

PDA 지원 에이전트 컴포넌트 개발 프로세스에 관한 연구

(A Study on Development Process of Agent

Component for PDA)

권규흠(대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과)

김행곤(대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과)

김명수(육군3사관학교 전산정보처리학과)

요 약: 비즈니스 전략 및 환경이 정적인 환경에서 동적인 환경으로 변화의 필요성이 요구되는 유비쿼터스 환경에 제공되는 서비스가 언제, 어디서나, 쉽게 접근하기 위한 이동성을 제공하기 위한 기술로 모바일 서비스의 중요성이 대두되고 있다. 현재 웹 서비스에서 사용하고 있는 요청-응답방식의 모바일 환경에서 일관성을 유지하기 힘들다. 서비스 지향 아키텍처를 기반으로 이동성을 고려한 아키텍처를 정의할 필요가 있다. 따라서 에이전트 컴퓨팅 아키텍처에 의해 상호운영성이 높은 모바일 에이전트 컴퓨팅을 통하여 모바일 환경에서 사용자의 접근을 용이하게 하고 컴포넌트를 이용한 개발의 효율성을 향상시킬 수 있어야 한다.

본 논문에서는 PDA 서비스를 위해 모바일 에이전트를 이용하여 이를 위한 컴퓨팅 환경을 제공하기 위해서 모바일 에이전트 아키텍처를 정의하고 각 레이어에서 식별된 컴포넌트를 개발하기 위한 프로세스를 제시하고자 한다.

1. 서론

IT산업에서 무선인터넷의 중요성이 강조되면서 모바일 단말 장치에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 4세대 네트워크 환경은 콘텐츠를 시간이나 장소에 상관없이 접근할 수 있어야 한다. 특히, 모바일 장치는 임베디드와 유비쿼터스 컴퓨팅의 주요 단말 장치이며 개발 대상이다[1]. 모바일 장치에서 PDA는 개인 휴대 정보단말기로서 디지털 문화로 산업 문화가 발전되면서 개인의 각종 정보를 입력하여 가지고 다니면서 언제든지 검색할 수 있는 기기를 뜻한다. 기본적으로 개인의 일정, 연락처, 할 일 등의 개인의 일상생활과 관련된 정보를 관리하는 PIMS(Personal Information Management Software)를 주 기능으로 하는 구조이다. 최근에는 인터넷 사용 환경이 유선에서 무선으로 발전함에 따라 무선인터넷 접속이

본 연구는 2004년 한국 산학협동재단 산학협동 과제지원 사업에 의해 연구됨
PDA의 중요한 기능으로 포함되면서 폭넓은 정보기기로 자리매김하고 있다. 이러한 PDA 사용자의 능동적, 지능적인 서비스 요구사항을 지원하며 차세대 지능형 유무선 연동 서비스 시스템 설계를 위해 모바일 영역에 대한 기술이 요구된다.

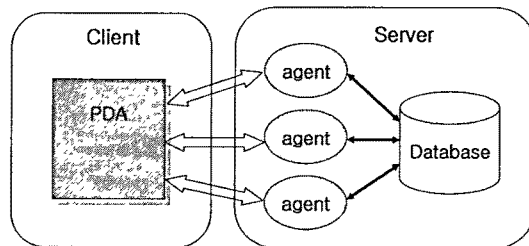
본 논문에서는 모바일 통신 환경에서 PDA 서비스를 위해 모바일 에이전트를 이용하며, 이를 위한 컴퓨팅 환경을 제공하기 위해 정의된 모바일 에이전트 컴퓨팅 아키텍처를 정의하고 각 레이어에서 식별된 컴포넌트를 개발하기 위한 프로세스를 제시하고자 한다[2].

II. 관련 연구

2.1 PDA 서비스

개인의 각종 정보를 입력해 갖고 다니면서 언제든지 입력 또는 출력할 수 있는 기기로 PDA를 일정관리, 주소록, 캘린더 등 개인생활과 관련된 정보를 관리하는 PIM을 주 기능으로 하는 모바일 장치이다[3]. 간단한 문서작성과 같은 PC의 기능도 수행할 수 있으며, 최근에는 인터넷 사용환경이 유선에서 무선으로 발전함에 따라 무선인터넷접속이 PDA의 중요한 기능으로 포함되면서 폭넓은 정보기기로 자리매김하고 있다. 다음 (그림 1)과 같이 PDA에서 에이전트가 서버로 이동하여 그 곳에서 실행한 후 결과를 다시 클라이언트로 가져오는 PDA 기반 모바일 에이전트 아키텍처를 나타낸다.

