

유비쿼터스 환경에서 컨텍스트 정보를 위한 C-A-V구조 기반의 메타 데이터 모델

최 옥 주[†] · 윤 용 익^{††}

요 약

사람과 컴퓨터사이에 의사 소통을 위해 컨텍스트 정보(context information)를 최대한 활용하고 이용하는 것이 사람과 컴퓨터 사이의 상호 작용을 극대화 할 수 있다. 그러나, 컨텍스트 정보는 서비스를 받고자 하는 도메인에 따라 시간에 따라 변화하는 환경에 따라 달라지므로 동적인 환경에 대처하기 위해서는 컨텍스트 정보를 관리할 수 있는 메타 데이터 모델이 요구된다. 본 논문에서는 컨텍스트 정보의 메타 데이터를 표현하기 위한 계층 구조인 C-A-V (class-attribute-value)구조를 제안한다. C-A-V구조는 '도메인-컨텍스트 메타 데이터 분류-컨텍스트 메타 데이터'로 각 레벨 별로 의미를 부여하였으며 레벨별로 다중 레벨을 포함하는 계층 모델이다. 제안한 모델은 도메인에 따라 컨텍스트 정보를 다양하게 구성할 수 있는 구조를 제공하였고 메타 데이터 레포지토리를 마스터 데이터와 인스턴스 데이터로 구분하여 동적 환경에 대응이 가능하도록 설계하였다.

키워드 : 유비쿼터스 컴퓨팅, 컨텍스트 정보, 서비스 적응, 메타데이터

Meta Data Model based on C-A-V Structure for Context Information in Ubiquitous Environment

OkJoo Choi[†] · Yongik Yoon^{††}

ABSTRACT

In ubiquitous computer environment, by improving the computer's access to context information for dynamic service adaptation, we can increase richness of communication in human computer interaction and make it possible to produce more useful computational services. We need new data structure in order to flexible apply dynamic information to current context information repository and enhance the communication ability between human and computer. In this paper, we proposed to C-A-V (Category-Attribute-Value) context metadata structure required to support dynamic service adaptation for increasing communication ability in user-centric environments. We also classify the context metadata, as well as define its relationship with other context information on the basis of the application services, changes in the external environments.

Key Words : Ubiquitous Computing, Context Information, Service Adaptation, Metadata

1. 서 론

최근 사람과 컴퓨터간의 의사소통을 보다 원활하고 용이하게 접근하고자 하는 해결 방법 중의 하나로 상황인식 기술이 대두되고 있다. 이와 마찬가지로 사람과 컴퓨터사이에 의사 소통을 위해서도 주변의 환경 정보를 최대한 활용하고 이용하는 것이 상호 작용을 극대화 할 수 있다[1]. 그러나 이러한 정보 전달 능력은 인간과 컴퓨터 사이의 의사소통 시에는 원활히 이루지지 않고 있으며 기존의 컴퓨팅 환경에서는 사용자가 컴퓨터에 정보를 입력하는 메커니즘 또한 풍

부하지 못했다.

컴퓨터 중심의 서비스가 아닌 사용자 중심의 서비스로 사용자가 환경 변화와 무관하게 원하는 서비스를 즉시-받기 원하면 원할수록 컴퓨터는 환경변화에 따른 컨텍스트 정보의 빠른 인식과 보다 민감하게 적응하여야 하며 사용자가 원하는 서비스는 능동적으로 즉시 제공되어야 한다[10, 7]. 즉 능동적 환경에서 서비스 적응을 위해서는 컨텍스트 정보(context information)에 접근하는 능력을 향상시켜서 컴퓨터 상호작용의 통신 능력을 최대한 증가시키고 사용자에게 보다 적절한 컴퓨팅 서비스를 지원할 수 있어야 한다.

컨텍스트 정보는 서비스를 받고자 하는 범주에 따라 시간에 따라 변화하는 환경에 따라 달라지므로 동적인 환경에 대처하기 위한 모델이 요구된다. 이러한 요구사항을 지원하

※ 본 연구는 숙명여자대학교 2007학년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었음.

