

키오스크 기반 웹 민원처리시스템 구축을 위한 아키텍처 모델링

Architecture Modeling for Kiosk-based Public Services through Web

안임상(Imsang Ahn)*, 정기원(Kiwon Chong)**

초 록

현재 지원되고 있는 클라이언트/서버 방식의 민원 서비스의 한계를 극복하여 인터넷으로 민원 서비스를 하기 위해서는 행정 내부망과 인터넷 망의 연계에 따른 보안문제와 공인 인증과 정부 인증 등을 통한 본인 확인 및 스마트 카드를 통한 전자지불 및 현금 등을 통한 지불 기능이 지원 되어야 한다. 특히 이를 키오스크를 통하여 지원하기 위해서는, 인터넷을 통한 민원서비스를 위한 키오스크는 관청 외부 설치를 전제로 하기때문에, 보안이 보다 중요한 문제로 등장한다. 이러한 제반 문제점을 해결할 수 있는 민원 서비스시스템을 설계함에 있어 실질적인 민원 처리를 담당하는 민원처리 시스템인 시군구 종합행정정보시스템의 프론트 서버로서의 중계서버와 키오스크 제어를 담당하는 웹서버를 두어 중계서버와 웹서버를 연계하고 웹서버와 중계서버 사이에 인증 프로세스를 거치게 함으로 민원처리 시스템과 키오스크를 직접 연계함으로써 발생하는 보안 문제를 해결할 수 있다. 민원 서비스를 위한 인증 및 전자지불의 기능 지원을 위하여 본인 확인은 지문인식, 전자지불은 지불 게이트웨이를 전제로 설계한다. 이를 설계함에 있어서 개발의 초기 단계에서 위험을 줄이고 재작업에 따른 비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라 높은 품질의 시스템을 효과적으로 개발할 수 있는 키오스크 기반 웹 민원서비스 시스템을 아키텍처 수준에서 그 모델을 제시 한다.

ABSTRACT

Public service provision through internet is one of major parts for e-government implementation. It is essential to link the internal administrative network with internet to provide the services through internet and to support kiosks through internet, which should result in critical issues for security. A relay server, as a front server for the public service processing system and a web server, a control server for kiosks, are placed between the public service processing system and kiosks to solve those security issues. It is the way to solve security issues through protecting direct communication between the public service processing system and a web server and authenticating a relay server and a web server through authentication process. In the implementation of the system this paper provide a design for an architecture model of the public service processing system through internet, which are aiming to develop high level of the quality system effectively, to reduce the risk of initial stage of development, and to reduce the incurring cost due to reworks.

키워드 : 키오스크, 인터넷 민원처리, 전자지불, 인증, 보안, 전자정부, 아키텍처 설계

Architecture design, E-Government, Electronic Payment, Security, Authentication, Kiosk, Internet Public Services

* 숭실대학교 컴퓨터학부 대학원

** 숭실대학교 컴퓨터학부 교수

1. 서 론

인터넷 기술의 발달과 인터넷 사용자가 증가함에 따라 인터넷을 통한 민원서비스 요구가 증가하고 있고 이에 따라 세계 각국은 인터넷을 통한 민원서비스의 제공을 위하여 많은 비용과 노력을 들이고 있다. 홍콩은 2003년까지 정부가 제공하고 있는 서비스의 90%를, 중국은 2005년까지 80%를, 네델란드는 최소 25%를, 영국은 2005년까지 정부 서비스의 100%를 인터넷을 통하여 서비스하겠다는 계획을 가지고 추진하고 있는 등 전세계적으로 전자정부 구현 차원에서 힘을 쏟고 있다[1]. 우리나라도 전자 정부의 구현의 일환으로 민원의 원 스톱, 넌 스톱(One-Stop, Non-Stop) 민원서비스를 위하여 시군구종합행정정보시스템 및 G4C² 등과 같이 민원서비스를 위한 정보시스템의 구현이 활발하게 진행 되어 왔다.

한편, 이러한 전자정부의 구현은 국민에 대한 민원서비스를 위한 정보화와 정부 내부 행정처리를 위한 정보화의 두 가지 축으로 대별된다. 내부 행정정보화는 정부 내부 행정처리를 지원하는 수준을 넘어 대국민 민원 서비스를 위한 기초 자료를 제공하는 기반 시스템이 되어 대국민 민원서비스 시스템과 연계되어 있다. 그리고 대국민 민원 서비스의 궁극적인

목표는 넌 스톱 서비스를 이루는 것이고 웹을 통한 서비스가 되어야 넌 스톱 서비스가 이루어지게 된다는 관점에서 웹으로의 전환이 필수적이라 하겠다.

그러나, 우리나라 전자정부 구현의 일환으로 개발되었고 또 개발되고 있는 민원서비스를 위한 정보시스템이 클라이언트/서버 형태로 개발되어 행정창구를 통하여 서비스하거나, 민원인이 인터넷으로 민원을 신청하고 직접 관청으로 와서 민원서류를 발급 받는 등 제약 점이 있었다. 이는 보안상의 제약 때문에 관청 내부에 국한하여 서비스 되거나 또는 외부로 나갈 때에는 별도의 전용선을 설치하여 비싼 통신 비용을 지불해야 할 뿐만 아니라 확장성의 유연성에도 그 한계가 있기 때문이다.

