

유비쿼터스 웹 표준화 동향

The Trends of Ubiquitous Web Standardization

정보통신 표준화 기술 특집

이강찬 (K.C. Lee)

서비스융합표준연구팀 선임연구원

이승윤 (S.Y. Lee)

서비스융합표준연구팀 팀장

목 차

-
- I. 서론
 - II. 유비쿼터스 웹을 위한 콘텐츠 표준화 현황
 - III. 유비쿼터스 웹 메타데이터 및 API 표준화 현황
 - IV. 기타 표준화 현황
 - V. 결론

W3C는 2006년부터 유비쿼터스 웹 도메인을 신설하고, 웹 애플리케이션을 다양한 기기가 자신에 적합하게 이용할 수 있도록 하는 표준화의 일환으로 기기독립 활동을 시작하였으며, 현재는 유비쿼터스 웹 애플리케이션 활동으로 신설되어 데스크톱 컴퓨터뿐만 아니라 사무자동화기기, 가정용 전자기기, 이동 전화, RFID와 바코드를 포함하는 센서와 이펙터(effecter) 등의 다양한 유비쿼터스 기기에서 분산된 웹 애플리케이션의 개발을 단순화하는 표준 개발 작업을 착수하였다. 본 논문에서는 W3C의 DIAL, DISelect, DCCI, CC/PP, SCXML, EMMA를 중심으로 유비쿼터스 웹 표준화 동향을 살펴본다.

I. 서론

무선 네트워크와 모바일 컴퓨팅 기술의 급속한 발전과 더불어 휴대 전화, PDA와 같은 다양한 종류의 모바일 기기들이 출현하게 되었다. 이러한 기기들은 사람들이 언제 어디서든 웹에 쉽게 접속할 수 있는 기능을 제공하고 있다. 그러나 사용자가 휴대할 수 있는 기기들의 성능이 다양화되고 기기의 종류가 증가함에 따라 기존의 데스크톱 환경에만 적합하게 구축되었던 웹 애플리케이션들은 더 이상 모바일 기기에는 적합하지 않는 경우가 발생하게 되었다. 즉, 각 모바일 기기에 국한된 환경의 제한으로 인해 기존 데스크톱 환경에 제공되던 웹 애플리케이션들이 각 기기의 성능과 특성에 부합되도록 제공되는 것이 필요하다. 예를 들어, 20인치 크기의 디스플레이를 가진 데스크톱 환경에서 웹 브라우저를 통해 보여지던 네이버의 웹 페이지가 PDA 환경에서는 좌우 크기가 맞지 않아 긴 스크롤 바를 생성하거나 제한된 메모리에 의해 웹 페이지가 제대로 표현되지 않을 수도 있으며, 제공된 웹 콘텐츠가 PDA에 내장된 웹 브라우저에서는 인식할 수 없는 콘텐츠 타입일 수도 있다[1].

더구나 기기의 이동성이 높아짐에 따라 사용자가 항상 기기를 휴대할 수 있는 환경이 형성되었고, 이 모바일 기기로부터 사용자의 의향이나 주변 환경에 대한 정확한 정보를 획득하는 것이 새로운 이슈로 떠오르게 되었다[2]. 모바일 환경에서 사람, 장소 또는 관련 대상의 상황을 특징지우는 데 사용되는 정보를 컨텍스트(context)라고 한다[3]. 이러한 컨텍스트는 기기의 성능, 사용자의 선호도, 주변 환경 등에 적합한 웹 애플리케이션을 제공하기 위해 이용될 수 있다. 효과적으로 컨텍스트를 인식하고 전달하기 위해서는 이에 적합한 인터페이스가 필요하며, 사용자가 이것을 통해 로컬 저장소, 오디오 세팅, 이미지 센서와 같은 기기의 기능과 주소록이나 달력 같은 기기 기반의 애플리케이션에 안전하고 보안적인 접근이 가능한 모바일 애플리케이션을 제공 받을 수 있어야 한다.

