



정보산업기술동향 03

# 2013년 IBM이 예측한 미래 기술 동향



장현기 (IBM Korea 연구소)

---

목 차 »

1. Introduction
2. Mobile First
3. Scalable Service Ecosystems (SSE)
4. Software Defined Environments (SDE)
5. Multimedia and Visual Analytics
6. Contextual Enterprise
7. Personalized Education
8. Conclusion

---

## 1. 서론

IBM Research는 1982년부터 매년 향 후 3~10년 내에 산업계의 방향을 변화시킬 수 있는 기술들을 선정하여 “Global Technology Outlook (GTO)”라는 이름으로 발표해 오고 있다. 지난 20세기부터 진행된 기술변화의 물결은 1960년대 비즈니스 프로세스의 시스템 중심의 관리를 가능하게 한 IBM System 360의 1세대 back office computing으로 시작해서 1980년대 2세대의 personal computing과 1990년부터 2000년 초반의 WWW를 중심으로 한 internet 상용화와 e-business의 3세대로 진화해 왔다. 오늘날 4세대의 패러다임 변화는 단일 기술의 등장이 아닌 소셜, 모바일, 클라우드 및 빅데이터 기술의 융합을 통해 진행되고 있다. 2013년 IBM GTO는 이러한 기술의 융합에 중점을 두고, 기업의 환경에 주요한 영향

을 미칠 아래의 4가지의 메가 트렌드로부터 선별되었다.

- **Growing Scale/Lower Barrier of Entry**

수 많은 스마트 단말, 센서, 디지털 기술의 사용자들의 급격한 증가를 인해 구조화, 비구조화된 데이터가 생성되고 있으며, 이와 더불어 데이터를 사용하기 편리하게 제공되는 다양한 인터페이스의 확대로 어플리케이션과 서비스를 만들어 낼 수 있는 장벽은 점차 나아지고 있다.

- **Increasing Complexity/Yet More Consumable**

데이터의 4V, Volume, Variety, Velocity, Veracity로 인해 복잡성은 증가하는 있는 반면, 모바일 디바이스는 기술적으로 사용자가 쉽게 접근하고 사용할 수 있는 환경을 만들고, 시각적 분석을 위한 사용자의 요구를 증가시킨다.

• **Fast Pace**

기술의 소비와 개발의 사이클이 매우 빠르게 변화하고 이를 대응하기 위한 기업의 빠른 혁신 프로세스가 요구되며, 열린 online 교육환경이 지식 파급의 속도를 빠르게 가속시키고 있다.

• **Contextual Overload**

급격한 데이터의 증가로 인해 정보와 문맥적 이해, 즉 컨텍스트에 대한 부하가 야기되고 스마트 디바이스의 활용성과 성숙도의 증가로 인해 사용자의 다양한 컨텍스트를 기반으로 한 개인화 서비스에 대한 기회는 더욱 증가하고 있다.

다음에서 위에서 언급한 4가지 큰 동향을 바탕으로 2013 GTO로 선정된 6가지 주제에 대해서 살펴보자.

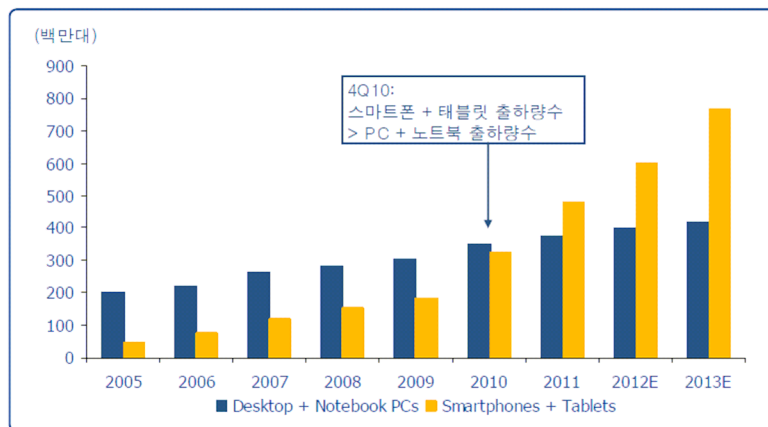
## 2. Mobile First

2010년 4분기에 PC, 노트북의 출하량을 태블릿, 스마트폰이 추월한 이래, PC 산업이 하향세로 접어들고 있다. 이것은 IT에서 모바일이 사용자의 우선적인 접근방식으로 성장할 것을 암시해

