

---

# PDA용 야구 중계 시스템의 설계 및 구현

## Design and Implementation of a Baseball Broadcasting System for PDA

---

고정국

동명정보대학교 컴퓨터공학과

Jeong-Gook Koh(jgkoh@tit.ac.kr)

---

### 요약

최근 스포츠에 대한 관심이 고조되고 주 5일 근무제가 도입되면서 레저 및 웰빙에 대한 욕구가 증대되고 있다. 본 논문에서는 이러한 사회적 여건 변화에 따라 언제, 어디서나 자유롭게 스포츠 중계 서비스를 받을 수 있도록 무선 네트워크를 이용하는 PDA용 야구 중계 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 논문에서 구현한 야구 중계 시스템은 PDA 클라이언트와 중계 보고자, 중계 서버의 세 부분으로 구성되어 있다. 사용자는 PDA를 이용하여 야구 중계 외에도 야구와 관련된 다양한 정보를 검색하고 조회할 수 있다.

■ 중심어 : | PDA | 야구 중계 시스템 | XML | 닷넷 콤팩트 프레임워크 |

### Abstract

With the rise of interest in sports and introduction of a five-day duty service, it is increasing the desire for leisure and well-being recently. In this paper, I design and implement a baseball broadcasting system for PDAs to offer a sports broadcasting service using wireless network. The implemented baseball broadcasting system is composed of PDA clients, a relay reporter, and a relay server. Users can search and retrieve baseball-related information as well as relay broadcasting information using PDA.

■ keyword : | PDA | Baseball Broadcasting System | XML | .NET Compact Framework |

---

## I. 서론

PDA(Personal Digital Assistant)는 휴대성과 통신기능을 가지는 이동형 네트워크 PC로서 주소록, 일정관리, 계산기 등 전자수첩에서 제공하는 기능 외에도 노트북에서 수행하는 대부분의 기능을 제공한다[1].

고속 패킷 전송이 가능한 네트워크 인프라가 구축되고 무선 네트워크 서비스가 본격화되면서 휴대폰과 PDA용 콘텐츠와 애플리케이션들이 다양하게 개발되

고 있다. 최근 미국 온라인 출판업협회의 유료 인터넷 콘텐츠 이용현황 조사에 따르면 엔터테인먼트/Lifestyle 콘텐츠가 전년과 비교할 때 유료 콘텐츠의 64%에 달한다는 사실은 앞으로의 시장 변화와 사용자의 요구사항이 무엇인지 시사하는 바가 크다[2]. 이러한 상황에서 2002년 한·일 월드컵 이후 스포츠에 대한 국민적 연대감이 조성되면서 경기장을 직접 방문하거나 다양한 매체를 통한 경기 관람이 증가하고 있다. 현재 서비스되고 있는 스포츠 중계 형태는 TV나 웹을 이용한 스트리밍

서비스와 단순 텍스트 형태로 경기 정보를 제공하는 모바일 서비스로 구분된다. 그러나 스트리밍 서비스나 단문 서비스(SMS)와 같은 일방적인 경기 중계 서비스는 비용과 시간적/공간적 제약으로 인해 사용자의 다양한 요구를 충족시키는 데 한계가 있다. 즉, 사용자의 요구가 TV나 컴퓨터를 통한 경기 관람 형태에서 주형 중인 차량이나 야외처럼 공간적인 제약을 벗어난 서비스 형태로 변화하고 있다.

본 논문에서는 사용자들의 다양한 요구를 충족시킬 수 있도록 무선 네트워크를 이용하는 PDA용 야구중계 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 기존의 스포츠 중계 서비스들을 비교 분석한다. 3장에서는 야구 중계 시스템의 설계에 대해 기술하고, 4장에서 야구 중계 시스템의 구현 환경과 세부 구현 내역을 서술한다. 끝으로 5장에서는 본 논문의 결론 및 향후 연구방향을 기술한다.

