

모든 것의 연결

IBM Redbooks®

Point-of-View 간행물 - IBM 기술 아카데미



저자 **Brad Brech** (IBM 책임 엔지니어)
James Jamison(IBM 책임 엔지니어)
Ling Shao(IBM 책임 엔지니어)
Glenn Wightwick(IBM 책임 엔지니어)

사물 인터넷

언제 어디서나 무엇이든 연결된다는 개념에서 출발한 사물 인터넷은 미래형 컴퓨팅 및 커뮤니케이션으로 도약하기 위한 기술 혁명입니다.¹ 아직은 초기 단계에 불과하지만, 사물 인터넷은 기업과 소비자 간 소통 방식은 물론 환경을 대하는 자세도 바꾸어 놓았습니다. 사물 인터넷 기술의 영향은 스마트 그리드, 공급망 관리, 스마트 시티 및 스마트 홈 같은 솔루션 분야에서도 찾아볼 수 있습니다.

사물 인터넷은 사업 모델, 기술 투자, 소비자 환경 및 일상 생활을 바꾸어 놓을 컴퓨팅 패러다임이자 나노 기술, 가전 제품, 가정용품, 모든 종류의 센서, 내장 시스템 및 개인용 모바일 장치 등 실제 사물로 이루어지는 인터넷 기반의 네트워크를 의미합니다. IPv6, 웹 서비스, RFID 및 4G 네트워크 등의 네트워크 기술과 통신 기술을 지원하는 것도 사물 인터넷에 포함됩니다. 우리는 이미 모바일 장치를 통해 실질적으로 사물 인터넷 솔루션을 이용하고 있습니다. 예를 들어, 집안의 안전과 조명, 난방, 냉방 상황을 스마트폰으로 모니터링할 수 있습니다. 작동 상태를 모니터링하고 스마트폰으로 현황 보고서를 보내 주는 냉장고도 출시되어 있습니다.

업계의 예측에 따르면 2020년까지 연결된 장치 수는 약 500억 대에 달할 것이고,² 이는 연결된 휴대폰을 포함하여 현재 모든 인터넷 호스트 수의 10배에 해당하는 수치입니다³. 엄청난 규모의 연결된 장치와 유지관리 및 정상 작동에 필요한 조건까지 더해지면서 발생하는 복잡 미묘한 문제가 사물 인터넷의 도입 및 성장에 영향을 주고 있습니다.

주요 특징

사물 인터넷은 업종과 지역을 망라하여 수십억 개의 기기와 프로세스를 뒷받침하는 미래형 인터넷입니다.

- ▶ 기술과 사회적 관심의 종합체인 사물 인터넷은 문화적 차이 및 사용자 기술 간 광범위한 격차를 줄여 줄 것입니다.
- ▶ 인터넷의 진화 역사상 다음 번 도약 단계가 될 사물 인터넷은 정보와 지식의 구성요소인 데이터를 수집, 분석 및 배포하는 기능을 강화합니다.
- ▶ 사물 인터넷은 언제 어디서나 무엇이든 연결되는 플랫폼에서 독특한 비즈니스용 상품을 이용할 수 있습니다.

2020년이면 연결된 장치 수가 약 500억 대에 달할 것이고, 이는 연결된 휴대폰을 포함하여 현재 모든 인터넷 호스트 수의 10배에 해당하는 수치입니다.



Redbooks

¹ 2005 ITU 인터넷 보고서: 사물 인터넷: 요약:
http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf
² Dave Evans, 사물 인터넷: 다음 번 인터넷 진화가 세상을 변화시키는 방식 (Cisco, 2011년 4월)
³ "주주들에게 보내는 CEO의 메시지: 2020년 연결 수 500억 건" Ericsson 보도 자료, 2010년 4월:
<http://www.ericsson.com/thecompany/press/releases/2010/04/1403231>

사물 인터넷의 구성

사물 인터넷은 그림 1과 같이 구성요소, 빌딩 블록, 그리고 각종 시스템의 체계로 이루어져 있습니다. 구성요소는 기능적 부분을 담당합니다. 빌딩 블록에는 새로운 사물 인터넷 구성요소와 기존 기술 구성요소가 통합되어 등장한 제품 기술이 담겨 있습니다. 시스템 체계는 여러 업종의 빌딩 블록을 조합, 통합 및 배포할 수 있는 독특한 방식을 알려 줍니다.