† 준 회 원 : 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 박사과정

†† 종신회원 : 숙명여자대학교 멀티미디어과학과 교수

논문접수 : 2007년 11월 7일, 심사완료 : 2007년 12월 7일

기 위해서는 컨텍스트 정보의 메타 데이터의 관리가 필수적이라 할 수 있다[3]. 메타 데이터는 다양하고 유연하게 컨텍스트 정보를 관리하고 분류하여 메타 데이터를 통해 사용자가 원하는 서비스를 얻을 수 있다.

본 논문에서는 컨텍스트 정보의 분류 및 특성에 따른 다중 레벨의 계층 구조를 기반으로 한 메타 데이터 모델을 제안한다. 또한 컨텍스트 메타 데이터의 저장 장소인 메타 데이터 레포지토리는 메타 데이터의 마스터 데이터와 인스턴스 데이터로 구분하여, 인스턴스 데이터의 이력 및 사용자의 선호도, 접속 등급에 따른 재형상 규칙에 의해 마스터 데이터로 선택되도록 하여 환경 변화에 대처가 가능하도록 하였다.

본 논문의 구성은 2장에서는 기존의 컨텍스트 정보 모델을 소개하고 3장과 컨텍스트 정보의 메타 데이터를 정의하고 컨텍스트 메타 데이터 모델인 C-A-V 구조를 제안다. 4장에서는 컨텍스트 메타 데이터가 저장되는 메타 데이터 레포지토리에 대해 소개하고 마지막으로 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 컨텍스트 정보 모델

2.1 키값 모델(Key-Value Models)

컨텍스트 정보 모델링을 위한 가장 간단하고 쉬운 데이터 구조이다. Schilit[2]은 다양한 환경 변화에 대처하기 위해 컨텍스트 정보 값(예. 위치 정보)을 응용 프로그램에 제공하는 키값 모델을 사용하였다. 키 값 모델은 관리하기 쉬우나 정교한 컨텍스트 검색 알고리즘을 위한 구조는 아니다.

2.2 마크업 스키마 모델(Markup Schema Models)

마크업 스키마 모델은 속성과 콘텐츠가 포함된 마크업 태그로 구성된 계층적 데이터 구조이다. 마크업 태그의 내용은 다른 마크업 태그를 반복적으로 정의할 수 있다.

마크업 스키마 모델의 대표적인 것은 프로파일이다. 이것은 SGML(Standard Generic Markup Language)에서 파생되었으며 기능 중 일부가 CC/PP(Composite Capabilities/Preference Profile)[6]로 확장되었으며 대부분 마크업 스키마 모델은 컨텍스트 정보의 일부분을 표현하거나 특정 분야에 한정적인 것으로 나타난다.

2.3 그래픽 모델(Graphic Models)

대표적인 예로 Henricksen[5]에 의해 소개된 ORM(Orient Role Modeling)이다. ORM은 사실(Fact)을 기본으로 하고 있으며, ORM을 사용하는 도메인은 엔터티에 적절한 사실 형태(Fact Type)와 역할을 식별하는 것이다. 그래픽 모델은 ER Model을 사용하였고 컨텍스트 관리 기반의 정보 시스템의 관계형 데이터 베이스에 유용하나 인스턴스 레벨에서 잘 사용되지 않는다.

2.4 객체 지향 모델(Object-Oriented Models)

유비쿼터스 환경의 동적인 컨텍스트에서 나타나는 문제를 해결 할 수 있는 모델로 컨텍스트 처리 과정을 객체 레벨로

캡슐화하여 다른 컴포넌트를 숨긴다. 컨텍스트 정보에 접근하기 위해서는 특정 인터페이스를 통해서 만 가능하다.

2.5 논리 기반 모델(Logic Based Models)

논리 기반 모델은 컨텍스트 정보를 수식과 규칙, 사실(Fact)로 정의한다. 논리 기반 컨텍스트 모델은 McCarthy에 의해 Formalizing Context로 발표되었고 인공지능 분야에 유용한 수학적 엔터티로 컨텍스트 정보를 정의하였다[11].

2.6 온톨로지 기반 모델(Ontology Based Models)

온톨로지 기반 모델은 Ozturk와 Aamodt에 의해 제안되었다. 온톨로지는 공통된 개념적 표현으로 사용되며 규격화되고 규칙적인 분야에서 강한 이점이 있다.

