신속함이라고 응답하였다.

결론적으로 현재 본 시스템의 활용도는 매우 낮으나 카드로 민원 수수료 결제를 한 경험이 있는 경우 민원인의 서비스 만족도가 매우 높고 향후에도 카드로 결제를 할 것이라는 조사 결과로 볼 때 지속적인 홍보를 한다면 시스템 이용률도 향상될 것이라 사료된다. 또한 시스템 사용으로 인해 현금 소지 및 잔돈 수수의 불편함을 덜어주며, 수수료 지불 및 정수가 신속하게 처리될 수 있어 고객편의주의의 행정서비스 제공이라는 차원에서 시스템 도입의 의미가 있다고 생각한다.

IV. 결론 및 향후 과제

부산은 전자화폐를 처음 도입한 도시이며, 해당 분야에서는 업계를 리드하고 있다. U-시정 지향의 일환으로 현재 공공분야(남구청과 남구보건소)에서는 민원 수수료나 각종 공과금 징수에 선불전자화폐 단말기를 통하여 수납을 하고 있으나 단말기의 처리결과와 관공서 관리 업무시스템과의 연동이 되지 않아 단말기를 통한 업무처리 후 후작업에 대한 작업 부하가 커서 부산 전역으로의 확산에 많은 어려움이 있다. 이에 본 논문에서는 소액결제에의 효율성과 운영비용의 저렴화를 고려한 PC 연동 단말기를 통해 민원인들이 각종 민원서류 발급 수수료, 인지대 및 제세공과금을 다양한 디지털카드로 납부할 수 있는 새로운 수납관리 시스템을 구현하였다. 이를 통해 해당 구청에서 일일 제세공과금의 수납 현황을 실시간으로 확인할 수 있으며, 또한 각 기간별 품목별 현황을 모니터링 할 수 있어, 각종 수수료 및 세수 부분에 기반한 사업계획 수립 및 대민 서비스 만족도 제고에 기여하였다. 그러나 현금 결제 대비 시스템 사용 결제 건수를 보면 매우 저조함으로 시스템 도입에 따른 국고 낭비 방지 및 대민 서비스 제고 차원에서 지속적인 홍보가 필요하다.

향후에는 가맹점(관공서)이 일반 선불카드(교통카드)에 충진을 하기 위해 금융기관에 미리 예치해야 하는 금액을 유연하게 사용하기 위해 여신을 이용한 가맹점 카드(LSAM)의 보충에 대한 연구를 진행할 계획이다.

참고 문헌

[1] 송용욱, 이재규, 황재훈, “우리나라 전자지불시스템 현황 분석을 통한 안전한 전자지불시스템의 연구”, 한국데이터베이스학회지, 제10권, 제3호, pp.93-108, 2003.

[2] 안병태, 이종하, 정범석, “전자상거래 기반에서 전자화폐의 효율성 향상을 위한 전자결제 연구 방안”, 대한경영정보학회 : 경영정보연구, 제19권, pp.129-143, 2006.

[3] 조해근, “전자화폐 관련 법령”, 전자공학회지, 제

29권, 제11호, pp.1320-1327, 2002.

[4] 정석찬, 홍우양, 강희숙, “전자상거래구현을 위한 디지털 화폐 활용에 관한 연구 -부산 하나로 교통카드 활용 성공 사례를 중심으로”, 한국전자거래학회:학술대회논문집, 제5권 제2호, pp.798-812, 1999.

[5] 김오성, 나종희, 최광돈, “365민원서비스 시스템 구축에 관한 연구: 광주시구청 사례를 중심으로”, 한국디지털정책학회 : 디지털정책연구, 제5권, 제2호, pp.83-90, 2007.

[6] http://kepia.org/fine/one_html/index.php?menu_id=110

[7] ARM Ltd, *ARM7TDMI Data Sheet(ARM DDI 0029E)*, Advance RISC Machines Ltd, 1995.

[8] <http://www.arm.com/help/index.jsp>

[9] ARM Ltd, *Programming Techniques(ARM DUI 0021A)*, Advance RISC Machines Ltd, 1995.

[10] Steve Furber, *ARM System Architecture*, Addison-Wesley, 1996.

[11] J. Wang, *Analysis and Design of Bootloader in ARM7 Embedded System*, Science Press, Vol.32, No.5, pp.134-136, 2006.

저자 소개

신 동 석(Dong-Suk Shin)

정회원



- 1985년 2월 : 부산수산대학교 전자공학과(공학사)
 - 1987년 8월 : 부산수산대학교 전자공학과(공학석사)
 - 1996년 8월 : 부경대학교 전자공학과(공학박사)
 - 1992년 2월 ~ 2006년 2월 : 동명대학 컴퓨터정보처리과 부교수
 - 2006년 3월 ~ 현재 : 동명대학교 컴퓨터공학과 부교수
- <관심분야> : 유비쿼터스, 임베디드 시스템, RFID