사용자의 서비스 제공을 위하여 웹 애플리케이션을 요청한 기기에 가장 적합한 콘텐츠와 기능을 제공하는 데 영향을 미치는 컨텍스트의 형태에는 다양한 요소들이 고려되어야 하나 일반적인 표준으로 정해진 것은 없는 실정이다. 현재 기기의 특성과 사용자의 선호도를 RDF를 이용하여 기술하는 표준인 W3C 권고안으로 제안되어 있으나, 유비쿼터스 환경에서는 이보다 더 다양한 컨텍스트의 형태가 필요할 것으로 보인다. 본 고에서는 유비쿼터스 환경에서 심리스한 웹 이용을 위한 W3C의 표준화 활동을 중심[4]으로 살펴보도록 한다.

II. 유비쿼터스 웹을 위한 콘텐츠 표준화 현황

1. Device Independent Authoring Language

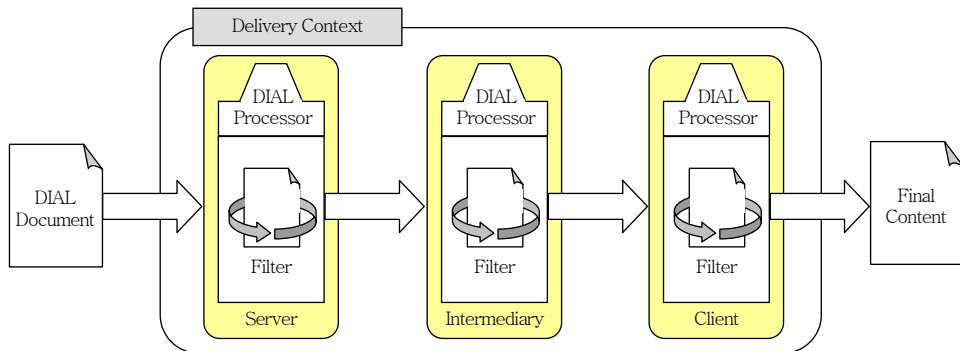
DIAL[5]은 각각 다른 전달 컨텍스트(delivery context)들에 적합한 웹 콘텐츠를 제공하기 위해 콘텐츠의 필터링과 프리젠테이션에 대한 마크업 언어를 제공하는 것에 그 목적을 두고 있다(그림 1) 참조).

DIAL은 현재의 W3C XML 용어를 이용한 CSS 모듈에 기반한 언어 프로파일이다. XML과 CSS는 웹 페이지의 구조, 프리젠테이션, 레이아웃 설정을

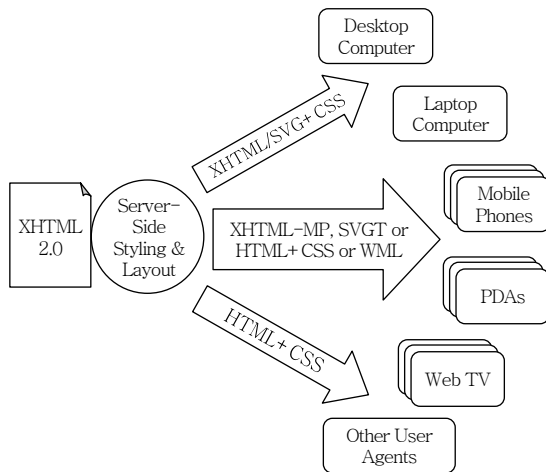
● 용어해설 ●

W3C(World Wide Web Consortium): 1994년 MIT를 비롯한 유럽의 ERCIM, 일본의 게이오 대학이 주축이 되어 창설된 비영리 국제 표준화 컨소시엄. HTTP, HTML, URL 등 이미 잘 알려진 80여 건의 웹 표준을 제정하였으며, XML을 기반으로 한 시맨틱 웹, 웹서비스, 모바일 웹, 유비쿼터스 웹과 같은 웹 관련 기술 개발과 표준화를 추진하고 있음

유비쿼터스 웹: 유비쿼터스 웹서비스(Ubiquitous Web): 어떠한 단말/네트워크 환경에서도 다양한 응용 서비스를 연계하여 이용할 수 있도록 하는 웹 기술로 관련하여 2007년부터 W3C에서 표준화 활동을 시작하였음



(그림 1) DIAL의 개념



(그림 2) DIAL에서 콘텐츠 선택의 예

나타내기 위한 표준 메커니즘을 제공하며, 다양한 delivery context와 함께 많은 기기들에 접근을 지원하는 웹 사이트와 애플리케이션을 저작하는 데 필요한 많은 표준 작업들과 관련되어 있다.

