

모바일 서비스 적응성지원을 위한 미들웨어시스템 연구

양영주 윤용익
숙명여자대학교

{yyjoo, yiyoon}@sookmyung.ac.kr

A Middleware System for Mobile Service Adaptation

Young-Ju Yang Yong-Ik Yoon
SookMyung Women's University

요 약

유비쿼터스 환경에서의 응용은 사용자의 요구사항 변경과 사용자의 서비스 환경 변화를 적응시킴으로써 사용자에게 최선의 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 또한 상황변화에 따른 하부 플랫폼의 동작에 서비스의 동작을 적응시킬 수 있어야 하며, 시스템은 이러한 정보를 사용하여 시스템 자체의 동적인 구성이 유비쿼터스 형태로 이루어지도록 해야 한다. 유비쿼터스 환경에서 적응성을 갖춘 응용 서비스를 지원하기 위해서는 응용 서비스가 실행 환경의 변화를 감출할 수 있어야 하며 이러한 변경된 사항들이 수용될 수 있도록 하부의 미들웨어 기능 요소들을 재구성할 수 있어야 한다. 이를 위해 모바일 서비스 적응성지원을 위한 미들웨어시스템을 연구 개발하고자 한다.

1. 서 론

유비쿼터스 환경에서의 응용은 사용자의 요구사항 변경과 사용자의 서비스 환경 변화를 적응시킴으로써 사용자에게 최선의 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 또한 상황 변화에 따른 하부 플랫폼의 동작에 서비스의 동작을 적응시킬 수 있어야 하며, 시스템은 이러한 정보를 사용하여 시스템 자체의 동적인 구성이 유비쿼터스 형태로 이루어지도록 해야 한다. 모바일 컴퓨팅과 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 기존의 분산 미들웨어의 기능에 더하여 네트워크 운영체제와 사용자 응용 프로그램 사이에서 컴퓨팅 장치의 이질성, 장치의 제한된 처리 능력, 사용자의 높은 이동성 등을 해결하고 이동하는 사용자에게 정보 및 서비스를 제공할 수 있는 보다 강력한 미들웨어가 요구된다. 본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자의 요구사항을 능동적으로 반영하고 사용자에게 유연한 서비스를 제공하기 위해서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구성하는 다양하고 동적인 요소 즉, 상황의 변화를 인식하고 이에 적응할 수 있는 모바일 에이전트 기반의 리플렉티브 미들웨어 구조와 서비스 적응 알고리즘을 연구한다.

2. 관련 연구

본 연구는 유비쿼터스 환경에서 모바일 단말기에 서비스를 제공할 때 서비스 적응성을 위한 모델 연구이다. 유비쿼터스 환경에서 서비스 적응을 지원하기 위해서는 상황인식기술(Context Awareness), 리플렉티브 기술(Reflective), 적응성기술(Adaptation) 등의 연구가 필요하다. 본장에서는 서비스 적응성을 지원하기 위해 필요한 각 기능에 대한 기술, 현재 연구정도

그리고 문제점들을 도출하려고 한다.

2-1. 적응성 지원 기술

지금까지 미들웨어 레벨에서 적응성을 지원하기 위한 서비스 개발에 대한 많은 프로젝트가 진행 되었으며 이로부터 여러가지 방법이 등장하였다. 그러나 특정 레벨에 국한되는 적응성 지원은 몇 가지 문제점을 초래할 수 있다. 예를 들어, 운영체제에서의 적응성 지원은 무결성 및 성능 상의 문제를 발생시킬 수 있으므로 매우 주의 깊게 처리되어야 할 것이다. 또한, 이러한 경우 적응성 획득을 위해서는 반드시 운영체제에 의존해야 하기 때문에 응용 프로그램의 이식성이 손상될 수 있다. 반면, 응용 레벨에만 의존할 경우에는 적응성 지원 메커니즘을 응용 프로그램 내에서 모두 구현해야 하므로 개발에 대한 막대한 부담이 가중될 것이다.[1] 이러한 문제를 해결하기 위하여 미들웨어 레벨에서의 적응성 지원이 제기되면서 최근 리플렉티브 미들웨어에 대한 연구가 진행되고 있다.

2-2. 리플렉티브 기술

리플렉션이란 스스로 추론하고 행동할 수 있는 시스템의 능력으로서 리플렉티브 시스템은 검사(inspection)와 적응(adaptation)에 따르는 시스템의 행동에 대한 표현을 제공하고 하부의 동작에 대해 Casually connected되어 있는 시스템이다. 본 논문에서는 리플렉션을 이용하여 상황 정보에 기반한 동적인 응용 적응성을 지원하고자 한다.

