

WCBT를 이용한 대규모 자격관리 성능개선 시스템의 설계 및 구현

장영현*

Design and Implementation of a Large Scale Qualification Management System for Performance Improvement Through the Use of a WCBT(Web and Computer based Test)

Young Hyun Chang *

요 약

본 논문에서는 대규모 국가기술자격 종합관리시스템 구축 및 운영에서 중요한 관료요소인 상설검정체계가 안정성과 시스템부하 측면에서 불안요소를 가지고 있는바, 최대 효율성과 안정성을 기반으로 WBT(Web-based test)와 CBT(Computer-based test)의 장점만을 혼용한 WCBT시스템을 설계하고 구현하였다. 제안된 시스템의 성능평가를 위하여 기본적 시뮬레이션으로 파일럿시스템에서 제안 기술을 적용하여 검증 한 후 대한상공회의소 실시간 국가기술자격 시험에 적용한 결과 안정성이 입증되어 지방상공회의소까지 지속적으로 확대할 계획이다. 제안 시스템은 해외자격시험에서 자주 발생하는 통신장애 문제를 근본적으로 해결하였으며 시스템부하 측면에서 최대 효율성을 보여 주었다. 본 논문에서 설계 및 구현한 WCBT 서버 및 클라이언트시스템은 운영자 및 시험 감독자의 관리체계와 편리성에서도 좋은 평가를 도출하였다.

Abstract

The purpose of this paper is to discuss the design and implementation of a WCBT(Web and Computer based Test). The WCBT combines the strengths of both a WBT(Web-based test) and a CBT(Computer-based test) on the basis of efficiency and stability. The current assessment system, considered an important management tool in the construction and operation of a total management system for the national technical qualification, has some unstable elements with regard to system

• 제1저자 : 장영현
• 접수일 : 2008. 2. 28, 심사일 : 2008. 3. 3, 심사완료일 : 2008. 3. 12.
* 배화여자대학 컴퓨터정보학과

load and stability. The proposed system's technological aspects have been tested through a basic simulation pilot program. The pilot program will be expanded to include the local Chamber of Commerce and Industry because the stability of the system was proved through its application to the real-time national technical qualification examination of KCCI(Korea Chamber of Commerce and Industry). The WCBT system has shown great efficiency in terms of system load, and has solved frequent communication problems which have occurred through the use of foreign qualifying examinations.

The server and client systems of the WCBT have been given good evaluations with regard to the convenience of their use and the management system for operators and supervisors.

▶ Keyword : WBT(Web-based test), CBT(Computer-based test) PBT(Paper-based test), 실시간처리, 국가기술자격관리, 상실검정, 성능개선

1. 서론

국내와 해외에서 다양한 분야의 국가, 국가공인, 민간 자격시험이 시행되어지고 있다. 다변화된 국경 없는 사회에서 국제적으로 인정받는 공인자격은 전문분야에서의 능력을 평가받는 표준적인 지침으로 활용되고 있다. 자격분야의 시험시행에 대한 운영 관리체계는 수년전만 해도 오프라인 처리의 일반적 형태에서 업무성격에 따라 오프라인과 온라인을 병행시키는 단계를 지나 전체 과정이 온라인으로 처리되는 상태가 되었다.

그러나 해외의 유명 영어자격시험을 국내에서 실시하는 과정에 있어 수차례 온라인 시험을 시행할 수 없는 상태를 야기하였으며 특히 온라인 시험장소를 제공한 대학들이 통신 및 전자결재 장애[2, 3, 4, 12]등의 상황을 해결할 수 없어 해외 영어자격시험의 국내 시행 및 관리기관으로의 지위를 포기했고 국내 응시생들이 외국의 접수시스템에 온라인 접수하고 외국으로 시험을 보러가는 기현상이 일어나고 있다. 해외 주관사에서는 시험서버를 해외에서 국내로 설치하는 것과 필요시 증설하는 것을 계획하고 있으나 대중매체를 통하여 전달된 불안정한 자격 온라인 시스템의 상황들을 종합하면 IT인프라와 인터넷강국으로의 한국형 국가기술자격시스템으로 해결책을 제시하는 것이 시급하며 차 년도에 실시될 한국형 어학자격시험의 실시에 앞서서도 이를 국내기술로 해결하는 것이 당연한 과제이다.

21세기 지식기반사회에서의 인적자원개발이 국가의 경제와 산업에서 핵심적인 위치를 차지하고 있으며 한국은 국가기술자격 시스템 운영에 있어서 선진적인 온오프라인 인프라를 갖추고 있는 국가로 국제기능올림픽 15번의 종합우승을 차지할 정도로 기능과 기술의 강국이며 이러한 오프라인의 성과

를 뒷받침하는 IT서비스로써 국가기술자격시스템의 중요성은 국가인프라시스템의 범주를 넘어 제3세계와 개발도상국의 IT 수출 아이템으로 급부상하고 있다[1, 6, 15, 16].

세계의 기술자격 운영 표준화시스템으로 발전시킬 계획을 가지고 있는 한국형 국가기술자격시스템의 해외 진출은 해당 국가에 대하여 한국형 자격기술 행정체계, 자격제도, 시험문제, 운영방법, 인터넷응용기술, 전자결재, IDC 운영, 네트워크 인프라, 무선인터넷, 보안시스템, 정보포털, 전자상거래, VAN, 금융망 운영기술 등 첨단IT기술을 기반으로 전체적인 운영관리시스템을 해당국가의 IT인프라로 정착시켜 해당국가의 IT인프라 구축과 운영 전반에 한국형 기술을 수출할 수 있는 단계로 발전시킬 수 있다[7, 8, 13, 10, 11].

본 논문에서는 기존의 PBT(Paper-based test), CBT(Computer-based test), WBT(Web-based test)의 부분적인 장점기술을 연계하여 WCBT(Web and Computer based test)를 제안하고 설계와 구현단계를 거쳐 실시간처리 시스템인 대한상공회의소 국가기술자격 상실검정시스템에 적용하였다. WBT를 IBT(Internet-based test)로 혼용하여 사용하기도 한다[15, 16].