이러한 제반의 문제점을 극복할 수 있을 뿐만 아니라 향후 안방민원³의 구현을 위해서는 웹을 통한 민원 서비스가 되어야 한다. 곧 민원 서비스를 위한 시스템을 웹 기반으로 개발한다면 관청 내부를 벗어나 어느 곳에서나 민원서비스가 가능한, 소위 "Anywhere Service"가 가능하게 되고 통신비용의 절감과 확장성의 문제도 해결되게 된다. 현행 시군구 종합행정정보시스템에서 키오스크⁴(Kiosk)를 통하여 민원 서비스를 하고 있으나 이는 클라이언트/서버 기반으로 개발되어 대부분 관청 내부에서만 키오스크를 통한 민원 서비스가 이루어지고 있으며 관청 외부에 설치되어 있다 하더라도 이는 전용선으로 연결되

1) 행정자치부에서 민원서비스의 정보화를 위하여 클라이언트/서버 방식으로 개발되어 현재 기초자치단체에서 활용되고 있는 민원 처리 시스템
2) Government For Citizens 의 약자로 정부의 범부처 연계민원을 서비스 하기 위하여 행정자치부, 건설교통부 및 대법원 등이 공동으로 추진한 사업 또는 정부의 부처간 연계 민원 서비스 시스템

3) 민원신청 및 발급이 관청을 방문하지 않고, 집에서 소위 넌 스톱(Non-Stop)으로 이루어질 수 있는 민원 서비스의 개념
4) 정보서비스를 위한 단말기

어 통신 비용과 관리 노력이 많이 소요 되고 있는 실정이다. 웹을 기반으로 민원서비스를 제공하는 키오스크는 통신 비용의 획기적으로 절감할 뿐만 아니라 관청 내부뿐만 아니라 외부 어느 곳에서라도 민원 서비스를 할 수 있는 소위 가상행정기관으로서 “Anywhere Service”가 가능하게 된다.

그러나, 웹으로의 전환을 위해서는 인증 및 보안 문제의 노출 가능성이 커짐에 따라 이에 따른 대비와 대책이 절실하다. 웹을 통한 민원서비스를 위해서는 내부 네트워크와 외부 네트워크가 연계되어야 하고, 이 내부 네트워크와 외부 네트워크가 연계됨으로 발생 가능한 보안상의 문제를 배제하고자 하는 국가정보원의 보안 가이드라인을 지키기 어렵게 되어 보안 문제가 발생하게 되고, 그 외 웹과 연계되어 스마트카드 지원을 위한 전자지불 그리고 본인확인 등을 위한 전자 인증 등이 지원되어야 민원서비스가 가능 해진다. 이러한 제반 문제점들 해결하여 구현 가능한 아키텍처를 설계하여 제시하는 것이 본 논문의 목적이다. 공공기관에서 웹으로 민원처리를 처리함에 있어 발생할 수 있는 보안 문제와 이와 연계된 전자지불, 전자 인증 등을 포함하여, 민원의 신청에서부터 발급에 이르기까지 키오스크를 통하여 구현할 수 있는 일종의 전자상거래 개념의 G2C 모델[4]을 구조설계 수준에서 아키텍처를 제시하고자 하는 것이다.

인증 및 지불에 대한 인프라가 키오스크와 같이 PC에 적용 또는 장착이 된다면 안방민원이 가능해지나 현재로서는 PC에 발급에 필요한 기능을 장착한다는 것이 한계가 있기 때문에 안방민원이 이루어지기 전에 먼저 인

증 및 지불 기능이 지원되고 민원서류 발급에 필요한 하드웨어가 장착된 키오스크를 민원 서비스 단말기로 하여 민원처리 시스템을 설계한다. 클라이언트/서버로 개발된 시군구 종합행정 정보시스템이 기본적인 민원처리 기능을 수행함을 전제로 하고, 이를 외부망, 즉 웹과 연계하여 민원서비스 하는 모델로 설계하고 외부망과 연계함으로 발생하는 보안 문제도 극복한다.

웹 민원 시스템의 아키텍처를 설계하기 위해서 먼저 현행 민원업무처리를 분석(As-Is Analysis)하고, 웹으로 민원 서비스를 제공하기 위한 시스템적인 요구사항을 도출한다. 그리고, 이를 근간으로 웹 민원처리 시스템의 아키텍처 설계를 위한 보안, 인증 및 전자지불 등의 방안을 제시한 후 웹으로 전환 됨에 따른 웹 민원처리를 위한 To-Be 프로세스를 정의하고 이에 따라 웹 민원 처리 시스템의 아키텍처를 설계하고자 한다.

2. 민원처리 업무

2.1 현행 민원업무처리

현행 민원업무는 민원인이 전화, 우편, 팩스, 컴퓨터 및 직접방문 등을 통하여 공공기관에 민원신청을 하면, 이를 법정 기한 내에 처리하여 처리 결과를 주도록 되어 있다. 현재는 인터넷을 통한 민원처리는 자치단체별로 차이가 있으나, 대체로 민원 안내 및 민원 신청이 주류를 이루고 있다.

민원의 처리는 민원의 종류에 따라 다르나

〈표 1〉 민원업무처리 유형

구분	수수료 지불	본인 확인
발급 1	유	유
발급 2	유	무
발급 3	무	무
열람 1	무	유
열람 2	무	무

대체로 관련부서에 협조를 받아 주무부서에서 처리하나 이 때에 활용하는 시스템은 행정 내부시스템으로 웹과 연계되어 있지 않은 실정이다.

민원처리 업무는 크게 발급업무와 열람업무로 대별되고 업무처리에 본인확인이 필요한 업무가 있으며 또한 수수료가 필요한 부분이 있다. 〈표 1〉과 같이 발급 업무에는 3가지로 나누어지고 열람업무는 2가지의 경우로 나누어진다. 발급업무는 수수료가 요구되면서 본인확인이 필요한 경우와 필요 없는 경우가 있고 수수료가 없으면서 본인확인이 필요한 경우 3가지로 나누어진다. 본인 확인이 필요한 경우에는 반드시 수수료를 지불하기 때문에 본인 확인이 필요하면서 수수료가 없는 경우는 없다. 그러므로 발급의 업무는 〈표 1〉과 같이 3가지 경우로 나누어지게 된다. 열람업무는 수수료 지불이 필요 없는 경우로 본인확인이 필요한 경우와 필요 없는 경우 2가지로 나누어진다.[2]

본 고에서는 포괄적인 접근을 위하여 수수료지불 및 본인 확인이 필요한 민원 업무를 대상으로 설정하였다.

2.2 웹 민원처리의 요구사항

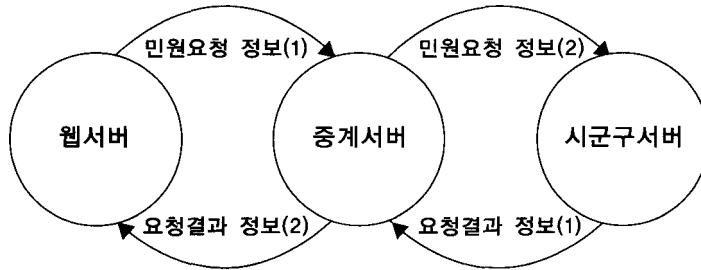
클라이언트/서버 기반으로 개발할 때와 달리 웹 기반으로 개발할 때에는 불특정 다수에게 공개된다는 측면에서 무엇보다 먼저 보안의 문제가 대두된다.