또한 DIAL은 다양한 전달 콘텍스트에 적합한 콘텐츠를 제공할 때 발생할 수 있는 문제점들을 극복하기 위해 DSelect 메타데이터 용어들을 채택한다.

DIAL에서 콘텐츠 선택시 사용되는 언어는 Well-formed XML이어야만 하고, XHTML2.0의 네임스페이스를 DIAL 문서의 기본 네임스페이스로 한다. XHTML2.0에 속하지 않는 모든 엘리먼트와 어트리뷰트는 반드시 관련된 네임스페이스를 명시해야만 한다.

DSelect 선택 모듈의 엘리먼트와 어트리뷰트는 어떤 환경에서 하나 또는 여러 개의 CSS 스타일 시

트가 문서의 스타일을 위해 선택될지를 선언한다 ((그림 2) 참조). 이러한 엘리먼트와 어트리뷰트는 웹 콘텐츠 저작자가 한 스타일 시트를 선택 또는 생략할 수 있게 한다. 또한 선택 기준을 처음으로 만족시키는 스타일 시트를 선택하게 하거나 아니면 기준을 만족시키는 어떠한 스타일 시트라도 선택할 수 있게 한다.

2. Content Selection for Device Independence

DSelect[6]는 웹 콘텐츠 저작자들에게 각각 다른 전달 콘텍스트에 따라 서로 다른 마크업을 선택할 수 있도록 하는 방법을 제공하는 것이 목적이다. DSelect에서는 콘텐츠 선택 혹은 필터링을 하도록 하는 처리 모델(processing model)과 구문(syntax)들을 제공해주고 있다. W3C UWA WG에서는 DIAL 프로파일을 완성하기 위해 추가적인 모듈들을 개발하고 있으며, DSelect는 그러한 모듈들 중에 하나라고 할 수 있다. DSelect 선택 모듈은 다른 버전의 자료들간의 선택을 할 수 있도록 한다. 이 모듈은 DIAL과 같은 다른 마크업 언어들과 사용될 수 있도록 개발되었다. DSelect 문서에서 호스트 언어(host language)라는 용어는 DSelect 내에 사용되고 있는 언어를 지칭한다. 웹 콘텐츠를 제공하는 서버 측면에서 콘텐츠를 요청한 기기에 적합한 서비스를 제공하기 위해 이용되는 것이 DSelect라고 할 수 있다.

Ⅲ. 유비쿼터스 웹 메타데이터 및 API 표준화 현황

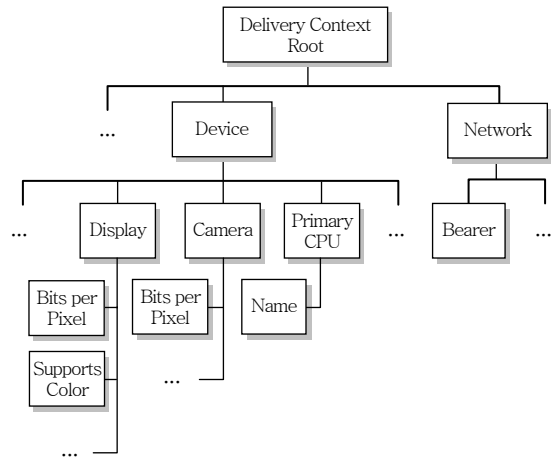
1. Delivery Context: Client Interfaces

DCCI는 정적인 디바이스 프로파일을 제외한 디바이스의 성능, 환경 설정, 사용자 선호, 환경 조건을 표현하는 동적인 프로퍼티의 계층을 웹 애플리케이션의 접근을 통해 제공하기 위해 만들어졌으며 플랫폼과 언어에 중립적인 프로그래밍 인터페이스이다. 디바이스의 동적인 프로퍼티들은 사용자들의 디바이스의 사용을 제한할 수 있다. 예를 들어 배터리의 잔량이나 네트워크 상태의 문제로 인한 사용의 제한이 있을 수 있다.