## II. 관련 연구

### 1. 야구중계 서비스

현재 미국의 MLB(Major League Baseball)와 우리나라의 KBO(Korea Baseball Organization)에서 웹을 이용한 야구중계 서비스를 제공하고 있다. MLB는 GameDay24와 MLB 라디오, 실시간 동영상 서비스 등을 통해 메이저리그경기 관련정보를 제공하며[3], KBO는 프로야구 경기일정 및 경기의 실시간 문자중계, 동영상 서비스 등을 제공한다[4]. KBO GAME CAST는 경기 내용을 텍스트 형태로 서비스하며 사용자 참여도를 높이기 위해 응원 메시지 SMS 서비스도 제공하고 있다. 웹을 이용한 중계 서비스는 정보 조회와 검색 기능을 제공하나, 컴퓨터를 활용해야 하므로 공간적 제약이 따른다.

한편 SK텔레콤과 KTF는 모바일 야구중계 서비스를 제공한다. SK텔레콤은 동영상 서비스인 '준(June)'을 통해 프로야구 속보, 라이브 문자중계 콘텐츠를 제공하며, 네이트는 실시간 문자중계, 라이브 중계받기, 팀 순

위와 경기일정 서비스 등을 제공한다[5]. KTF는 초고속 멀티미디어 서비스인 '핍(FIMM)'으로 기존 모바일 콘텐츠와 차별화를 꾀하고 있으며, 이승엽의 지바롯데 마린스 경기를 생중계하여 사용자들로부터 큰 호응을 얻었다. 그러나 이 서비스는 휴대 단말기의 액정크기 제한이나 네트워크 지연, 서비스 비용 측면에서 사용자에게 부담으로 작용하여 이용자 수 증가에 부정적 요인이 되고 있다[6].

### 2. 인터넷 방송

웹 브라우저 기반의 WWW(World Wide Web) 환경이 확립되면서 인터넷 방송이 등장하였다. 초기의 인터넷 방송은 사용자의 요청이 없어도 서버가 사용자에게 정보를 제공하는 푸시(Push) 기술을 기본으로 하는 문자 기반의 서비스였으나, 현재는 왓(WAP) 방식의 무선 인터넷 서비스가 적용 분야를 점진적으로 넓히고 있다[7].

푸시 기술을 이용한 문자 기반 서비스가 확산됨에 따라 문자 정보 외에도 음성과 동영상도 실시간으로 전달하려는 시도가 있었으나 무선 인터넷의 제한된 대역폭으로 인해 음성과 동영상을 고품질로 전송하는 데 많은 어려움이 따른다. 따라서 현재 이러한 문제들을 해결하기 위한 많은 연구가 진행되고 있다.

### 3. 닷넷 콤팩트 프레임워크

닷넷 프레임워크의 목표는 어디서 어떠한 장치를 사용하더라도 실행이 가능한 코드를 생성하는 것이다. 이러한 목표에 부합되는 닷넷 콤팩트 프레임워크(.NET Compact Framework)는 휴대폰이나 PDA처럼 시스템 자원이 제한된 모바일 기기의 소프트웨어 개발용 프로그래밍 도구이다[8]. 임베디드 장치를 대상으로 설계된 닷넷 프레임워크의 축소판이기 때문에 PC 환경에서 닷넷 어플리케이션 작성시 사용한 코드를 수정하지 않더라도 모바일 장치에 맞추어 다시 컴파일하면 코드를 이식할 수 있다. [그림 1]의 닷넷 콤팩트 프레임워크는 개발자들이 각 모바일 기기의 세부적인 사양을 알지 못하더라도 축소된 화면에 맞게 기존 어플리케이션의 사

용자 인터페이스만 수정하면 모바일 플랫폼에 맞춰 변환될 수 있도록 추상 계층(Abstraction Layer)을 제공한다[9].

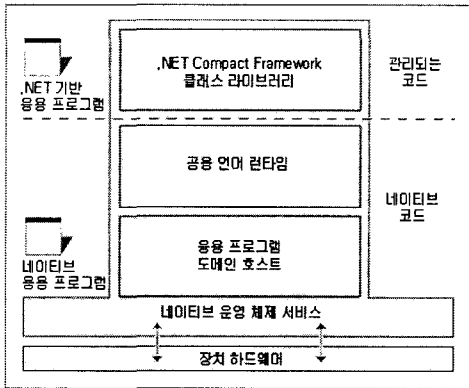


그림 1. 닷넷 콤팩트 프레임워크의 플랫폼 아키텍처

보와 야구 관련 정보에 대한 요청 접수와 정보 제공 역할을 중계 서버와 DB 서버에 분산하여 서버의 부하 분산 및 정보 요청에 대한 응답 시간을 단축시키고자 하였다.