주는 매우 중요한 사건이라 할 수 있다.

Mobile First는 기존에 존재하는 기업의 backend 시스템과 어플리케이션에 접근할 수 있는 새로운 채널로 모바일이 추가되었다는 것뿐만 아니라, 실질적인 사용자의 업무 수행에서도 중요한 역할을 하게 되고 사용자의 행동양식까지 변화하게 하는 흐름을 나타내고 있다. 예를 들어, 모바일 어플리케이션, Instagram은 사진을 공유하는 단계를 획기적으로 단순하게 만들어 서비스 제공하고 있는데, 이것은 사용자의 커뮤니케이션 방식을 변경시키고 있다. 즉, 기존 PC 환경에서 사용하던 어플리케이션 방식에 익숙했던 사용자들이 모바일 환경에서 경험한 새로운 서비스 방식으로 전이해 가는 현상은 앞으로도 가속화 될 것으로 예상된다.

Mobile First는 소셜, 클라우드, 데이터 분석의 통합을 가속화 시키는 매개역할을 하여 기존에 고려하지 못한 새로운 가치를 만들어 내고 있으며, 이런 현상은 기업의 인프라스트럭처와 기존의 서비스, 비즈니스를 새롭게 디자인하는 순환적인 요구로 연결되고 있다. 또한 모바일 어플리케이션의 증가로 인해 기업에서 직접 운영하는



자료: KPCb, 미래에셋증권 리서치센터

(그림 1) 스마트 폰 대비 PC 출하량

AppStore의 구축을 통해 서비스 componentization, orchestration, composition을 제공하여 3<sup>rd</sup> party 개발자를 위한 어플리케이션 에코시스템을 만들어 가고 있다. 모바일 환경의 확산은 보안적인 측면에서 여러 고려 사항을 도출하고 있으며, 부서, 정책, 역할에 따른 모바일 보안 솔루션과 기업 인프라에 대한 요구사항도 증가할 것으로 예상된다.

### 3. Scalable Service Ecosystems (SSE)

몇 년 전 매쉬업 기반의 다양한 서비스 모델이 등장한 것은 application programming interfaces (APIs)의 지원으로부터 가능했는데, 이것은 전통적인 비즈니스 모델에 대한 새로운 도전이었고, 데이터 사용에 대한 개방이 기본적인 전제였다. 이러한 빠르게 구성하고 유연하게 서비스를 관리할 수 있는 방식은 최근 기업 컴퓨팅의 핵심영역으로 떠오르고 있다. SSE는 이러한 동향을 정의한 표현으로, 신속한 기업 비즈니스 솔루션을 제공을 위해 API-centric service 방식을 통해 비즈니스 기능을 구축할 수 있도록 결성된 기업과 파트너로 구성된 개방된 클러스터를 뜻한다.

SSE 환경아래서 기업들은 자신들의 비즈니스 프로세스를 APIs 형태로 외부에 공개하고 이를 통해 새로운 비즈니스 역량과 솔루션을 제공하고, 새로운 비즈니스 관계를 만들 수 있다. APIs는 기술적으로 service oriented architecture (SOA)와 representational state transfer (REST)의 기술을 바탕으로 핵심 서비스를 외부에서 사용할 수 있도록 구현할 수 있다. 2020년에 이르면, 약 3억 개 이상의 API가 등록되어 SSE 환경을 구성할 것으로 예측되고 있다.<sup>[1]</sup> API 기반의 에코 시스템

의 성공 여부는 가치를 가진 서비스의 신뢰가 바탕이 된 제공에 있다. 이러한 개방된 표준 서비스들은 서비스를 쉽게 조합하고 개발, 관리할 수 있는 기회를 제공할 것이다. 결국 인기 있는 APIs는 점점 더 강화되고, 기업의 매출 증대와 혁신적인 비즈니스 모델을 창출할 것으로 예상된다.