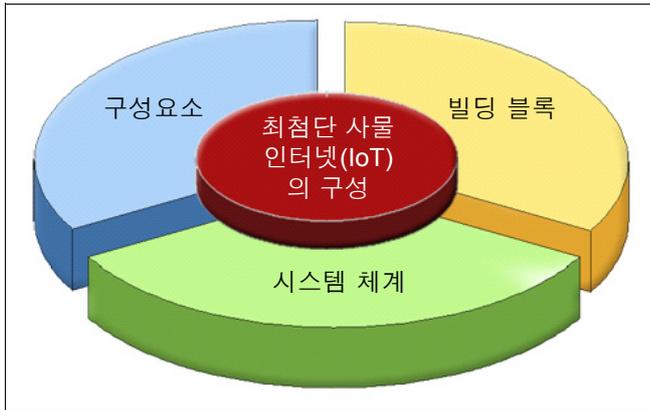


그림 1 사물 인터넷의 구성

구성요소는 애플리케이션별로 다르며, 해당 솔루션 고유의 요소를 말합니다. 예를 들어 상수도 시스템은 계량기, 압력 및 유량 센서, 요금 제어 구성요소를 사용합니다. 빌딩 블록은 여러 솔루션의 공통 품목이지만 성공의 필수 요소입니다. 통신, 보안, 분석 엔진, 원격 컴퓨팅 노드 및 업데이트 엔진 등이 대표적인 사례입니다.

통신, 보안, 분석 엔진, 원격 컴퓨팅 노드 및 업데이트 엔진 같은 빌딩 블록은 여러 솔루션의 백본 역할을 합니다. 그 밖의 빌딩 블록으로는 소프트웨어, 가정용품, 모바일 장치, 보안 및 개인정보 보호 기술, 통신 및 네트워크 기술이 있습니다. 또한 가전 및 업무용 전자 제품과 육상/항공/수상 교통 수단, 홈 오토메이션 기술(모니터링 및 계량 등), 인터넷 및 네트워크 프로토콜(IPv6 등)도 여기에 포함됩니다.

빌딩 블록을 사용하여 시스템을 구성하고, 이를 다시 조합하면 시스템 체계가 완성됩니다. 사물 인터넷 세계의 특징은 지원해야 하는 운영 시나리오에 따라 결정됩니다.

예를 들어, 자동차는 여러 가지 빌딩 블록과 구성요소로 이루어진 시스템입니다. 도시 교통의 경우, 자동차와 운전자는 도시 교통 시스템과 통신하여 주행 방향 및 교통 흐름을 탐지하면서 일종의 도시 교통 시스템 체계를 이룹니다. 자동차 제조업체에서는 이것을 고객 지원 시스템에 응용합니다. 주행 상황, 운전 습관, 보안, 유지관리 기록 등의 정보를 수집하여 제조업체의 고객 지원 시스템에 보냄으로써 고객 관리 시스템 체계가 형성됩니다. 사물 인터넷 솔루션은 이러한 두 가지 시나리오에서 자율성, 종속성 및 상호 작용 수준이 각각 다른 수많은 소규모 시스템을 조율하고 서로 소통합니다.

그 밖의 시스템 체계 사례로는 IBM Smarter Cities[®] 및 스마트 그리드, 환경 기반의 육상 교통, 항공 및 비행, 보안 및 감시 체계 등이 있습니다. 제약, 보건 의료, 소매, 공급망, 가공 및 제조, 농업, 식품품 및 식품 추적, 언론 및 엔터테인먼트, 운영 시나리오와 비즈니스 사례 등도 여기에 포함됩니다.