제안된 시스템은 해외자격시험에서 자주 발생하는 통신장애 문제를 근본적으로 해결할 수 있는 실례를 검증받았으며 시스템부하 측면에서 최대 효율성을 보였고 특히 WCBT 서버 및 클라이언트시스템의 운영자 및 시험 감독자의 관리체계와 편리성에서 좋은 평가를 받았다. 따라서 본 논문에서 설계 및 구현한 WCBT 시스템은 안정성을 요구하는 다양한 실시간 대규모 자격관리시스템에 확대적용 될 수 있을 것으로 기대된다.[6, 11, 14].

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장의 관련분야 연구와 분석에서는 기존에 시행하고 있는 온라인 자격시험 처리범위와 방식, 사례연구들에 관하여 기술하며 3장에서는 WCBT기반

자격관리 성능개선 시스템 설계를 4장에서는 제안시스템 S/W와 H/W의 구성과 기능을 5장에서는 제안시스템을 구현하며 6장에서는 결론과 향후 연구방향에 대하여 설명한다.

II. 관련분야 연구와 분석

온오프라인 시험, 자격처리시스템에 대한 관련 연구와 분석은 처리범위와 방식에 따른 분류와 사례연구로 분리하여 다루어 질 수 있다. 처리범위는 비교적 간단한 접수시스템, 접수 및 시험관리 통합시스템, 접수 및 시험관리 와 내부관리를 통합하는 종합관리시스템을 온라인과 오프라인으로 분류할 수 있으나 여기서는 온라인시스템 위주로 비교 분석한다. 사례는 국내와 국외의 시스템으로 기술한다[15, 16].

2.1 온오프라인 처리범위 및 방식

일반적으로 처리되어지는 온오프라인 접수시스템, 접수 및 시험관리 통합시스템, 접수 및 시험 관리와 종합관리시스템으로 구분되어지며 각각의 온오프라인 시스템은 시스템규모나 처리방식에서 현격한 기술적 차이가 존재한다.

2.1.1 온오프라인 접수시스템

기존의 대학입시 원서접수, 입사시험, 공무원시험에서 사용하는 온오프라인 접수시스템이다. 오프라인에서는 규격화된 원서에 문자기입으로 처리하며 온라인으로는 단독시스템, 클라이언트/서버시스템, 웹베이스시스템으로 구분된다. 오프라인 처리 방식은 행정업무에서 지속적으로 처리되어지는 방식으로 현재도 온라인시스템의 불안정요소를 이유로 보안사항이나 부가 서류의 첨부로 인하여 방문이 필요한 경우나 최소규모인원 처리 시 사용되어진다. 중규모이상의 시스템과 보안성에 최소한의 유연성이 부여된 행정체계에서 온라인형태가 보편화 되어있다. 이 경우 오프라인은 일종의 PBT(Paper-based test)시스템이며 온라인의 단독시스템은 특정 명명 없이 PC시스템이라 하며 클라이언트/서버시스템은 CBT(Computer-based test)시스템이라 하고 웹베이스시스템을 WBT(Web-based system)이라 한다[1, 15, 16].

2.1.2 온오프라인 접수 및 시험관리 통합 시스템

2.1.1의 온오프라인 접수시스템에 실제 시험과 결과에 이르는 전체 과정을 통합 관리하는 시스템으로 현재도 주요 공무원 시험방식에 적용되고 있으며 오프라인시스템은 접수와 처리를 거친 후 일정기간 후에 문서상에서 시험을 치루는 방식이다. 이것에 대한 단점을 보완하고자 온라인시스템이 다양

한 분야에서 활성화되고 있다. 온라인시스템을 사용하는 방식에서는 시험관리 시 시험장소를 인터넷이 가능한 장소에서 개인이 자유롭게 응시하는 방식이 있으나 시험주체의 검증에서 현재까지 검증보안 기술로 대체하기에 기술적 문제가 많아 시험 후 자격에 공적인 의미를 부여하지 않는 일부 시험체제에서 운영되어진다. 그러나 검증보안에 완벽한 처리기술이 개발된다면 추후의 표준시스템으로 적용될 수 있으므로 지속적인 연구가 필요한 시스템이다. 위 방식의 응용 시스템은 2.1.1과 같이 클라이언트/서버시스템과 웹베이스시스템이 각각의 환경에 적합하게 적용되어 사용되어지고 있다. 시험관리 부분에서는 시험결과에 따른 합격처리까지가 가능하다. 현재 국내의 시험에서는 CBT와 WBT가 혼재되어 공공기관의 환경과 평가방식에 따라 사용되어지고 있으며 해외의 대표적인 토폴시험은 WBT방식을 국내의 국가기술자격시스템은 CBT를 사용하고 있다. 현재 통신장해, 과부하등 시행상의 많은 문제점이 표출되는 방식은 토폴시험의 WBT방식이다.

2.1.3 온오프라인 접수 및 시험관리와 종합관리 시스템

2.1.2의 온오프라인 접수 및 시험관리 통합 시스템에 접수에 관계한 사항과 결과에 부합하는 정보에 대하여 국가적 관리의 지속성이 필요한 정보의 저장과 통계처리, 문제은행시스템, 자격발급시스템, 이미지관리 시스템, 사후관리 및 서비스 시스템과 함께 국가적 차원으로 국가기술자격 관련정보를 통합 관리하는 시스템이다. 2.1.1과 2.1.2와 마찬가지로 CBT와 WBT가 시스템 구성 및 시행의 다양한 환경변수에 따라 적용 되어지고 있으며 차년도 이후 활성화될 한국형 국가공인 영어자격시스템은 해외 토폴시험과 동일하게 IBT 즉 WBT로 시행예정을 검토하고 있다[15, 16].

2.2 온오프라인 사례연구와 비교분석

온오프라인 사례연구는 최근 2가지의 실제사례를 대표적인 운영시스템을 위주로 특징과 문제점을 간략하게 소개하고 비교분석한다.