DCCI[7],[8]는 특정한 디바이스 콘텍스트에 적용할 수 있도록 필요에 따라 정적 혹은 동적인 콘텐츠를 조작할 수 있도록 하는 속성들에 대한 접근 방법을 제공한다. 이러한 기능을 제공하는 API들은 일정한 기간 동안 다양하게 표현 가능한 모드(mode)들과 활동(activity)이 있는 멀티모달 상호작용(multimodal interaction)과 밀접한 관련을 갖는다. W3C Multimodal Framework(MMI)에서는 주 컴포넌트에 멀티모달 시스템에서의 주 컴포넌트를 확인해 볼 수 있도록 지원하고 있다. MMI 중심에는 데이터를 통합하고 수행 흐름을 관리하는 IM을 두고 있다. DCCI는 현재의 기기 능력, 형상, 그리고 사용자 선호도와 환경 조건을 표현하고 있는 속성 계층구조에 동적으로 접근 가능한 IM을 제공하고 있다(그림 3 참조).

속성들을 계층구조로 표현하는 것은 일반적이며, W3C의 DOM 명세는 이러한 계층 구조를 표현하는 수단을 제공하고 있다. 이와 더불어 동적으로 변하는 속성들로 인해 요구되는 이벤트링 모델도 제공하고 있다. 그러나 DCCI가 기기의 물리적인 성능과 밀접한 관계를 갖고 있으므로 DOM을 확장하는 것이 요구된다.

DCCI는 전달 콘텍스트의 일부분인 질의 및 업데이트



(그림 3) DCCI 속성 계층도 예

이 속성에 대한 메커니즘을 제공한다. 또한, DCI는 사용자의 요구에 따라 필요한 속성을 재정의를 할 수 있도록 개발되었다.

DCCI는 CC/PP와 보완적인 관계이다. CC/PP는 디바이스 속성들을 한 디바이스에서 다른 디바이스로 전달하는 방법을 제공하며, DCCI는 애플리케이션들이 변화에 실시간으로 반응할 수 있도록 하는 IM을 제공한다.

DCCI 프레임워크는 다양한 명세와 사용상에서 발생하는 특정 용어로 표현되는 경우에도 속성들에 직접적으로 접근할 수 있도록 개발되었다. DCCI는 정보를 표현하는 메커니즘보다는 프로그래밍 환경에서 얻어지는 속성들에 접근할 수 있는 인터페이스에 중점을 두고 있다. 결과적으로 DCCI는 온톨로지와 접근 인터페이스가 나타나 있는 어느 곳이라도 디바이스 속성과 특성에 접근하는 메커니즘을 제공하며, OMG IDL 인터페이스에 의하여 형식적으로 정의되고 있다.

2. Delivery Context: XPath Access Function

XPath 함수들은 콘텐츠 항목을 요구하는 데 관련된 전달 콘텍스트를 조작하는 데 사용된다. 이러한 함수들은 전달 콘텍스트에 기반을 둔 콘텐츠를 적용시키고자 하는 요구사항들을 만족시키기 위해

개발되었다. XPath 함수들은 XPath 1.0을 따르고 있으며, delivery context의 부분에 용이하게 접근할 수 있도록 제공되고 있다.

전달 컨텍스트를 접근하는 데 있어 편리한 XPath 함수들도 존재한다. 이러한 함수들은 저작자들이 사용하기 편리한 약어형식(short hand form)들을 제공한다. 편리한 함수들은 디폴트 값들을 제공하는데 있어서 두 단계 메커니즘을 포함하고 있다. 첫째 단계는 delivery context가 적합한 정보를 포함하고 있지 않은 경우, 저작자들은 선택적으로 디폴트 리턴 값을 지정하여 제공하는 것이다. 둘째 단계는 delivery context가 적합한 정보를 포함하고 있지 않거나 저작자가 디폴트 인자에 어떤 값을 제공하고 있지 않는 경우, 각각의 함수들에 정의된 디폴트 값을 제공하는 것이다.

3. CC/PP

웹에 연결되는 기기가 다양화됨에 따라 서로 다른 기기들의 성능에 적합한 콘텐츠를 제공하는 것에 대한 요구 역시 증가하고 있다. 기기의 성능과 그 기기의 사용자 선호도를 기술하기 위하여 HTTP 'accept' 헤더와 HTML 'alt=' 어트리뷰트 같은 몇몇 제한적인 기법들이 존재하고 있지만 범용적인 프로파일 포맷이 요구되고 있다. CC/PP[9]는 그러한 포맷을 위해 고안되었다.