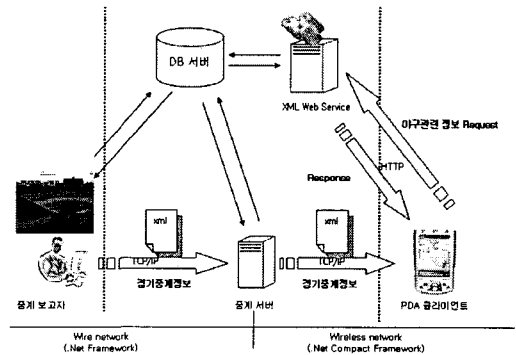


그림 2. PDA용 야구 중계 시스템의 구성

### III. 야구 중계 시스템의 설계

본 장에서는 PDA용 야구 중계 시스템의 시스템 구성 및 기능 설계 내역을 기술한다.

#### 1. 시스템 구성

본 논문에서 설계한 PDA용 야구 중계 시스템은 그림 2와 같이 중계 보고자, 중계 서버, PDA 클라이언트의 세 부분으로 구성되어 있다.

중계 보고자는 야구 경기장에서 실시간으로 수집한 중계 정보를 XML 형식으로 변환하여 중계 서버로 전송한다. 중계 서버는 PDA 클라이언트와의 연결을 관리하며 중계 보고자가 전송하는 경기 중계 정보를 연결되어 있는 PDA 클라이언트들에게 제공한다. PDA 클라이언트에서는 실시간 경기 정보 외에도 XML 웹 서비스를 통해 야구 관련 정보들을 조회할 수 있다.

한편 PDA 클라이언트 수가 급증할 경우 중계 서버에 부하가 집중되어 서버의 성능 저하 및 응답시간 지연 현상이 발생할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 중계 정

#### 2. 야구중계 정보를 위한 XML DOM 트리 구조

DOM(Document Object Model)은 XML 문서를 트리 구조로 표현하고 트리 구조를 검색 및 변경할 수 있도록 기본 인터페이스를 계층적으로 정의해 둔 표준 API(Application Programming Interface)로서, XML 문서처리 기능을 위해 갖추어야 할 함수들, 변수 및 상수들을 IDL(Interface Definition Language)이라는 인터페이스 정의 언어로 정의해 둔 표준이다[10].

본 논문에서는 야구 중계 시스템의 구성 요소간 전달되는 XML 형식의 중계 정보를 다루기 위해 DOM을 이용하였다. 각 팀의 출전선수 정보(StartingPlayerInfo)를 표현하는 XML DOM 트리는 [그림 3]과 같다. 중계 보고자는 경기장에서 수집한 출전선수 정보를 XML 형식으로 변환하여 중계 서버로 전송한다. 중계 서버는 출전선수 정보를 수신한 후 DOM 형태로 저장하고 있다. PDA 클라이언트가 중계 서버에 접속할 때 출전선수 정보를 PDA 클라이언트에게 전송한다. PDA 클라이언트는 경기 중계가 진행되는 동안 출전선수 정보를 계속 보유하고 있으며, 선수를 식별하기 위해 출전선수 정보의 Backnumber를 참조한다.

