

상황 인식 기반 스마트 컴퓨팅

이태규*, 고명숙**

*한국생산기술연구원

**부천대학 비서학과

e-mail:tglee@kitech.re.kr

Context Awareness-Based Smart Computing

Tae-Gyu Lee*, Myung-Sook Ko**

*Korea Institute of Industrial Technology

**Bucheon University

요 약

스마트 컴퓨팅은 지능형 정보서비스로서 스마트폰, 스마트패드, 스마트TV 등의 다양한 스마트 기기를 비롯한 스마트 워크, 스마트 자동차 등의 새로운 정보화시스템 개념으로 대두되고 있다. 본 논문은 스마트 컴퓨팅의 컴퓨팅 환경과 최적의 정보 상호작용을 정립하기 위해서 정보 상호작용에 대한 상황 인식 기반 구조적, 기능적, 인터페이스 접근에 대해서 논의한다. 이러한 정보 상호작용을 통해서 사용자 컴퓨팅 환경에 최적화된 스마트 정보시스템의 효율적 구성과 사용자 정보서비스의 편의성을 구축한다.

1. 서론

최근 들어 스마트 컴퓨팅은 정보통신 분야와 사회 전체 영역에 걸쳐 중요한 개념으로 인식되고 있다. 스마트 컴퓨팅은 스마트 디바이스(스마트폰, 스마트패드, 스마트TV 등), 스마트 워크, 스마트 자동차 등의 개념으로 새로운 정보화 컴퓨팅 영역으로 제시되고 있다 [1].

스마트 컴퓨팅의 본질적인 특징들을 분석하여 시스템 사용자 환경에서 정보 상호작용을 정립하여 사용자를 위한 편리하고 효율적인 정보화 솔루션을 제시한다. 스마트 컴퓨팅이 사용자 환경과 어떻게 상호작용해야 하는지에 대한 구조적, 기능적, 인터페이스 접근에 대해서 논의하고자 한다. 이러한 정보 상호작용을 통해서 사용자 상황과 스마트 서비스의 특징점을 결합함으로써 스마트 정보화 시스템의 효율적 구성과 사용자 정보서비스의 편의성을 실현시키고자 한다.

그러나 현재 스마트 컴퓨팅 시스템은 사용자 단말의 기능이나 인터페이스에 치중하여 그에 대한 백그라운드 지원 시스템에 대한 구성 및 지원 방법에 대해서는 미비한 실정이다.

본 연구는 스마트 정보시스템의 주요 특징 및 주요 이슈를 도출한다. 그리고 사용자 상황과 스마트 컴퓨팅 시스템의 지능적 결합을 통해 원활한 정보 상호작용과 동시에 효율적인 정보 시스템 구축을 실현하기 위한 시스템 구성 방안을 제시 한다.

본 논문은 다음과 같은 순서로 기술한다.

2장은 현재 스마트컴퓨팅 시스템의 정의 및 주요 이슈들을 기술한다. 3장은 사용자 상황과 스마트 컴퓨팅의 원활한 정보 상호작용을 위한 구조와 기능에 대해 기술한다. 마지막으로 4장은 결론으로 스마트 컴퓨팅 시스템의 정보 상호작용에 대한 연구요약과 향후과제를 기술한다.

2. 스마트 컴퓨팅

스마트 컴퓨팅 서비스를 실현하기 위해서는 스마트 단말, 스마트 네트워크, 스마트 서버, 스마트 플랫폼 등과 같이 컴퓨팅 구조와 구성요소를 구축해야 한다. 본절은 스마트 컴퓨팅의 정의와 주요이슈를 기술한다.

2.1 정의

“스마트 컴퓨팅”이란 기존의 모든 컴퓨팅 기능 및 사용자 정보서비스에 상황 논리에 맞게 지능적이고 최적화된 정보서비스를 실현한다는 것이다 [2]. 이는 컴퓨팅 자원에 대해서도 자원관리에 목표가 효율성 및 고성능화 같은 기존 목표에 머무는 것이 아니라 스마트 컴퓨팅에 기반을 둔 스마트 사용자 정보서비스를 실현한다는 목표가 전제해야 한다는 조건을 부가한다는 것을 의미한다. 스마트 컴퓨팅은 사용자에게 정보를 신속하게 제공하고 자원을 효과적으로 관리하는데 그치지 않고 정확한 정보 서비스를 제공하는데 궁극적인 목표를 둔다는 것이다.