온톨로지 기반 모델은 다양한 종류의 컨텍스트 정보를 표현할 수 있는 표현력을 갖고 있으며, 컨텍스트 정보의 공유 및 재사용 등으로 확장성이 좋은 장점이 있다.

Strang[11]을 비롯하여 많은 연구자가 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 온톨로지 기반 모델이 가장 적합하다고 평가하였으나 도메인이나 요구사항에 가정을 두었을 때의 평가로 나타난다.

3. 컨텍스트 메타 데이터 모델

3.1 컨텍스트 정보와 컨텍스트 메타 데이터

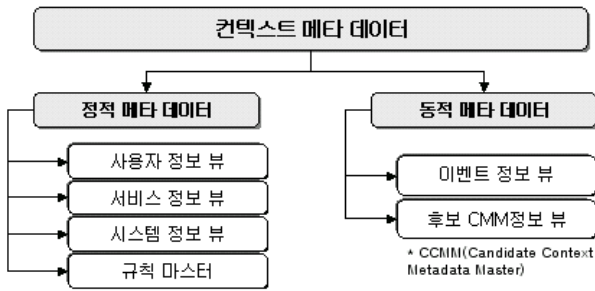
컨텍스트 정보는 기존 연구에서 많은 연구를 통해 잘 정의되었다. 비록 학자들마다 컨텍스트 정의가 약간씩 다른 하나 동적(dynamic)인 정보와 정적(static)인 정보 측면에서 유사하게 정의한 것을 알 수 있다[2, 4, 9].

인간세계에서 사용자가 환경변화에 무관하게 원하는 서비스를 즉시 받기 원하면 원할수록, 컴퓨터세계는 환경변화에 따른 컨텍스트 정보의 빠른 인식과 보다 민감하게 적용하여야 하며 사용자가 원하는 서비스는 능동적으로 즉시 제공되어야 한다. 이러한 동적인 환경 변화를 지원하기 위해서는 컨텍스트 정보의 메타 데이터의 관리가 필수적이다[3]. 컨텍스트 메타 데이터는 도메인 영역에 따른 컨텍스트 메타 데이터의 분류 및 컨텍스트 정보를 구성하는 구성요소라고 할 수 있다. 즉, 사용자 정보에 대한 컨텍스트 정보는 사용자 이름, 서비스 등의 실 데이터(예. 홍길동, 구매요청번호)라 할 수 있고 컨텍스트 메타 데이터는 컨텍스트 정보의 구성요소(예. 사용자 이름, 서비스 구분, 서비스 이름..)라고 할 수 있다. 컨텍스트 메타 데이터를 정의함으로써 변화에 따른 컨텍스트 정보를 보다 유연하게 관리할 수 있다.

3.2 컨텍스트 메타 데이터 분류

컨텍스트 메타 데이터는 정적인 컨텍스트 메타 데이터와 동적인 컨텍스트 메타 데이터로 분류한다[8].

정적인 컨텍스트 메타 데이터는 컨텍스트 메타 데이터의 마스터 데이터로 정의하고 사용자에게 서비스하는 도메인 별로 정의해야 할 컨텍스트 정보의 구성 항목을 정의한다. 정적인 컨텍스트 메타 데이터는 다음과 같이 세 가지로 분류한다.



(그림 1) 컨텍스트 메타 데이터 분류

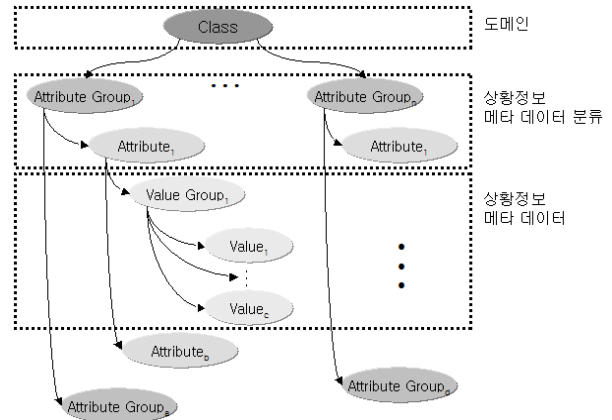
- 사용자 정보 뷰(UIV: User Information View): 사용자의 위치 정보, 환경 정보 뿐 아니라 사용자 프로파일, 선호도, 활동 정보 등 서비스를 받고자 하는 사용자와 관련된 항목을 분류하고 정의한다.
- 서비스 정보 뷰(SIV-SV: service information view): 사용자가 예측할 없는 환경에서 얻고자 하는 모든 응용 프로그램 또는 서비스 리스트를 정의한다.
- 시스템 정보 뷰(SIV-ST: system information view): 사용자 정보를 입력할 수 있는 디바이스 및 네트워크, 네트워크 용량 및 연결성, 컴퓨팅 가격 정보 등 사용자가 서비스를 받을 가능성이 있는 모든 시스템 정보의 항목을 정의한다.