사물 인터넷의 비즈니스 과제

사물 인터넷은 이미 등장했으며, 계속 진화하면서 기업 환경에 영향을 미칠 것입니다. 이러한 환경을 책임져야 하는 사업 및 기술 담당 임원이라면 사물 인터넷 중심의 생태계 조성에 따르는 과제와 도입 방식을 이해할 필요가 있습니다. 확장성, 가용성, 관리 용이성, 데이터 관리, 보안 및 사용성 등 업무와 관련된 주요 고려 사항에 근본적인 초점을 맞춰야 합니다. 이것은 대부분의 배포 작업이 기업의 통제 범위를 벗어나 이루어지는 하이브리드 환경에서 고려해야 할 사항입니다.

확장성

사물 인터넷 환경에는 두 가지 확장성 문제가 있으며, 사용자와 기업 모두 이 문제를 해결해야 합니다. 첫 번째 확장성 문제는 연결된 장치 수와 관련이 있습니다. 두 번째는 생성되는 데이터 양입니다.

동시에 연결해야 하는 장치 수 또는 시스템에서 지원할 수 있는 처리량, 보장 가능한 서비스 품질(QoS) 수준 등이 연결된 장치의 확장성 문제에 해당합니다. 이때 인터넷 확장성이 중요한 요소로 작용합니다. 현재 대부분의 인터넷 연결 장치는 32비트 주소 체계를 기반으로 하고 2³²(4,294,967,296)개의 고유 주소가 있는 IPv4를 사용합니다. 사물 인터넷에는 500억에서 1,000억 대의 장치가 포함될 것이라는 예측을 생각해 보면, 이상적인 확장성을 갖추기 위해서는 128비트 주소 체계를 구현하여 최대 2¹²⁸개의 연결(장치 수 3.4x10³⁸개)을 지원할 수 있는 IPv6로 마이그레이션해야 할 것입니다. IPv6에서 사물 인터넷을 지원하도록 만들기 위한 몇 가지 방안이 진행 중에 있습니다. 그 중 하나가 고도의 확장성을 갖춘 IPv6 기반의 서비스 지향 아키텍처를 연구, 설계 및 개발하고자 하는 IoT6 프로젝트입니다.⁴

⁴ IoT6 프로젝트: <http://www.ietf6.eu>

데이터 양으로 인한 확장성 문제에서 중요한 것은 데이터 수집, 처리, 저장, 쿼리 및 표시와 관련된 성능 문제입니다. 사물 인터넷 시스템은 장치의 확장성과 데이터의 확장성을 모두 해결할 수 있어야 합니다.

가용성

사물 인터넷의 가용성에는 복원성과 신뢰성이 포함됩니다. 완벽한 시스템 가용성을 확보하려면 특정 산업의 이용 사례별 요구에 따라 구성요소 및 빌딩 블록에 적용되는 기술적 원칙을 수립할 필요가 있습니다.

서비스형 소프트웨어(SaaS) 같은 서비스형 x(x-as-a-service) 및 클라우드 컴퓨팅에 대한 수요가 증가하면서 가용성과 관련된 단일 아키텍처의 중요성이 부각되고 있습니다. 기업에서는 사물 인터넷 환경에 필요한 서비스와 기능에 미치는 영향을 면밀히 조사해야만 합니다. 필요한 수준의 가용성이 확보되는지 여부를 판단하기 위해 클라우드 기반의 서비스 수준 계약(SLA)을 다시 검토해야 할 수도 있습니다.

사내 솔루션과 클라우드 솔루션으로 구성된 하이브리드 환경을 보유한 기업이 고객의 기대 및 기업의 요구를 모두 만족할 수 있도록 장애 회피 또는 장애 무관용 방식을 구현해야 혁신적인 솔루션이라 할 수 있습니다.