특히, 웹 민원처리시스템은 일반 전자상거래와 달리 나라망⁵⁾에 직접 연결하여 사용해야 하기 때문에 보안 문제가 더욱 심각할 뿐만 아니라 이를 해결하기가 매우 어렵게 된다. 그리고 인증과 지불에 관한 기술의 적용에 있어서 웹에의 적용을 위한 기술 자체의 유연성 요구와 더불어 보안에 대한 보다 높은 요구사항이 발생한다.

키오스크의 관점에서는 민원처리를 할 때 직접적으로 시군구서버에 접근하지 않고 시군구 서버⁶⁾에서 민원처리 필요 정보를 넘겨받는 형식으로 지원 되어야 시군구종합행정정보시스템을 직접 접근(Access)을 못하게 함

5) National And Local Administration(NALA, '나라'로 읽음)네트웍을 의미하며 행정 기관의 내부 사용을 목적으로, 중앙 정부 및 전 지방자치단체를 망라하여 구축한 네트웍

6) 시군구종합행정정보시스템을 통하여 민원서비스를 제공하고 있는 서버



〈그림 1〉 블랙보드로서의 중계서버

으로 접근 차원에서 보안 문제를 지원한다.

시군구 서버의 관점에서는 키오스크에 대한 인증을 통하여 인가된 키오스크임을 확인하는 프로세스를 두고 반대로 키오스크 관점에서는 민원처리 결과정보와 함께 정보의 무결성 확인을 위한 인증 프로세스를 두어 인증의 차원에서 보안 문제를 지원한다.

또한 웹을 통한 민원서비스를 할 경우 클라이언트/서버의 경우와는 달리 전달 확인(Delivery Commit)이 되지 않으므로 자체의 트랜잭션 회복(Recovery)을 위한 기능도 지원 되어야 한다.

민원서비스를 위한 인증 및 전자지불의 기능 등이 지원 되어야 하며 이를 위하여 본인 확인은 지문인식, 전자지불은 지불 게이트웨이를 전제로 설계한다.

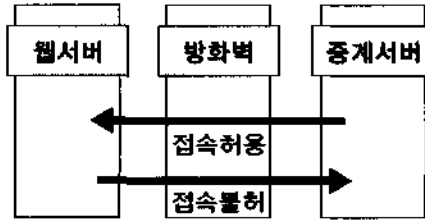
3 웹 민원처리 시스템의 아키텍처 설계를 위한 접근방안

3.1 보안

나라 망(내부 망)과 인터넷(외부 망)이 직

접 연결되어 데이터의 전송이 이루어질 경우 내부 망에서 관리되는 데이터가 외부 망에 직접적으로 노출됨에 따라 해킹 등 보안의 문제가 야기된다. 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 〈그림 1〉과 같이 블랙보드(Blackboard) 아키텍처의 형태로 내부 망과 외부 망을 분리 하되 중계서버를 두어 외부 망에서 내부 망의 데이터에 대한 직접적인 접근을 못하게 함으로써 데이터의 흐름은 유지하되 외부 망에서의 내부 망 접근을 제어할 수 있게 한다. 웹 서버에서는 민원 요청정보를 중계서버에 전달하고 시군구서버는 중계서버로부터 민원 요청정보를 받아와서 처리하고 그 결과를 다시 중계서버로 피드백하고 다시 웹 서버는 중계서버로부터 그 처리 결과정보를 받아가는 형태로 구성하는 것이다. 여기서 〈그림 2〉와 같이 웹 서버와 중계서버 사이에 방화벽을 두어 웹 서버에서 중계서버로의 접속을 허용하지 않는 방식으로 통신을 하고 반드시 중계서버에서만 웹 서버로 접속을 하게하여 외부 망에서 내부 망으로의 접속을 차단하게 되는 효과를 얻음으로 국가정보원의 보안 가이드라인을 준수할 수 있게 된다.

여기서 중계서버는 웹 서버로부터 받은 민



〈그림 2〉 내부망과 외부망의 차단

원요청정보를 블랙보드에 게시하고, 다시 시군구 서버로부터 민원요청정보 점검요청을 받고 블랙보드를 점검하여 민원요청정보가 있을 경우에 그 요청정보를 시군구 서버로 넘겨주는 역할을 하게 된다. 그 처리 결과에 관해서도 블랙보드를 이용하여 역순으로 처리한다. 그런데 다양하고 많은 민원들을 동시다발적으로 처리할 수 있는 환경에서 트랜잭션 추적의 요구사항을 충족 시켜야 한다. 트랜잭션들이 순차적으로 프로세스되는 것이 아니기 때문에 추적을 위해서는 개개의 민원에 대한 처리 상황이 관리되어야 한다. 처리 상황 관리를 위한 트랜잭션 관리 테이블을 Shared Data Type 아키텍처 스타일로 접근할 수 있으나 이는 트랜잭션 관리 테이블의

빈번한 입출력으로 인하여 성능 저하 등을 유발할 수 있기 때문에 Shared Data Type 형태로 유지 관리하는 것은 비효율적이다.[7]

또한, 이러한 블랙보드 없을 경우, 간접적인 데이터의 통신이 아닌 직접적인 데이터 통신, 즉 요청 데이터와 결과 데이터를 주고받기 위해서는 키오스크와 시군구서버 사이에 직접적으로 데이터 통신이 이루어져야 하기 때문에 보안 문제를 야기한다. 뿐만 아니라 이렇게 함으로 요청한 민원이 웹서버와 중계서버 통해 처리되어 나갈 때 민원의 처리과정에 대한 추적이 불가능하게 되므로 트랜잭션 회복 등이 어렵게 된다.