상기 정적인 메타 데이터와는 달리 특정 시간의 특정 사용자에 대한 컨텍스트 메타 데이터 정보는 동적인 메타 데이터로 다음 두 가지 정보로 구분한다.

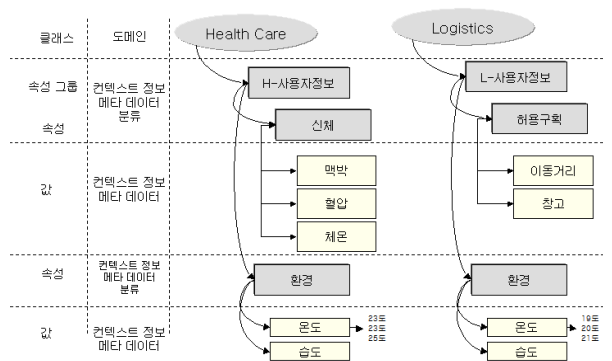
- 이벤트 정보 뷰(EIV: event information view): 사용자가 특정 시간, 장소, 특정 상황에서 서비스를 받을 때 센서 또는 수작업에 의해 입력되는 외부 정보 및 해당하는 마스터 데이터를 의미한다.
- 후보 CMM 정보 뷰(CCMM-IV: candidate context metadata master information view): 특정 사용자에 대한 EIV 데이터에 대해 서비스 제공이 된 이후 EIV 데이터는 CCMM-IV로 이동되며 CCMM IV는 마스터 메타 데이터의 후보가 된다. 사용자의 선호도 및 재형상 규칙에 의해 CCMM-IV에 있는 데이터는 메타 데이터 마스터 데이터로 이동된다.

3.3 C-A-V 기반 메타 데이터 모델

C-A-V 구조는 클래스(class), 속성(attributes)과 값(values)으로 구성된 다중 레벨 계층 구조이다. 클래스는 서비스를 받고자 하는 도메인 영역으로 정의되고 속성은 3.2절에서 분류한 컨텍스트 메타 데이터로 정의한다. 또한 속성은 속성 그룹과 속성 정보로 구성되어 있어서 클래스 하위에 다중 레벨이 가능하여 컨텍스트 정보를 여러 그룹으로 분류, 정의할 수 있다. 예를 들어 사용자 컨텍스트 정보 정의 시, 속성 그룹에 사용자 프로파일을 정의하고 속성을 사용자 그룹과 사용자 행위를 정의할 수 있다.



(그림 2) C-A-V 구조



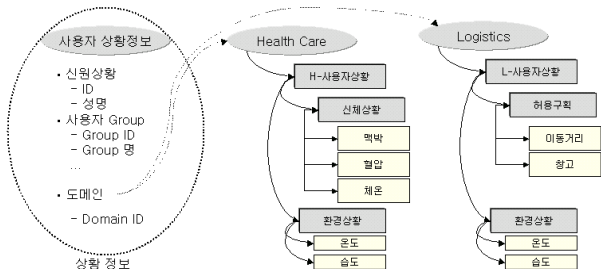
(그림 3) C-A-V 구조 예제

3.4 컨텍스트 메타 데이터 모델 예제

본 논문에서 설계한 C-A-V구조는 서비스 도메인에 따라 컨텍스트 정보의 구조를 정의할 수 있다. (그림 3)은 두개의 다른 도메인(의학, 물류)에 대한 컨텍스트 정보를 C-A-V 구조를 기반으로 정의한 것이다. 두 도메인 모두 속성 그룹으로 사용자 정보 뷰(UIV)로 사용자 컨텍스트 정보를 분류하였으나 서비스를 받고자 할 때의 컨텍스트 정보 그룹으로 신체와 허용구획이라는 도메인에 따른 정보로 정의하고 있다. 의학 분야에서는 환자의 맥박, 혈압, 체온을 사용자 컨텍스트 정보로 정의하였고 물류의 경우, 배송자가 이동할 수 있는 거리와 배송 물자를 발송할 수 있는 창고로 컨텍스트 정보를 정의한 것을 볼 수 있다.