관리 용이성

현재 거버넌스 모델에 따라 관리되는 대상은 서버, 컴퓨터, 스토리지 장치 등 IT 관련 시스템뿐입니다. 휴대폰이나 태블릿 같은 모바일 장치 역시 어느 정도는 관리 중이지만, 그 밖의 사물 인터넷 장치는 대부분 광범위한 생태계 안에서 체계적으로 관리되지 못하고 있는 실정입니다. 사물 인터넷 환경에서는 대부분의 장치가 직접적인 직원 개입 없이 원격으로 작동하며, 따라서 그러한 장치의 관리도 직접적인 직원 개입 없이 원격으로 이루어져야 합니다. 기존의 네트워크 및 시스템 관리 기법과 기술을 적용하는 것으로는 부족합니다. 사물 인터넷 아키텍처를 개발하고 끝까지 관리하려면 새로운 방식이 필요합니다.

데이터 관리

빅 데이터와 사물 인터넷은 함께 연동되면서 우리가 일하고, 즐기고, 환경과 소통하는 방식을 근본적으로 바꾸어 놓을 컴퓨팅 패러다임입니다. 빅 데이터에서 중요한 것은 데이터의 양과 속도, 진실성 및 정확성인 반면, 사물 인터넷의 목표는 그 데이터를 의미 있는 방식으로 사용하여 생산성과 삶의 질을 높이는 것입니다.⁵

예를 들어 사물 인터넷에서는 시간 및 공간(위치) 데이터 양쪽을 의미하는 시공간 정보를 수집할 수 있습니다. 이 정보에 분석 기술을 더하면 인간과 장치가 언제, 어디에서, 어떻게 소통할 수 있고 또 소통해야 하는지에 대한 새로운 시각을 얻을 수 있습니다. 관건은 기업이 이 데이터를 저장, 관리 및 조작하는 방식입니다. IBM SPSS®, Tealeaf, IBM Cognos® 같은 기술을 사용하여 복잡한 분석을 실행하고 패턴이나 비정상 이벤트 및 예외 상황에 대한 통찰을 얻는 기업은 이미 많이 있습니다. 사물 인터넷 환경에 이러한 기술을 도입하여 혁신함으로써 전자상거래, 공급망, 고객 환경 관리 등 주요 업무 프로세스에 대한 새로운 지원 역량을 확보해야 합니다. 그러나 이러한 역량 수준에 도달하려면 데이터베이스, 콘텐츠 관리 및 정보 기술을 개선해야 합니다.

보안

기존의 IT 보안 방식은 내부 IT 시스템을 둘러싸는 보안 경계선과 방화벽을 설정하는 것이었습니다. 그러나 사물 인터넷에서는 액세스 제어 개념이 신뢰 제어 개념으로 바뀌기 때문에 선택 가능한 솔루션의 폭이 가장 넓습니다. 보안과 관련된 과제를 해결하려면 사용성을 떨어뜨리지 않고 권한 부여, 인증, 액세스 제어, 개인정보 보호, 신뢰 요건 등의 문제를 효과적으로 처리할 수 있도록 사물 인터넷을 구현해야 합니다.

⁵ 비즈니스의 속도로 움직이는 빅 데이터: 빅 데이터란 무엇인가?
<http://www.ibm.com/software/data/bigdata>

사용성

사용성은 미래형 솔루션에서 광범위한 역할을 담당하고 있습니다. 원래 대부분의 IT 솔루션은 작업 기반으로 작동했으며 작업 기반 교육이 가능했습니다. 그러나 사물 인터넷 솔루션의 경우에는 사용자들의 다양한 지식 및 기술 격차는 물론 문화적 차이를 메꿔 줄 수 있는 더 높은 수준의 새로운 사용성을 갖춘 장치가 필요하기 때문에 이런 종류의 교육은 복잡하고 효과도 좋지 않습니다. 사물 인터넷 시스템을 이용하면 복잡한 시스템을 상세히 파악할 수 있으며, 이를 실현하려면 사용성 위주의 설계를 통해 사용 편의성과 매력적인 외관, 다국어 지원, 상황별 도움말 등을 뒷받침해야 합니다.