〈표 2〉는 현재 요청한 민원의 처리가 어느 단계에 있는지에 따라 처리방법이 달라짐을

〈표 2〉 중계서버의 컨트롤 인덱스용 블랙보드

요청정보	시군구 요청	결과결과	결과전송
A	○	○	○
B	○	○	
C	○		
D			

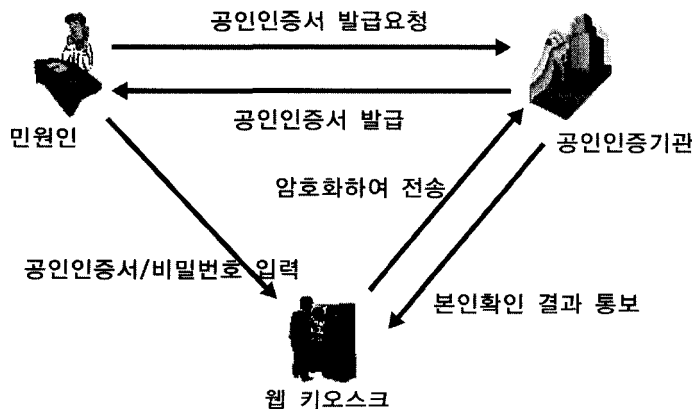
보여 준다. 요청정보 A의 경우는 시군구종합 행정정보 시스템으로 민원처리 요청이 이루어졌고, 결과도 접수하였으며, 민원 요청정보도 웹서버로 전송하여 민원 트랜잭션이 마무리된 상태이다. 요청정보 B는 민원처리 결과 정보가 전송되지 않은 것 외에는 요청정보 A와 같은 상태이며, 요청정보 C는 민원처리를 위하여 시군구종합행정정보시스템으로 요청만 이루어진 상태이며, 요청정보 D는 시군구 종합행정정보시스템으로 민원 처리를 요청하지 않은 상태를 나타낸다. 즉, 시군구 요청 칼럼이 공란(Blank)이면 시군구종합행정정보시스템의 요구에 따라 요청 정보를 보내 주게 되고 웹서버의 요구에 따라 결과가 접수되었는지를 체크하고 접수 되었다면 그 결과를 웹서버로 전송한다. 이런 방법으로 키오스크와 시군구서버 사이에 직접적인 데이터 통신을 하지 않음으로 보안 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라 트랜잭션 회복을 위한 추적이 가능하게 된다.

아키텍처의 접근 가능성 및 구현 가능성의 관점에서 살펴보면 몇 가지 아키텍처 스타일

을 검토해 볼 수 있다. Shared Data Type이나 Abstract Type으로는, 웹서버가 중계서버를 접근할 경우에 보안 문제가 유발 되기 때문에 웹서버는 중계서버를 접근할 수 없다는 관점에서 근본적으로 구현이 불가능하고, Implicit Invocation 스타일도 마찬가지로 중계서버의 테스크를 불러낼 수 없기 때문에 불가능한 유형이다.[7]

Pipe and Filter 스타일의 경우 웹서버에서 처리된 결과를 직접적으로 중계서버에 전달할 수 없기 때문에 이 또한 불가능한 아키텍처이다. Control Loop 스타일의 경우도 Pipe and Filter의 경우와 마찬가지로 웹서버에서 처리된 결과를 직접적으로 중계서버에 전달할 수 없기 때문에 블랙보드 아키텍처가 아닌 다른 아키텍처 대안으로는 접근이 어려우며 블랙보드 아키텍처가 가장 접근 용이한 형태이다. [8]

키오스크 인증에 관해서는 PKI를 활용하여 중계서버로 하여금 인증하게 하고 반대로 중계서버 인증은 키오스크로 하여금 인증하게 한다. 이러한 접근 방식은 보안과 트랜잭션 회복이라는 두 가지의 요구사항을 충족시



〈그림 3〉 전자지불을 위한 인증처리 흐름

킨다.

3.2 인증

공인인증기관이 발행한 사이버 인감증명서인 공인 인증서를 사용하여 신원의 확인, 문서의 위조, 변조 및 거래사실부인 등을 방지할 수 있도록 공인인증을 위임 받은 기관을 통하여 인증서를 발급 받아 인증될 수 있도록 하는 일반적인 프로세스를 따라, 정부전자계산소가 기본적으로 제시하고 있는 전자인증, 즉 관인에 따른 GPKI(Government PKI)를 적용하되, 키오스크와 중계서버 사이의 인증을 위하여 정부전자 계산소로부터 받은 내부키와 공개 키를 활용하여 키오스크 및 중계서버 자체를 인증한다. 키오스크 통신모듈과 중계서버 통신 모듈이 암호화 및 복호화 구성요소(컴포넌트)를 가지고 있어, 키오스크 통신모듈과 중계서버 통신 모듈에서 그 과정을 거치게 하는 확인 절차를 밟도록 한다.

본인 확인 프로세스를 위해서는 다음 절에서 기술하는 전자지불을 위한 인증은 별도의 프로세스로 가지고 가되, 주민등록증의 지문을 읽어 시군구종합행정정보시스템에 등록된 지문과 대조하여 본인확인 절차를 밟도록 한다.

3.3 전자지불

민원인이 민원처리에 따른 수수료를 지급해야 할 경우 현금으로 지불할 경우와 스마트카드를 이용하여 지불하게 된다. 현금으로 지불할 경우는 하드웨어적으로 처리하고 스마트카드 등으로 지불할 경우는 지불 게이트웨이(Payment Gateway)를 통하여 비용지불을

요청하게 되고 지불 게이트웨이 시스템은 해당 금융기관에 지불을 요청한 후 결과를 인터넷을 통하여 키오스크에 통보한다. 키오스크는 받은 지불정보를 웹 서버를 통하여 중계서버로 전송한다. 이에 따라 처리하는 흐름은 <그림 3>와 같이 민원인이 공인인증기관에 공인인증서 발급을 요청하고 공인인증기관은 검토 후 공인인증서를 발급한다.