아키텍처를 기반으로 PDA는 가입자 호스팅과 각종 DB센터, 금융기관, PC통신회사 등의 분야에서 사용될 수 있다. 서비스들을 살펴보면 양방향 메세징 기능과 자판기 관리, 금융기관, E-mail 송·수신, 신용카드 조회, 현장 수·발주, 보험 또는 A/S와 같은 현장업무 물류 관리시스템, 무선 PC통신, 인터넷 이동뱅킹 서비스등을 제공할 수 있다. 이런 서비스들을 이용해 업무의 효율을 높일 수 있고 삶의 질을 높일 수 있다.

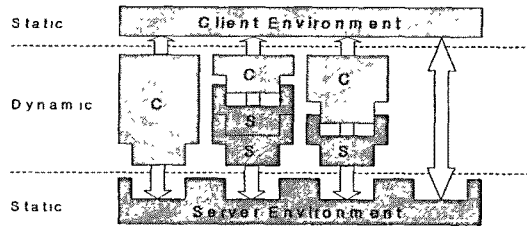


(그림 1) PDA 기반 모바일 에이전트 아키텍처

2.2 에이전트 아키텍처

웹 환경에서의 서비스는 비즈니스 전략 및 환경이 정적인 환경에서 동적인 환경으로 변화함에 따라 서비스에서 제공되는 기술은 언제, 어디서나, 쉽게 접근하기 위한 이동성을 제공한다. 현재 웹 서비스에서 사용하고 있는 요청-응답방식의 클라이언트/서버 모델로는 PDA 모바일 환경에서의 일관성을 유지하기 힘들다. 따라서 에이전트 기술을 통하여 환경의 변화에 대응하며 제반응과 사용에 따라 기반환경과 다른 에이전트간의 상호작용을 할 수 있다. (그림 2)는 에이전트가 확장 가능한 시스템을 추가한 아키텍처를 나타낸다[4].

에이전트 아키텍처는 정적인 클라이언트와 서버의 환경으로 구성되며 이 두 환경사이의 상호작용은 RPC(Remote Procedure Call)처럼 클라이언트/서버 메커니즘을 통해 이루어진다.



(그림 2) 에이전트 아키텍처

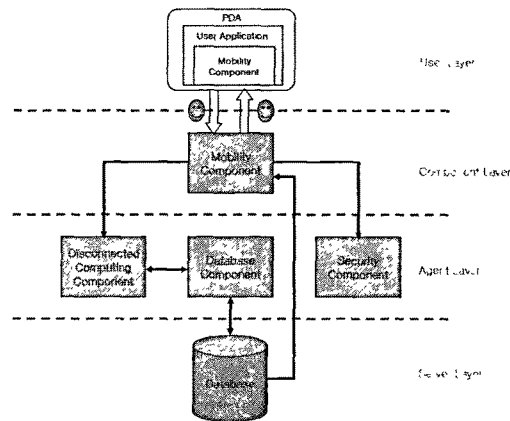
클라이언트 에이전트(C)는 Client Environment에서 시작되어 네트워크를 통해 전송되고 Sever Environment에 인스톨이 된다. 시스템 에이전트(S)는 시스템 인프라 구조의 부분으로써 Sever Environment API 기능강화를 위해 사용되어진다.

III. PDA를 위한 모바일 에이전트 컴퓨팅 아키텍처

모바일 에이전트를 통한 PDA 서비스를 위해서 구현하고 이를 위한 기반 컴퓨팅 환경을 제공하기 위해 모바일 에이전트를 구현한 컴포넌트 기반 모바일 에이전트 컴퓨팅 아키텍처가 요구된다. (그림 3)은 모바일 에이전트의 서비스를 위한 환경을 지원하고 개발이 용이하도록 컴포넌트 기반 개발을 고려한 4 계층인 User Layer, Component Layer, Agent Layer, Server Layer를 나타낸다.

이는 사용자 측면과 에이전트의 기능을 구현하기 위한 측면 그리고 사용자 서비스를 지원하기 위한 데이터 접근 측면을 고려하였다.

특히 에이전트의 기능을 구현하기 위한 측면에서 컴포넌트 계층, 에이전트 계층을 각각 분리하여 에이전트의 기능은 컴포넌트 계층에서 구현되며, 에이전트의 관리는 에이전트 계층에서 이루어진다.