2-3. 상황 인식 기술

유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 사용자 중심의 서비스를 제공하기 위해서는 사용자 및 사용자 주변 환경에 대한 정보를 분석하여 사용자의 needs를 파악하는 상황인식 기술이 중요한 역할을 담당한다.[2] 사용자가 처한 환경에서 사용자의 현재 위치, 행동 및 작업등 사용자에 대한 정보값과 그 정보들의 변화를 상황 (Context)이라고 표현하며, 사용자의 환경으로부터 상황 정보를 얻어내는 과정을 상황 인식 (Context Awareness) 이라 한다.[3]본 연구에서는 사용자의 단말기에 대한 정보와 그 정보의 변화를 검출해 내고, 사용자의 상황을 사용함으로써 상황에 적응적으로 서비스를 제공해줄 수 있는 모델을 제시하려고 하므로 상황 인식 기술의 연구가 반드시 필요하다. 특히 미들웨어 계층에서 사용자에게 제공할 서비스를 상황에 맞게 적절히 적응시켜 사용자에게 직접 제공하는 방법을 제시할 것이다.

3. 상황에 따른 서비스 적응 미들웨어 시스템

3-1. 상황에 대한 정의

일반적으로 상황이란 서비스 적응 기법을 수행하기 위해 얻어야 하는 정보로서 사용자와 사용자 단말기의 시스템 환경적인 정보이다. 본 연구에서는 유비쿼터스 컴퓨팅의 특징에 보다 중점을 두고 사용자가 특정한 서비스를 이용하고 있는 시점에서 상황 변화가 발생한 경우 이에 따라 서비스 전달 방식을 동적으로 적응시키기 위하여 선호도를 '상황에 대한 명시적인 요구 사항'으로 정의한다. 이처럼 상황을 선호도와 형상 정보로 분류함으로써 선호도의 명시적인 상황과 미들웨어가 수행하는 주기적인 모니터링을 통해 검출할 수 있는 형상에 대한 상황을 조정할 수 있으므로 보다 유연한 상황 적응을 지원할 수 있다.

3-2. 선호도의 우선순위

모바일 사용자는 제한된 자원의 사용을 최소화하면서 가능한 높은 서비스 품질을 제공 받고자 한다. 따라서 자원 활용 선호도의 경우 그 값이 낮을수록 선호도는 높은 것이고, 이에 반해 서비스 품질 선호도의 경우 값이 높을수록 선호도가 높은 것으로 볼 수 있다. 예를 들면, 사용자의 자원 선호도가 {(memory, 0.3), (power, 0.2), (bandwidth, 0.4)} 일 때 이들의 우선순위는 최대값 1에서 선호도 값을 뺀 것인 (memory, 0.7), (power, 0.8), (bandwidth, 0.6) 이 되는 것이다.

3-3. SAMS의 추상 구조

위에서 언급한 요구 조건들을 근거로 본 연구에서 제안하는 상황에 따른 서비스 적응 미들웨어 시스템의 추상 구조는 형상 관리 모델, 통신 모델, 적응 모델, 서비스 모델로 구성 된다. SAMS의 추상구조는 그림1과 같다.

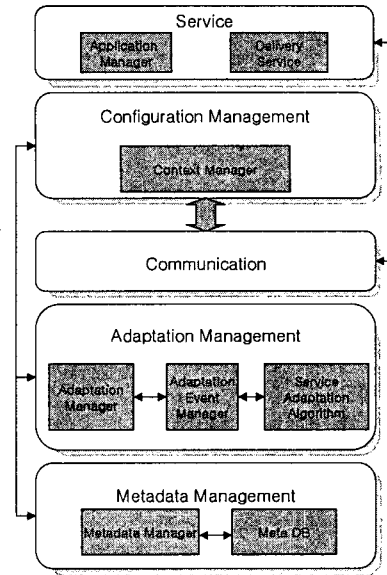


그림 1

- SAMS 서비스 모델 : SAMS 서비스는 에이전트를 통해 사용자 및 응용의 요구사항을 수집 하고 사용자와 응용간의 상호작용을 지원하며 사용자가 요청한 응용 서비스를 수행하는 컴포넌트들로 구성된다.
- 형상 관리 모델 : 사용자 Device의 실행환경 및 자원에 대한 정보를 관리한다.
- 통신 모델 : 로컬 및 리모트 에이전트 사이의 통신을 동기적/비동기적 프로토콜을 통해 지원하고 에이전트 이동에 사용되는 전송 메커니즘을 지원한다.
- 적응 관리 모델 : 미들웨어 계층에서 형상정보에 대한 지속적인 모니터링을 수행하고 사용자와 응용의 요구사항을 반영함으로써 서비스할 콘텐츠를 적응 시킨다.