2.2.1 대한상공회의소 국가기술자격시스템

대한상공회의소 국가기술자격시스템은 국내에서 최초로 자격시험에 대한 전반적인 사항을 온라인 전환 시스템으로 적용한 실적을 가지고 있고 오프라인시스템을 중국에 기술 이전한 경험을 축적하고 있으며 현재 자격행정부터 시험, 결과의 전체 처리에 온오프라인 접수 및 시험 관리와 종합관리시스템까지 운영하고 있는 국내 최대의 자격관리 시스템인프라를 갖추고 있다. 자격의 종류나 이용자들의 편의를 고려한 적용환경에 따라 현재까지도 오프라인시스템을 일부 운영하고 있

나 전반적으로 온라인시스템의 성공적인 구축을 완료하고 각 단위별 기능에 첨단 이미지 처리기술등을, 고기능으로 업그레이드를 지속적으로 진행 중인 국내 최대 규모의 종합시스템이다. 현재 CBT와 WBT를 기반으로 하는 시스템을 구축한 상태에서 외국시험의 국내 시행과정에서 발생하는 장애와 오류들에 대한 개선책으로 WCBT기능을 추가하여 시험운영중이며 확대 예정이다.

2.2.2 영어시험 : 토폴 IBT 응시시스템

‘토폴대란’으로 대변되는 국외 어학시험은 IPT와 PBT를 혼용하여 시행하고 있으며 장애등의 문제점이 대증매체를 통하여 보도된 것처럼 사후처리로 시험장의 추가 확보와 서버 증설을 통해 현재 토폴 IBT 접수 및 응시에 대한 정상운영을 방법을 모색하고 있는 상황이다. PBT로 시행이 전혀 문제가 없던 자격시험이 WBT와 IBT의 형식의 온라인 시스템으로 전용하면서 큰 문제점을 야기 시키고 있는 상태이다. 실시간 대량 처리되는 자격제도의 특성을 파악하지 못하여 온라인 부하를 감당하지 못해 접속 장애를 일으켰던 부분에 대하여는 현재 인터넷 서버 용량을 증설함과 동시에 운영도 서버관리 전문 업체에 맡기는 해결책을 모색하고 있다. 그러나 일부 시험장에서 컴퓨터가 다운되거나 문제의 오류가 발견되는 등 IBT 관련 불만 사항이 완벽히 해결되지 않은 것이 사실이기 때문에 기술적인 문제들을 지속적으로 보완하겠다는 원칙을 세워놓고 있다. 근본적인 문제점인 동시에 한국의 자격정보처리기술의 세계보급에 대한 긍정적인 측면은 외국 언어 자격시험 시행기관에서의 결론인 “한국의 IBT 관련 오류 발생률은 정보기술 여건이 좋지 않은 외국에 비해 매우 낮은 수준으로 기술적인 문제들을 지속적으로 보완 하겠다.”는 해외 주관기관의 설명에서 수준 높은 한국형 정보기술에 기반 한 세계적인 온라인 자격체계를 구축하고 확산시킬 수 있다고 판단되어진다[6].

III. WCBT기반 자격관리 성능개선 시스템 설계

기존의 CBT와 WBT 기반 시스템이 기능상의 처리과정의 시작부터 종료까지 동일한 기술적 상황을 적용하는데 반하여 WCBT 기반 시스템에서는 1차 환경변수 및 기본적 처리 사항에서는 WBT기반의 상태로 실행되어진 후 입력사항을 처리한 메인서버로부터 패킷정보를 전송받으면 CBT상태에서 다양한 자격시험이 실시되며 상태종료 후 다시 WBT상태에서 마감처리가 이루어진다. 이러한 처리방식은 WBT 기반

시스템의 통신장애나 시스템 과부하를 해결하기 위하여 도입, 설계되었다.

3.1 WCBT기반 시스템의 처리 요구사항

WCBT기반 시스템의 요구사항은 기존 CBT에 대한 기능에 성능개선을 목표로 한 원서접수 일원화로 시스템 서비스의 편의성을 증진시키고 장애예방 및 장애발생에 대한 신속복구, 결과에 대한 자동화처리, 내부관리 시스템과 실시간 데이터연동 등으로 운영관리의 안정성과 관리자의 업무역량 집중화 기반조성, 데이터 집계, 분석의 자동화로 수요자 정보요구사항의 신속한 처리와 반영 등의 효과를 창출할 수 있다.

3.1.1 WCBT기반 시스템 연계 지원

WCBT기반 시스템(대한상의 기준) 연계 지원의 처리 요구사항은 WCBT시스템과 연동되어지는 주관기관 및 지방회의소에서 내부관리시스템과의 연동되는 지원 사항으로 7개 요구사항으로 구분되어진다.

- 1) WCBT 시스템에 대한 기술지원 및 변경사항 개발지원
 - 응시자 정보 자동 전송
 - 접수마감/응시마감 처리 연동
 - 신분증 미소지자 처리 연동
 - 필기시험 결시자 처리 연동
- 2) 합격자 자동화 처리 시스템 개발 및 운영
 - 합격자는 WCBT시스템에서 처리·발표(주관기관 서버부하 방지)
 - 정기검정 합격자 발표
 - 상설검정 필기 합격자 발표
 - 상설검정 실기 합격자 발표
- 3) 웹캠을 이용한 방문접수자 사진 자동 등록 시스템 개발 및 운영
 - 인터넷 방문 접수자의 사진 실시간 등록
- 4) 시험장 좌석배치 및 사진명부 인화제작 제공
 - 정기검정 시험실별 응시자 사진명부를 작성
- 5) 자격증접수 데이터를 자격증 제작업체에 자동으로 전송하는 시스템을 개발 및 운영
 - 자격증 제작업체에서 요청하는 데이터 포맷 제공
- 6) 정기검정 접수 마감
 - 실기의 경우 접수마감 익일 시험장 배정 조정 (시험실, 시험시간)

- 접수마감 익일 수험번호 할당 (접수자 시험시간 중복을 최소화)
- 접수마감 1일후 접수자 데이터 주관기관 오프라인 제공

7) 주관기관 콜센터 지원

- 당일 접수데이터 (정기, 상설, 자격증) 일괄처리방식으로 전송

3.1.2 WCBT기반 시스템 원서접수 지원

WCBT기반 시스템 원서접수 지원의 처리 요구사항은 WCBT시스템에서 운영되는 주 기능으로 4개 요구사항으로 구분되어진다.

