IOT와 Big Data의 연계를 통한 범죄예방 활용방안
Utilization of Crime Prevention Based on Connection of IOT and Big Data

오세연(세명대학교 경찰행정학과 교수)
이재영(세명대학교 교양과정부 교수)

차 례

1. 서론
2. IOT와 Big Data
3. IOT와 Big Data의 연계를 통한 범죄예방 활용사례
4. 결론

■ key word : | IOT | Big Data | 범죄예방 | 범죄예측 |

1. 서론

정부는 그 동안 국민의 생명과 재산을 범죄로부터 보호하고 사회의 안전질서를 유지하기 위해 많은 관심을 가지고 범죄를 예방하는 동시에 범죄피해 발생 시 범인을 검거하는 등의 노력을 해 왔다.

그러나 경찰의 이러한 노력에도 불구하고 2011-2013년 전체범죄 통계발생건수를 보면 2011년 1,752,598건에서 2013년1,857,276건으로 5.9% 증가하고 있는 것으로 조사되었다. [1] 따라서 경찰의 한정된 인력과 장비 , 예산의 부족은 범죄를 사후대응하기 보다는 범죄를 사전에 예방하기 위한 정책적 방향을 제시하는 것이 효과적일 것이다.

이에 본 논문에서는 시기별 범죄발생현황, 지역별범죄특성, 범죄변화 추이 등을 종합적이고 과학적인 방법을 활용한 범죄예측방안이 절실히 필요하다고 생각되어 IOT와 빅 데이터 분석기술을 연계하여 범죄를 미리 예측하고 경찰의 한정적인 인적, 물적 자원을 적시적절하게 현장에 투입하여 최대의 효과를 볼 수 있는 범죄예방 활용 사례를 알아보고자 한다.

2. IOT와 Big Data

2.1 IOT의 개념

사물인터넷이라는 용어는 Internet of Thing라는 용어의 축약어로 1999년 당시 MIT의 Auto-ID Center소장이였던 캐빈애시톤이 제안하여 시작되었다. 이후 관련 시장분석 자료발표를 통하여 대중화되어지면서 알려졌다. [2] IOT라는 용어로 제안되면서 발전을 거듭했고 아직까지는 명확하게 표준화된 정의는 존재하지 않지만 <표 1>과 같이 여러 가지 용어로 사용되고 있으며 그 내용을 포괄적으로 정리하면 다음과 같다. [3]

사물인터넷은‘ 지능화된 사물들이 연결되어 사람과 사물(물리 또는 가상), 사물과 사물간의 상호 의사소통하고 상황인식 기반의 지식이 결합되어 지능적인 서비스를 제공하는 글로벌 인프라’라고 정의 할 수 있다.

표 1. IOT의 여러 가지 정의

기관	정의	
AIM	IOT	A global network infrastructure, linking physical and virtual object through the use of interoperable data capture and communication methods
ITU-T	IOT	A global infrastructure for the information society, enabling, advanced services by interconnecting things based on existing and evolving, interoperable information and communication technologies
IETF	IOT	A world-wide network of interconnected objects uniquely addressable, based un standard communication protocols
EU FP7	IOT	A global network infrastructure, linking physical and virtual object through the exploitation of data capture and communication capabilities
ETSI	IOT	Communication between two or more entities that do not necessarily need any direct human intervention
IEEE	IOT	Information exchange between a subscriber station and a server in the core network or between subscriber station , which may be carried out without any human interaction

사물인터넷은 실세계와 가상세계에 존재하는 사람, 사물, 공간, 데이터, 프로세스 등 모든 것이 인터넷으로 연결되어 상호 소통하고 작용하며, 정보가 생성, 수집, 공유, 활용되는 지능형 서비스 인프라이다.

