

감지 컴퓨팅

기술표준총괄과 전문위원 홍귀현
02) 509-7396, parpeh@ats.go.kr

아직은 초기 단계이지만 보고 들으며 사용자의 모든 요구를 예견하는, 감지가 가능한 컴퓨팅 시스템이 5년 내에 일상화될 것이다. 컴퓨터는 지칠 줄 모르는 하인으로서의 성공적임에도 불구하고, 모호한 프로그램 결함과 불가해한 메뉴 등으로 인하여 사용자들은 컴퓨터에 적응하는데 어려움을 겪는다. 컴퓨팅이 일상생활에서 점차 중요한 부분을 차지함에 따라, 더욱 유용하고 사용자 친화적인 컴퓨터에 대한 연구에 초점이 맞춰지고 있다.

이는 “감지 컴퓨팅”이 사람들의 관심을 끌기 시작한 이유이다. 오늘날의 컴퓨팅 및 통신 기술에 센서를 추가함으로써, 감지 컴퓨팅을 더욱 유용하고 민감하게 반응하도록 기계의 환경을 고려하고 있다. 감지 컴퓨팅 시스템은 항상 작동하며, 어디에나 존재하며, 사용자에게 대한 적응이 가능하다. 간단하게 말하자면, 이는 진정한 의미의 도우미 역할을 수행할 수 있으며, 그 목적은 “생활하기 편리한 우호적 기술”의 창출이다.

네덜란드, 필립스 연구소의 Emile Aarts에 따르면, 이러한 우호적 기술은 다양한 방식으로 나타나게

될 것이다. 예를 들어, 사용자 인터페이스는 “인지”에서 “직감” 단계까지 변화할 것이다.

그러므로 텔레비전을 돌려서 켜는 대신, TV는 당신이 말하는 내용, 표현, 제스처 심지어 걸음새 등의 이해를 종합하여 당신이 원하는 바를 파악하게 될 것이다. 즉, 이상적으로 텔레비전은 문맥을 이해하게 될 것이다. 예를 들어, 당신이 통화중이라면 TV 볼륨을 낮출 것이다. 또한 대상을 개인적으로 인식할 수 있으며, 선호 채널을 기억하고, 어느 프로그램을 녹화할지를 기억한다. 이 모든 것은 전기나 수도와 같이 컴퓨팅과 통신이 보이지 않는 상태에서 이용이 가능한 환경에서 이루어질 것이다.

일부 제품은 이미 감지 컴퓨팅을 이용하고 있다. 이동전화 제조업체들이 플립형 전화기의 플립에 처음 송화구를 장착하였을 때, 사용자들이 전화 수신을 위해서는 성가시게 핸드셋을 열고 버튼을 눌러야 했다. 제조업체들이 센서를 부착함으로써 단지 플립을 열어 전화에 응답하고 통화가 끝나면 플립을 닫는 방식을 채용하는데는 오랜 시간이 걸리지 않았다. 물론 작은 변화이지만, 플립형 전화의 사용을 더 용이하게 만들

었다.

마찬가지로, 마이크로소프트 연구원들은 기울기 센서 및 가속도계를 추가함으로써 무선 PDA에 새로운 사용자 인터페이스를 제공하였다. 사용자들은 PDA를 앞뒤로 기울임으로써 마치 장난감 미로 안의 공을 조정하는 것과 같이 문서에서 화면 이동이 가능하다. PDA를 귀에 대는 행동은 센서를 작동시켜 전화를 걸도록 한다. 연구원들은 또한 걸음새를 인식하여 PDA가 전화의 수신 또는 거부를 결정하도록 가속도계를 사용하였다.

▶ 공간 지배

이러한 유용성으로 인하여, 유럽 및 미국의 정보기술 연구소에서 감지 컴퓨팅에 관한 연구가 활발하게 증가하고 있다. 캠브리지, MIT 공과대학, 필립스 등의 프로젝트들은 “주변환경 감지”, “유비쿼터스 컴퓨팅”, “주변환경 인식”, “인텔리전트 홈” 등의 주제들을 연구함으로써 공간을 지배하려는 시도를 하고 있다.

예를 들어, MIT는 휴렛팩커드, 노키아 및 필립스 등이 후원하는 편재형 인간 중심 컴퓨팅에 대한 광범위한 연구 과제인 Oxygen 프로젝트를 진행하고 있다. Oxygen 프로젝트는 4가지 이슈로부터 시작되었다. 첫째는 컴퓨터가 사람들의 업무를 덜어줌으로써 더 많은 것을 성취할 수 있도록 하는 것이다. 두 번째는 컴퓨팅과 통신이 근본적으로 자유로워지는 경우에 일어나는 현상을 이해하기 위한 것이며, 세 번째는 컴퓨터가 궁극적으로 사용자들에게 서비스하도록 하는 것이다. 마지막으로 컴퓨터가 인간의 요구를 이해하도록 하는 것이다.