1) 상설 및 정기검정 원서접수

- 인터넷/방문 개별접수
- 인터넷/방문 단체접수
- 특이자 접수
- 급수 및 시험장 변경
- 검정수수료 환불
- 부정행위자 관리
- 특이자 접수

2) 자격증 접수

- 인터넷/방문 개별접수

3) 합격자 발표

- 정기검정 합격자 발표
- 상설검정 필기 합격자 발표
- 상설검정 실기 합격자 발표

4) 환불처리

- 정기검정, 상설검정 환불

3.1.3 WCBT기반 시스템 기타사항 지원

WCBT기반 시스템 기타사항 지원은 시스템 변경요구사항에 대한 처리로 1개 요구사항으로 구분되어진다.

1) 주관기관 검정업무 변경에 따른 원서접수 시스템 변경 지원

3.1.4 WCBT 시스템 요구사항 개념도

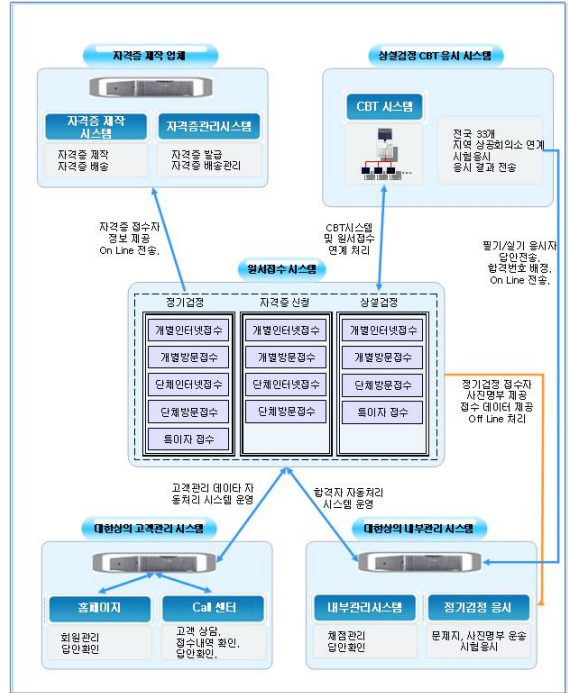


그림 1. WCBT 시스템 요구사항 개념도
FIG 1. The concept diagram for requirements of WCBT system

3.2 WCBT기반 시스템 개발그룹 기능

WCBT기반 시스템에 대한 개발그룹의 기능은 주관기관과 개발TFT(Task Force Team)의 2개 그룹으로 구성되어지며 개발과 관리 및 지원기능으로 구분되어진다.

3.2.1 WCBT기반 시스템 주관기관

주관기능으로 WCBT시스템 개발에 대한 기획과 사업관리, 업무협력을 추진한다.

- 1) 시스템 연계지원 운영업무 종합기획 및 사업관리
- 2) 원서접수 운영계약 및 관리
- 3) 시스템 연계지원에 필요 사항 협조
- 4) 원서접수 운영관련 서비스 개선
- 5) 원서접수 운영사업자 업무협력 및 연계체제 유지
- 6) 업무별 검증절차 관리

3.2.2 WCBT기반 시스템 개발TFT

시스템 개발과 구축 및 운영을 기본으로 장애관리 및 처리를 담당한다.

- 1) WCBT 시스템 기술지원 및 운영
- 2) 합격자 자동화 처리 시스템 개발 구축 및 운영
- 3) 웹캠을 이용한 사진 자동 등록 시스템 개발 및 운영
- 4) 사진명부 인화 제작, 제공
- 5) 원서접수 시스템 개발 구축 및 운영
- 6) 원활한 원서접수를 위한 시스템 구축
- 7) 상담 인력 파견 및 고객 콜센터 운영
- 8) 접수 데이터 보안관리 및 장애복구
- 9) 기타 주관기관의 추가 요구사항 적용

IV. WCBT기반 자격관리 성능개선 시스템 S/W와 H/W 구성과 기능

WCBT기반 자격관리 성능개선 시스템은 소프트웨어와 하드웨어 시스템의 2개 시스템으로 통합하여 설계·구현 되었다. 소프트웨어와 하드웨어를 통합한 개발시스템의 구성은 국가기관에서 시행하는 검정자격업무를 자동화하여 편리하게 관리할 수 있고 사용자들로부터 발생할 수 있는 예외사항들을 기본교육 후 관리자들이 유연성을 가지고 처리할 수 있도록 구성되었다. 전체적인 기능위주의 처리 구성도는 그림 2와 같다.

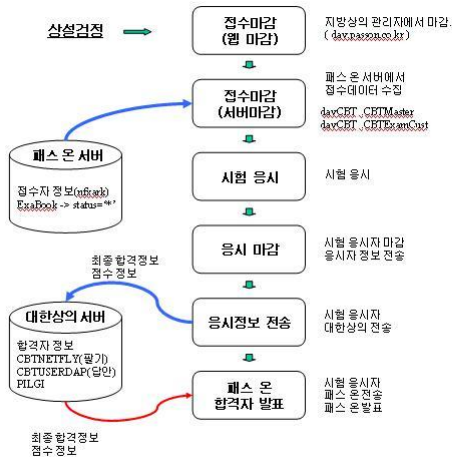


그림 2. WCBT 처리 구조
FIG 2. WCBT process architecture

4.1 WCBT기반 시스템의 소프트웨어 구성과 기능

WCBT기반 시스템의 실행에서 관리자의 컴퓨터는 오라클 클라이언트 버전과 MS-SQL2000이상의 버전이 필요하다.

각 사용자의 클라이언트 컴퓨터는 LAN연결 상태이며 ODBC설정이 필요하다.

4.1.1 WCBT기반 시스템 환경설정

서버, 데이터베이스, 암호, 백업, 응시자제한, 시행 주관회 의소의 기본 코드 등이 요구되어 진다.