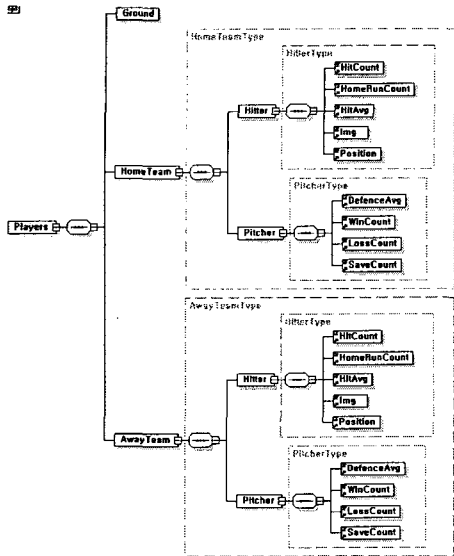


그림 3. 출전선수 정보를 나타내는 XML DOM 트리

중계 보고자가 제공하는 중계 정보(GameInfo)는 [그림 4]와 같은 XML 형식으로 변환되어 중계 서버에 전송된다. 중계 정보에는 야구 경기가 진행되는 경기장 (Ground)과 득점 상황(GameBoard), 출전선수 (StartingPlayer), 주루정보(BaseInfo), 볼카운트 정보 (BallCountInfo), 그리고 중계멘트(Comment)를 나타 내는 요소들이 포함된다.

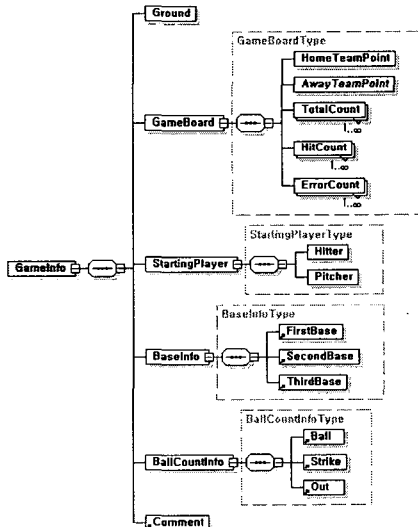


그림 4. 중계 정보를 나타내는 XML DOM 트리

### 3. 데이터베이스 설계

야구 중계 시스템에서 중계 정보 저장에 사용되는 데이터베이스의 테이블 목록은 Ground, Game\_Record, Game\_Record\_Details, Teams, Team\_Records, Players, Players\_Details이다. 데이터베이스의 스키마 설계 내역은 [그림 5]와 같으며, 테이블 명칭과 세부적인 용도는 [표 1]과 같다.

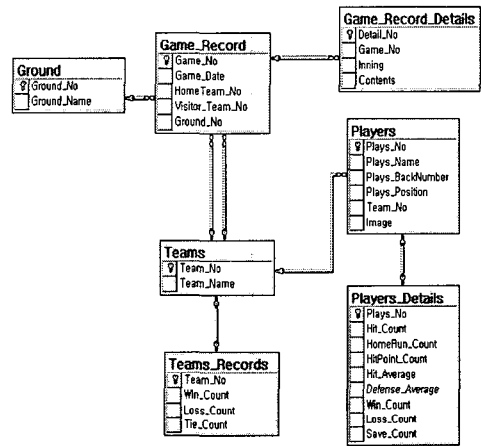


그림 5. 데이터베이스의 E-R 다이어그램

표 1. 테이블 명칭 및 용도

테이블 명칭	용도
Ground	야구 경기장에 대한 정보를 포함하는 테이블
Game_Record	경기가 열리는 일정에 관한 테이블
Game_Record_Detail	종료된 경기의 중계정보에 관한 테이블
Teams	야구팀에 관한 테이블
Teams_Records	야구팀에 대한 자세한 정보를 포함하는 테이블
Players	각 팀의 선수 정보에 관한 테이블
Players_Details	각 선수에 대한 자세한 정보를 포함하는 테이블

### 4. 캐싱 기법을 이용한 데이터 전송 방식

본 논문에서 설계한 야구 중계 시스템은 기존 인터넷 방송의 스트리밍 방식과 달리 XML 형식의 중계 정보를 무선 네트워크를 통해 전송한다. 그러나 상황 변화가 작은 야구 경기의 특성상 모든 중계 정보를 PDA 클라이언트에게 전송하는 것은 동일한 정보의 반복 전송에 따른 네트워크 트래픽 증가를 유발하므로 비효율적이다.