SSE는 유통, 물류, 통신, 은행 등의 다양한 산업영역에서 영향력을 가질 것으로 예상되며, 위치와 사용자의 컨텍스트 중심의 소셜 미디어 정보를 이용하여 특정 고객을 대상으로 특화 서비스를 구성할 수 있을 것이다.

### 4. Software Defined Environments (SDE)

클라우드 컴퓨팅은 IT 시스템이 향 후 어떻게 아키텍처화 되고 개발되고 배포되고, 사용되는가에 대한 거대한 혁신의 시작 단계로 볼 수 있다. 지난 몇 년 간 우리는 Software Defined Networks (SDN), Software Defined Storage (SDS), Software Defined Compute (SDC)의 출현을 목격하고 있다. SDN은 network control plane을 기존 스위치에서 분리하여 소프트웨어로 구성하여 효율과 확장성을 추구하는 시도로 전통적인 스위치, 라우터 장비 업체에 변화를 요구하고 있다. SDS는 off-the-shelf 스토리지 컴포넌트를 요구사항에 맞게 변경하고, 최적화하고 통합할 수 있는 소프트웨어를 개발자에게 제공하는 시도로 전통적인 스토리지 사업자들이 도전에 직면하고 있다. SDC는 컴퓨팅을 위해 요구되는 속성과 성능에 기반하여 최적의 시스템을 자동적으로 선택할 수 있게 하는 기술적인 움직임을 뜻한다.

SDE는 컴퓨팅, 스토리지, 네트워크를 포함하는 인프라스트럭처가 클라우드 상에서 소프트웨

어 기반으로 구성되었을 때, 새로운 unified control plane을 통해 workload를 효율적으로 운영할 수 있게 하는 통합적인 환경을 뜻한다. SDE는 두 가지의 동시에 진행되는 현상이 주도하고 있는데, 첫 번째는 기업들이 업무 수행에 필수적인 시스템과 성능에 민감한 어플리케이션을 클라우드로 옮겨가는 현상이고, 두 번째는 많은 모바일, 소셜, 분석 어플리케이션들이 클라우드 상에서 직접 개발되는 현상으로 이것은 클라우드 환경의 큰 특징인 agility를 활용한다.

시스템 인프라스트럭처가 점점 더 재구성할 수 있고, 프로그래밍할 수 있고 이질적으로 되어 감에 따라, workload를 자동적으로 컴파일 할 수 있는 접근방식은 최적화된 결과 도출, 증가된 보안, 운영비용의 절감을 이끌어 낼 것이며, SDE가 이 방향의 핵심적인 역할을 할 것으로 예상된다.

## 5. Multimedia and Visual Analytics

최근 멀티미디어 데이터는 급격히 증가하고 있어, 전체 인터넷 트래픽의 60%, 모바일 폰의 트래픽의 70%, 그리고 비정형화된 데이터의 70%를 차지하고 있다. 이런 데이터는 소스는 보안 카메라, 의료 이미지 어플리케이션, 소셜 네트워크를 통해 개인이 올린 미디어 자료 등으로 과거 컴퓨터에서 분석하지 못한 것과 달리, 최근에 멀티미디어 분석기술을 통해 자동화된 방식으로 분류하기 시작했다. 또한 데이터가 점점 더 복잡해짐에 따라, 비즈니스와 과학적인 두 가지의 측면에서 시각적 분석의 요구가 증가되어 있다. 이러한 시각적 분석의 도입은 분석 결과에 대한 이해와 신뢰를 개선시키고, 비즈니스 통찰에 대한 커뮤니케이션과 협력을 증가시키고 있다.