스마트 컴퓨팅 서비스의 특징은 사용자 개인에 맞춰진

다양한 정보기기를 통해서 현재 사용자 상황에 맞추어서 적절한 지능형 정보서비스를 제공한다는 것이다. 이러한 스마트 정보서비스를 지원받기 위해서는 사용자측면에서는 적응적(adaptive)이고 용이해야 하고, 스마트 정보서비스 센터측면에서는 각 사용자 상황에 맞는 최적의 대안을 제공하기 위해서 체계화된 지능적인 컴퓨팅 시스템을 구축해야 한다. 즉, 사용자 측면에서는 정보시스템이 적절한 투명성(transparency)과 정보서비스 시나리오의 정확성을 제공해야 한다는 것을 의미한다. 또한, 스마트 서비스 센터 측면에서는 각 사용자에게는 은닉(hibernation)되어 있지만 사용자 상황을 정확하게 파악하고 분석할 수 있는 스마트컴퓨팅 자원과 사용자의 정보서비스 응용시나리오에 맞추어서 유연성 있게 대처해야 하는 과제를 안고 있다.

2.2 스마트 컴퓨팅 시스템

스마트 컴퓨팅 시스템은 스마트 디바이스, 스마트 네트워크 및 이동, 스마트 인터페이스, 스마트 응용시나리오 등의 컴퓨팅 구성요소로 이루어져 있다.

2.2.1 스마트 디바이스

스마트컴퓨팅 사용자 디바이스는 스마트 폰/패드가 주요한 사용자 매체를 구성한다. 스마트 사용자 단말은 고해상도 카메라, 고해상도 디스플레이, 무선네트워크, one-day 배터리, 터치인터페이스, 인터넷 등의 자원으로 무장하고 모바일 스마트사용자의 편의성을 극대화시켰다.

이러한 스마트 디바이스는 인간의 오감(五感)을 통해 정보를 교환하는 역할을 수행한다. 따라서 인간의 시각, 청각, 촉각, 후각, 미각 등과 정보를 어떠한 형식과 방법으로 교환할 지에 대해 정의하는 것이 요구된다. 현재까지 스마트 사용자 디바이스는 시각 입출력을 지원하는 카메라 및 디스플레이 인터페이스, 청각(음성) 입출력을 지원하는 마이크 및 스피커 인터페이스, 촉각 입출력을 지원하는 터치 및 진동 인터페이스 등이 주요한 정보 인터페이스를 구성한다.

스마트 사용자디바이스는 사용자 상황을 정확하게 수집하고 표현하는데 중요한 역할을 수행한다. 따라서 스마트 디바이스의 본질을 더욱 강화하기 위해서는 휴대성을 향상시키는 스마트 디바이스 자체의 경량화(lightweight)뿐만 아니라 인간의 오감과 더욱 다양하고 편리하게 교류하는 오감 센싱 및 입출력 디바이스 모듈을 개발해야 한다.

스마트 서버는 개별 스마트 사용자디바이스의 적응적 서비스 자원과 편리한 사용자 인터페이스 구성을 지원한다.

2.2.2 스마트 네트워크 및 이동

스마트 디바이스는 네트워크상에서 사용자 단말 이동성, 콘텐츠 이동성, 서비스 이동성 등을 지원해야 한다. 또한 사용자의 접속 위치 이동에 따른 위치기반서비스(LBS)가 활성화 된다.

스마트 사용자의 이동성을 지원하는 네트워크 인프라는 주로 무선네트워크를 활용하며 크게 로컬네트워크로 와이파이가(WIFI)와 광역네트워크로 3G/4G 무선망이 구성된다. 로컬무선네트워크는 유선네트워크와 연동되어 정보전송서비스를 제공하고, 광역무선네트워크는 끊김 없는 이동 정보전송을 제공한다. 스마트 네트워크를 실현하기 위해서는 스마트사용자 이동에 따른 네트워크 전송능력과 전송비용 측면을 고려하여 자동으로 최적의 무선네트워크에 적응적으로 접속해야 하는 동시에 사용자에게 용이한 디스플레이 및 알람 인터페이스를 통해서 인지시켜야 한다. 특히, 유료 네트워크 서비스 경우 사용자의 재무시스템과 연동하여 이벤트 인터페이스를 지원하는 것이 요구된다.

스마트 사용자의 콘텐츠 이동성(content mobility)을 지원하기 위해서는 사용자 이동 경로 상에 경로예측(path prediction) 프로세스 및 경로보정(path calibration) 프로세스를 운영하고, 단절연산(disconnected operation)을 지원하기 위해 지능적인 버퍼링과 캐싱 기법이 요구된다. 특히, 사용자 이동성과 연동된 정보전송 프로세스를 구축하는 경우에 정보콘텐츠의 종류(예, 이미지, 동영상, 텍스트 등) 및 크기(byte 단위)에 대응하여 버퍼링 및 캐싱 운영방법을 선택하는 것이 요구된다.