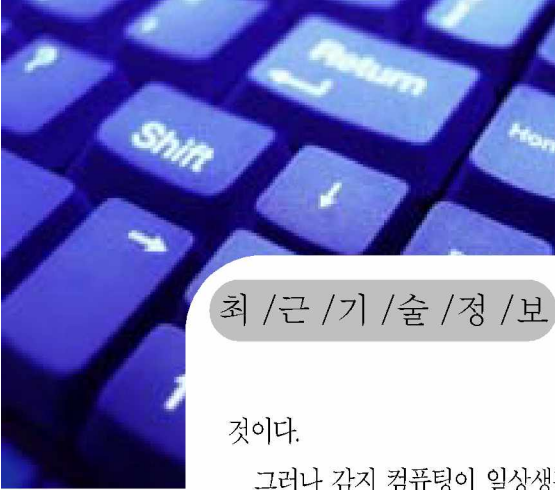
오늘날 여유 있는 가정에서는 DVD 플레이어 및 와이드스크린 TV부터 다중 컴퓨터, 홈 네트워크, 무선 기기 및 고정 및 이동 뮤직 플레이어의 과잉 등 기술로 넘쳐난다. 이들은 전화선, 광역 인터넷, 아날로그 및 디지털 TV, 라디오 그리고 가정, 레코드 또는 비디오 가게에서 만들어진 CD 및 DVD와 같은 매체가 제공하는 정보 속에 빠져 있다. 한 무더기의 리모콘은 원하는 기계를 나타내는 보다 나은 방식이 있어야 함을 명확하게 보여준다.

감지 컴퓨팅의 인기가 높아지는 다른 이유는 마침내 이러한 모든 일이 일어날 수 있도록 컴퓨팅, 통신 및 저장 기술의 성능이 충분히 좋아졌기 때문이다. 또한 이동 및 기타 무선 네트워크가 확산됨에 따라, 감지 컴퓨팅을 실현하기 위해 필요한 편재형 및 항상 연결된 통신 기반시설이 확립되고 있다.

마지막으로, 이윤 또는 부족으로 인한 동기가 있다. IT 산업의 침체가 2년 간 계속됨에 따라, 기업들은 수요를 창출할 새로운 대상을 갈망하고 있다.

기술 및 기반시설의 이용이 가능해지고, 단순하고 사용자 친화적인 사용자 인터페이스에 대한 갈망이 감지 컴퓨팅에 대한 관심이 증폭되는 배경이다. 또 다른 이유는 비즈니스 방식의 “경험기반 경제”로의 변화이다.

이는 1차 상품에서 가공품으로, 그리고 서비스로 변화한 이후의 단계이다. 서비스가 상품화되면 이의 경제적 가치를 높이는 방법은 스타벅스가 일반 커피숍과 차별화하기 위해 사용한 안락한 소파와 같이 경험을 통한 파악이다. 대량 맞춤 생산으로 미래 제품의 주요 차별화 요소는 제공되는 경험의 내용이 될



최 / 근 / 기 / 술 / 정 / 보

것이다.

그러나 감지 컴퓨팅이 일상생활에 이용되기 위해서는 해결되어야 하는 많은 문제들이 남아 있다. 무선 네트워크는 통합되어 사용자들이 가정과 이동 네트워크에서 블루투스 와 WiFi 간의 연결을 장애 없이 이용할 수 있어야 한다. 정확한 위치 정보는 사용자 위치를 나타내고, 그들의 장소 파악을 위해 중요한 역할을 하게 될 것이다. 센서는 필수적인 문맥정보의 제공을 위하여 주변환경뿐만 아니라 제품에 편재하게 될 것이다. 감지 애플리케이션의 구동 시스템은 널리 분산된 대용량 데이터를 통합할 수 있어야 하며, 그리하여 각 사용자에게 개인적으로 제시될 수 있을 것이다.

▶ 공간 프로그래밍

일단 이러한 문제들이 극복되면, 인간 중심의 정보 기술 제공을 위한 새로운 기회들이 나타나게 될 것이다. 가정에서의 조명 조절을 위하여, 가장 가까이 있는 전화가 울리거나 당신이 시청중인 TV 프로그램이 방들 사이를 오가는 당신을 화면에서 화면으로 따라감으로써, 즉 당신이 존재하는 장소에 대한 정보를 사용하여 "공간 프로그램"이 가능한 상황을 상상해보라. 또한 화면과 이를 구동하는 컴퓨팅 기능은 동일 물체의 일부이기보다는 분리된 개체가 된다. 당신이 가정에서 대형화면으로 시청하는 영화는 당신이 집을 떠나도 자동으로 이동 핸드셋에서 계속 상영될 수 있을 것이다.