- 서버명 : 데이터가 있는 서버 이름
- DB명 : 데이터베이스 이름
- 사용자이름 : 데이터베이스 사용자 이름
- 암호 : 데이터베이스 암호
- 연결시 TIMEOUT : 데이터베이스 연결 타임아웃
- 조회시 TIMEOUT : 데이터베이스 조회 타임아웃
- 서비스 시작 : 자동 시작시 실행될 때 자동연결
- 최대 응시자수 : 시험에 응시할 최대인원
- 백업 디렉토리 : 데이터 백업 디렉토리 지정

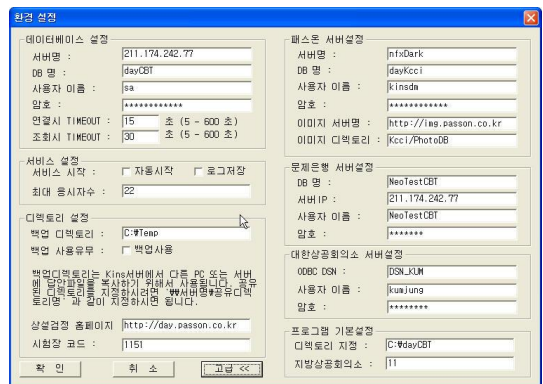


그림 3. WCBT 시스템 환경설정
FIG 3. Environment setting of WCBT system

4.1.2 WCBT기반 시스템 디렉토리 및 파일구조

백업, 실행파일, 답안파일, 이미지, 압축파일등에 대한 디렉토리 구조이다.

- BIN : 실행파일이 있는 위치
- Data
 - BackDir : 백업
 - ExamDir : 일자과 시간별로 답안파일 정보가 저장 된다.
 - FdbDir : 마감자료 저장 폴더
 - FshCancelDateTime.fdb
 - SpCallCancel.fdb
 - FinishDateTime.fdb

- SpCallExamNo.fdb
 FillListCt기.fdb
- ImgDir : 일자와 시간별로 시험 응시자의 사진이 저장된다.
- PaperDir : 일자와 시간별로 시험지가 저장 된다
- ZipDir : 전송할 데이터의 압축된 파일이 저장된다.
- Html : 보고서 양식 기초파일
 - LOG : 파일명을 날짜와 시간으로 명명
 Ex) NX-FRI13.log

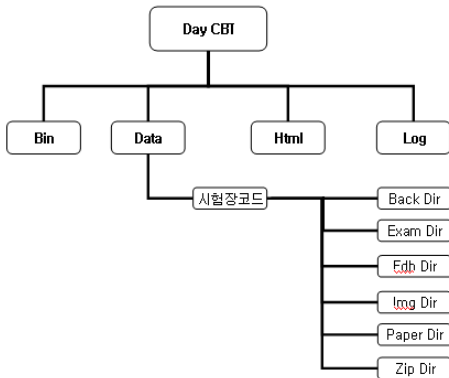


그림 4. WCBT 시스템 디렉토리와 파일구조
 FIG 4. Directory and file structure of WCBT system

4.1.3 WCBT기반 시스템 기능 구성

파일, 자료관리, 응시관리에 대한 세부기능 구성을 보여준다. 세부기능에 대한 설명은 생략한다.

4.2 WCBT기반 시스템의 하드웨어 구성과 기능

WCBT기반 시스템의 하드웨어 구성은 국가규모의 공공성 업무를 담당하는 중요기능으로 보안 및 비상시에 대비한 백업 시스템 기능을 보증하여야 하기 때문에 이중화 기능을 갖는 시스템으로 구성한다.

4.2.1 WCBT기반 시스템 구성

웹 서버, 데이터베이스 서버, 예비처리를 위한 장애처리서버, 게시 및 공지사항, 전자결제서버 등으로 구성되어 있으며 방화벽, 침입탐지시스템, 트래픽관리기능의 QoS (Quality of Service)와 스위칭장비들로 그림 6과 같이 구성되어있다.

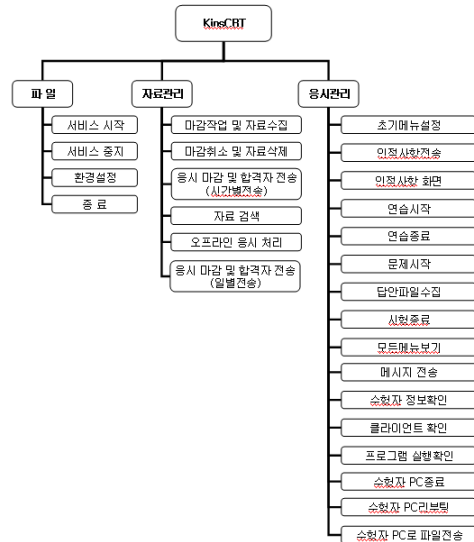


그림 5. WCBT 시스템 기능 구조
 FIG 5. Function architecture of WCBT system

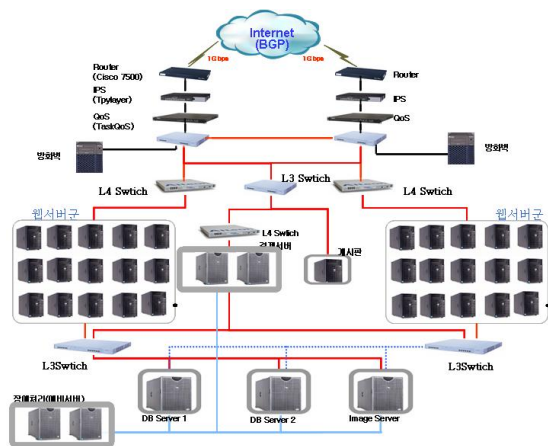


그림 6. WCBT 시스템 구성
 FIG 6. WCBT system architecture

4.2.2 WCBT기반 시스템 네트워크 연결

웹 서버, 데이터베이스 서버, 장애처리서버, 게시 및 공지 서버, 전자결제서버 등의 네트워크 구성을 세부적으로 보여주며 스위칭장비들의 연결로 전체적인 네트워크 상태를 그림7에서 알 수 있다.