스마트 사용자의 서비스 이동성(service mobility)을 지원하기 위해서는 스마트 모바일 서비스에이전트(smart mobile service agent)를 통해서 서비스 사용자 요구사항과 자원 상황을 고려하여 이동 분산 에이전트를 동적으로 구축하여 서비스 이동성을 지원한다.

스마트 이동(smart mobility)를 수행함에 있어서 부가적으로 요구되는 네트워크기반 서비스는 보안의 설정 및 해제 상태, 선택적 단일/중첩 인증 인터페이스, 전송연결 단절 및 복구(link disconnect and recovery) 서비스, 끊김 없는 전송(seamless transmission) 등이 있다.

2.2.3 스마트 인터페이스

스마트 인터페이스는 스마트폰, 스마트패드에서 표시되는 아이콘 및 터치 인터페이스 등을 포함하는 직관적 인터페이스(intuitive interface)이다. 물론 이러한 직관적 인터페이스는 정보서비스 기능이나 콘텐츠의 내용을 사용자가 용이하게 인지(認知)하고 접근하게 함으로써 사용자의 정보인식 정확성 및 편의성을 극대화시켰다.

스마트 폰과 스마트 패드와 같이 스마트 디바이스의 휴대성(portability)이 강조되면서 사용자 접근성이 용이한 직관적 인터페이스의 간소화(simplification)가 더욱 발전하는 계기가 되었다. 애플은 아이폰의 아이콘 인터페이스를 통해서 스마트 인터페이스의 다양한 좋은 사례들을 보여주었다.

다음 그림 1은 스마트디바이스 아이폰의 사용자인터페이스 예이다. 기존 아이콘에서 더 나아가 숫자표시를 부가함으로써 대상 정보서비스의 정보량을 표시하여 사용자의 정보 식별성을 향상시켰다. 또한 잠금 해제를 위한 슬라이드바(slide-bar) 인터페이스를 지원함으로써 사용자의 실수에 의한 오작동을 방지하였다. 또한, 디바이스 상태뿐만 아니라 소프트웨어 설치상태, 사용자 활용 이벤트 상태를 보여준다. 이러한 스마트 인터페이스 간소화 및 지능화는 체계적인 구조화 방법을 통해서 개선될 수 있다.



(그림 1) 스마트인터페이스 예 [2]

2.2.4 스마트 응용 시나리오

스마트 컴퓨팅은 스마트 사용자의 정보서비스 활용 시나리오를 분석하여 사용자의 인터페이스 이벤트 접점(contact point)을 정의하고, 연결 이벤트(cascade event)를 정의하여 스마트 정보 프로세스(smart information process)를 구성한다. 다음은 “문자메시지” 사용자를 위한 스마트 정보 프로세스 및 스마트 서비스 시나리오에 대한 예제이다.

“문자메시지 사용자 - 문자메시지 아이콘 - <신규문자메시지 유무 및 수신량 표시> - 사용자 아이콘 클릭 - 문자메시지 리스트 - 대상 문자메시지 클릭 - 문자메시지 송수신 내용 보기 - 응답/전달/삭제/백업 - [문자메시지 프로세스 복구 체크포인트] - 문자메시지 확인 완료.” 이 시나리오에서 새롭게 접근되는 스마트 이벤트는 사용자에게 아이콘에 직접 보이는 “<신규문자메시지 유무 및 수신량 표시>” 인터페이스 이벤트와 백그라운드 프로세스로

자동으로 수행되는 “[문자메시지 프로세스 복구 체크포인트]” 연결 이벤트가 있다.

현재 스마트 응용은 인터페이스 디스플레이 측면은 좋은 예들을 많이 보여주지만, “[문자메시지 프로세스 복구 체크포인트]”와 같은 백그라운드 스마트 프로세스는 많이 미약하다.

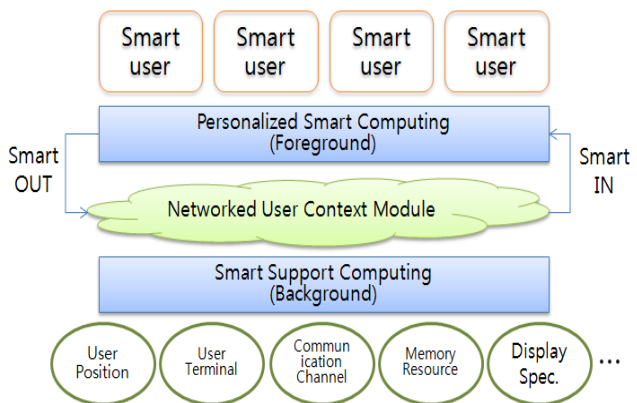
이와 같이 스마트 인터페이스 및 스마트 이벤트 프로세스에서 사용자 및 응용서비스 시나리오를 분석하여 스마트 컴퓨팅의 시나리오 체크리스트(scenario checklist) 구성이 필요하다.