무선 센서에서 나노 기술까지 다양한 분야의 혁신을 이용하는 사물 인터넷은 IBM Smarter Planet® 프로그램에 안성맞춤입니다.

여러 업종의 사물 인터넷 개념

사물 인터넷 개념은 거의 모든 산업에 영향을 주고 있으며, 그림 2와 같이 기업의 스마트 그리드 수요 및 대응, 물류, 스마트 홈 및 서비스에 이르는 솔루션 기능을 좌우합니다. 업계 분석가들은 폐기물 관리, 도시 계획, 지속 가능한 도시 환경, 지속적 의료 관리, 비상 대응, 지능적 쇼핑, 스마트 제품 관리, 스마트 계량기, 홈 오토메이션, 스마트 이벤트 등의 분야에서 사물 인터넷이 핵심으로 자리 잡을 것이라고 전망합니다.

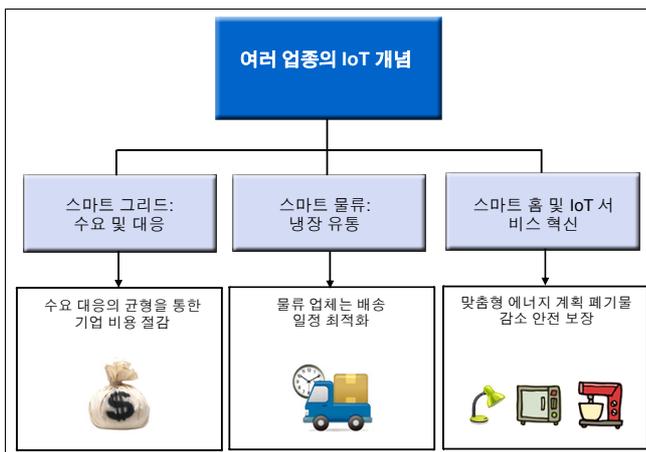


그림 2 여러 업종의 사물 인터넷 개념

스마트 그리드 수요 및 대응

에너지, 유틸리티 및 재생 에너지 산업, 특히 재생 에너지 자원 산업에서는 스마트 그리드 수요 및 대응이 수요와 공급의 균형을 관리하기 위한 필수 요소입니다. 이 균형은 풍력 터빈이나 태양열 패널 같은 분산형 재생 에너지 자원을 배치하는 동안 계속해서 중요한 요인으로 작용합니다. 사물 인터넷의 관점에서 보자면, 이러한 업종에서 내린 결정은 다른 업종에 직접적인 영향을 줍니다. 예를 들어 자동차, 가전 및 가정용품의 설계를 결정할 때 전력 업체에서 제시하는 사용 옵션과 배치 옵션을 고려하게 됩니다.

사물 인터넷 기반의 수요 및 대응 시스템은 분산된 발전기의 예상 출력, 현재 전력망 부하, 전기 자동차 및 스마트 장비의 정해진 용도 등 다양한 정보원을 통합할 수 있습니다. 그리고 사물 인터넷 수요 및 대응 시스템은 실시간 데이터와 이력 데이터를 토대로 일정 기간 동안의 균형을 계산하고 예측할 수 있으며, 발전기와 전력망 및 스마트 장비로 제어 정보를 자동 전송하여 원하는 균형 수준을 유지합니다. 예를 들어 유틸리티 업체에서는 상당한 신규 장비 비용을 절감하는 한편 전력망의 신뢰성 및 무결성은 그대로 유지할 수 있습니다.

사물 인터넷을 통해 수요 및 대응을 개선하는 또 한 가지 사례는 바로 교통 관리입니다. 교통 엔지니어와 계획 입안자들은 실시간 센서에서 전달되는 데이터 및 모델링 정보를 사용하여 교통 패턴을 분석합니다. 그런 다음 수집된 데이터에 따라 교통 신호등과 분기점 신호의 타이밍을 동적으로 조정함으로써 예측 모델에 따르지 않고 실시간으로 교통 혼잡을 해소하고 교통 흐름을 개선합니다.

