

ITFIND 정보를 활용한 기술 성숙도 수준 진단 방법

황철현 · 박상휘 · 임 혁 · 정희경*

ITFIND Information Utilizing Technology Maturity Level Diagnostics

Cheol-Hyeon Hwang · Sang-Hwi Park · Hyeok Lim · Hoe-kyung Jung*

Dept. of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon, 35345, Korea

요 약

IT기술 동향 정보는 정부/공공 정책과 산업계의 R&D의 투자 의사결정에 직접적인 영향을 미치는 중요한 정보이다. 이러한 특성으로 인해 기술 동향 정보는 공공 데이터 개방에 필수적인 정보이기 때문에 해당 기술을 담당하는 정부 부처와 공공기관별로 지속적으로 생산 및 제공하고 있다. 본 논문에서는 다양한 기관에서 제공되는 기술 동향정보를 통합하여 하나의 성숙도 수준으로 진단할 수 있는 방법과 가능성을 실험을 통해 확인하였다. 또한 기술 성숙도 진단을 위한 데이터 수집과 처리·저장, 최적화된 서비스 방법을 제안한다. 이를 위해 종합적인 시스템 구성 방법과 ITFIND 서비스에 수집된 데이터를 활용하여 종합적인 성숙도 수준 진단이 가능한지를 판단하고 보정을 통해 더 정확한 수준 진단을 진행할 수 있을 것으로 사료된다.

ABSTRACT

IT is the information in government/public policy and technological trends in the industry's R&D has a direct impact on its investment decision making of the very important information. Due to the nature of the information in this technical trend because essential information on open public data the technology by government departments and public institutions that are responsible for producing, on an ongoing basis. In this paper, it was confirmed through the experiment that the method and the possibility to integrate the technology trend information provided by the various agencies can be diagnosed as a maturity level. Also we propose a data collection and processing, storage, optimized service for technical maturity of diagnostic methods. The proposed method determines the overall system configuration and service data ITFIND overall maturity level diagnosis is enabled by leveraging the collected. In addition, through the compensation is considered to be able to proceed to a more accurate diagnostic level.

키워드 : 기술동향 정보, 기술성숙도, 콘텐츠 제공, ITFIND

Key word : Technology Trends Information, Technology Maturity, Content Provide, ITFIND

Received 07 January 2016, Revised 03 March 2016, Accepted 17 March 2016

* Corresponding Author Hoe-Kyung Jung(E-mail:hkjung@pcu.ac.kr, Tel:+82-42-520-5640)

Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon, 35345, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.4.763>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

한 나라의 과학기술산업부문 지식정보센터의 발전 수준은 그 나라의 전반적인 과학기술 산업 수준과 국가 경쟁력을 나타내고 있다. 특히 기술 동향 정보는 공공 기관 및 산업체에서 연구 개발의 수준이나 역량에 차이 없이 공통적으로 필요한 1순위 정보로 제시될 만큼 매우 중요한 정보이다[1,2]. 정보 기술 분야에서 기술 동향 정보를 제공하는 모델 중 Gartner의 Hype Cycle 모델로 전 세계적인 조사과정을 거쳐 매 1년마다 Gartner Press를 통해 발행된다[3,4]. 신뢰성이 높고 다양한 연구 분야에서 활용하는 기준이지만 실시간 의사 결정을 요구하거나 변화를 감지해야 하는 정보기술 분야의 특성을 반영하기에는 조사 방법 등에 구조적인 문제점을 가지고 있다[5]. 기술 동향 정보를 얻기 위한 또 다른 방법은 공공기관에서 제공하는 주요 기술 분야에 대한 동향 정보를 활용하는 방법으로 특정 기술에 대해 구체적이고 전문적인 지식을 제공하는 반면 전반적인 기술의 성숙도나 모든 기술이 분석되지 않는 단점이 있다[6].

이에 본 논문에서는 공공기관에서 제공하는 기술 동향 분석정보를 활용하여 Hype Cycle과 같은 기술 성숙도 수준을 진단하는 방법을 제안한다. 동향 정보는 전문가의 의견, 뉴스, 각종 지표 등을 기반으로 하고 이러한 정보들은 공개 되는 것을 원칙으로 적용하기 때문에 빅 데이터 기술에 활용하면 해당 기술의 성숙도를 판단할 수 있을 것으로 사료된다. 제안하는 방안의 정확도 검증에 위해 현재 기술 동향의 기초 정보인 원문 정보 서비스를 제공하고 있는 ITFIND 서비스(www.itfind.or.kr)의 문헌 정보를 기반으로 기술 동향 정보를 제공하는 방법과 이를 검증하기 위해 실험을 진행하였다.