3. 스마트컴퓨팅 상황 인식

3.1 스마트컴퓨팅 정보 상호작용 구조

본 절은 스마트 컴퓨팅 서비스 목표를 달성하기 위해서 사용자 상황과 어떻게 상호작용하는지에 대해 기술한다.

그림 2는 스마트 컴퓨팅과 클라우드 컴퓨팅의 정보 상호작용을 위한 구조를 보여준다.



(그림 2) 스마트컴퓨팅 상호작용 구조

스마트 컴퓨팅은 스마트 경량 클라이언트(light client) 즉, 스마트 사용자를 위한 전방위(foreground) 시스템 구성과 스마트 인터페이스(smart interface)를 지원한다.

스마트 컴퓨팅은 지능적이고 개인 스마트사용자에게 정확한 정보서비스를 최적화하여 지원하므로 스마트 사용자의 이동 상황(mobile context)에 따라 선택 가능한 자원현황 및 우선순위 파라미터의 입력정보를 수신하고(smart IN), 예측 스마트 시나리오에 기초한 사용자 상황의 가상 자원(virtual resource)의 할당량 및 성능을 보여주는 스마트 인터페이스(smart API) 및 파라미터를 전달한다(smart OUT).

3.2 스마트컴퓨팅 기능

스마트 컴퓨팅은 전방위 컴퓨팅 역할로서 정보 상호작

용함에 있어서 다음과 같은 역할을 수행한다.

1) 지능 프로세스에 기반을 둔 정보 정확성을 실현한다.

스마트 컴퓨팅은 스마트 사용자 개인의 상황 논리에 최적화된 정보 자원 할당 및 관리 대안들을 선택적으로 제시한다. 따라서 백그라운드 컴퓨팅의 성능 최적화 및 자원 효율화 실현과 상호 의존함으로써 정보서비스 결과의 정확성을 추구한다.

2) 스마트 인터페이스의 투명성 및 편의성을 구축한다.

스마트 컴퓨팅은 스마트 사용자에게 용이한 인터페이스를 지원하기 위해서 백그라운드 컴퓨팅의 은닉된 자원 관리에 있어서 사용자 공지 및 주문 인터페이스를 지원한다.

3) 시나리오 예측성 및 지능성에 기초한 스마트 프로세스를 구축한다.

이는 스마트 시나리오에 기초한 스마트 이벤트 집합을 정의하여 스마트 사용자의 정보서비스를 강화하기 위해 자원할당 및 예약 방법을 지원한다.

4) 스마트 이동성을 지원한다.

스마트 컴퓨팅 시스템은 지능형 이동 서비스/플랫폼 에지먼트를 지원함으로써 컴퓨팅 자원 현황을 파악하여 스마트 컴퓨팅의 자원할당을 최적으로 운용함으로써 모바일 정보서비스를 지원한다.

4. 결론

본 연구는 스마트 컴퓨팅 시스템의 주요 특징 및 주요 이슈를 도출하고 사용자 상황과 스마트 컴퓨팅 시스템의 원활한 정보 상호작용과 효율적인 정보시스템 구축을 실현하기 위한 방안을 제시 한다. 특히, 스마트 컴퓨팅 시스템은 사용자 단말의 스마트 기능이나 스마트 인터페이스를 지원한다.

결과적으로, 스마트 컴퓨팅 시스템의 사용자 상황 적합 서비스를 제공하기 위해 효율적인 자원관리와 사용자 편의성을 동시에 실현하는 스마트시스템 구성과 서비스제공을 실현시켜야 할 목표를 설정했다.

정보 상호작용을 위한 개체 단위 구성으로 스마트 컴퓨팅은 개인화 시스템적 대안과 스마트 백그라운드 컴퓨팅의 시스템적 대안을 제시함으로써 효율적이고 안전한 스마트 정보시스템 구성을 실현할 수 있다.

정보 상호작용을 위한 위상적 구성으로 스마트 컴퓨팅은 전 방위(foreground) 서비스를 제공하고, 백그라운드 컴퓨팅은 후 방위(background) 서비스를 제공한다.

참고문헌

[1] Wikipedia "Smart device", http://en.wikipedia.org/wiki/Smart_device, December 2011.

[2] 이태규, 이성훈, "클라우드 컴퓨팅과 스마트 컴퓨팅의 정보 상호작용", 한국정보기술학회지 제10권 제1호, pp.45-52.