(그림 3) 모바일 에이전트 컴퓨팅 아키텍처

User Layer에서는 최상의 레이어로서 모바일 에이전트 서비스를 위한 사용자 환경을 조성하며 에이전트로부터 상태보고와 결과를 수신하기 위한 GUI이다.

Component Layer에서는 User Layer에서 서버로 에이전트 이동을 용이하게 하는 컴포넌트를

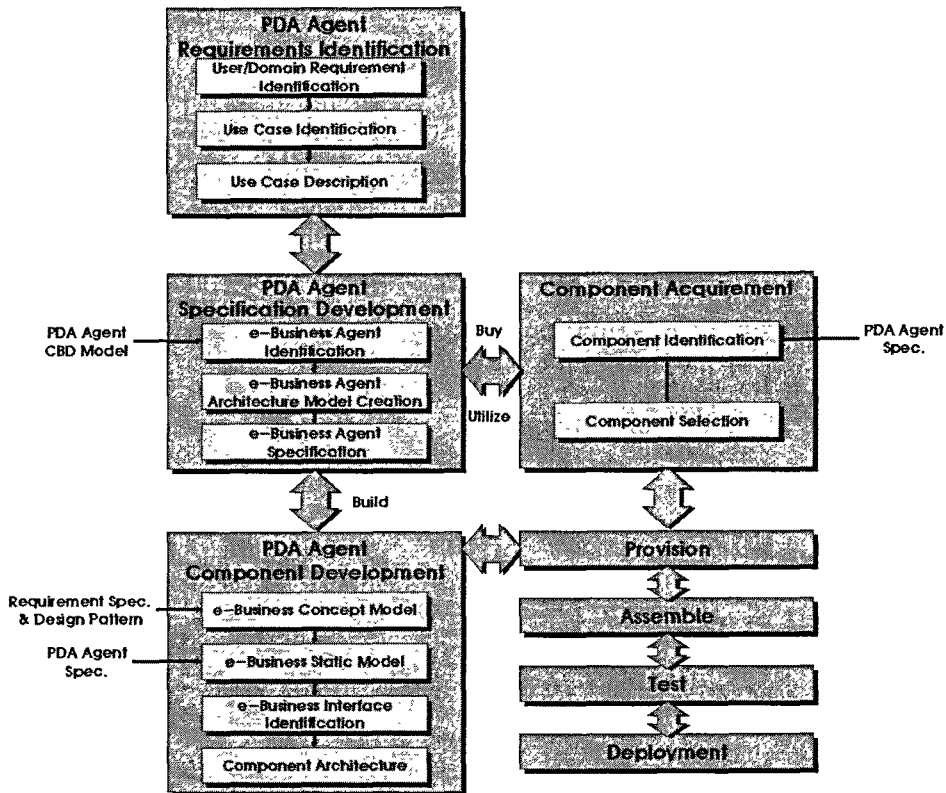
생성, 조립 및 구성되고, 모바일 에이전트의 기본 기능인 전송, 실행, 통신, 보안등을 컴포넌트에서 구현하게 된다.

Agent Layer에서는 에이전트 중심적인 애플리케이션의 기능인 원격 에이전트 구현을 포함한다. 또한 다음에 수행할 곳을 처리하기 위해 에이전트에 global 스케줄링의 추가와 에이전트의 실행을 제어할 수 있는 정책 수립 및 감사와 재생을 위해 끊임없이 전체 상태를 수집하는 관리 정책을 이 계층에서 한다.

Server Layer는 원하는 데이터의 획득을 위해 모바일 에이전트가 접근한 대상 시스템의 기반 환경을 정의하고 있으며, 호스트 사이에 Mobile Agent를 위한 메커니즘을 제공하고 에이전트 이동시 탐색을 위한 Storage Server들의 집합과 하드웨어의 기본적인 컴퓨팅 기반 구조와 오픈레이팅 시스템 소프트웨어를 제공한다.

IV. PDA 지원 에이전트 컴포넌트 개발 프로세스

PDA 에이전트를 위한 컴포넌트 기반 분석 및 설계는 (그림 4)와 같이 PDA 관점과 에이전트, 컴포넌트 관점이 PDA 도메인을 위한 프로세스에 포함된다. 사용자와 도메인 요구사항을 기반으로 PDA 에이전트 요구사항을 식별하여, 에이전트 명세와 컴포넌트의 개략 명세를 개발하며, 이를 통해 컴포넌트를 작성하거나, CBD 참조 모델을 기반으로 컴포넌트를 선택하여 조립함으로써 목표로 하는 시스템이나 소프트웨어를 구축한다.