W3C의 CC/PP는 하드웨어 정보, 소프트웨어 정보, 네트워크 정보, 지원하는 서비스 정보 등 일련의 단말 능력, 선호도 정보의 기술 및 전송에 대한 규격이며 디바이스에 제공될 콘텐츠의 적용(adaptation) 과정에 사용하기 위해 개발되었다.

CC/PP는 기기의 성능과 사용자의 선호도를 기술하는 프로파일로 종종 특정 기기의 전달 컨텍스트로 간주되며, 그 기기에 적합한 콘텐츠를 제공할 때 사용된다. 이러한 CC/PP는 RDF로 기술되어 스키마를 인식하는 RDF 프로세서가 다른 XML 문서 형태로 내포된 CC/PP 프로파일을 처리할 수 있도록 한다. RDF는 W3C에 의해 제안된 범용의 메타데이

터 기술 언어로서 XML 네임스페이스를 통해 용어 확장성과 상호운용성을 CC/PP에 제공한다.

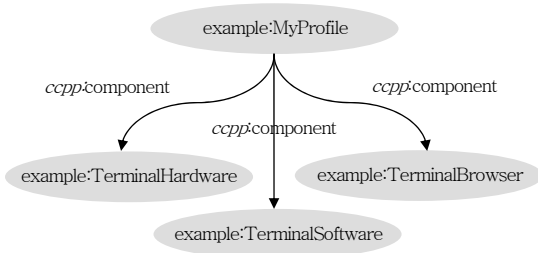
하나의 CC/PP 프로파일은 많은 수의 CC/PP 어트리뷰트 네임들과 어트리뷰트 값들을 포함하고 있다. 서버는 기기서비스를 요청한 기기에 전달될 가장 적합한 콘텐츠의 형태를 결정할 때 이러한 어트리뷰트들을 사용한다. 기기가 자신의 프로파일을 다른 repository 서버에 저장하여 그 서버에 접근할 수 있도록 하는 표준 프로파일 참조와 자신의 프로파일에 변경사항이나 추가적인 내용으로 자신의 성능을 기술하도록 한다. 이러한 CC/PP 용어들은 어트리뷰트 네임과 허용되는 어트리뷰트 값 그리고 관련된 의미들의 집합으로 이루어져 있다.

각각의 애플리케이션은 서로 다른 용어들을 사용할 수 있다. 실제로 특정 애플리케이션에서 적용되는 특성들이 CC/PP로 나타내어진다면 서로 다른 의미들의 유사 용어들이 사용될 수 있다. 그러나 서로 다른 애플리케이션이 함께 운용되기 위해서는 어떤 일관된 용어들의 채택이나 용어들의 변환 방법이 필요하다.

CC/PP는 대체로 WAP 포럼에서 제안한 UAP-rof 표준 명세서와 호환이 되도록 설계되었다. 즉 CC/PP는 현존하는 UAProf 프로파일을 수용하고 있다.

CC/PP는 기기의 프로파일 데이터 포맷, 특정 애플리케이션의 특징 및 운영 환경의 특성을 통합시키는 틀을 정의한다. CC/PP는 이 프로파일이 어떻게 전달되는지도 정의하지 않고 어떤 CC/PP 어트리뷰트들이 생성되어야 하고 인지되어야 하는지도 명시하지 않는다. 이러한 점에서 CC/PP 표준명세서에 존재하는 엘리먼트들이 특정 애플리케이션에서 사용되어야만 하는가 혹은 생략되어야 하는가는 그 특정 애플리케이션의 요구에 따라 결정된다.

CC/PP 기기 프로파일은 컴포넌트와 어트리뷰트로 이루어져 있다(그림 4) 참조. 하나의 CC/PP 프로파일은 하나 이상의 컴포넌트를 포함하며, 각 컴포넌트는 하나 이상의 어트리뷰트를 가진다. 주요 컴포넌트의 예로는 소프트웨어가 실행되는 하드웨



(그림 4) CC/PP의 구조

어 플랫폼, 특정 애플리케이션들을 지원하는 소프트웨어 플랫폼 그리고 브라우저 같은 개별적인 애플리케이션 등이 있다.