II. 빅 데이터 기반의 기술 동향 예측

본 논문에서는 ITFIND와 같이 기존 정부 및 공공 기관에서 제시하는 많은 기술 동향 및 예측 정보를 종합하여 이해 관계자에게 제공하는 서비스에서 참조할 수 있는 빅 데이터 기반의 기술 동향 예측 방법을 제안한다. 제안된 빅 데이터 기반 기술 동향 예측 방법은 유관 기관으로부터 데이터를 수집하는 과정, 분석 모델에 사

용되는 데이터 저장소에 수집 데이터를 적재하는 과정, 분석 모델에 데이터 실행 과정, 실행 과정을 통해 산출된 값을 이용하여 성숙도 수준 단계를 정의하는 과정, 생산된 기술 동향 예측 정보와 기존에 발표된 정보와 비교를 통해 성숙도 수준 단계를 보정하는 과정으로 이루어진다. 기술 동향 분석 방법에 대한 개념적 구성은 그림 1과 같다.

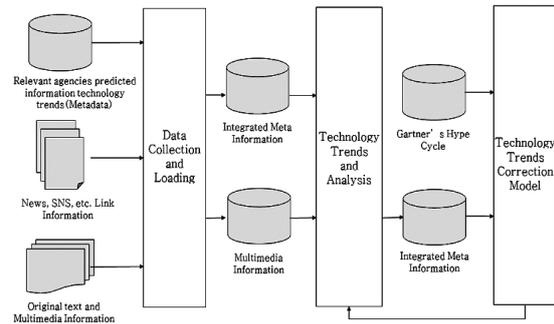


Fig. 1 Conceptual Configuration of the Proposed Technology Trend Forecasting Method

2.1. 데이터 수집 및 적재

데이터 수집 및 적재 과정은 기술 동향 정보를 예측하기 위한 외부의 정보를 수집하고 기술 동향 분석을 위한 통합 저장소에 적재하는 과정이다. 기술 동향 정보 수집을 위한 데이터 수집 구성은 그림 2와 같다.

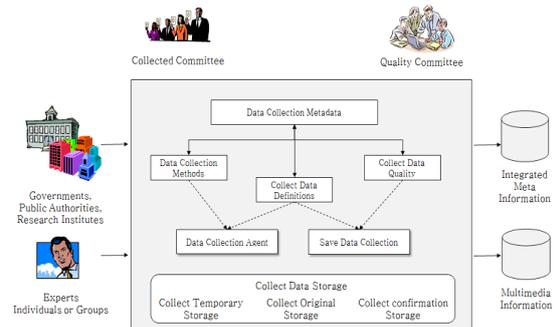


Fig. 2 Data Collection for Information Technology Trends Predict

우선 기술 동향 정보 예측을 위한 데이터 수집을 위해서는 수집 대상이 되는 정보 수집 장소와 주기, 데이터 연계를 위한 기술적 방법과 프로토콜을 선정한 후

연계한다.

데이터 수집된 데이터는 우선 수집 저장소에 저장 된다. 수집 시 가장 중요한 활동은 수집된 데이터가 적절한 데이터 품질 수준을 유지하고 있는지를 검사·수정하는 것으로 품질 수준에 도달하지 못하는 데이터는 수집된 데이터 자체를 무효화하기도 한다.

수집된 데이터가 적정 품질 수준을 가지고 있는지 알기 위해서는 수집 정보에 대한 데이터가 수집되기 이전에 데이터 품질 정보를 저장한 메타 데이터에 대한 정의가 필요하다. 데이터가 수집될 때에는 품질 정보를 기록한 메타 데이터와 비교함으로써 최소한의 품질 수준을 보장한다.

2.2. 기술 동향 분석을 위한 분석 모델

데이터 수집 및 적재 모델을 통해 확보된 기술 동향 데이터로부터 IT 기술 성숙도를 산정하기 위해서는 기술 동향 예측을 위한 분석 모델이 필요하다. 분석 모델 작성을 위해 기술의 성숙도 수준에 영향을 미치는 변수를 추출하였으며 그 결과는 표 1과 같다.