사물인터넷을 위한 주요 기술 요소는 센싱 기술, 통신 및 네트워크 기술, 사물인터넷 서비스 인터페이스 기술이 있다. 이중 서비스 인터페이스 기술은 인터넷의 구성요소인 인간, 사물, 서비스를 특정 응용서비스와 연계하는 역할을 수행하는 부분으로 즉 사물인터넷을 포털 혹은 클라우드 컴퓨팅 차원으로 확장시키기 위한 기술이라 할 수 있다.

사물인터넷의 성공적인 서비스를 위한 가장 필요한 기술 요소는 센서 기술이다. 각 상황과 용도에 따라 적절한 센서가 존재하고, 센서는 입력장치, 입력된 데이터를 내부에서 처리하는 처리장치, 처리된 결과를 네트워크를 통하여 다른 장치로 출력하는 출력장치로 구성된다. 센서를 통해 현실의 정보를 데이터화하여 서비스로 구성하면서 새로운 가치를 만든다.[2]

사물인터넷 서비스는 서비스 대상과 서비스 제공 주체에 따라 구분할 수 있으며, 개인의 삶의 질 향상을 위해서 IOT 디바이스 제품을 직접 구입하여 서비스를 제공받는 개인 IOT 서비스, 정부가 사회문제 해결 및 대국민 서비스를 제공하기 위해 인프라를 구축하여 제공하는 공공 IOT 서비스, 기업이 산업 경쟁력을 강화하고 효율성을 제고 하기 위해 도입하는 산업 IOT 서비스 등으로 분류할 수 있다. [4]

2.2 Big Data의 개념

빅 데이터의 출현은 인터넷환경의 개선과 더불어 인터넷의 발달, 스마트기기의 급속한 보급, 소셜네트워크(SNS)서비스 이용자의 폭발적인 증가 등으로 인하여 엄청난 규모의 데이터 생성에 기인하여 만들어진 결과물이다. 그러나 빅 데이터가 단순히 데이터를 수집하고 축적하는 역할만을 하는 것이 아니라 데이터 속에서 숨겨진 패턴을 찾아내는 것으로 이상 현실을 감지 할 수 있어 가까운 미래를 예측하여 민간분야 뿐만 아니라 행정, 복지, 재난, 범죄예측 등의 공공분야에서의 다양한 활용도로 이용되어 지고 있는 추세이다. [5]

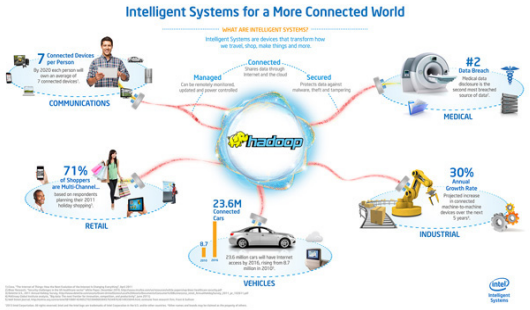
따라서 이러한 빅 데이터의 개념을 정리하면 <표 2>와 같다. [5]

표 2. 빅 데이터의 개념

연구	개념
Mckinsey (2011)	기존의 데이터베이스 소프트웨어로 저장, 관리, 분석할 수 있는 능력을 벗어나는 규모의 데이터 셋으로 규정함.
IDC (2011)	다양하고 거대한 규모의 데이터를 빠른 속도로 저장, 발견, 분석함으로써 경제적으로 가치를 창출하도록 고안된 새로운 기술
Body& Crawford (2012)	대규모의 데이터 셋을 모으고, 분석하고, 연결 및 비교하는 컴퓨터 기술의 정확성을 극대화 함.
Wigan& Clarke (2013)	특정한 대량의 데이터 셋을 의미하는 것뿐만 아니라 다양한 정보원에서 얻는 데이터를 통합하고 나아가 데이터를 관리하고 분석하는 기술
국가정보화전략위회 (2011)	대용량 데이터를 활용, 분석하여 가치 있는 정보를 추출하고 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술