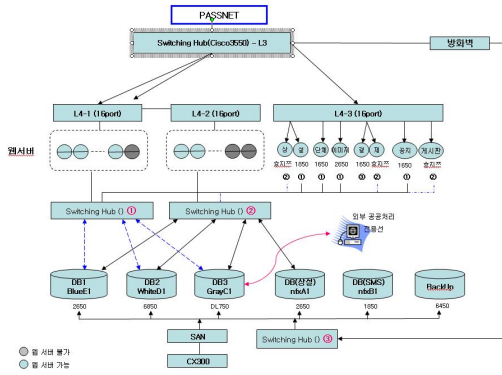


그림 7. WCBT 시스템 네트워크 연결
FIG 7. Network connection of WCBT system

V. WCBT기반 자격관리 성능개선 시스템 구현

WCBT기반 자격관리 성능개선 시스템의 구현은 서버와 클라이언트 시스템의 처리 프로세스별 관계성과 세부 처리 프로그램의 기능을 구현하고 분석한다.

5.1 WCBT기반 시스템의 서버시스템 프로세스 플로우

WCBT기반 시스템 서버에 대한 기능흐름을 보여주며 응시관리 클라이언트 시스템과의 통신으로 전체적인 처리 관계를 나타낸다. 서버 측의 기능흐름은 각각의 데이터베이스와의 연결을 보여주며 주관기관 시스템과 지방회의소 시스템과의 처리 관계를 파악 할 수 있다.

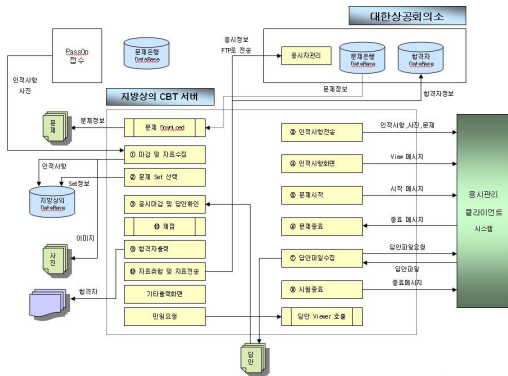


그림 8. WCBT 시스템의 서버시스템 플로우
FIG 8. Server system flow of WCBT system

5.2 WCBT기반 시스템의 클라이언트시스템 프로세스 플로우

WCBT기반 시스템 클라이언트에 대한 기능흐름을 보여주며 응시관리 서버시스템과의 통신으로 전체적인 처리 관계를 나타낸다. 클라이언트 측의 기능흐름은 각각의 데이터베이스와 연결에 대한 필요성이 없음을 볼 수 있으며 응시자와의 처리 관계를 파악 할 수 있다.

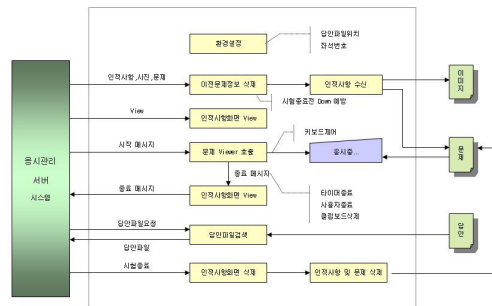


그림 9. WCBT 시스템의 클라이언트시스템 플로우
FIG 9. Client system flow of WCBT system

5.3 WCBT기반 시스템의 처리 프로세스

WCBT기반 시스템에서 전체적인 통신 프로세스 처리기능과 초기 인적사항에 대한 프로세스를 기술하며 다양한 기능의 프로세스들이 유사한 방식으로 처리되어 진다. 시작부분에 대한 핵심 프로세스를 기술하며 전체부분은 생략한다.

5.3.1 WCBT기반 시스템의 통신처리 프로세스

WCBT기반 시스템 구현 시 초기화부터 통신연결과 데이터송수신, 통신종결에 대한 전체적인 처리프로세스와 상관관계를 설명한다.

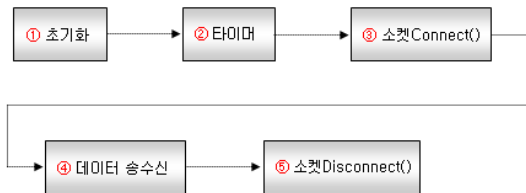


그림 10. WCBT 시스템의 전체 처리 프로세스
FIG 10. Total process of WCBT system

① 초기화 :
- 레지스트리 Load()

- 인적사항화면 Create()
- 시간정보화면 Create()
- 디렉토리 생성
- 임시파일 제거
- Timer 실행
- ② 타이머 :
 - 소켓 Connect()
- ③ 소켓 Connect():
 - 최초패킷전송(1010)
 - 결시자 정보 초기화
 - Connect 성공이면 타이머정지, TrayIcon 변경 (Connect 상태)
- ④ 데이터 송수신:
 - 인적사항 전송
 - 문제파일 전송
 - 시험응시
 - 답안파일 전송
- ⑤ 소켓 Disconnect():
 - 소켓 Close()
 - TrayIcon 변경 (Disconnect 상태)
 - Timer 실행

5.3.2 WCBT기반 시스템의 기본자료 처리 프로세스

초기 인적사항에 대한 처리절차를 보여준다. 응시자의 이미지파일을 서버로부터 전송받아 저장하고 문제파일을 전송받아 클라이언트에 저장하고 실행단계로 진행한다.



그림 11. WCBT 시스템의 응시자 정보 전송 프로세스
 FIG 11. Send/Receive process for applicant information of WCBT system

- ① 서버에서 클라이언트로 기초정보 전송 (모든 메시지는 클라이언트 기준이므로 클라이언트로 전송)
 - 테이블번호, 주민번호, 서비스코드
- ② 클라이언트에서 서버로 기초정보 전송요청

- ③ 수험자정보, 이미지 정보 저장
- ④ 응답메시지 서버에 전달
- ⑤ 서버에서 수험생 이미지파일을 전송받아 클라이언트에 "실행파일위치\nfxTemp.jpg"로 저장
- ⑥ 응답메시지 서버에 전달
- ⑦ 서버에서 문제파일을 전송받아 클라이언트에 "CB *. *"로 저장
- ⑧ 응답메시지 서버에 전달

5.4 WCBT기반 시스템의 구현처리 결과

WCBT기반 시스템에서 5.1~5.3에서 기술한 프로세스들의 구현처리에 대하여 중요한 일부사항들에 대하여 설명한다.