스마트 냉장 유통

보건 의료, 식료품, 제약, 화학 및 운송 산업의 경우 냉장 유통 기반 솔루션으로 이용할 수 있는 사물 인터넷 솔루션을 찾고 있습니다. 냉장 유통 솔루션 개념은 아이스크림, 약품, 그리고 값비싼 채소와 육류 및 어류 등의 품목에 요구되는 특수 공급망과 관련이 있습니다. 이러한 상품의 전체 공급 과정은 수많은 물류 체인 단계로 이루어지는데 예를 들면 각종 창고의 저장용 컨테이너, 여러 차례의 차량 운송, 여러 지역의 운송 업체, 그리고 복잡한 규제 준수 등입니다. 물류 프로세스 전반에 걸쳐 이렇게 다양한 단계를 거치는 동안 식품의 상태를 모니터링해야 합니다. 사물 인터넷 기반의 시스템을 이용하면 상품의 위치 정보를 관리하고 온도 및 습도 정보를 모니터링하고 기록함으로써 완벽한 배송 품질을 보장할 수 있습니다. 사물 인터넷 방식은 물류 업체의 배송 일정 최적화 및 서비스 차별화에 도움이 됩니다.

스마트 홈과 사물 인터넷 서비스

가정용품, 가전 제품, 주택 건축, 전기 통신, 가정 보안 및 의료 보건 등은 스마트 홈과 관련된 사물 인터넷 기반 솔루션으로 상당한 이익을 얻을 가능성이 있는 대표적인 분야입니다. 미래의 스마트 홈에는 동적 조명 작동, 홈 오토메이션, 에너지 관리, 보안, 건강 상태 원격 모니터링 같은 관리 장치와 스마트 장비를 연결하는 여러 가지 새로운 애플리케이션이 포함될 것입니다.

잠금 장치 및 가정용 장비, 조명, 실내 온도 등을 스마트 폰으로 모니터링하는 것은 지금 당장도 가능합니다. 이렇게 서로 연결된 스마트 애플리케이션과 장치로 이루어진 사물 인터넷 서비스 플랫폼을 토대로 하여 맞춤형 에너지 계획, 폐기물 감소, 안전 보장 등 새로운 혁신 서비스를 개발할 수 있습니다. 또한 새로 출현하는 산업 시나리오에 맞게 사업 모델을 조정하는 데도 이러한 사물 인터넷 플랫폼을 이용할 수 있습니다.

IBM이 지원하는 방법

사물 인터넷이 제시하는 미래형 인터넷은 실제 사물과 가상 사물에 정체성 및 물리적 특성을 부여하고 표준 통신 프로토콜에 따라 자체 구성할 수 있는 역동적인 글로벌 네트워크 인프라입니다. 실시간 환경에 존재하는 최적화 및 정보 시스템을 향상하여 종전의 정적 시스템에 실시간 역동성을 부여하는 것이 사물 인터넷의 핵심 개념입니다. 이 미래형 네트워크에서는 모든 사물이 지능적 인터페이스를 통해 글로벌 정보 네트워크와 자연스럽게 통합되고, 이에 따라 **고객 경험**이라는 용어의 의미가 새롭게 정의됩니다. IBM이 생각하는 사물 인터넷은 더 스마트한 지구라는 개념을 뒷받침하는 기술적 혁명입니다.⁶

사물 인터넷을 전략적 사업 방안과 연계하여 그 잠재력을 극대화하고자 하는 기업이라면 지금 IBM을 찾아 주십시오. 현재 IBM은 사물 정보(Information of Things)와 IBM Smarter Commerce™, IBM Smarter Analytics™, 더 스마트한 컴퓨팅 인프라 및 MobileFirst 간의 상관 관계를 연구하고 있습니다. 이러한 주제 또는 사물 인터넷이 기업에 의미하는 바에 대해 자세히 알아보려면 "참여형 기업을 위한 플랫폼"

(<http://www.ibm.com/systems-of-interaction>)을 참조하십시오.