또한 같은 컨텍스트 정보 메타 데이터로 온도와 습도를 정의하였으나 도메인별로 컨텍스트 정보의 값을 다르게 갖고 갈 수 있는 규칙을 지정할 수 있다. 즉, 의학 도메인의 온도 컨텍스트 정보는 '23도에서 25도 유지'라는 규칙 정보가 있다면 '23도', '24도', '25도' 데이터만 갖고 갈 수 있도록 한다. 물류 도메인의 경우는 '19도에서 21도 유지'라는 다른 규칙 정보를 정의할 수 있다.

이렇게 정의된 컨텍스트 메타 데이터는 도메인 ID로 컨텍스트 정보와 매핑되고 컨텍스트 정보는 복수개의 도메인 취하여 다양한 환경의 대응이 가능해진다.



(그림 4) 컨텍스트 정보와 컨텍스트 메타 데이터

3.5 C-A-V구조의 특징

C-A-V구조는 기존의 그래픽 모델 범주에 속하나 그래픽 레벨별 도메인 컨텍스트 메타 데이터 분류-컨텍스트 메타 데이터-컨텍스트 메타 데이터-컨텍스트 메타 데이터 값으로 의미를 부여하여 그래픽 모델과 온톨로지 모델의 혼합형으로 볼 수 있다.

기존 그래픽 모델이 컨텍스트 정보만으로 노드를 구성한 것과 달리 컨텍스트 메타 데이터로 그래픽 노드를 구성하여 외부 변화에 따른 컨텍스트 정보를 보다 유연한 표현이 가능하다. 또한, C-A-V 구조의 각 레벨 별 개념 및 의미를 부여하여 서비스 도메인의 특징에 따라 컨텍스트 메타 데이터를 다르게 정의할 수 있다.

마지막으로 C-A-V구조의 마지막 노드에 컨텍스트 메타 데이터의 값을 정의함으로써 서비스를 받고자 하는 외부 환경 값에 제약을 두어 보다 정제된 컨텍스트 정보를 받는다. 그러나 마지막 노드에 값을 정의하지 않으면 다양한 외부 정보를 받을 수 있다. 이는 서비스를 받고자 하는 도메인 및 환경에 따라 결정할 수 있다.

4. 컨텍스트 메타 데이터 레포지토리

기존의 많은 적응 메카니즘(Adaptation Mechanism)은 의사 전달이나 서비스 로직 또는 서비스 그 자체보다 컨텍스트 중심으로 연구되어 왔다[10]. 유비쿼터스 환경에서 보다 다양하고 가장 적절한 컨텍스트 정보를 인식하는 서비스에 접근할 수 있으리라 기대한다.

사용자, 디바이스, 소프트웨어 컴포넌트의 이동성에 의해 컨텍스트 정보가 생성될 수 있으며 이것은 각 엔터티의 환경을 변경시킬 수 있다. 또한, 서비스는 새로운 이벤트를 지원하기 위한 사용자의 요구사항이나 실 시간 요구사항을 변경하는 능력 등 능동적으로 대처해야 한다[7].

이러한 동적 서비스 적응을 위해 본 논문에서는 같이 컨텍스트 메타 데이터 레포지토리와 외부의 환경 정보를 받는 인바운드 컴포넌트, 사용자에게 서비스를 제공하는 아웃바운드 컴포넌트로 구성된 동적 서비스 적응 미들웨어(DSAM :dynamic service adaptation middleware)를 제안한다.

