

지능형 홈에서 위치인지를 위한 모바일 단말 시스템 구현

The Development of location PDA Program for Localization System in Intelligent Home

*임호정, *유준재, *강정훈, *이민구, *윤명현, *이명수, **심화섭
(Hojung Lim, J.J. Yoo, J.H. Kang, M.G. Lee, M.H. Yoon, M.S. Lee, H.S. Sim)

Abstract - We introduce Location PDA Program which is a mobile system to display current location on PDA. The current location is calculated based on collecting location through each fixed node. Each fixed node sends location information of mobile node to Cell Manager system. And then, Cell Manager calculates final location based on related information and sends it to every mobile system which is connected to server and displays current location.

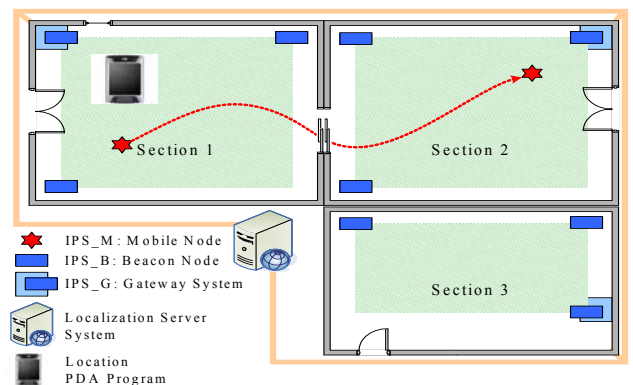
Key Words : location PDA program, mobile system, localization system, intelligent home

1. 장 서 론

인간의 삶의 질 향상을 제공하기 위해 거주자의 홈 내 위치를 파악하여 그에게 최적화된 서비스를 제공하는 지능화된 홈 구현의 필요성이 대두되고 있다 [1]. 거주자에게 좀 더 지능화된 정보를 제공하기 위해 모바일 단말기를 이용한 홈 내 상황 정보를 수집하는 기술이 요구된다. 여기에서 모바일 단말 시스템인 Location PDA Program은 고정된 노드를 통하여 수집된 위치의 수집 및 계산을 통하여 실제 사용자/사물의 위치를 계산하고 그 위치 정보를 받아 현재 위치를 PDA에서 보여주는 모바일 단말 시스템이다. 2장에서는 Location PDA Program의 구현 스펙 및 전반적인 전체 시스템 구조를 설명하고, 3장에서는 Location PDA Program의 소프트웨어 구조를 설명한다. 4장에서는 사용자에게 보여 지는 GUI 부분에 대한 설명을 하고, 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 계획을 말한다.

2. 장 Location PDA Program 개요

Location PDA program를 구현한 개발 환경은 Windows XP, Visual .NET 2005, PPC 2003 SDK, 그리고 Target PDA : HP 4700 이다[2][3]. Location PDA program은 각 고정된 노드를 통하여 수집된 위치의 수집 및 계산을 통하여 실제 사용자/사물의 위치를 계산하고 그 위치 정보를 받아 현재 위치를 PDA에서 보여주는 모바일 시스템이다. 시스템 개요는 아래 <그림 1>과 같다.



<그림 1. 시스템 개요>

위 <그림 1>[1]에서 보듯이 각 IPS_M (Mobile Node)의 위치에 관련된 정보를 IPS_B (Beacon Node)에서 인식하고 그 정보를 IPS_G (Gateway System)로 보내게 된다. 그러면 IPS_G는 관련 정보를 종합해서 최종적인 위치를 계산하고 그 정보를 현재 접속해 있는 모든 Location PDA Program으로 보내고, Location PDA Program에서 현재 위치를 보여지게 된다. Location PDA Program의 구체적인 기능은 다음과 같다.

- IPS_G로부터 무선랜으로 Mobile Node의 위치 및 정보를 수집하는 기능
- 지정된 FTP 서버를 통하여 BITMAP MAP DATA를 수신하여 보여주는 기능
- 수집한 위치 및 정보를 사용자에게 직관적으로 보여주는 뷰어 기능 수행
- List Control을 사용하여 현재 들어오고 있는 노드들의 최근 정보 기록
- Map의 축소 및 확대 가능

저자 소개

*전자부품연구원(KETI) 유비쿼터스컴퓨팅연구센터

**숭실대학교 컴퓨터학부 학사과정

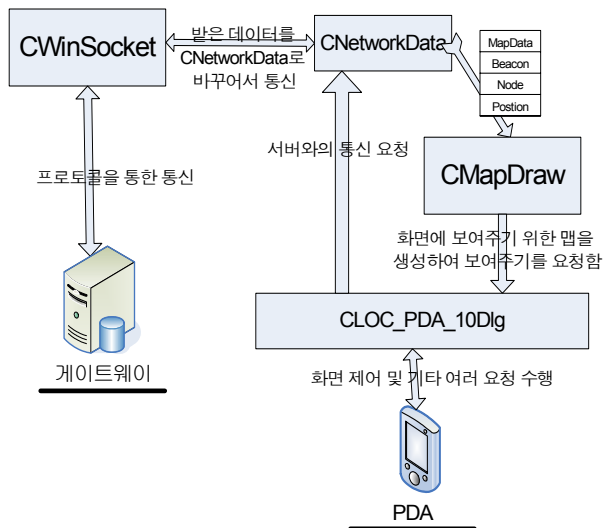
- Portrait 모드 전환 기능을 통한 넓은 맵 화면 지원
- 특정 노드의 과거 움직임을 기억 및 Trace 기능