이에 따라 이동통신 분야에 대한 관심도 증가하고 있다.

MIT의 Oxygen 프로젝트 및 벨기에 Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum (IMEC)의 한 팀은 이동통신 분야의 "다용도 툴" 개발이 감지 컴퓨팅의 관건이 될 것이라고 믿고 있다. MIT의 다용도 툴인 "Handy 21"은 PDA에 카메라, 무선 네트워크, 마이크, 스피커, 가속도계를 통합하고 있다.

한편, IMEC 그룹은 어떠한 정보라도 어느 장소, 어느 시간에도 전달이 가능한 방법으로 "다중모드, 다중매체" (M4) 프로그램에 착수하였다. 이를 위한 기본기술들은 이미 가능하지만, 유연한 패키지로 통합된 상태는 아니다.

이러한 제품들의 이용이 가능해지면, 일상 생활에 어떤 영향을 미치게 될 것인가? 유러피언 위원회 (European Commission) 보고서는 주변환경 감지에 관한 환상적인 시나리오를 보여주고 있다. 한 여성 사업가가 외국 공항에 도착하여, 검문을 받지 않고 입국 심사대를 통과하여 걸어나간다. 손목의 컴퓨터는 그녀의 ID 및 비자가 유효함을 나타낸다. 도로에서는 그녀가 다가오면 렌트카가 스스로 잠금 장치를 풀고, 호텔의 예약된 주차 장소로 그녀를 안내한다. 그녀가 방에 들어가면, 방은 스스로 그녀의 선호도에 맞게 온도, 조명, TV 채널, 음악 채널을 조절한다. 그런 다음 벽에 걸린 비디오로 딸과 대화하면서, 아침에 호텔의 특별 소프트웨어를 사용하기 위하여 그녀의 프레젠테이션에 현지 내용을 삽입한다.

하드웨어 및 기반시설 문제와 함께, 연구원들은 여전히 제한적인 감지 컴퓨팅 시스템을 발전시킬 방법을 찾아야 하며, 전세계적으로 작동하는 협력 파일



최 / 근 / 기 / 술 / 정 / 보

시스템을 창출해야 한다. 또한 감지 애플리케이션이 사용자와 가까운 네트워크 프린터와 화면을 찾기 쉽게 만들어야 한다. 이 외에도 보안, 개인정보 보호 및 인증 문제들이 있다.

편리성은 개인정보와 맞바꿀 수 있는 문제인가? 사용자가 존재하는 장소의 파악에 의존하는 감지 컴퓨팅은 분명히 더욱 심각하게 개인정보를 침해하게 될 것이다. 캠브리지 대학의 Andy Hopper 박사는 우리의 수용 여부를 떠나서 미래는 빅브라더의 시대라고 말한다. 그는 지난 12년 동안 위치추적 장치를 사용한 결과, 개인정보의 손실은 없었으며 그 혜택에 감사한다고 말했다.

사용자들이 이런 장치의 혜택을 취하고자 하는 경우에 “인증기반” 감지 애플리케이션을 사용하는 것은 어떤가? Hopper 박사는 이는 감지 컴퓨팅의 패러다임을 파괴한다고 말한다. 한편 MIT의 Victor Zue 박사는 인증기반 시스템을 침실에 전화를 설치하는 것에 비유한다. 유용한 서비스를 제공하므로, 자는 동안 우리를 감시하기 위해 사용될 수 있음에도 불구하고 우리는 이를 선택한다. 궁극적으로 감지 컴퓨팅은 개인정보 외에 또 다른 내용을 침해할 가능성을 내포하고 있다.

위 글은 2003년 6월 19일자, Economist지에서 발췌 번역·분석한 것임

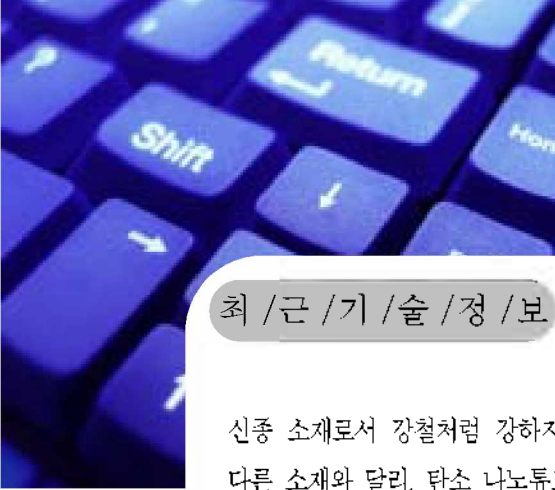
나노 신소재, “Quasam”

새로운 나노소재를 사용한 코팅은 근본 구조가 훼손되어 사고를 야기하는 경우에 탐지가 가능하다.