CC/PP를 사용하는 어떤 애플리케이션 또는 운영 환경은 그 자신만의 용어들을 정의할 것이다. 그러나 용어들이 좀더 일반적으로 이용될 수 있도록 정의된다면 보다 큰 범위로 상호운영성을 강화할 수 있을 것이다. 이러한 용어들의 예로 이미지를 표시할 수 있는 기기나 음성 메시지를 전달할 수 있는 기기 또는 무선접속을 지원하는 기기에 대한 표준 확장 용어들이 있을 수 있다. 이에 따라, CC/PP 표준 명세서는 프린트와 디스플레이 기기에서 이용될 수 있는 몇 가지 주요 특성들을 담고 있는 용어들을 정의하고 있다.

IV. 기타 표준화 현황

1. EMMA

EMMA[10]는 멀티모달 상호작용을 통해 웹에 접근할 수 있도록 하는 W3C Multimodal Interaction 워킹 그룹에서 작성하고 있는 표준 명세서로 스피치, 자연 언어 텍스트 등을 포함한 다양한 입력 신호에 대한 의미론적 해석을 제공하는 시스템에 의해 사용된다.

EMMA는 대화 형식의 입력과정을 통해 수집되어 왔던 정보와는 반대로 단일의 다듬어진 입력 값의 해석 정보에 주석을 다는 것에 초점을 맞추고 있다. 이 언어는 입력 신호 해석에 관한 주석들을 정확하게 표현하는 것에 초점이 맞추어진 엘리먼트와 어

트리뷰트들의 집합을 제공한다.

EMMA 문서는 인스턴스 데이터, 데이터 모델, 메타데이터, 이 세 가지 형태의 데이터를 유지하는 것으로 생각할 수 있다. 인스턴스 데이터는 EMMA 문서의 소비주체에게 중요한 입력 정보로 특정 애플리케이션의 마크업을 의미한다. 인스턴스들은 실행 시간에 입력 프로세서들에 의해 구성된다. 입력 값으로 들어온 발음이 부정확하다면 EMMA 문서는 하나 이상의 인스턴스들을 수용할 것이다. 데이터 모델은 인스턴스의 구조와 내용에 관한 제약을 나타낸다. 메타데이터는 인스턴스에 포함된 데이터와 관련된 주석들을 의미한다. 주석 값들은 실행시점에 입력 프로세서들에 의해 추가된다.

EMMA 문서에서 표현되는 데이터를 위처럼 생각했을 때, 다음의 원칙들이 EMMA의 설계에 적용된다.

- EMMA 표준명세서의 주된 내용은 메타데이터로 구성될 것이다. EMMA는 표준화를 요구하는 메타데이터 주석들을 표현하는 수단을 제공할 것이다.
- Instance와 그 데이터 모델은 XML로 표현되지만, EMMA는 이것들을 표현하기 위해 이용된 XML 포맷을 인식하지 못할 것이다.
- EMMA의 확장성은 추가적인 메타데이터가 특정 애플리케이션의 단어집에 포함되게 하는 데 달려 있다. EMMA 그 자신은 emma:info 엘리먼트 내에 포함된 애플리케이션과 특정 벤더에 의해 달려진 주석들로 확장될 수 있다.

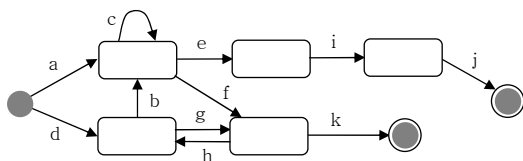
EMMA의 목적은 해석 컴포넌트에 의해 사용자의 입력 신호에서 자동으로 추출된 정보를 표현하는 것이다. 이때 입력 신호는 플랫폼에 의해 지원되는 다양한 modality 내에서 사용자의 주요한 입력을 감지함으로써 취해진다. EMMA 마크업을 생성하는 컴포넌트들은 음성 인식기, 필체 인식기, 자연언어 처리 엔진, 기타 입력 미디어 처리기, 멀티모달 상호작용을 위한 컴포넌트가 있다. 다양한 기기의 입력을 지원하는 플랫폼은 각 처리단계 동안 채워지는

의미론적인 결과들의 기반으로써 EMMA 포맷의 채택이 증가할 것으로 기대된다. 더구나, 앞으로의 시스템은 자연 언어 생성 컴포넌트에 의해 자연 언어로 표현되는 의미론적인 내용을 전달하기 위해 이 마크업을 사용할 것이다.