멀티미디어의 분석과 시각화 분석은 데이터 분

석측면에서 두 가지의 요구사항을 부각시킨다. 첫째 멀티미디어 분석은 컴퓨터가 이미지, 비디오 등의 정보를 이해시키고 이런 소소로부터 추가적인 정보와 통찰을 끌어내는 것이고 둘째, 시각화 분석은 복잡한 데이터와 분석을 이용할 수 있도록 사람이 이해할 수 있는 시각화 인터페이스를 제공하는 것이다. 멀티미디어 분석은 보험부터 교통분야까지 넓은 범위 산업 군에서 잠재력을 가지고 있다. 예를 들어 보험사업자가 사고 현장의 비디오 정보를 분석하고 이를 자동화 하여 증거로 제출할 수 있는 시스템을 구축함으로써 그들의 프로세스를 개선시킬 수 있다.

시각화 인터페이스를 통해 복잡한 분석을 이해할 수 있는 비즈니스 사용자의 능력은 광범위한 산업영역에서 의사 결정 방식의 혁신적인 변화를 이끌어 낼 수 있다. 예를 들어 석유, 가스 사업자들은 지리학적 시각화 정보를 통해 시추 성공률을 증가시키고, 저장능력의 최적화를 만들어 낼 수 있다.

시각화 분석은 다음의 4가지 분야, 시각화 이해기술, 시간측면의 시각화, 범용 시각화 분석 기술, 불확실성과 예측 시각화의 혁신적인 연구가 뒷받침이 되어야 상용화가 가능할 것으로 예상된다.

## 6. Contextual Enterprise

IBM의 질의 응답 컴퓨팅 시스템 Watson<sup>[2]</sup>이 미국 TV 퀴즈 프로그램 Jeopardy! 에서 기존의 챔피언을 이겼을 때, 시청자들 대부분은 그들이 contextual computing의 초기 형태의 모습을 목격하고 있다고 인식하지 못했다. Watson은 인터넷과 분리된 환경에서 이미 학습한 정보를 연결하여 추론을 통해 새로운 데이터를 만들어 내고, 그

데이터로부터 문맥적 의미를 이끌어 내는 능력을 보여 주었다.

Contextual computing은 우리의 일상의 생활과 유사한 패러다임에 대한 어플리케이션으로 데이터 간의 관계를 만들어 내고, 서로 다른 데이터간의 처리를 어떻게 다르게 할 것인지에 대한 방법을 찾는 것이다. Watson이 자연어의 복잡성을 포함하는 질문에 답을 찾는 것을 보여주었듯이 contextual computing은 데이터로부터 도출된 분석을 사용하여 이러한 행동을 모사한다. Contextual computing은 아래 4가지의 주된 활동을 통해 데이터와 프로세스에서 복잡한 패턴의 탐색을 가속화시킨다.

- **Gathering:** 다양한 소스들로부터 관계 있는 데이터를 수집하고 가능한 그것을 오래 유지
- **Connecting:** 지속적으로 컨텍스트를 구축하고 갱신하기 위해 다양한 데이터 소스들로부터 특징을 추출하고 메타데이터를 구성
- **Reasoning:** 숨겨진 정보를 찾아내고, 새로운 관계를 발견하기 위해 컨텍스트에서 데이터를 분석
- **Adapting:** 클라이언트가 시스템 또는 인간인 의사결정자든 간에 행동에 대한 통찰을 전달하기 위해 추천을 구성하고 컨텍스트를 사용

위의 4가지 활동에서 시스템은 시간에 따라 컨텍스트를 강화시키기 위해 상호작용 패턴과 사용자의 행동으로부터 지속적으로 학습을 한다. Contextual computing의 클라이언트는 고객, 프로세스와 소셜 네트워크에 대한 더욱 정교하고 연관성 있고 통찰력이 있는 데이터에 접근할 수 있을 것이다.