3. 장 Location PDA Program 구조

3.1 절 Location PDA Program 전체적인 구조

Location PDA Program은 CWinSocket Class를 통하여 다른 쪽 Device - 서버나 게이트웨이 - 와 통신을 하게 된다. 그리고 CWinSocket Class는 내부적으로 어플리케이션과의 단일된 통신을 위해서 CNetworkData Class를 통하여 간접적으로 Data를 주고 받는다. CNetworkData Class는 직접적으로 접근이 불가능 하며, 주어진 SetData() 또는 GetData() Method를 통하여만 유일하게 접근이 가능하다.

Application Layer쪽에서는 CNetworkData Class를 통하여 MapData나 Beacon 정보, Mobile Node 정보, 그리고 위치 정보를 받아서 CMapDraw Class를 사용하여 실제로 화면에 보여질 Map을 생성하는데, 그 생성되어진 Map은 CLOC_PDA_10Dlg Main Class로 보내져서 실제로 화면에 만들어진 Map을 보여준다. 그뿐 아니라, CLOC_PDA_10Dlg Class는 여러 기능들 - 맵의 확대 및 축소, 서버와의 접속 및 단절 그리고 여러 플로우 컨트롤들을 CNetworkData형태로 만들고, CWinSocket Class를 통하여 서버나 Gateway와 통신을 하게 된다. 아래 <그림 2>는 전체적인 시스템 구조를 도식화 한다.



<그림 2. Location PDA Program 시스템 구조>

3.2 절 Location PDA Program 각 클래스

3.2.1 절 CWinSocket Class

CWinSocket Class는 네트워크로 TCP/IP통신을 위한 여러 가지 기능을 제공하는 클래스이다.

기본적으로 서버에 접속하기 위해서는 Init(

this->m_hWnd)로 메시지를 받을 윈도우의 핸들을 설정하고, CreateClient()와 Connect() Methods로 서버에 접속을 실시한다. 그리고 접속이 성공하면 Connect()는 true를 반환하게 되고 RegisterRecvier()를 실행시키면 리시버를 위한 쓰레드를 하나 만들게 되며 패킷이 하나씩 들어올때마다 Init() Method로 등록한 윈도우의 핸들로 WM_WINSOCKETRECEIVE 메시지를 보내게 되며, 접속이 종료되면 WM_WINSOCKETDISCONNECT 메시지를 보내게 된다. 종료시에는 Release() Method를 호출하면 된다.

데이터를 주고받기 위해서는 Send() Method를 이용하여 보내게 되며, 받을 시에는 위에서 언급한 바와 같이 쓰레드가 자동으로 메시지를 보내주게 된다. WM_WINSOCKETRECEIVE 메시지를 수신 받게 되면 반드시 m_event.SetEvent()를 호출하여서 다 읽었다고 CWinsocket Class에 알려주어야만 한다. 내부적으로는 동기화 문제 때문에 CNetwork Class 타입으로만 데이터를 받을 수가 있으며, 보낼 때는 Send() Method를 사용하여 전송을 하게 된다. 예제 코드는 아래와 같다.

```
m_winSocket.Init( this->m_hWnd );
m_winSocket.CreateClient( "211.204.37.230", 7000 );
if ( m_winSocket.Connect() == TRUE )
{
    // 접속이 성공시
    m_winSocket.RegisterRecvier();
}

// WM_WINSOCKETRECEIVE 메시지를 수신시
m_winSocket.m_netData.GetData((LPVOID)arBuffer,&nByte);
m_winSocket.m_event.SetEvent();
```

3.2.2 절 CNetwork Class

CNetwork Class는 네트워크로 자료를 수신시에 동기화의 문제를 해결하기 위하여 사용한다. 멤버 함수와 변수는 다음과 같다: ~CNetworkData(void), CNetworkData(void), GetData(LPVOID pData, int *pnByte), SetData(LPVOID pData, int nByte), m_arData, m_cs, m_nByte 이다.

CNetwork Class 타입은 데이터 리시브를 위해서 사용하는 데이터 타입이다. 동기화를 위해서 존재하며, 직접 접근이 불가능하여 SetData()와 GetData() Methods를 통해서만 간접적으로 접근이 가능하다. Critical Section으로 내부 데이터가 Mutual Exclusive가 구현되어 있어 다중 쓰레드 시에도 안전하게 데이터를 읽어오고 쓸 수 있다.

3.2.3 절 CMapDraw Class

CMapDraw Class는 맵을 만드는 역할을 하는 Class이다. 비트맵 맵 데이터가 존재한다면 가져와서 맵에 로드시키며, 거기에다가 좌표 축 표시, Beacon Node 표시, Moving Node의 표시 또는 하나의 노드에 대해서 Tracing하는 기능 등을 제공한다.