(그림 4) PDA 지원 에이전트 컴포넌트 개발 프로세스

4.1 PDA 에이전트 요구사항 식별

PDA 도메인과 사용자, 시스템, 기반환경 등을 고려하여 문제 영역을 분석하고 요구사항 시나리오를 작성함으로써, 개발 목표를 명확히 정의한다. 사용자의 관점에서 시스템이 어떻게 동작하는지 결정하여 전체 시스템 예측 활동은 스토리보딩 기법을 사용하여 요구사항 시나리오를 작성한다.

작성된 요구사항 시나리오를 기반으로 사용사례를 식별하고, UML의 Use case Diagram을 작성한다. 이는 목표 시스템의 영역을 정의하고 전체 업무 영역 중에 어느 업무 기능을 책임질지 명확히 하는 것이며, 행위자와 기능간의 관계 및 부가적인 설명이 된다. 요구사항 식별단계에서는 후보가 될 수 있는 에이전트에 대한 이해와 에이전트를 기반으로 구성되는 기능적인 요소나 시스템 전체의 구성 파악이 주목적이다. 여기서 에이전트는 단일의 에이전트이거나 집합적인 에이전트의 대표일 수 있다.

4.2 PDA 에이전트 명세 개발

식별된 요구사항을 기반으로 개발될 에이전트에 대한 식별을 통해 에이전트 아키텍처 모델과 각각의 에이전트에 대한 명세 작성을 주요 단계로 구성된다. 이 단계를 통해 얻은 부산물은 구성될 컴포넌트의 식별 및 새로운 컴포넌트의 개발에 주요한 자원이 된다.

PDA 에이전트 명세 개발은 컴포넌트 참조 아키텍처를 기반으로 한다. 컴포넌트 참조 아키텍처에서 에이전트의 영역을 식별하고 식별된 참조 아키텍처 부분에 해당하는 에이전트간의 연관성을 정의한다. 정의된 에이전트는 각각의 기능 및 특징을 중심으로 명세를 하게 된다. 이 명세 과정을 통해 에이전트를 개발하기 위한 적절한 컴포넌트의 구성이 가능하다.

4.3 PDA 에이전트 식별

요구사항을 통해 얻어진 에이전트의 기본적인 요구사항을 통해 PDA 에이전트의 CBD 참조 모델에 어느 영역에 위치하는지를 식별하고 식별된 내용을 참조 모델 매트릭스를 이용하여 체크리스트를 작성한다. 또한, 작성된 매트릭스에 해당하는 에이전트의 이름을 에이전트의 사용 사례 기술서를 참조하여 명명하며, 에이전트 명세 아키텍처 모델과 스펙 생성에서 목표 에이전트로 정의한다.

참조 모델 매트릭스에서 일반적인 에이전트 타입은 이름기반 식별자와 e-비즈니스 에이전트 타입은 수치기반 식별자를 정의하며, 조합되는 부분에 여러 개의 에이전트나 컴포넌트가 식별될 수 있으므로 순차코드를 고려한다. 두 코드의 조합은 요구되는 에이전트의 식별 코드로 사용된다. 식별된 영역에 대한 분석 패턴, 설계 패턴이 존재한다면, 분석, 설계 과정에 적용 가능하다.

4.4 PDA 에이전트 아키텍처 모델 생성

식별된 PDA 에이전트는 각각의 기능에 따라 에이전트 타입에 대응되며, 구별될 수 있는 특징을 가지게 된다. 동일한 에이전트 타입이라도 목적에 따라 다른 에이전트와 협동이나 협상 등의 기능을 수행하게 된다. 이러한 다른 에이전트와의 관계 및 상호 작용하는 동적인 성질을 명세하기 위한 부분이 에이전트 아키텍처 모델을 생성하는 것이다. 본 연구에서는 비즈니스 사용자와의 관계 및 식별된 에이전트를 에이전트 영역에 정의하고 각 에이전트간의 관계를 PDA 지원을 위한 에이전트 컴포넌트 아키텍처 모델로 제시한다.