본 논문에서는 중계 정보를 줄이기 위해 중계 서비스를 받고 있는 PDA 클라이언트와 새로 연결된 PDA 클라이언트를 구분한다. 즉, PDA 클라이언트는 중계 서버에 처음 접속하여 수신한 중계 정보를 보유하므로 이미 접속된 PDA 클라이언트에게는 이전에 전송한 중계 정보의 변경 내역만 전송하고, 처음 접속한 PDA 클라이언트에게는 중계 정보를 모두 제공한다. 설계된 야구 중계 시스템에서 중계 정보의 흐름은 [그림 6]과 같다.

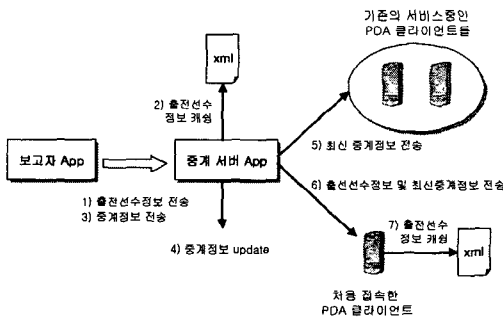


그림 6. 야구 중계 시스템의 중계 정보 흐름

- ① 중계보고자는 우선 경기를 진행할 팀의 출전선수 정보(StartingPlayerInfo)를 서버에 제공한다.
- ② 서버는 각 팀의 출전선수정보를 보유하고 있으며, 처음 접속한 PDA 클라이언트에게 이 정보를 제공한다.
- ③ 경기가 시작되면 중계보고자가 중계정보(GameInfo)를 서버에 전송한다.
- ④ 중계정보를 수신한 서버는 자신이 보유한 중계정보를 update하여 최신 정보를 유지한다.
- ⑤ 중계정보를 수신 중인 PDA 클라이언트는 이미 출전선수 정보를 보유하고 있으므로 최신 중계정보만 제공한다.
- ⑥ 처음 접속하는 PDA 클라이언트는 경기중계에 관련된 정보가 전무하므로 각 팀의 출전선수 정보와 최신 중계정보를 모두 제공한다.
- ⑦ 경기중계가 진행되는 동안 출전선수 정보를 캐칭하는 PDA 클라이언트는 선수를 식별하기 위해 출전선수 정보의 Backnumber를 참조한다.

## IV. 야구 중계 시스템의 구현

본 장에서는 설계된 야구 중계 시스템의 구현 환경 및 세부 구현 내역을 기술한다.

### 1. 구현 환경

본 논문에서는 중계 서버용 시스템과 중계 보고자용 시스템을 별도로 구축하였는데, 중계 서버로 Windows 2003 서버가 설치된 펜티엄-4 PC를 사용하였고 중계 보고자용 시스템으로는 휴대성을 고려하여 Windows XP Professional이 설치된 노트북 컴퓨터를 사용하였다. 중계 서버의 데이터베이스 구축을 위해 MS SQL Server 2003을 사용하였고, 중계 서버 Application과 중계 보고자 Application, PDA 클라이언트 Application의 개발 도구로 Visual Studio .NET 2003을 사용하였다. 구현된 PDA 클라이언트 Application의 기능 시험용으로 Visual Studio .NET 2003에 포함되어 있는 Pocket PC 2002 에뮬레이터를 사용하였다 [11][12].

### 2. 구현 내역

#### 2.1 중계 서버 Application

중계 서버 Application은 중계 보고자가 현장에서 전송한 중계 정보를 PDA 클라이언트에게 제공한다. 또한 중계 서버 Application은 각 팀의 경기 일정과 선수 정보를 입력하고 수정, 조회할 수 있는 일정 관리 기능과 선수정보 관리기능을 제공한다.

##### 2.1.1 일정 관리

[그림 7]에서 “일정관리” 탭을 선택한 후 좌측의 달력 컨트롤을 이용하여 경기 날짜를 선택하면 그 날의 경기 일정을 보여준다. 그러나 화면 우측의 DropDownList 컨트롤을 이용하여 직접 원하는 날짜의 경기구장, 홈팀 및 원정팀을 선택하여 경기 일정을 관리할 수도 있다.