추가 정보 자료

사물 인터넷에 대한 자세한 내용은 다음 자료를 참조하십시오.

- ▶ 사물 인터넷: 2009년 전략적 로드맵
http://www.grifs-project.eu/data/File/CERP-IoT%20SRA_IoT_v11.pdf
- ▶ 브랜드 가치
<http://www.brandvalued.com/about-the-book/our-ten-case-studies>
- ▶ "'사물 인터넷'이라는 것", K. Ashton, *RFID Journal*
<http://www.rfidjournal.com/article/view/4986>
- ▶ 2009년 5대 웹 트렌드
http://www.readwriteweb.com/archives/top_5_web_trends_of_2009_internet_of_things.php
- ▶ 2005년 ITU 인터넷 보고서: 사물 인터넷 - 요약본
http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf
- ▶ 2020년의 사물 인터넷
<http://www.smart-systems-integration.org/public/internet-of-things/the-internet-of-things/?searchterm=internet%20of%20things>

⁶ 더 스마트한 지구란 무엇인가: 사물 인터넷:
http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/overview/article/iot_video.html

공지 사항



이 정보는 미국에서 제공되는 제품 및 서비스용으로 작성된 것입니다.

IBM은 다른 국가에서 이 책에 기술된 제품, 서비스 또는 기능을 제공하지 않을 수도 있습니다. 현재 사용할 수 있는 제품 및 서비스에 대한 정보는 한국 IBM 담당자에게 문의하십시오. 이 책에서 IBM 제품, 프로그램 또는 서비스를 언급했다고 해서 해당 IBM 제품, 프로그램 또는 서비스만을 사용할 수 있다는 것을 의미하지는 않습니다. IBM의 지적 재산권을 침해하지 않는 한, 기능상으로 동등한 제품, 프로그램 또는 서비스를 대신 사용할 수도 있습니다. 그러나 비IBM 제품, 프로그램 또는 서비스의 운영에 대한 평가 및 검증은 사용자의 책임입니다.

IBM은 이 문서에서 다루고 있는 특정 내용에 대해 특허를 보유하고 있거나 현재 특허 출원 중일 수 있습니다. 이 문서를 제공한다고 해서 특허에 대한 라이선스까지 부여하는 것은 아닙니다. 라이선스에 대해 궁금한 점은 다음으로 문의하십시오. 서울특별시 강남구 도곡동 467-12, 군인공제회관빌딩 한국 아이.비.엠 주식회사 고객만족센터 전화번호: 080-023-8080

다음 단락은 현지법과 상충하는 영구이나 기타 국가에서는 적용되지 않습니다. INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION은 저작권 비침해성, 상품성 또는 특정 목적 적합성에 대한 묵시적 보증을 포함하여 어떤 종류의 명시적 또는 묵시적 보증 없이 이 간행물을 "있는 그대로" 제공합니다. 일부 국가에서는 특정 거래에서 명시적 또는 묵시적 보증의 면책사항을 허용하지 않으므로, 이 사항이 적용되지 않을 수도 있습니다.

이 정보에는 기술적으로 부정확한 내용이나 인쇄상의 오류가 있을 수 있습니다. 이 정보는 주기적으로 변경되며, 변경된 사항은 최신판에 통합됩니다. IBM은 이 책에 설명한 제품 및/또는 프로그램을 사전 통지 없이 언제든지 개선 및/또는 변경할 수 있습니다.

이 정보에서 언급되는 비IBM의 웹 사이트는 단지 편의상 제공된 것으로, 어떤 방식으로든 이들 웹 사이트를 옹호하고자 하는 것은 아닙니다. 해당 웹 사이트의 자료는 본 IBM 제품 자료의 일부가 아니므로 해당 웹 사이트 사용으로 인한 위험은 사용자 본인이 감수해야 합니다.