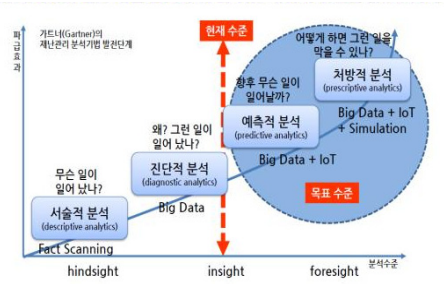
2.3 IOT기반으로 한 Big Data 기술

IOT기반 빅 데이터 기술은 센서네트워크를 포함, Wi-Fi, 휴대전화망(cellular networks), 무선망(wired network)상에 수많은 물리적 사물들이 연결되어 서로 통신하며 , 지능서비스를 위한 데이터를 생성하여, 방대한 빅 데이터를 통해 새로운 가치를 창출하고 있다. [6]



▶▶ 그림 1. IOT를 기반으로 한 big data수집과 APIs를 통한 상호 연결

<그림 2>는 기존의 시스템이 사실적 데이터를 스캔닝하여 빅 데이터화 하는 진단적인 분석에 그쳤다면 앞으로는 과거의 재난, 재해, 범죄 등 일어난 사회적 문제를 단순히 분석하는데 그치는 것이 아니라 IOT을 기반으로 빅 데이터화 하여 앞으로 일어날 사회적인 문제를 미리 예측하고 더 나아가 어떻게 해결 할 것인가의 문제까지 고민하고 해결할 수 있게 해 줄 것이다. [7] 따라서 범죄의 예측과 예방에 있어서도 IOT을 통하여 범죄나 범죄자를 감지하고 이러한 사실을 빅 데이터화 하여 발생할 범죄를 미리 예방한다면 범죄가 감소하는 동시에 경제적으로도 범죄피해에 대한 사회적 비용이 적게 들며 무엇보다 안전에 대한 국민의 두려움이 감소하고 삶의 질이 향상 될 것이다.



▶▶ 그림 2. 가트너 데이터 발전 모델

2.4 범죄예측관련 연구

범죄예측에 대한 관련연구들을 살펴보면 범죄자와 피해자의 거주지 사이의 공간적인 분포패턴을 연구하여 특정패턴의 원인을 찾고, 도시공간구조의 특성을 파악 하여 범죄발생 가능성을 평가한 연구가 수행되어지고 있다. 또한 범행위치의 공간적인 분포와 범죄발생의 시간적 분포 특성에 따라 시공간패턴을 유형화 하여 범죄의 패턴과 특징을 분석하여 범죄의 위치를 예측하는 연구도 수행되어졌다. 이를 위해 범죄자가 주로 활동하는 거점지역과 이동하는 길 주변의 범죄 발생 현상에 대하여 범죄자의 주거주지나 활동패턴을 분석하는 지리학적 프로파일링이 이용되거나 컴퓨터를 사용하여 지표상의 다양한 지리정보를 종합적으로 처리하는 시스템을 이용하여 특별한 지역에서 행해진 범죄를 저장하고 이를 경찰의 탐색수단에 이용할 수 있는 GIS도 범죄예측 수단으로 활용되어지고 있다. [8]

그러나 IT기술의 발달은 사물인터넷을 통한 빅 데이터 분석을 가능하게 했고 이는 기존의 범죄예측시스템의 단점을 보완하는 동시에 범죄를 사후대응하기보다는 범죄를 사전에 예측하여 예방 할 수 있는 가능성을 크게 하였다.

3. IOT와 Big Data의 연계를 통한 범죄 예방 활용사례

3.1 김포시의 IOT와 Big Data를 이용한 안전도시 설계

최근 김포시는 안전도시 구축을 위해 사물인터넷과 빅데이터를 연결한 플랫폼을 구축하고 원인을 알 수 없거나 향후 일어날 재난에 대비하여 정확한 데이터분석으로 사전예측 능력을 키우고 사고 초기에 신속한 대응으로 피해를 최소화 하는 시스템을 구축하기로 했다. 이를 위해 <그림 2>에서 보는바와 같이 상하수도, 전기, 통시, 가스 등 각종 지하시설 7종과 가로등, 가드레일, 터널 등 55종, 교통시설과 공간시설, 아파트 단지 및 공원시설 등에 센서를 부착하여 서로 기기를 사이에 소통이 가능하게 하여 사전예측은 물론 사전예방 조치도 가능할 것으로 보인다. 또한 이러한 시스템은 재난, 재해, 범죄에도 사물인터넷이 빅 데이터에 활용될 수 있기 때문에 사고와 범죄를 미연에 방지 할 수 있을 것이다.[9][10]