5.4.1 WCBT기반 시스템의 응시관련 부분 처리결과

5.3.2의 인적사항에 대한 전송을 실행한 후 처리하는 응시 관련부분에 대한 결과와 각각의 세부기능을 보여준다. 이때 화면에 출력되어지는 순서대로 시험을 시행한다.

- 초기메뉴설정 : 응시순서를 처음으로 설정한다.
- 인적사항전송 : 응시자의 인적 사항을 전송한다.
- 인적사항화면 : 응시자 컴퓨터에 인적사항 화면을 띄운다.
- 연습시작 : 연습문제를 시작한다. (60분)
- 연습종료 : 연습문제를 종료한다.
- 문제시작 : 본시험문제를 시작한다. (60분)
- 답안파일수집 : 하드드라이브에 저장된 답안파일을 서버로 복사한다.
- 시험종료 : 응시자 컴퓨터에 인적사항 화면을 제거한다.
- 모든메뉴보기 : 상위의 모든 메뉴를 나타낸다.
- 메시지 전송 : 응시자 컴퓨터에 전달 메시지를 보낸다.
- 수험자 정보확인 : 현재 응시하고 있는 수험자의 정보를 확인한다.
- 클라이언트 확인 : 현재 접속된 컴퓨터의 IP정보를 보여준다.
- 프로그램 실행확인 : 필기문제 프로그램이 정상 실행되었는지 확인
- 클라이언트 PC종료 : 현재 접속되어 있는 클라이언트 PC를 종료한다.
- 클라이언트 PC리부팅 : 현재 접속되어 있는 클라이언트 PC를 리부팅 한다.
- 클라이언트로 파일전송 : 현재 접속된 클라이언트 PC에 변경된 클라이언트 실행 프로그램이나 DLL 파일 등을 복사한다. 복사되는 위치는 클라이언트 실행파일 위치이다.

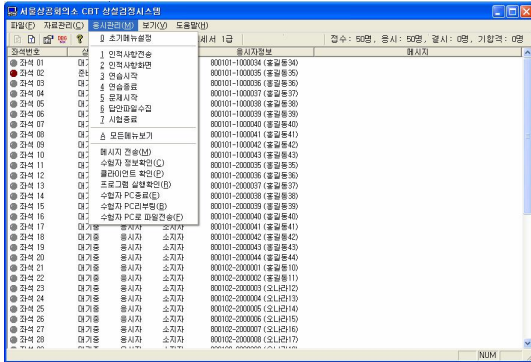


그림 12. WCBT 시스템의 응시자관리
FIG 12. Applicant management of WCBT system

5.4.2 WCBT기반 시스템의 특이자 응시관련 부분 처리 결과

5.4.1의 인적사항에 대한 전송을 실행한 후 처리하는 응시 관련 부분처리 중 장애인(신체, 시각 등등)에 대한 처리결과와 각각의 세부기능을 보여준다.

- 1) 일반인 -> 시각장애인으로 변경할 경우
 - 특이자유형을 변경하려는 수험자를 더블클릭하여 응시자 인적사항화면이 뜨면 장애유형에서 변경을 하며 시각장애인으로 변경할 경우에만 좌석번호가 91~93번으로 자동으로 배정이 되어 좌석번호가 바뀌고 그 외의 경우에는 특이자 유형만 바뀌게 된다.
- 2) 시각 장애인 -> 일반인으로 변경할 경우
 - 좌석번호가 91~93을 제외한 빈 번호 중 자동으로 변경이 된다.
- 3) 시각 장애인 -> 다른 장애인으로 변경 할 경우
 - 좌석번호가 91~93을 제외한 빈 번호 중 자동으로 변경이 된다.

이와 반대의 경우 위 1번과 같다.

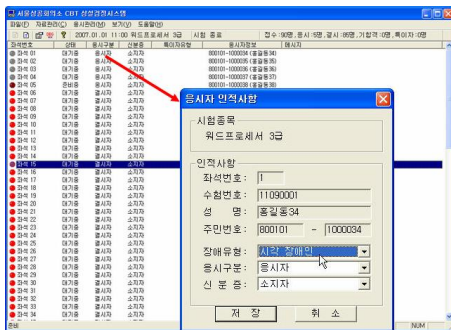


그림 13. WCBT 시스템의 특이자 응시관리
FIG 13. Applicant management for disable person of WCBT system

5.4.3 WCBT기반 시스템의 암호화 처리결과

WCBT기반 시스템에서 처리되어지는 모든 응시자 파일은 해킹이나 보안상의 관계와 동시에 개인적인 권리침해가 발생할 수 있는 민형사상의 책임문제가 대두되어 전체가 암호화 처리되어진다. 관리자는 필요에 따라 특수 암호화 파일인 SilgiExFilConve.exe를 실행시킨 후 시험 시 응시한 응시프로그램을 선택하고 처리하면 일반 지정형태의 파일로 변환되어진다.