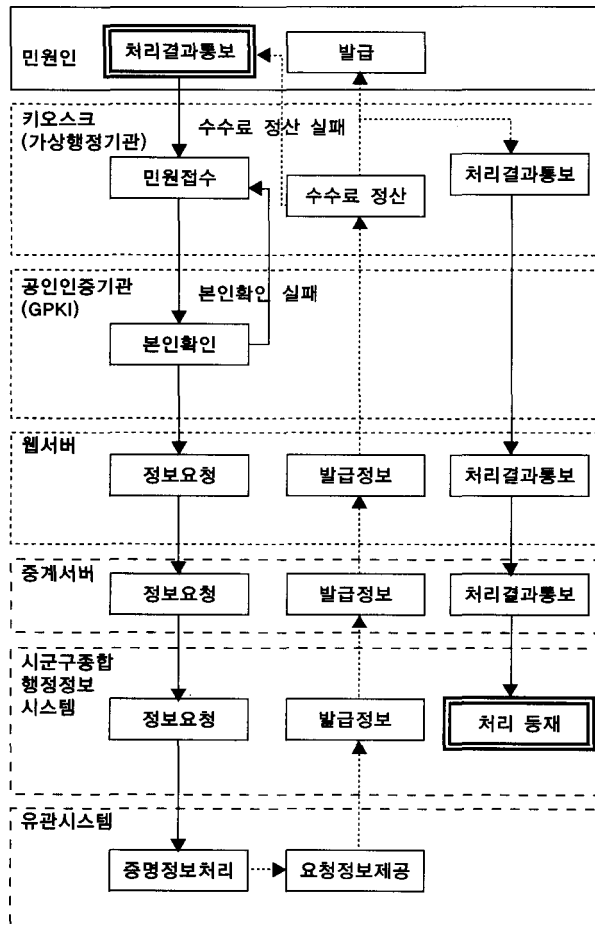
민원인이 공인인증서 및 비밀번호가 담긴 IC카드를 웹 키오스크에 입력하고 웹 키오스크는 이를 암호화하여 공인인증기관으로 전송하고 공인인증기관은 본인확인 결과를 웹 키오스크로 통보해 준다.

이에 따라 부과되는 수수료를 IC카드를 이용하여 지불하는 형태로 구현한다. 전자지불과 관련해서는 To-Be 프로세스에 별도의 프로세스를 두지 않고 다만 아키텍처 설계에서 인증 모듈을 두어 수행하게 한다.

4. 민원처리 To-Be 프로세스

앞에서 기술한 접근 방식에 따라 아키텍처를 설계하기 전에, To-Be 프로세스를 상위 레벨에서 정의하여 이를 웹민원시스템의 구성요소를 정의하고 아키텍처를 설계하는데 사용한다. 그렇게 함으로써 민원처리 프로세스를 지원하는 아키텍처를 만들 수 있기 때문이다.

먼저 레이어(계층) 별로 살펴보자. 키오스크 레이어는 민원을 접수하고 발급하는 일과 수수료 정산을 담당하고 인증과 관련하여서는 외부 공인 인증기관과의 통신이 발생하나 본 고의 범위 밖이므로 설명을 생략한다.



〈그림 4〉 민원처리 To-Be 프로세스 흐름

보안을 위하여 키오스크로부터 웹서버까지의 외부망과 중계서버부터 유관시스템까지의 내부망으로 구분하여 웹서버와 중계서버를 각각 별도의 레이어로 구성한다. 웹서버는 키오스크 레이어와 중계서버 레이어 사이에서 정보의 중계를 담당하고, 중계서버는 민원을 종합적으로 처리하는 시군구종합행정정보시스템과 웹서버 사이에서 정보의 중계 뿐만 아

니라 자체의 트랜잭션 정보를 저장하여 관리를 지원하는 기능도 가진다.

민원처리 프로세스를 살펴보면 다음과 같다. 〈그림 4〉와 같이 민원인이 키오스크를 통하여 민원 신청을 하게 되면 키오스크는 그 민원을 접수하고 접수된 신청인 정보로 본인 확인 과정을 거친다.[6]

본인 확인이 되면 민원신청 정보를 웹서버

와 중계서버를 거쳐 시군구종합행정정보시스템을 통하여 유관시스템에 전달하고, 유관시스템이 민원을 처리한 결과 정보를 역순으로 키오스크에 까지 전달한다. 키오스크는 수수료 정산을 확인 후 민원 서류를 발급하고 그 처리 결과를 웹서버와 중계서버를 통하여 전달하여 시군구종합행정정보 시스템에 등재 처리하여 사후 통계 및 관리용 등으로 활용한다.[3]

5. 민원처리시스템 아키텍처 설계

웹 민원처리 시스템의 아키텍처를 설계함에 있어서 민원처리를 웹으로 구현함은 물론 보안 및 트랜잭션 회복 등의 요구사항을 지원해야 한다. 보안의 요구사항을 구현하기 위하여 웹서버와 중계서버 사이를 외부 망과 내부 망으로 구분하여 방화벽에 의한 접근 제어가 되도록 하여야 한다.

웹서버를 별도로 두는 것은 보안상의 이유 때문이다. 키오스크는 불특정 외부장소에 설치되어 관리하기 어려운 환경이므로 키오스크 자체에 프로그램이나 데이터 등을 두는 것은 보안상 적합하지 않기 때문에 키오스크 자체에 프로그램이나 데이터 등을 두지 않는다.

키오스크가 주요 비즈니스 기능은 가지고 운영되나 구현 시에는 ActiveX를 활용하여 관련 모듈을 웹 서버로부터 내려 받아 수행될 수 있도록 하고 데이터는 일체 중계서버에서 관리하도록 한다. 키오스크는 하드웨어적으로는 본인확인을 위한 주민등록증 리더기와 지문인식기가 갖추어져 있어야 하고 수수료

정산을 위해서는 IC 리더기와 현금인식처리가 갖추어져 있어야 한다.

중계서버는 트랜잭션 추적을 위한 블랙보드가 유지관리 되어야 하고 시군구 서버를 통하여 민원처리를 연계할 수 있어야 한다.