맵의 생성 순서는 다음과 같다. AddBeacon() Method로 Beacon들을 추가하며, InitMap() Method로 맵을 초기화 하게 된다. 인자로서는 Map의 Scale Factor가 들어가서 Map의 확대 및 축소를 결정하며, 맵의 사이즈, 원점의 시작 좌표가 들

어간다. SetBitMap() 함수로 비트맵 데이터가 존재한다면 호출을 하며, 호출하지 않을시에는 기본 배경으로 배경을 색칠하게 된다. 다음에 MakeMap()을 호출하게 되면 맵을 생성하게 된다. 이 함수는 기본적으로 Scale Factor가 바뀌게 되면 다시 호출을 하여 맵을 Scale Factor에 맞게 다시 생성하여야 한다. 마지막으로 SetViewport() 함수를 호출하여 출력할 곳의 좌표를 지정하게 되면, 그곳으로 앞으로 맵을 그리게 된다. 실제로 그릴 때에는 DrawMap() Method를 호출하여 그리게 된다. 예제 코드는 다음과 같다.

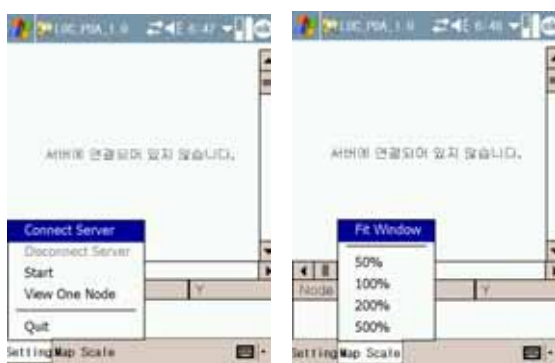
```
m_mapDraw.AddBeacon( beaconInfo );
m_mapDraw.InitMap(m_fMapScale, m_szMap, m_ptOrigin);
m_mapDraw.SetBitMap( &dc, arBitmapPathName );
m_mapDraw.MakeMap( &dc );
m_mapDraw.SetViewport(CSize(m_rtStaticMap.Width(),
                             m_rtStaticMap.Height()));

// 실제 화면에 나타내야 할때에 사용
m_mapDraw.DrawMap( &dc, m_ptScroll, m_bScroll );
```

4. 장 Location PDA Program 유저 인터페이스

4.1 절 Location PDA Program 메뉴

Location PDA Program 메뉴는 크게 Setting과 Map Scale로 구성된다. Setting은 Connect Server (Gateway에 접속), Disconnect Server (접속을 해지), Start (Moving Node의 좌표를 받음), 그리고 View One Node (보게 될 노드를 리스트 컨트롤에서 선택한 후에 이 메뉴를 선택하면 그 노드에 대해서 Tracing 기능을 수행)의 서브 메뉴로 구성된다. Map Scale은 Fit Window (현재 창 크기에 Map을 맞춤)과 퍼센티지 (그 퍼센티지로 Map을 확대 및 축소)의 서브 메뉴로 구성되는데, 여기서 퍼센티지는 50%, 100%, 200%, 그리고 500%를 지원한다. 다음 <그림 3>은 Setting과 Map Scale 메뉴 및 서브메뉴를 보여준다.



<그림 3. Setting과 Map Scale 메뉴>

4.2 절 Moving Node로부터 자료 수신 경우

아래 <그림 4>는 실제 서버에 접속하여 비트맵 Map 데이터와 Map 크기 및 Beacon 좌표를 받아와 Map을 만들고 두 개의 moving node로부터 자료 수신하는 화면을 보여준다.



<그림 4. Moving Node로부터 자료 수신>

<그림 4>에서 BITMAP Map을 보여주고, 두개의 Moving Node에 대한 Node ID, X, Y 좌표 값을 보여준다. 초록색으로 보이는 것들이 Moving Node이고, 하단에 붉은색으로 나타난 숫자들은 Moving Node의 아이디 이다.

5. 장 결 론

Location PDA Program은 각 고정된 노드를 통하여 수집된 위치의 수집 및 계산을 통하여 실제 사용자/사물의 위치를 계산하고 그 위치 정보를 받아 현재 위치를 PDA에서 보여주는 모바일 단말 시스템으로 거주자에게 홈 내의 지능화된 상황 정보 수집을 편리하게 제공한다.

지능화된 홈에서의 위치인지를 위한 서버와 모바일 단말기를 구현했고, 향후 계획은 웹 기반으로 한 서버를 지원해서 원격으로 상황 정보 모니터링을 지원할 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] 임호정, 강정훈, 이민구, 유준재, 윤명현, "지능형 홈에서 위치인지를 위한 localization server system 기술 개발", 정보 및 제어 학술 대회 (CICS 2005), pp606-606, Oct. 2005.
- [2] 김진호, "입문자를 위한 Windows CE Programming", 가남사, 2002.
- [3] 더글러스 볼링 저/노영선 역, "Programming Microsoft Windows CE .NET", 정보문화사 Microsoft Press, 2004.