IBM은 귀하의 권리를 침해하지 않는 범위 내에서 적절하다고 생각하는 방식으로 귀하가 제공한 정보를 사용하거나 배포할 수 있습니다.

비IBM 제품에 관한 정보는 해당 제품 공급업체, 발표된 공지 사항 또는 기타 공개된 자료에서 얻은 것입니다. IBM에서는 이러한 비IBM 제품을 반드시 테스트하지 않았으므로, 이들 제품과 관련된 성능의 정확성, 호환성 또는 기타 주장에 대해서는 확인할 수 없습니다. 비IBM 제품의 성능에 대한 의문사항은 해당 제품의 공급업체에 문의하십시오.

이 정보에는 일상적인 업무에 사용되는 데이터 및 보고서 예제가 포함되어 있습니다. 이들 예제에는 개념을 가능한 완벽하게 설명하기 위하여 개인, 회사, 상표 및 제품의 이름이 사용될 수 있습니다. 이들 이름은 모두 가공의 것이며 실제 기밀의 이름 및 주소와 유사하더라도 이는 전적으로 우연입니다.

여기 제시된 모든 성능 데이터는 통제된 환경에서 구한 것입니다. 그러므로 다른 운영 환경에서 얻은 결과와 상당히 다를 수 있습니다. 개발 단계 시스템의 경우 몇 가지 조치가 구현되어 있을 수 있으며, 일반 판매되는 시스템에 그러한 조치가 동일하게 적용되었다는 보장은 없습니다. 또한 일부 조치는 외삽법을 통해 추정된 조치일 수 있습니다. 실제 결과는 다를 수 있습니다. 이 문서 사용자는 본인의 특정 환경에 해당하는 데이터를 검증해야 합니다.

저작권 라이선스:

이 정보에는 다양한 운영 체제의 프로그래밍 기법을 보여 주기 위해 소스 언어로 작성된 애플리케이션 프로그램 샘플이 포함되어 있습니다. 귀하는 이러한 샘플 프로그램의 작성 기준이 된 운영 플랫폼의 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)에 부합하는 애플리케이션을 개발, 사용, 판매 또는 배포할 목적으로 추가 비용 없이 이들 샘플 프로그램을 어떠한 형태로든 복사, 수정 및 배포할 수 있습니다. 이러한 샘플 프로그램은 모든 조건 하에서 완전히 테스트된 것은 아닙니다. 따라서 IBM은 이러한 프로그램의 신뢰성, 서비스 가능성 또는 기능을 보증하거나 주장하지 않습니다.

이 문서(REDP-4975-00)는 2013년 4월 19일 작성 또는 갱신되었습니다.

상표

IBM, IBM 로고 및 ibm.com은 미국 또는 기타 국가에서 사용되는 International Business Machines Corporation의 상표 또는 등록 상표입니다. 이러한 상표 및 기타 IBM 상표권 용어가 해당하는 기호(또는)와 함께 이 정보에 처음 등장하는 경우, 해당 기호는 이 정보가 발행된 시점에서 IBM이 소유한 미국 등록 상표 또는 일반 법적 상표를 의미합니다. 또한 그러한 상표는 기타 국가에서 등록 상표 또는 일반 법적 상표일 수 있습니다. 최신 IBM 상표 목록은 웹 사이트 (<http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml>)에 있습니다.

다음 표장은 미국 또는 기타 국가에서 사용되는 International Business Machines Corporation의 상표입니다.

- Cognos®
- IBM®
- Redbooks®
- Redbooks (로고) 
- Smarter Analytics™
- Smarter Cities®
- Smarter Commerce™
- Smarter Planet®
- SPSS®

다음 용어는 다른 회사의 상표입니다.

그 밖의 회사, 제품 또는 서비스 이름은 해당 회사의 상표 또는 서비스표입니다.