16세기의 연금술사들은 야금술로 기사, 영주 및 왕들을 사로잡으면서 상당한 영향력을 행사하였다. 그러나 연금술사들은 마술사와 같이 갈채를 받는 한편, 마녀의 작품이라는 비난 사이에서 신중하게 행동해야

했다. 다행히도, 오늘날의 나노학자들은 주위에 많은 신경을 쓰지 않아도 되지만, 500년이 지난 지금도 변하지 않은 사실은 이러한 혼합 결과물은 유사한 경이를 불러 일으킨다는 점이다.

매력적인 나노구조의 신소재군은 Quasam이라 불린다. 이는 플라스틱, 세라믹, 금속과는 완전히 다른



최 / 근 / 기 / 술 / 정 / 보

신종 소재로서 강철처럼 강하지만 상아처럼 가볍다. 다른 소재와 달리, 탄소 나노튜브(극미 실린더안으로 모인 탄소 원자들의 얇은 판)에 기초하여 스스로 유기적 형태를 구성하는 이 복합 물질은 우주선의 화학 및 마모 방지 코팅이나 인체 둔부의 인공보철물로서 이상적이다. 이는 또한 항공기 날개의 결빙 방지 코팅에도 사용될 수 있다.

더욱 흥미로운 것은 Quasam이 “저유전 절연물질 (low-k dielectric)”로서 (진공 또는 건조 공기와 같이) 정전기의 저장에 적합하다는 것이다. 저유전 절연물질은 반도체 기기에 사용되는 효율적인 축전기를 만들기 때문에 높이 평가된다. Quasam의 또 다른 속성은 900°이상의 온도에서도 안정적이라는 사실이다.

연구자들의 상상력을 자극하는 것은 Quasam의 특성을 근본 구조가 손상된 경우에 조기 경보를 제공해주는 일종의 “스마트 스킨”으로의 활용 가능성이다. 미국 연구기업인 Atomic Scale Design(ASD)의 설립자인 Benjamin Dorfman에 따르면 항공기 날개, 석유 송유관, 우주왕복선과 같은 연결 또는 재진입 운송체에 사용된 Quasam 코팅은 물체의 훼손으로 인한 재난이 발생되기 훨씬 전에 구성부품에 대한 압력의 증가를 탐지하는 손쉬운 방법을 제공할 수 있다.

구 소련에서 30년간 탄소소재를 연구한 Dorfman 박사는 1991부터 미국에서 연구를 계속하고 있다. 그는 룩아일랜드의 Brookhaven 국립 연구소와 R&D 협약을 맺고, 탄소 복합물질에 관한 연구를 계속하기 위하여 ASD를 설립하였다.

본질적으로 Quasam은 절개하여 평평하게 놓인

탄소 나노튜브로 생각할 수 있다. 그 결과물은 가로 2 나노미터(백만분의 1미터)와 세로 5나노미터의 그래핀(graphene)으로 이루어진 다중층이다. 이러한 그래핀층의 특성은 코팅의 두께에 따라 다양한 전도성, 경도 또는 내열성을 갖는 스마트 스킨을 창출하기 위해 조절할 수 있다. 이를 통하여 Quasam 소재는 소형 센서에 이상적으로 이용될 수 있다.

스마트 스킨은 층위에 다른 층을 저장하면서 증대되므로, 기저 코팅은 특정 목적에 따라 이 소재의 특성에 맞추어 다른 요소를 추가하는 근거로 사용될 수 있다. 예를 들어, 초박형 그래핀(후연의 2차원 형태) 층들은 탄소 및 실리콘을 포함하는 액체 솔루션을 극도로 뜨거우며 이온화된 아르곤 기체(플라즈마)로 주입하여 형성된다. 뜨거운 기체는 반응 물질들을 탄소, 수소, 실리콘 및 산소 원자로 분리한다. 이 단계에서 금속 또는 비금속이 플라즈마에 추가되면, 코팅은 금속 또는 비금속 복합 물질 또는 그 중간 물질로 생성될 수 있다.

탄소 섬유가 호기심의 대상에서 공학적 소재로 발전하기까지는 1/4세기가 소요되었다. 현재까지 ASD는 Quasam에 대한 6개 특허와 송유관에 대한 12개 특허를 소유하고 있다. 문제는 신소재를 제조 공정으로 통합하는 것이며, 이는 상당한 기간을 필요로 할 것이다.

위 글은 2003년 6월 19일자, Economist지에서 발췌 번역·분석한 것임