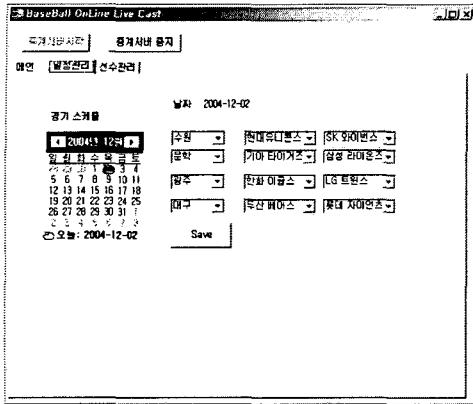


그림 7. 중계 서버 Application의 일정 관리 화면

2.1.2 선수정보 관리

[그림 8]에서 “선수관리” 탭을 선택한 후 좌측의 ComboBox 컨트롤을 통해 야구팀을 선택하면 소속된 선수 명단이 화면에 나타난다. 선수 정보를 수정하려면 “선수선택”란에서 선수명을 선택한 후 화면 우측의 정보를 수정하고 “Update” 버튼을 누른다. 또한 선수 정보 추가시 선수 정보를 입력한 후 “Insert” 버튼을 누른다.

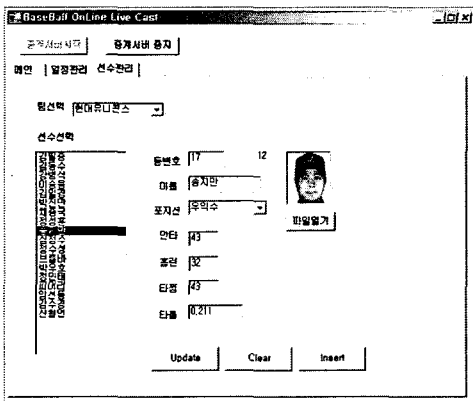


그림 8. 중계 서버 Application의 선수 관리 화면

2.2 중계 보고자 Application

중계 보고자는 경기 현장에서 출전선수 정보를 관리하고 경기 진행 상황을 중계 서버로 실시간 전송하기 위해 보고자 Application을 사용한다. 중계 보고자의 경기진행 상황정보 제공 절차는 다음과 같다.

- ① 중계 보고자는 중계 서버의 데이터베이스로부터 당일의 경기 일정 목록을 가져온 후 경기가 치러질 구장을 선택한다.
- ② 홈팀과 원정팀의 출전 선수들에 대해 타격 순번과 수비 포지션 등의 정보를 [그림 9]와 같이 설정한다.
- ③ 보고자 Application은 중계 서버에 접속한 후 경기 진행 상황을 작성하여 각 팀의 출전 선수들에 대한 정보를 중계 서버로 전송한다.

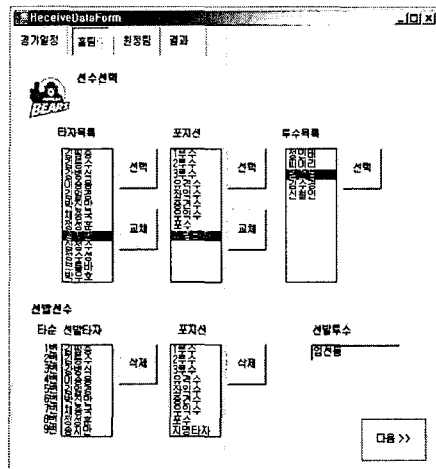


그림 9. 보고자 Application의 출전 선수정보 등록 화면

보고자 Application에는 [그림 10]과 같이 경기 진행 상황을 나타내는 다양한 정보가 나타난다. 중계 보고자가 현장에서 중계 정보를 손쉽게 작성하고 전송할 수 있도록 보고자 Application의 중앙 하단부에 중계 정보 작성 기능을 배치하였다. 중계 보고자는 중계 정보 작성시 메뉴 버튼을 클릭하거나 중계 멘트를 직접 입력할 수 있다. 작성된 중계 정보는 XML 형식 (StartingPlayers)으로 변환되어 중계 서버로 전송되는데, 변환된 중계 정보는 화면 우측에서 직접 확인할 수도 있다. 한편 중계 보고자가 실제 경기 상황과 중계 정보를 비교하기 쉽도록 경기장내 투수와 타자의 정보 및 포지션, 주루 정보, 볼 카운트 정보를 화면 좌측과 중앙 상단부에 시각화하였다.