▶▶ 그림 3. 김포 시의 민·산·관 협력을 통한 지역통합 안전 빅 데이터 서비스인프라 구성 및 유망 서비스 설계

3.2 미국의 '샷스포터'를 이용한 총기사건 범죄예측

개인 총기 사용이 불법인 우리나라와 달리 미국은 총기규제가 어느 정도 자유롭기 때문에 총기로 인한 사고와 범죄가 매년 증가하고 있다. 이에 미국정부에서는 음향 감지장치를 곳곳에 설치해 총소리를 바로 잡아내고 정확한 위치를 확인하는 시스템인 샷스포터를 개발하였고, 이 시스템은 공공장소에서 총이 발사된 시간을 인식하여 경찰이 발사한 총의 위치를 파악하는데 도움을 준다. [11]

SST라는 기업이 개발한 이 시스템은 시내, 마을, 대학 캠퍼스 내에 설치되어 있는 커넥티드 마이크를 이용하였고, 마이크의 감지 범위는 최대 10평방마일로 '사실상 폭발하는 소리'의 범위를 측정하도록 개발되었다. 마이크는 총성이 들리면 기록한 데이터를 경찰서의 컴퓨터로 전송하여 소리가 마이크에 도달한 시간을 측정하여 데이터화하여 총의 위치를 추정한다. [12]

▶▶ 그림 4. 샷스포터 시스템개요

2.3 런던경찰청의 오아시스(OASYS) 범죄예측시스템

영국 런던 경찰은 5년간 범죄를 저지른 전력이 있는 조직폭력범죄자의 범죄 기록과 이들이 SNS에 올리는 글 등을 분석해 범죄 가능성을 예측하는 '오아시스(OASYS)' 프로그램을 22시간 시범 운용 중이다. 우범자가 선동적 글을 올리면 이들과 온라인상에서 연결된 사람들의 범죄 기록 등을 추적해 추가 범행 가능성을 분석하여 범죄자에 대한 데이터베이스를 기초로 사회관계망서비스(SNS) 동향까지 분석해 우범자를 사전에 가려내는 '빅 데이터' 분석 능력까지 갖추고 있다. 이 시스템의 목적은 특정인 검거보다는 재범 가능성이 큰 범죄자를 파악하여 범죄를 사전에 예방하는 것이다. [13]

2.4 도입되었거나 개발 중인 범죄예측 기술들

IOT와 빅 데이터를 기반으로 하여 이미 도입되었거나 개발 중인 범죄예측 기술들을 살펴보면 기존에 성범죄자의 재범을 예방하기 위해 성범죄에게 착용시켰던 전자팔찌의 기능을 다양화하고 향상시킨 지능형 전자팔찌이다.

지능형 전자팔찌는 비명 등의 외부소리에 대한 정보를 감지하고 착용자의 이동패턴을 감지, 분석하여 과거 범죄자의 패턴과 비교분석하여 범죄가능성을 예측하는 기구이다. 이러한 기능 이외에도 전자팔찌는 착용자의 맥박, 혈중알코올 농도의 자동으로 측정하고 데이터를 저장 하는 등의 기능을 가짐으로써 다른 범죄에도 활용될 수 있다. [14]

바이브라 이미지는 우리나라 경찰이 2010년 도입해 활용되어지고 있는 것으로 귀의 전정기관의 반응에 의한 머리움직임을 특수영상으로 시각적 표현을 가능하게 함으로써 공격적인 생각을 품거나 거짓말 할 때 화면에 붉은색 표시와 함께 경고음을 내게 하여 분노표출형 범죄, 우발적 범죄 등에 활용되어 질 수 있을 것으로 보인다.