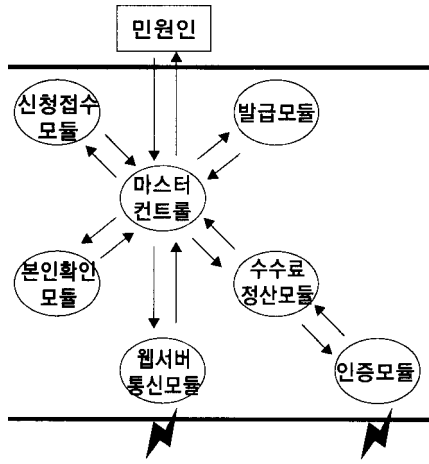
5.1 키오스크 아키텍처

키오스크 아키텍처를 설계함에 있어서 기본적으로 민원을 처리하기 위한 비즈니스 로직을 위주로 기능적인 설계가 그 중심이 된다. 키오스크가 가지는 주요 비즈니스 로직은 민원인의 민원 신청 및 발급을 담당하는 모듈과 본인 확인이 필요한 민원에 대하여 본인 확인을 담당하는 모듈, 그리고 발급에 따른 인증 모듈을 포함한 수수료 정산 모듈 및 웹 서버와 통신을 위한 통신 모듈로 구성이 된다.

웹 서버 통신 모듈과 인증 모듈은 물리적으로는 TCP/IP를 통하여 각각 웹 서버 및 인증기관으로 통신을 하게 된다. 이는 <그림 5>에서 보는 바와 같이 마스터 컨트롤은 민원인과의 인터페이스를 통하여 민원인의 민원신청과 민원처리를 위한 필요 정보 등을 요구하며 관련 모듈로 하여금 처리 하도록 하는 기능을 갖는다.

하나의 민원을 처리하기 위하여 마스터 컨트롤 모듈이 민원신청에 따라 신청접수 모듈을 불러 들여 접수를 받고 이어 주민등록증 및 지문을 통하여 본인 확인을 할 수 있는 본인 확인 모듈, 그리고 신청정보와 본인정보 등을 웹 서버로 통신하는 웹 서버 통신모듈,

7) 업무 처리 절차 또는 그 절차를 담고 있는 모듈 또는 프로그램



〈그림 5〉 키오스크 아키텍처

수수료 산정 모듈 및 발급모듈 등으로 키오스크 아키텍처가 구성된다. 수수료 산정모듈은 IC 카드로 지불이 가능하도록 인증모듈을 통하여 공인인증을 받아 그 결과를 처리할 수 있도록 하였다. 보안의 요구사항을 수렴하기 위하여 웹 서버 통신 모듈에서 정부전자계산소의 인증 절차에 따라 PKI로 암호화하여 전송함으로써 공인된 키오스크로 인증하는 프로세스를 가진다.

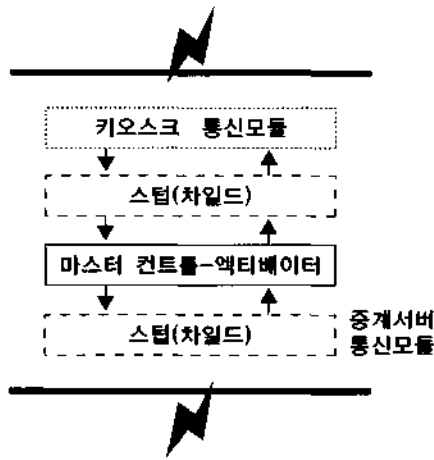
설계상 대안으로 생각할 수 있는 것은 신청접수와 발급 기능을 하나의 기능으로 합친다든지 또는 웹 서버 통신기능에서 PKI를 통한 인증 기능을 별도로 분리할 수 있다. 그러나 이러한 대안은 시스템 구현 시 성능이나 유지보수성 등을 고려할 때 적용할 수 있는 안이고 아키텍처 측면에서 살펴 본다면 다음과 같다.

마스터 컨트롤 을 두어 Master-Slave구조로 가져 간 것은 민원인과 사용자 인터페이스 (User Interface)를 마스터 컨트롤이 담당함

으로 일관성 있는 인터페이스를 유지할 수 있을 뿐만 아니라 관련 민원처리를 위한 일관된 프로세스에 따라 프로세스를 효과적으로 제어할 수 있기 때문이다. Pipe-and-Filter 아키텍처나 Implicit Invocation 아키텍처로 설계할 경우에는, 민원 신청을 받고 본인 확인을 하고 수수료를 산정하는 모듈에 각각 별도의 사용자 인터페이스 기능을 두어야 하기 때문에 불합리하다.[8] 또한 전술한 바와 같이 키오스크에는 데이터를 둘 수 없기 때문에 ADT(Abstract Data Type)나 Shared Data 아키텍처 형태를 취할 수 없다.

그러므로, 키오스크 아키텍처는 민원처리 절차에 따라 수행되어야 할 기능을 분해한 것으로 일관성 있는 사용자 인터페이스 제공 및 처리절차의 효과적인 제어를 위하여 Master-Slave 아키텍처가 가장 바람직한 형태로 볼 수 있다.

이 아키텍처는 일종의 이종(Heterogeneous) 아키텍처로 웹 서버 및 중계서버를 포함한



〈그림 6〉 웹 서버 아키텍처

Layered 아키텍처 내의 마스터 컨트롤 아키텍처로 구성된다.

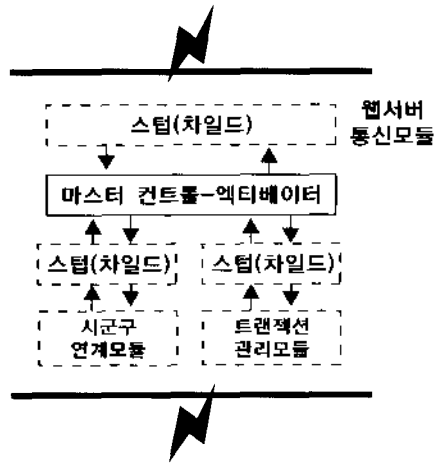
5.2 웹 서버 아키텍처

웹 서버의 아키텍처는 〈그림 6〉에서 보는 바와 같이 Layered 아키텍처로 마스터 컨트롤을 중심으로 필요한 비즈니스 로직을 액티베이터 (Activator)가 스텝(Stub)을 통하여 작업을 수행 시키는 형태로 구성하였다. 이렇게 구성함으로써 레이어 별 구분이 명확해지고 레이어 별 구분을 명확히 함으로써 유지보수를 용이하게 할 수 있다. 액티베이터인 마스터 컨트롤이 포크(Fork) 하여 차일드(Child)를 생성하여 스텝을 만들고, 만들어진 스텝이 키오스크 통신 모듈을 생성하게 된다. 반면 중계서버와의 통신은 동일한 플랫폼을 전체로 하기 때문에 별도의 통신을 위한 비즈니스 로직이 필요 없다.