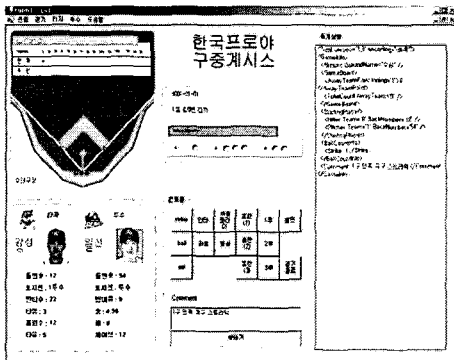


그림 10. 보고자 Application의 실행 화면

### 2.3 PDA 클라이언트 Application

PDA 클라이언트 Application은 PDA 소지자가 무선 네트워크가 가능한 지역에 있을 때 중계 서버에 접속하여 야구 중계 서비스를 제공받을 때 사용한다. 구현된 야구 중계 시스템에서 PDA 클라이언트 Application은 중계정보 수신 기능 외에도 야구계 최신 뉴스와 선수 정보, 각 부문별 선수 순위정보 조회기능 등을 제공한다. 본 논문에서는 구현된 PDA 클라이언트 Application의 기능 시험을 위해 Visual Studio .NET 2003에 포함되어 있는 Pocket PC 2002 에뮬레이터를 이용하였다.

PDA 클라이언트 Application을 실행한 후 [그림 11]의 왼쪽처럼 중계 서버의 IP 주소를 입력하면 중계 서버와 연결을 시도한다. 중계 서버에 연결되면 [그림 11]의 오른쪽과 같이 야구 중계 화면으로 넘어가며 현재의 득점 및 경기 진행 상황을 중계 서버로부터 전송받아 사용자에게 보여준다.

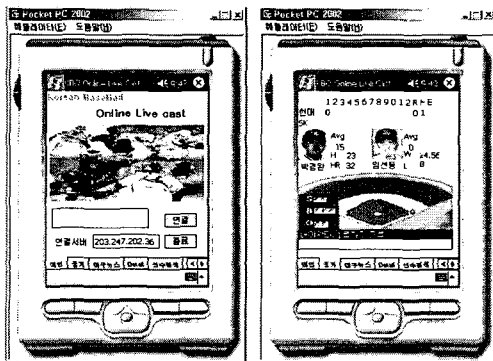


그림 11. PDA 클라이언트 Application의 실행 화면

[그림 11]의 하단에 위치한 TabControl에서 “야구뉴스”를 선택하면 최신 야구뉴스 목록을 보여주는데, 사용자가 특정 항목을 선택하면 해당 항목의 자세한 정보를 보여준다. 그리고 “Detail” 항목을 선택하면 [그림 12]처럼 각 팀의 선수목록과 특정 선수에 대한 상세 정보를 조회할 수 있다. [그림 13]은 각종 부문별 순위정보 조회 기능을 보여주고 있다.

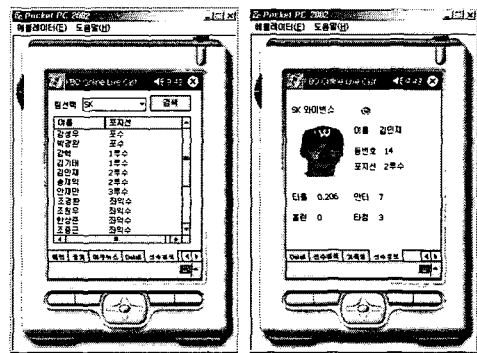


그림 12. 선수정보 상세조회 기능시험

[그림 11]의 하단에 위치한 TabControl에서 “야구뉴스”를 선택하면 최신 야구뉴스 목록을 보여주는데, 사용자가 특정 항목을 선택하면 해당 항목의 자세한 정보를 보여준다. 그리고 “Detail” 항목을 선택하면 [그림 12]처럼 각 팀의 선수목록과 특정 선수에 대한 상세 정보를 조회할 수 있다. [그림 13]은 각종 부문별 순위정보 조회 기능을 보여주고 있다.