아이트래커로 국내 수사기관에서 이미 사용 중으로 거짓말탐지기의 보완적인 장치로 눈동자에서 나오는 적외선을 감지해 눈의 움직임을 알아내는 원리로 시선의 집중도를 통해 전두엽의 대뇌피질을 분석하고 거짓말이나 공격성을 가려냄으로써 범죄예측에 도움을 주고 있다. [14]

4. 결론

산업과 과학의 발달은 인류의 생활을 발전시키는 동시에 실업, 재난, 범죄 등의 다양한 사회적 문제를 발생시켰다. 그 중 범죄는 과거부터 현재까지 모든 국가와 지역에서 발생되고 있는 문제이며, 정부의 지속적인 노력에도 불구하고 범죄는 더 지능화 되고 다양한 형태로 발전되어 우리 주변의 삶의 질을 황폐하게 만드는 요인이 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 이러한 현실을 감안하여 상황판단과 학습능력의 지능이 있는 네트워크를 인터넷과 연결하여 하나의 프레임으로 묶어 소리, 움직임, 냄새 등에 능동적으로 상호 작용하는 기술을 가진 IOT를 통하여 특정한 다량의 데이터를 모으고 분석하는 빅 데이터와의 연계를 바탕으로 지역별 범죄발생시기와 특정범죄의 특성을 예측할 수 있는 다양한 국내·외 사례들을 살펴보았다.

앞으로 국내의 IOT과 빅 데이터를 기반으로 한 범죄예방 시스템의 구축은 적시에 적절한 경찰인력과 장비를 투입하여 최대한의 효율성을 높여 사전에 범죄를 예방하고 범죄를 감소시키는데 효과적으로 이용될 것으로 예상된다.

참고문헌

[1] 경찰청, 경찰통계, 2013.
[2] 신동희외, 사물인터넷 동향과 전망, 인터넷정보학회지, 2013.
[3] 표철식외, IOT기술 동향 및 발전전망, 한국통신학회지, 2013.
[4] 미래창조과학부, 사물인터넷 기본계획, 2014.
[5] 임상규, 빅 데이터 활용한 스마트 재난관리전략, 한국위기관리학회, 2014.
[6] 빅현외, IOT기반 Big Data기술동향, 한국전자공학회지, 2013.
[7] http://ilyo.co.kr/?ac=article_view&entry_id=113581. 2015.
[8] 김경원, 빅 데이터를 활용한 경찰의 범죄예측 활성화 방안, 동국대학교 석사학위논문, 2015.
[9] http://www.koreaittimes.com/story. 2015.
[10] 황종성, 데이터시대의 도래와 재난관리-재난예측 가능한가?, 미래창조과학부와NIA 주최 세미나 자료집, 2014.
[11] http://www.ciokorea.com/news/22890. 2012
[12] http://www.segye.com/content/html/2012/05/30/20120530022960.html. 2012.
[13] http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=104&oid=001&aid=0007220326. 2014.
[14] http://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20141107009007. 2014.

저자소개

● 오 세 연(Sei-Youen Oh)

- 2009년 : 동국대학교 대학원 경찰학 박사
- 전 한국영상대학교 경찰행정학과 교수
- 현 한국경찰연구학회 여성이사
- 현 한국민간경비학회 이사
- 현 충청소방학교 자문위원
- 현 세명대학교 경찰행정학과 교수

<관심분야> : 범죄학, CPTED 등

● 이 재 영(Jea-Young Lee)

- 2007년 : 충북대학교 대학원 컴퓨터공학 박사
- 현 세명대학교 교양과정부 교수
- 현 중독범죄학회 이사

<관심분야> : 정보보호, 네트워크보안 등