4.5 PDA 에이전트 명세 작성

작성된 PDA 에이전트 컴포넌트 모델을 기반으로 각각의 에이전트 별로 에이전트의 특징, 공유되는 자원, 접근에 대한 정보, 모델 정보 등을 명세한다. 이는 에이전트의 기능적, 비기능적인 특징을 표현하는 것으로써, 기능적인 명세는 UML의 class diagram, sequence diagram을 이용하여 정보 모델과 상호작용 모델을 각 에이전트마다의 속성과 행위를 기본적으로 정의한다. 또한, 정의된 에이전트간의 비동기적으로 전송되는 메시지와 이벤트에 대한 부분을 표현한다.

4.6 PDA 에이전트 컴포넌트 기본 명세

본 논문에서는 기존에 제시되어진 컴포넌트 명세 기법에 새롭게 요구되는 명세 특성들을 포함하여 컴포넌트 명세를 작성한다. 이는 컴포넌트 개발을 위한 상세 명세로서 응용으로의 전개시 조립을 위한 명확한 의미적인 플러깅 지점을 확보하고 비즈니스 프로세스의 계층적 실현을 위해 명세 항목을 정의한다. 명세 항목은 컴포넌트 구현을 위해 명세된 것이며 식별될 수 있는 컴포넌트의 카테고리 와 이름, 식별 코드 등을 작성한다.

명세는 컴포넌트 개발과 컴포넌트의 획득을 위해 작성되는 가이드라인의 역할을 한다. 구현단계에서는 Component Diagram 항목에 Invariant와 Variant, Exception으로 인터페이스를 명확히 한다. 또한, Usage Scenario 항목은 카테고리 내의 컴포넌트들의 이용 절차를 예시한 것으로 조립을 위한 확신된 가이드라인으로서 이용한다. Qualities Attribute에는 타입, 언어, 컨테이너, 데이터베이스, 미들웨어 등의 구현적 선택과 성능, 보안, 플랫폼 관점에서 준수해야 하는 요소들이 나열된다.

V. 결론 및 향후연구

유비쿼터스 환경에 제공되는 서비스를 이용하기 위해 편리함을 제공하는 모바일 장치인 PDA에서는 쉽게 접근하기 위한 이동성이 매우 강조되는 기술이다. 이처럼 비즈니스 전략 및 환경이 정적인 환경에서 동적인 환경으로 급속도로 변화되어 가는데 사용되어지는 요청-응답방식의 모바일 환경에서는 일관성을 유지하기 힘들다.

IT산업에서 무선 인터넷의 중요성이 강조되면서 4세대 네트워크 환경은 콘텐츠를 시간이나 장소에 상관없이 접근할 수 있어야 하고 개인의 각종 정보를 입력하고 관리할 수 있는 요구사항이 증가되고 있다. 이러한 PDA 사용자의 능동적, 지능적인 서비스 요구사항을 지원하기 위해 본 논문에서는 컴포넌트에 기반한 에이전트 컴퓨팅 아키텍처인 4-tier를 기반하여 상호운영성이 높은 모바일 에이전트 컴퓨팅을 정의하였다. 또한 아키텍처에서 제시한 각 레이어에서 식별된 컴포넌트 개발을 위한 프로세스를 제시하였다.

향후 연구로는 다른 PDA 서비스 아키텍처와의 비교 성능평가와 제시된 개발 프로세스에 따른 에이전트 컴포넌트의 구현이 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] OMG Agent Platform Special Interest Group, "Agent Technology Green Paper," <http://www.objs.com/agent/>, 2000
- [2] 권규흠, 신호준, 김행근, 김명수, "PDA를 위한 컴포넌트 기반 모바일 에이전트 컴퓨팅 아키텍처에 관한 연구", 한국정보처리학회 추계학술대회, 제 11권, 2호, pp. 315-318, 2004.
- [3] 이경학, 여인국, "PDA의 기술 개발 동향," 한국정보처리학회지, 제 5권, 3호, pp. 76-81, 1998.
- [4] Dag Johansen, Kare J. Lauvset and Keith Marzullo, "An Extensible Software Architecture for Mobile Components," Proceeding of the Ninth Annual IEEE International Conference and Workshop on the Engineering of Computer-Based Systems, pp.231-237, 2002.
- [5] Marc-Philippe Huget, "Agent UML Notation for Multiagent System Design," IEEE Internet Computing, Vol. 8, No. 4, pp. 63-71, 2004.
- [6] 신호준, 김행근, "CBD 아키텍처 기반 e-비즈니스 에이전트 프로토타이핑 시스템," 한국정보처리학회논문지 D, 제 11권, 1호, pp.133-142, 2004.