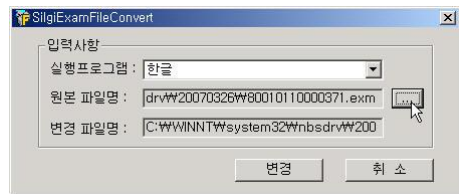


그림 14. WCBT 시스템의 암호화 처리 1
FIG 14. Encryption/decryption process 1 of WCBT system

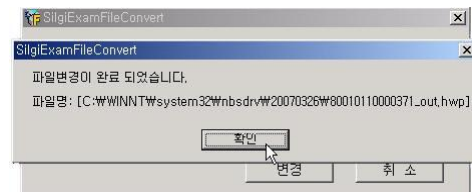


그림 15. WCBT 시스템의 암호화 처리 2
FIG 15. Encryption/decryption process 2 of WCBT system

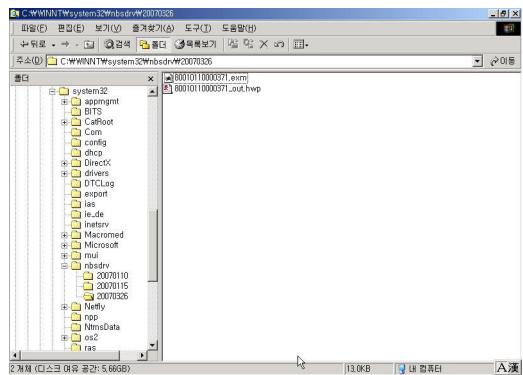


그림 16. WCBT 시스템의 암호화 처리 3
FIG 16. Encryption/decryption process 3 of WCBT system

VI. 결 론

WCBT를 이용한 대규모 자격관리 성능개선 시스템은 현재 운영되고 있는 국내의 자격관리시스템의 문제점을 파악하고 장점들만을 통합하여 네트워크 환경에서 운영의 안정성과 보안성을 중요한 요소로 분석하고 관리자 측면에서 운영문제를 개선하기 위하여 설계된 시스템이다. 현재 WCBT 응용시스템은 실제 국내의 최대 규모 국가기술자격 운영시스템에 적용, 운영되고 있으며 시대적 경향에 따른 정보기술 분야의 신기술에 대하여 지속적인 업그레이드를 수행함과 동시에 미세한 사용자 측면의 요구사항과 오류들을 수정·적용하여 안정적인 운영시스템으로 위치를 확보하고 있다.

국내에서 시행중인 해외 언어분야의 자격시험이 대중매체를 통하여 계속적으로 발표되고 있듯이 통신처리의 기술적미비와 시스템의 과부하 문제를 해결하지 못하고 있는 실정에서 WCBT 기반시스템은 순수한 국내기술진에 의하여 개발된 대규모 자격관리 처리 성능개선 시스템으로 해외의 벤치마킹 대상이 되었고 해외에서 턴키베이스로 시스템의 설치와 운영을 요구하는 사례를 접하고 있다.

2009년에 국가에서 관할하여 시행되어질 토종 영어분야의 자격시험에 대한 운영관리가 중요한 화두로 논의되고 있는 시점에 해외 기술보다 탁월함이 실제 적용에서 검증된 순수 국내기술의 WCBT 기반 시스템은 중대한 기술개발로 평가되어질 수 있다. 국가 관할 토종 영어분야의 자격체제가 IBT 즉 WBT 체제의 시험을 도입할 것으로 예측되어 본 논문의 연구는 이에 대비하여 해외 자격시험 IT응용기술과 국내 자격시험 IT응용기술을 간접비교 할 수 있는 중요한 사례가 될 것이다.

추후 국내의 자격시험 처리시스템에서 사용자 관점의 예외 처리 사항 발생 시 인지적 자동화된 예외 처리 기술과 관리자 측면에서의 진행상 오류처리에 대한 인지적 자동화 처리기술을 접목하는 단계까지의 연구논문과 실적용 기술이 개발되면 국외의 관련시스템과의 IT응용처리 시스템의 경쟁에서 완벽한 우위를 확보할 수 있다고 판단한다.

참고문헌

[1] 박종열, "무선인터넷을 이용한 원서접수 시스템의 설계 및 구현", 동국대학교 산업기술대학원 석사학위논문, 2001.

[2] 박현동, 이은성, 송상헌, 강신각, 박정수, 류재철, "안전한 인터넷 전자지불 프로토콜의 설계 및 구현", 한국정보처리학회 논문지, 제6권 제8호, 1999.

[3] 이종후, 류재철, "무선 인터넷 환경에서 전자상거래를 위한 보안솔루션", Telecommunications Review, SK Telecom, p213-p227, 2000.

[4] 최희갑, "각국 은행업의 디지털화 현황과 과제", 삼성경제연구소, 2001.

[5] LG-EDS시스템 아이엔텍, "무선인터넷 어플리케이션 프로그래밍", 삼양출판사, 2000.

[6] 한국전자통신연구원, "무선 인터넷 서비스 수급구조 및 전망", 한국전자통신연구원, 2000.

[7] 한국전자통신연구원, "무선 인터넷의 기술적 구성과 발전방향", 한국전자통신연구원, 2000.

[8] 애니빌 무선인터넷 연구소, "무선인터넷 개발 및 비즈니스 Guide (AnyBuilder 2001)", 애니빌, 2001.

[9] Steve Man/ 정영환 역, "Programming Applications with the Wireless application Protocol / 무선 인터넷 개발을 위한 WAP프로그래밍", 대청미디어, 2001.

[10] Charles Arehart 외 / 방대인, 박성준 역 "Professional WAP", 정보문화사, 2001.

[11] Soo Mee Foo, Wei Meng Lee, Karli Watson, Ted Wugofski / 방대인 역, "Beginning WAP, WML, & WMLScript", 정보문화사, 2001.

[12] Network Computing, "전자지불결제(EBPP)서비스" NETWORK TIMES, 2000.

[13] Avivah Litan, "Electronic Bill Presentment and Payments", Gartnet Group Report, 1997.

[14] Soo Mee Foo, "Dynamic WAP Application Development", MANNING, 2001.

[15] 대한상공회의소, <http://www.korcham.net>, 2008.

[16] 넷플라이, <http://www.netfly.co.kr>, 2008.

저 자 소 개



장영현(Chang Young Hyun)

1985년 : 인하대학교 컴퓨터공학과
학사

1987년 : 인하대학교 대학원 컴퓨터
공학과 석사

1985년 1월~1987년 1월 : 인하전
산시스템 시스템 개발과장

1987년 2월~1992년 1월 : 한국웨
스팅하우스 자동화시스템연
구소 수석연구원

1991년 9월~현재 : 배화여자대학
컴퓨터정보과 교수

관심분야 : 시스템소프트웨어, 실시간
처리시스템, 자동화시스
템, e-비즈니스 시스템