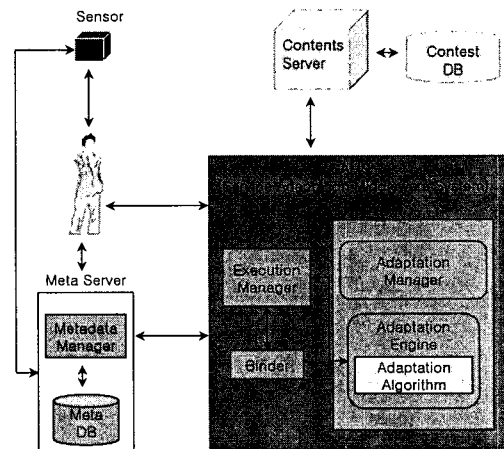


그림 2

4. 상황에 따른 서비스 적응 기법

4-1. 적응 기법

본 논문에서 정의하는 적응의 개념은 하부 시스템의 통지 메커니즘(notification mechanism)에만 의존 하지 않고 응용이 적응 처리를 제어함으로써 상황의 변화나 응용의 요구에 따라 동적으로 행동을 변경하는 것을 의미한다. 응용은 여러 서비스로 구성되고 각 서비스는 상황 변화에 의해서 다수의 행동 중 하나의 형태로 제공될 수 있다. 사용자 단말기의 현재 상황을 인식하고, 그 상황에 맞는 서비스를 지원해주기 위해서는 이 상황을 주기적으로 모니터링하고 변화된 상황 정보를 검출하는 등의 처리가 필요하다. 따라서 사용자 단말기에서 어떤 서비스를 요구하는 이벤트가 발생했을 때, 미들웨어는 정해진 적응 기법을 사용하여 현재의 상황 정보를 가지고 어떤 규칙을 사용하여 요구된 이벤트를 처리하여 보내줄 것인가를 결정하게 된다.

4-2. 적응 알고리즘

적응 알고리즘은(Adaptation Algorithm)은 선호도로 나타나는 사용자의 요구사항을 최대한 만족시키고 실행 시간에 동적으로 변화하는 상황에 대해 최적의 응용 서비스 전달 방식을 선택함으로써 적응을 유도할 수 있는 알고리즘이다. 적응 알고리즘은 선호도의 우선순위에 의해 행동을 선택하고 적응 알고리즘과 형상 정보에 의해 상황 변화에 적응할 수 있는 행동을 선택하는 구조로 이루어진다. 적응 알고리즘 (Adaptation Algorithm)은 다음과 같다.

•1단계 : 형상 정보값(CI)과 사용자 자원 선호도 값(SP)을 비교하여 $CI \geq SP$ 이면 TRUE를 리턴, 그렇지 않으면 FALSE를 리턴 한다.

```

IF CI(i) >= SP(i)
    SP[]=SP(i);
ELSE IF CI(i) < SP(i)
    PRINT MESSAGE : "you have to INPUT another value of SP(i)" ;
    SCANF ("%d",SP(i));
REEXAMINATION
    
```

•2단계 : 제공되는 서비스들의 자원형상 정보(SCI)와 사용자가 입력한 자원 선호도(SP)값을 비교하여 후보자 행동들을 결정

```

FOR ( I = 0 ; 0 < I <= SCI[] ; I++)
{
    IF SCI(I) <= SP
        SCI[]=SCI(I);
        PRINT MESSAGE : "Candidate List : " + SCI[I] ;
}
    
```

•3단계 : 추출된 서비스 가능 후보들 중, 사용자가 제시한 서비스 품질(QoS)에 따라 최종적으로 서비스될 행동을 선택

```

FOR ( I = 0 ; 0 <= I <= SCI[] ; I++)
    The absolute value = | SCI[I] - QoS I | ;
    The absolute value 중 최소값을 선택하여 서비스 함
    
```

5. 결론 및 향후 연구

주로 고성능의 단말에서 이용 가능했던 풍부한 멀티미디어 정보를 정보 이용자의 환경에 맞게 재가공하고 선별함으로써 다양한 사용자의 요구사항과 서비스 환경에 적합한 정보로의 변환이 필수적인 과제로 등장하게 되었다. [4] 유선 환경에서 무선 환경으로의 점차적인 서비스 확장과 멀티미디어 및 이동 컴퓨팅 기술의 발전에 따라 보다 유연한 서비스 제공을 지원하는 미들웨어 플랫폼이 요구되고 있다. 이에 본 논문에서는 현재의 분산 시스템이 안고 있는 적응성 문제를 파악하고, 기존 미들웨어 플랫폼들의 취약점을 해결하는 동시에 상황 변화에 따른 동적인 적응성 지원을 하기 위해 리플렉션 기법을 적용한 서비스 적응적인 미들웨어 시스템 모델을 제시 하였다.

향후 연구 내용으로는 MPEG 7을 기반으로 콘텐츠 서비스를 제공하기 위한 무선 단말기용 응용 프로그램을 구현하고 무선 환경에서의 실험과 시연을 수행한다.

참고문헌

[1]김수중, 윤용익, "적응성 지원을 위한 메타 레벨 기반의 이동 에이전트 프레임워크", 정보처리학회논문지 제10-A권 제6호, pp.651-656, 2003.
 [2]장세이, 우운택, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 센싱기술과 컨텍스트-인식 기술의 연구동향", 정보과학회지, 제 21권 제 5호, pp.18-28, 2003년 5월
 [3]A.K.Dey, "Context-Aware Computing:The CyberDesk Project.",Proc.of the AAAI 1998 Spring Symposium on Intelligent Environments(AAAI Technical Report SS-98-02), pp.51-54, Mar 1998.
 [4] 한국정보통신대학교, 멀티미디어 컴퓨팅,통신 및 방송 연구실 " 다양한 멀티미디어 서비스 환경을 위한 범용적 멀티미디어 접근"