동적 서비스 적응 미들웨어에 있는 컨텍스트 메타 데이터 레포지토리(CMR :context metatdata repository)는 컨텍스트 메타 데이터의 마스터 정보를 갖고 있는 CMM(context

metatdata master)과 인스턴스 정보를 갖고 있는 CMI(context metatdata instance), 메타 데이터를 재생성의 기반이 되는 규칙을 담고 있는 규칙 정보 마스터인 PM(policy master)으로 구성된다. 컨텍스트 정보가 저장되어 있는 컨텍스트 정보 레포지토리 (CIR :context metatdata repository)는 컨텍스트 메타 데이터 레포지토리에 있는 정보를 주기적으로 상호 참조한다.

본 논문에서는 메타 데이터 레포지토리와 각 컴포넌트 기능에 대해 간단히 소개하나 재형상 규칙 및 규칙마스터에 대해서는 논하지 않는다.

4.1 컨텍스트 메타 데이터 마스터(CMM)

CMM에 있는 정보는 서비스 도메인(예. 의학, 물류...)에 따라 미리 정의된 컨텍스트 메타 데이터의 마스터 정보를 저장하고 있으며 사용자의 선호도 및 재형상 규칙을 통해 지속적으로 재생성되며 중지 프로그램(pause program)을 실행하기 전까지는 삭제되지 않는다. 3장에서 분류한 컨텍스트 메타 데이터의 UIV, SIV-SV, SIV-ST가 CMM에 저장된다.

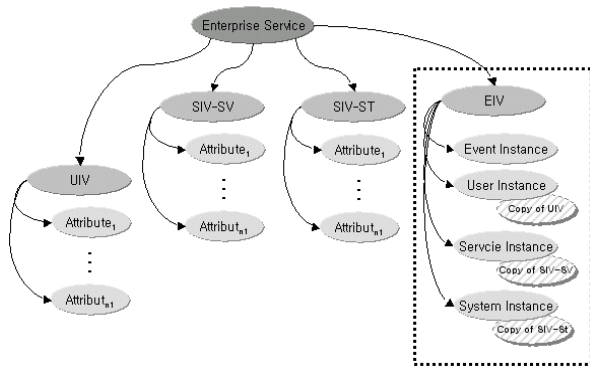
클래스나 속성은 그래픽 모델에서 형제 노드가 추가 되듯이 각각 자유롭게 추가가 가능하며 또한, 하위로도 추가가 용이하다. 그러나, CMM에 있는 정보는 외부 환경에 의해 삭제되거나 갱신되지 않으며 재형상 규칙에 만족되어야만 정보가 추가되면서 계층 구조가 재구성된다.

4.2 컨텍스트 메타 데이터 인스턴스(CMI)

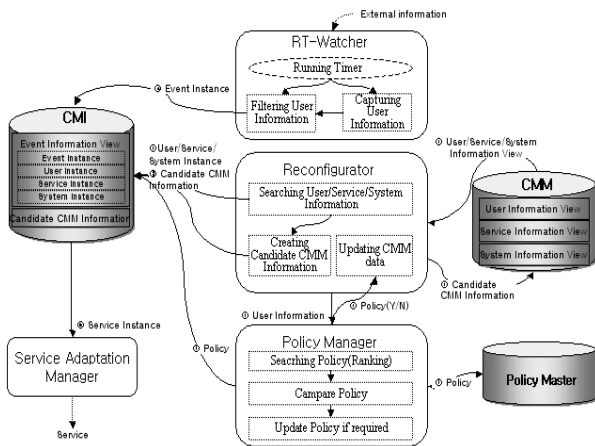
CMI정보는 사용자가 특정상황에서 서비스를 획득하고자 할 때의 컨텍스트 정보의 구조이며, 이 때의 정보는 사용자가 서비스에 적응하기 위해 시스템에 접근할 때의 정보이다. CMI정보는 사용자가 동적 서비스 적응 시스템과 연결될 때 서비스에 적응되기 위한 환경 정보가 저장되며 외부에서 읽혀진 사용자 정보를 기반으로 CMM에 있는 해당 정보를 검색하여 저장한다. CMI데이터는 특정 시간의 특정 사용자 정보를 구성하나 서비스가 제공된 이후에는 CMM의 후보 데이터로 저장된다. 3장에서 분류된 이벤트 정보 뷰와 후보 CMM 정보 뷰가 CMI에 저장된다. CMI정보는 외부의 이벤트 또는 특정 규칙에 의해 능동적으로 변경될 수 있다.