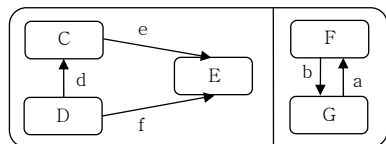
2. SCXML

Statechart는 브로드캐스트-커뮤니케이션은 물론 계층적이고 병렬적인 엘리먼트를 이용하여 향상된 상태 전이 다이어그램(state transition diagram)을 말한다. 기존의 상태 전이 다이어그램에 깊이로 가지는 계층구조, 동시성을 나타내는 직교성(orthogonal)과 브로드캐스트-커뮤니케이션의 특징들을 더한 것이다(그림 5) 참조). 상태 전이 다이어그램들은 그룹핑을 허용하는 다른 상태들로 확장된 것이다. 직교적인 상태들은 동시성을 갖는 프로세서의 모델링을 허용하고, 브로드캐스트-메커니즘은 직교적인 상태들 사이에 커뮤니케이션을 허용하게 되었다. 상태 전이 다이어그램과 상태 차트의 비교는(그림 5)와 같다.

SCXML[11]은 시스템의 총체적인 상태를 Harel State Charts(또는 Harel State Table)와 CCXML에 기반하여 나타낸 XML 언어이다. SCXML은 복잡한 시스템의 상태를 표현하는 데 유용하게 사용된다. SCXML은 기존의 상태 다이어그램을 표현하는 XML 언어들을 통합하고 대체하기 위한 목



(a) 상태 전이 다이어그램



(b) 상태 차트

(그림 5) 상태 전이 다이어그램과 상태 차트

적을 가지고 있다.

SCXML은 선택된 핸들러가 수행된 경우에 액션들을 포함하는 실행 가능한 콘텐츠를 가지고 있다. 이러한 콘텐츠들에는 변수(variables)와 표현(expressions), 이벤트 제어(event control), 흐름 제어 엘리먼트(flow control element)와 디버깅 엘리먼트(debugging element)들이 있다. 또한, transition 엘리먼트에 속한 cond 엘리먼트에서 표현되는 조건 콘텐츠들도 포함하고 있다.

V. 결론

앞으로 도래하게 될 유비쿼터스 환경, 특히 웹과 다양한 기기가 접목된 유비쿼터스 웹 애플리케이션 환경은 모든 것의 웹(web of everything)을 실현하면서 언제, 어디서든, 누구나, 어떠한 방법으로든 웹에 접근할 수 있는 인프라가 될 것이다.

기기의 이동성이 높아짐에 따라 사용자가 항상 기기를 지니고 다닐 수 있는 환경이 형성되었고, 이 모바일 기기로부터 신뢰성 있는 사용자의 의향이나 주변 환경에 대한 정보를 고려한 서비스의 생성 및 제공이 새로운 이슈로 떠오르게 되었다. 인간은 주변 환경에 대한 이해나 그날 그날의 상황에 대한 이해를 통해 원활한 상호 의사소통을 한다. 인간이 의사소통을 할 때, 그들은 이해의 폭을 넓게 하기 위해 혹은 공동의 목표를 효과적으로 달성하기 위하여 상황 정보, 즉 컨텍스트를 이용할 수 있다.

W3C는 2000년경부터 이러한 유비쿼터스 환경에서 웹에 있어서 필요한 메타데이터, 단일화된 접근 방법, 클라이언트 인터페이스 측면에서 표준화 활동을 주도해오고 있다. 초기에 웹 브라우저에서 콘텐츠를 보기 위한 웹과 비교하여 유비쿼터스 웹은 단말기가 매우 상이한 환경이기 때문에 데이터, 스타일링, 레이아웃, 상호작용이 더욱 독립적으로 기술될 필요가 있으며, 이에 따라 콘텐츠는 더욱 유연하게 수용이 가능하게 된다. 이를 위하여 W3C는 2007년부터 본격적으로 UWA를 통하여 다양한 디바이스의 기능을 활용하고, 유비쿼터스 단말간 코디

네이션이 가능하며, 각종 이벤트 처리가 원활한 웹을 위한 표준안 개발을 착수한 것이다.