웹 서버는 클라이언트인 키오스크들의 민

원처리 및 관련 요청들을 중계서버로 연계해주는 역할을 하기 때문에 웹 서버에 관련 데이터를 저장하여 관리하지 않고 단지 데이터의 통로를 제공해주는 역할을 가진다. Pipe-and-Filter의 경우 한 방향의 데이터 흐름에 적합하고 여기서는 키오스크와의 통신 모듈과 중계서버 통신 모듈간에 데이터를 주고받아야 하므로 OSI의 Layered 아키텍처와 같은 개념이 적용되어 Layered 아키텍처가 바람직하고[7], 거기에 액티베이터를 두어 필요한 모듈을 불러 들일 때 개별적으로 차일드를 생성하게 하여 향후 기능 추가 및 유지보수에 효과적으로 대응하도록 하였다.

전체적으로 본다면 Layered 아키텍처 내에 또 하나의 Layered 아키텍처로 구성이 되지만 비즈니스 로직과 연계하여서는 스텝이 동적으로 만들어지는 특징을 가지고 있다.



〈그림 7〉 중계 서버 아키텍처

5.3 중계 서버 아키텍처

〈그림 7〉에서 보는 바와 같이 중계 서버 아키텍처는 웹 서버와 마찬가지로 마스터 컨트롤이 액티베이터로 역할을 하고 웹 서버와의 통신을 위해서 포크(Fork)하여 차일드인 스텝을 생성한다. 여기서도 웹 서버와 같은 이유로 비즈니스 로직을 별도로 가지지 않는다.

또한 민원처리를 위해서 민원처리 시스템인 시군구종합행정정보시스템과 통신을 통하여 처리 하는 비즈니스 로직을 가지고 있는 시군구 연계모듈과 트랜잭션의 관리를 위해서 필요한 트랜잭션 관리모듈의 생성을 위하여 액티베이터에서 만들어진 스텝이 연계되어 운영하게 된다.

중계 서버도 웹 서버와 마찬가지로 시군구에서 민원처리가 이루어진다는 관점에서 하나의 데이터 통로를 제공해주는 역할을 하고 부가하여 블랙보드를 통하여 트랜잭션 추적의 기능을 제공함으로써 시군구 연계 및 트랜

잭션 관리를 위한 비즈니스 로직이 필요하게 된다.

그러므로 웹민원과 마찬가지로 필요한 비즈니스 로직은 스텝을 통해 연계하는 방식을 취하며, 쌍 방향 데이터 통로를 제공해 준다는 관점에서 OSI의 7 레이어 아키텍처와 같은 맥락으로 Layered 아키텍처가 적합한 형태라 할 수 있다.

결과적으로 중계서버 아키텍처도 자체로는 Layered 아키텍처 형태를 가지게 되나, 트랜잭션 추적의 관점에서 보면 웹 서버, 중계서버, 시군구 서버의 연계 형태는 블랙보드 아키텍처의 형태를 가진다.

시군구 연계 모듈에서 앞에서 기술한 컨트롤 인덱스를 위한 블랙보드의 기능을 가지고 트랜잭션 추적을 담당하게 된다. 트랜잭션 관리 모듈은 처리 결과를 통보 받아 시군구종합행정정보시스템에 등재하고 자체의 관리기능을 제공하기 위한 데이터베이스도 함께 유지하게 된다.

5.4 아키텍처의 문제점 검토

본 고에서 제안하는 아키텍처가 가질 수 있는 문제점으로 예상 되는 것은 여러 키오스크로 부터의 처리 요청이 중계 서버를 거쳐 됨으로 중계 서버의 과도한 부하를 초래할 수 있는 가능성이 있을 수 있다는 점이다.

그러나, 중계서버는 자체의 비즈니스 로직을 가지지 않고 민원 서비스 요청을 시군구종합행정 정보시스템으로 전달해 주는 단순 중계 역할만을 담당할 뿐 아니라 시군구종합행정정보시스템별 중계서버를 하나씩 두는 모델[3] 이기 때문에 시군구종합행정 정보시스템에 부하의 문제가 없는 한 부하의 집중 가능성은 없다.

고로 본 고에서 제안하는 민원처리 시스템의 아키텍처는 중계서버에 대한 부하의 집중 가능성이 없다고 할 수 있다.

그리고 본 고에서 제안하는 구조로 구현한 시스템(참고문헌 [3] 참조)이 현재 시범 운영중으로 원활한 서비스를 제공하고 있는 것이며, 또한 운영상 서버의 부하나 접속의 문제가 발생하지 않고 있다.

6. 결 론

현재 시범 운영 중인 웹 민원서비스 시스템은 인터넷 기반의 키오스크에서 스마트카드를 이용한 공인인증, 전자지불, 정부 전자서명 및 인증, 표준 암호화 기술 등을 적용하여 민원서비스를 제공하고 향후 인터넷을 통한 민원서비스의 모델을 제시하는 지방자치단체

최초의 시스템이다.[3]

본 고에서 제시하는 아키텍처를 근간으로 구현한 민원처리시스템은 소위 “Anywhere Service”가 가능하다. “Anywhere Service”란 키오스크가 설치된 곳은 어디에서든지 민원서비스가 이루어 질 수 있다는 의미이다.

특히, 본 고에서 제안하는 설계상의 장점은 기존의 개발된 민원시스템을 활용함으로 투자된 부분을 보호할 수 있다는 측면과 새롭게 개발하는 것 보다 매우 빠른 시스템의 개발이 가능하다는 점이다.[10] [11]

현재 시군구종합행정정보시스템에서 키오스크를 통하여 민원 서비스를 하고 있으나 이는 클라이언트/서버 기반으로 개발되어 관청 내부에서 만 키오스크를 통한 민원서비스가 이루어 지고 있는 실정이다. 웹으로 구현된 키오스크는 관청 내부뿐만 아니라 외부 어느 곳에서라도 민원 서비스를 할 수 있는 소위 가상 행정 기관으로의 역할을 하게 된다.