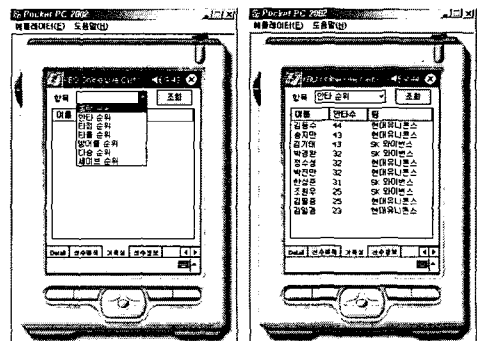


그림 13. 각종순위 검색 기능시험

V. 결론

최근 스포츠에 대한 관심이 고조되고 주 5일 근무형 태가 도입되면서 여가 생활에 대한 욕구가 증대되고 있다. 본 논문에서는 이러한 사회적 여건 변화에 따라 언제, 어디서나 자유롭게 스포츠 중계 서비스를 받을 수 있도록 무선 네트워크를 이용하는 PDA용 야구 중계 시스템을 설계하고 구현하였다.

본 논문에서 설계한 야구 중계 시스템은 PDA 클라이언트와 중계 보고자, 중계 서버의 세 부분으로 구성되어 있다. 휴대성과 통신 기능을 갖춘 PDA를 이용하는 야구 중계 시스템은 야구 중계 외에도 야구와 관련된 다양한 정보를 사용자가 직접 검색하고 조회할 수 있는 기능을 제공한다. 또한 XML 포맷을 사용하여 최소한의 중계 정보만 전송하도록 구현하였고, 경기 중계 정보와 야구 관련 정보 제공 역할을 중계 서버와 DB 서버로 이원화시켜 중계 서버의 부하 분산 및 정보 요청에 대한 응답 시간을 최소화시켰다.

향후 연구과제로는 중계 방송시 현장감 있는 애니메이션과 음향 효과 추가 방안을 모색할 예정이다. 또한, 본 논문에서 구현한 야구 중계 시스템을 다른 스포츠에도 적용하는 방안과 상용화 단계에 들어선 디지털 멀티미디어 방송(DMB)과의 차별화 방안도 검토해 나갈 것이다.

참고 문헌

[1] 전자부품연구원, 2003년 Post PC 산업 백서, 2003.  
 [2] 정보통신정책연구원, 미국 유료 인터넷 콘텐츠 이용 현황, Vol.16, No.13, 2004.  
 [3] <http://www.mlb.com>  
 [4] <http://www.koreabaseball.or.kr>  
 [5] <http://www.sktelecom.com>  
 [6] <http://www.fimm.co.kr>  
 [7] 김기천, “모바일 서비스 기술 동향”, 한국정보처리 학회 학회지, 제9권 제2호, pp.17-20, 2002.

[8] 김시연 역, .NET Compact Framework, 정보문화사, 2002.  
 [9] 이주호 역, Professional 닷넷 네트워크 프로그래밍, 정보문화사, 2003.  
 [10] 정회경, (C#을 이용한) XML Programming Bible, 영진닷컴, 2002.  
 [11] 정원혁, SQL Server 2000 전문가로 가는 지름길 ①, 대림, 2001.  
 [12] D. S. Platt, INTRODUCING MICROSOFT .Net 2nd ed., Microsoft® Press:USA, 2002.

저자 소개

고 정 국(Jeong-Gook Koh)

정회원



- 1992년 2월 : 부산대학교 컴퓨터 공학과(공학사)
- 1994년 2월 : 부산대학교 컴퓨터 공학과(공학석사)
- 1999년 2월 : 부산대학교 컴퓨터 공학과(공학박사)

- 1999년 3월~1999년 8월 : 위덕대학교 컴퓨터공학과 전임강사
  - 1999년 9월~현재 : 동명정보대학교 컴퓨터공학과 조교수
- <관심분야> : 운영체제, 임베디드 시스템