이러한 인프라를 위한 표준 개발은 국내 유비쿼터스 산업이 국제적 수준의 유비쿼터스 산업으로 성장할 수 있는 원동력이 될 것이며 국가 경쟁력 강화에 전략적 대응책이 될 것이다.

약어 정리

CC/PP	Composite Capability/Preference Profiles
CCXML	Call Control eXtensible Language
CSS	Cascading Style Sheet
DCCI	Delivery Context Client Interface
DIAL	Device Independent Authoring Language
DISelect	Content Selection for Device Independence
DOM	Document Object Model
EMMA	Extensible MultiModal Annotation markup language
IM	Interaction Manager
RDF	Resource Description Language
SCXML	State Chart XML
UAProf	User Agent Profile
UWA	Ubiquitous Web Application
W3C	World Wide Web Consortium
XML	Extensible Markup Language

참고 문헌

- [1] Hwe-Mo Kim and Kyong-Ho Lee, "Device-independent Web Browsing Based on CC/PP and Annotation," *Interacting with Computers*, Vol.18, 2006, pp.283-303.
- [2] Sailesh SathishPavel and Dirk TrossenDana, "Context Service Framework for the Mobile Internet," *In Proc. of the Int'l Workshop on System Support for Future Mobile Computing Applications(FUMCA'06)*, Sep. 2006, pp.17-24.
- [3] Anind K. DeyD and AbowdGregory, "Towards a Better Understanding of Context and Context-awareness," GITGVU-99-22, Technical Report, 1999.
- [4] Dave Raggett and Stéphane Boyeraand, "Ubiquitous Web Applications Working Group Charter," [available] W3C, Oct. 2006, <http://www.w3.org/2006/10/uwa-charter.html>.
- [5] Smith Kevin, Device Independent Authoring Language(DIAL), "Device Independent Authoring Language(DIAL)," [available] May 16, 2006, <http://www.w3.org/TR/dial/>
- [6] Rhys Lewis Merrick and Max Froumentin Roland, Content Selection for Device Independence(DISelect) 1.0, "Content Selection for Device Independence(DISelect) 1.0," [available] Oct. 10, 2006, <http://www.w3.org/TR/cselection/>
- [7] Keith WatersA. Hosn, Sailesh Sathish, Matt Womer, and Max Froumentin Rafah, Delivery Context: Interfaces(DCI) Accessing Static and Dynamic Properties, "Delivery Context: Interfaces(DCI) Accessing Static and Dynamic Properties," [available] Oct. 19, 2006, <http://www.w3.org/TR/DPF/>
- [8] Rhys Lewis and Merrick Roland, Delivery Context: XPath Access Functions 1.0, "Delivery Context: XPath Access Functions 1.0," [available] Oct. 10, 2006, <http://www.w3.org/TR/cselection-xaf/>
- [9] Graham Klyne, Reynolds, Chris Woodrow, Hidetaka Ohto, Johan Hjelm, Mark H. Butler, and Luu Tran-Franklin, Composite Capability/Preference Profiles(CC/PP): Structure and Vocabularies 1.0. "Composite Capability/Preference Profiles(CC/PP): Structure and Vocabularies 1.0," [available] Jan. 15, 2004, <http://www.w3.org/TR/CCPP-struct-vocab/>
- [10] Paolo Baggia Carter, Deborah A. Gerry McCobb, Dave Raggett, and Jerry, EMMA: Extensible Multi-Modal Annotation Markup Language, "EMMA: Extensible MultiModal Annotation Markup Language," [available] Apr. 9, 2007, <http://www.w3.org/TR/emma/>
- [11] RJ Auburn Barnett and Michael Bodell, T.V. RamanJim, State Chart XML(SCXML): State Machine Notation for Control Abstraction 1.0, "State Chart XML(SCXML): State Machine Notation for Control Abstraction 1.0," [available] July 5, 2005, <http://www.w3.org/TR/2005/WD-scxml-20050705/>