## 7. Personalized Education

현재 교육 산업계는 IT 기반의 변화로의 직진 시점에 있다. 이러한 변화는 특히 성장시장에서 공급을 증가하는 양질의 교육에 대한 요구와 교육과 고용 수요 간의 불일치, 교육 시스템의 비능률에 대한 조급함에 의해 주도되고 있다. 예를 들어 브라질 정부는 이미 교육 인프라와 양질의 교육에 대한 부족으로 인해 기금을 조성하여 학생들을 해외로 보내고 있다. 오늘날 이러한 간극에 대응하기 위해 자주 언급되는 기술 기반의 어플리케이션은 대규모 개방형 온라인 강좌인 Massive Open Online Courses (MOOC)로 빠르게 성장하고 있다.

오늘날 교육은 주로 천편일률적으로 전달되는 경향이 있고 이것이 수준 낮은 교육과 비효율의 핵심 원인이다. 교육을 헬스케어 산업에 비유해 보면, 의사는 교사, 환자는 학생, 약물과 치료는 강좌와 학습으로 볼 수 있다. 기술적인 측면에서 보면, 환자 기록 관리를 위한 전자 건강 데이터의 사용, 환자 중심의 개인 헬스 관리를 제공하는 것을 학생의 능력과 기대 결과를 바탕으로 한 개인화된 학습방식을 제공하고 알리기 위한 디지털 학생 기록의 구축하는 방식으로 교육에 적용할 수 있다.

지금 교육 산업은 혁신을 할 수 있는 상황과 와 있다. 학생들을 그룹으로 묶고, 새로운 학생을 기존 그룹에 할당하고 특정 교육 과정으로부터 이탈된 학생들을 파악하는 것은 기술적인 도움으로 가능한 상황이 되고 있다. 처방적인(Prescriptive) 분석기법은 개인화된 학습 과정을 파악하고, 진도를 추적하고 시기 적절한 졸업과 취직능력을 지원할 수 있도록 피드백을 제공하는 것이 가능하다. 교육 시스템을 개선하기 위해 관여해야 할 여러 관련 집단이 있다. 교육기관, 정부 교육관련

부서, 학생, 학습 관리 시스템 (LMS), MOOC 제 공자, 정부의 소셜 서비스 조직, 그리고 기업들이 분석기법을 통해 획득한 데이터와 통찰력을 공유 할 수 있는 개방형 플랫폼을 함께 구축할 때, 교육 환경은 진화할 수 있을 것이다.

## 8. Conclusion

매년 IBM이 발간해 GTO 내용은 현 시점에서 바라온 미래의 핵심 기술에 대한 조망으로, 시대의 변화를 만들어 낼 수 있는 기술에 대한 선제적인 준비와 현재의 사업에 대한 검토를 위한 것이다. 최근 들어, Kodak, Sony, Nokia 등의 거대 기업들이 시대 흐름의 변화에 적응하지 못하고 어려움을 겪고 있는 상황을 보면서, IBM GTO와 같은 기술 변화의 추이에 대한 지속적인 모니터링과 검토의 중요성을 인식하기를 기대한다.

## 저 자 약 령



장 현 기

이메일 :hkjang@kr.ibm.com

- 2002년 서울대학교 물리학과 박사
- 2004년 삼성전자 SW 센터 책임연구원
- 2005년 한국 IBM, Ubiquitous Computing Lab
- 2013년 현재 한국 IBM, 모바일 솔루션 팀장
- 관심분야: Mobile Platform, Security, Deep Analytics, SDN

## 참 고 문 헌

- [1] Analysis from programmableweb.com registry data 3Q 2012
- [2] IBM J. RES. & DEV. VOL. 56 NO. 3/4 PAPER 14 MAY/JULY 2012, A Framework for Merging and Ranking of Answers in DeepQA