CMI에 있는 EIV정보는 다음 네 가지의 데이터 인스턴스로 구성된다.

- (1) 이벤트 인스턴스(Event Instance): 센서나 수작업에 의해 외부 환경에서 획득된 정보이다.
- (2) 사용자 인스턴스(User Instance): 외부에서 인식된 사용자에 대한 정보이다. CMM에 있는 UIV를 통해 사용자의 정보를 CMI로 복사한다.
- (3) 서비스 인스턴스(Service Instance): CMM에 있는 SIV-SV를 통해 사용자가 선호하는 서비스 리스트가 포함된 정보이다.
- (4) 시스템 인스턴스(System Instance): CMM의 SIV-ST를 통해 사용자가 사용한 시스템 정보이다.



(그림 5) 상황 정보 인스턴스



(그림 6) 컨텍스트 정보 처리

3장에서 정의한 컨텍스트 메타 데이터 구조에 따라 CMI정보도 C-A-V구조를 기반으로 (그림 5)와 같은 구조로 표현될 수 있다. 이벤트 정보 뷰에 의한 CMI정보는 일시적인 정보이나 시스템에서는 CMI정보를 삭제하지 않는다. 즉, 사용자에게 서비스를 제공한 이후 이벤트 정보 뷰는 후보 CMM 정보뷰로 이동되어 재형상 규칙이 맞을 때까지 남아 있게 된다.

5. 컨텍스트 정보 처리(CIP)

CMI에 있는 이벤트 정보 뷰는 동적 서비스 적응을 위한 중요한 정보이다. 이벤트 정보 뷰는 재형상 규칙을 통해 실시간으로 받는 외부 정보에 의해 만들어진다. 외부 환경에 의해 만들어진 이벤트 정보 뷰는 미들웨어의 각 컴포넌트에 의해 참조되고 사용자에게 서비스를 제공한 후 이 정보는 후보CMM 정보로 이동된다. 후보 CMM 정보는 사용자 선호도에 따른 재형상 규칙에 적합해지면 CMM 레포지토리로 이동됨으로써 컨텍스트 메타 데이터 마스터로 채택된다. (그림 6)은 외부 환경에서 받은 컨텍스트 정보가 동적 서비스 적응 미들웨어의 각 컴포넌트에서 처리되는 과정을 보여주고 있다.

RT-Watcher의 주 역할은 외부 환경 변화를 실시간으로 검증하고 모니터링한다. 만약 외부 사용자 정보가 변화되면 시간 정보와 함께 사용자 컨텍스트 정보가 생성된다. RT-

Watcher는 이 정보를 메타 데이터 레포지토리에 있는 CMI 레포지토리로 импорт하고 이벤트 정보 뷰의 이벤트 인스턴스를 생성한다. 이를 위해서 RT Watcher는 주기적으로 실행된다.

Reconfigurator에는 CMI 정보를 생성하고 CMM 정보를 생성 또한 검색하는 기능이 있다. Reconfigurator는 외부 사용자 정보를 통해 CMM에 있는 사용자 정보, 시스템 정보와 서비스 정보 검색하여 CMI에 있는 이벤트 정보 뷰를 생성한다. 또한 CMI에 있는 후보 CMM 정보를 생성한다. 후보 CMM 정보는 규칙 매니저(policy manager)와 통신하며 재형상 규칙을 만족하면 CMM로 이동된다.

규칙매니저는 사용자 정보와 등급을 검색하고 CMM 정보를 갱신하기 위한 재형상 조건을 생성한다. 또한 규칙매니저는 아웃바운드 컴포넌트인 SAM(Service Adaptation Manager)에게 사용자에게 서비스를 제공할 수 있는 준비가 되었다는 통보를 해준다.

통보를 받은 SAM은 CMI에 있는 서비스 인스턴스를 검색하여 사용자에게 서비스할 준비한다. JIT SP(Just In Time - Service Provisioning)는 채택된 서비스를 사용자에게 전달하는 기능을 한다.