또한 전술한 바와 같이 웹을 통하여 민원 신청만을 지원하는 시스템의 경우, 민원 서류발급을 위하여 우편을 활용하던지 민원인이 직접 관청을 방문하여 수령하는 형태이다. 우편의 경우 별도의 우편 프로세스를 거쳐야 하고 관청을 방문 직접 수령할 경우는 결국 민원처리를 위한 방문과 동일한 노력이 들어가게 된다. 그러나, 민원 발급을 키오스크를 통하여 웹으로 지원할 경우 어디서나 민원신청에서부터 발급까지 이루어 지기 때문에 다른 대안에 비해 큰 장점을 지니게 된다.

개발의 관점에서 볼 때에는, 본 시스템의 개발의 초기 단계에서 아키텍처에 대한 가능성 (Feasibility) 검토가 충분히 이루어짐에 따

라 위험 (Risk)을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 재작업에 따른 코스트를 절감할 수 있어 시스템의 개발을 효과적으로 수행할 수 있다. 그리고 시스템의 품질에 대한 요구사항을 초기 단계에서 아키텍처 모델링을 통해 반영함으로써 궁극적으로 고품질의 시스템을 개발할 수 있게 된다.

제안된 아키텍처는 이행과정에서 발생할 수 있는 제반 보안 문제를 해결할 뿐만 아니라, 키오스크들은 웹 서버에 대한 단일 인터페이스를 가지므로 향후 운영 및 유지보수의 용이성을 가지게 된다. 또한 클라이언트/서버의 경우와 달리 전용선을 사용하지 않고 인터넷 라인을 사용하므로 통신 라인에 소요되는 경비를 대폭 절감할 수 있다. 뿐만 아니라, 블랙보드를 이용하여 민원 트랜잭션의 추적과 트랜잭션 회복 등이 가능하게 된다. 단지, 웹 서버 및 중계서버를 묶음으로 발생하는 간접비는 라인 비용의 절감과 비교하여 볼 때 쉽게 극복이 될 수 있는 부분이다. 중계서버의 부하는 키오스크로부터의 민원요청을 시군구 종합행정 정보시스템으로 전달해 주는 중계 역할만을 담당할 뿐 아니라 시군구종합행정 정보 시스템별 중계서버를 하나씩 두는 모델이기 때문에 시군구종합행정정보시스템에 부하의 문제가 없는 한 부하의 집중 가능성은 없으나 시군구종합행정 정보시스템의 부하가 늘어남에 따라 중계서버에 영향을 미칠 수 있다.

앞으로 시군구종합행정정보시스템의 부하가 늘어남에 따른 중계서버의 성능 상 오버헤드 (Overhead)을 측정하고 그에 따른 용량 계획 (Capacity Planning)을 위한 대안을 제시하는 등의 연구가 필요하며, 향후 보안 가이드

라인이 변경된다든지 또는 안방에서 민원을 신청하고 발급 받을 수 있는 안방민원이 구현되기 위한 법 제도 등의 변경 및 업무 재설계가 요구될 때 이 아키텍처의 재설계가 필요하게 된다.

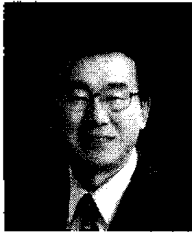
방법론의 측면에서는 방법론을 적용하여 설계한 아키텍처와의 비교 검토 그리고 기존 시스템을 전제로 하여 설계할 때의 방법론 등이 검토될 필요가 있다.[9] [10]

또한 기술적인 측면에서 모바일 기반의 민원처리 시스템[5]과 EAI 및 웹서비스 기반의 민원서비스 시스템 등으로의 발전도 향후 전자정부 구현을 위한 하나의 중요한 축이 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 한국전산원, "주요국의 전자정부 서비스 벤치마킹 2001", NCA III-PER-01007/2001.9, 2001
- [2] 총무처, "민원사무처리기준표", 관보 제 13547호, 1997
- [3] 안임상, 정기원, "키오스크 기반 인터넷 민원처리시스템의 구현", 한국정보처리학회, 한국정보처리학회 논문지 A 제10-A권 제5호, 2003
- [4] 이남용, 송운호 "CALs/EC", 법영사, 1996
- [5] 김병우, 김영웅, "유무선 인터넷 기반 One-Stop 민원처리 서비스시스템 개발", 한국정보처리학회, 추계학술발표 논문집 제8권 제2호, 2001
- [6] 부산시, "인터넷 민원처리 시스템 개발 완료 보고서", 자치정보화지원재단, 2001
- [7] Mary Shaw, David Garlan, "Software Architecture, Perspectives on an emerging discipline", McGraw Hill, 1996
- [8] Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman, "Software Architecture in Practice", Addison Wesley, 1998
- [9] 김동수, 정병권, 정화자, "웹기반 응용시스템의 분석 및 설계 모델링", 한국산업정보응용수학회, 5권 2호, 2001
- [10] 이정배, 김인홍, William Weinberg, "웹기반 내장형 응용", 한국정보처리학회, 5권 4호, 1998
- [11] 이용훈, 한판암, "웹기반 가상연수 시스템 설계 및 구현", 한국정보처리학회, 7권 9호, 2000

저 자 소 개



안임상 (E-mail : imsang@compulogy.co.kr)
1978. 서울대 계산통계학과(이학사)
1985. 연세대 산업대학원 산업공학과(공학석사)
2001. 숭실대 대학원 박사과정 수료
정보처리 기술사
관심 분야 개발방법론, ISP, BPR, Project Management,
Software Maintenance, Cost Estimation, SW Engineering



정기원 (E-mail : chong@computing.ssu.ac.kr)
1967. 서울대 전기공학과(공학사)
1981. 미국 알라바마 주립대(헨츠빌) 전산학(석사)
1983. 미국 텍사스 주립대학(알링턴) 전산학 박사
1971 ~ 1975. 한국과학기술연구소 연구원
1975 ~ 1990. 국방과학연구소 책임연구원
1990 ~ 현재 숭실대학교 컴퓨터학부 교수
숭실대학교 정보과학대학원 원장 역임.
숭실대학교 정보과학대학 학장
관심 분야 소프트웨어 프로세스, 개발방법론, 품질보증, 정보시스템
감리, 전자거래(CALS/EC)