6. 결론 및 향후 연구

환경변화에 따른 동적 적응을 위해서는 서비스를 하기 위한 기본 정보만으로 절대적으로 불가능하며 다양한 변화에 적응하기 위해서 메타 데이터 모델은 필수적이다. 본 논문에서는 이런 환경을 지원하기 위한 컨텍스트 정보를 위한 메타 데이터 모델링에 대해 연구하였다. 본 연구에서 제시한 데이터 모델링은 예측하지 못한 상황이나 다양한 환경에서 능동적으로 서비스를 제공하기 위한 컨텍스트 정보의 정의의 용이성과 유연성을 지원하는 메타 데이터 설계의 기본적인 구조로 활용될 수 있다.

향후, 본 논문에서 제시한 메타 데이터 구조의 구성요소의 설계와 후보 CMM 정보가 마스터 데이터로 채택되는 재형상 알고리즘의 연구가 요구된다. 또한, C-A-V 구조기반의 데이터 관리에 따른 대량의 데이터를 관리를 위한 성능 및 Pause정책에 대한 연구 또한 요구된다.

참 고 문 헌

[1] Anind K. Dey and Gregory D. Abowd, "Toward a Better Understanding of Context and Context-Awareness," In Workshop on The What, Who, Where, When, and How of Context-Awareness, 2000.
 [2] Bill Schilit, Norman Adams, and Roy Want. Context aware computing Applications. In Proceedings of IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, pages 85-90, Santa Cruz, California, December 1994. IEEE Computer Society Press.

[3] Devid Marco and Michael Jennings, "Universal Meta Data Models," Wiley 2004.

[4] Guanling Chen, David Kotz, "A Survey of Context Aware Mobile Computing Research," Technical Report TR 2000. 381, Dept. of Computer Science, Dartmouth College, 2000.

[5] Henricksen, K., Indulska, J., and Rakotonirainy, A. Generating Context Management Infrastructure from High-Level Context Models. In Industrial Track Proceedings of the 4th International Conference on Mobile Data Management (MDM2003) (Melbourne/Australia, January 2003).

[6] Jadwiga Indulska, Ricky Robinson, Andry Rakotonirainy, Karen Henricksen, Experiences in Using CC/PP in Context-Aware Systems, The 4th International Conference on Mobile Data Management (MDM2003).

[7] Marcel Cremene, Michel Riveill, and Christian Martel, "Towards Unanticipated Dynamic Service Adaptation," The 3rd International Workshop on Coordination and Adaptation for Software Entities (WCAT 2006).

[8] OkJoo Choi and YongIk Yoon, "A Meta Data Model of Context Information for Dynamic Service Adaptation on User Centric Environment," Proceedings of the 2007 IEEE International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering (MUE'07).

[9] Owen Conlan, Ruaidhri Power, Steffen Higel, Declan O'Sullivan, Keara Barrett, "Next Generation Context Aware Adaptive Services," ACM Portal 2005.

[10] Robert Hirschfeld and Katsuya Kawamura, "Dynamic Service Adaption," Software-Practice and Experience 2006;36:1115-1131 Published online in Wiley InterScience(www.interscience.wiley.com)

[11] Th. Strang and C. Linnhoff Popien. A Context Modeling Survey. In 1st Int'l Workshop on Advanced Context Modelling, Reasoning and Management at UbiComp, pp.34 - 41, Sept., 2004.



최 옥 주

e-mail : ojchoi@sm.ac.kr

1987년 숙명여자대학교 전자계산학과 (이학사)

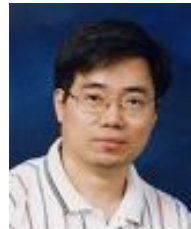
1990년 숙명여자대학교 전자계산학과 (이학석사)

2007년 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 박사과정 수료

1990년~1996년 LG생산기술원 주임연구원

1996년~현재 한국오라클 컨설팅본부 수석컨설턴트

관심분야: 유비쿼터스 컴퓨팅, 상황 인식, 서비스 적응, 상황 정보



윤 용 익

e-mail : yiyoon@sm.ac.kr

1985년 KAIST 대학원(공학석사)

1994년~KAIST 대학원(공학박사-Computer Science)

1985년~1997년 ETRI

1997년~현재 숙명여자대학교

멀티미디어과학과 교수

관심분야: 멀티미디어 분산시스템, 유비쿼터스 컴퓨팅, 모바일 멀티미디어 시스템, 모바일 임베디드 시스템 등