Table. 1 Variable Definitions for Technology Trends Analytic Model Creation

Argument	subordination variable
Technical keyword impressions	Technology maturity level
Technology keyword exposure media	
Information providers expertise	

산출하고자 하는 종속 변수는 특정 기술의 성숙도 수준이며 영향을 미치는 독립 변수는 기술 키워드의 노출 수, 노출된 매체의 유형, 정보 제공자의 전문성으로 선정하였다. 노출 수, 매체, 정보 제공자의 전문성이 기술 성숙도 수준에 영향을 미칠 것이라는 것이 해당 모형의 전제이다. 독립 변수 중 기술 키워드의 노출 수를 산정하는 방법은 수집 문서에 해당 기술 키워드의 포함 여부를 판단하는 것으로 다음과 같은 항목에 대한 고려가 필요하다.

- 제목, 요약, 키워드 등 주요 메타 데이터에 포함 여부 : 기술 문서의 제목이나 요약문, 키워드 등은 문서에 대한 대표성을 가장 잘 드러내는 부분이다.

- 문서의 내용에 포함 여부 : 문서 내부에 기술 키워드가 포함되는 것은 노출 횟수나 키워드와 동시 출현 비율, 문서에 나타난 위치 등을 고려한 후 노출 수에 포함할 것인지를 판단해야 하며 Text Mining의 영역이다.
- 뉴스(News) : 기술 전문 뉴스인지 대중적 뉴스인지에 대한 고려가 필요하다. 대중적 뉴스에 언급되면 기술적 위험도가 일정 수준이상 제거된 경우나 성공 사례가 도출된 이후에야 논의되기 때문이다.
- SNS(Social Network Service) : 사회관계망 서비스의 경우 기술에 영향을 미치는 전문가나 기관에서 제공하는 SNS와 기술의 사용자가 제공하는 SNS에 대한 분리가 필요하다.
- 저널(Journal) : 저널은 학문적 가치를 기반이기 때문에 최소 2~3년 이상 지속 될 수 있는 내용을 다룬다.
- 기술 보고서(Technical Report/Issue Report) : 기술 보고서의 경우 여러 전문가에 의해 조사된 결과이기 때문에 신뢰성이 높고 기술수명주기 전반에 대해 다루기 때문에 성숙도 수준에 미치는 영향력이 높다.
- 세미나(Seminar) : 세미나의 개최목적이 학술/정책/산업으로 구분될 수 있는지와 구분에 따른 다른 영향력이 고려되어야 한다.

2.3. 기술 동향 분석 서비스 모델

기술 동향 정보를 효율적으로 제공하기 위해서는 기술 동향 정보를 제공 받는 정보 활용자(또는 사업자)에 맞춰진 개인화 서비스가 필수적이다. 기술 동향정보에 대한 개인화 서비스는 정보 활용자가 현재 어떤 기술 분야와 제품에 관여되고 있는지, 어떤 기술에 대해 관심이 있는지를 기반으로 서비스를 제공한다. 이를 산출하기 위해서는 정보 활용자의 현재 어떤 기술 기반에서 사업을 추진하고 있는지 또한, 규모와 제품, 지역 등과 같은 프로파일에 대한 정보가 필요하다.

본 논문에서 제시되는 개인화 서비스를 구성하는 주요 구성요소는 개인화 엔진과 추천 서비스로 이루어지며 그림 3과 같다.

- 기술 동향 정보 프로파일 : 기술 동향 예측을 위해 기술 개발 시기, 분야, 관련 기술 등 메타 데이터를 기록한다.

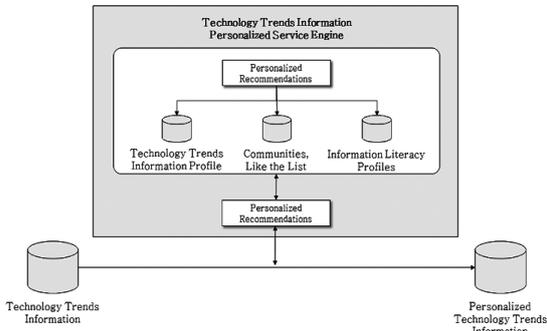


Fig. 3 Personalize Component for Technology Trends Service

- 군집, 추천 목록 : 기술 프로파일과 사용자 프로파일을 각각 군집 분석한다. 대표적인 군집분석 방법인 K-means 군집 방법을 활용하며 이를 위해서는 각 프로파일에 대한 벡터 값을 생성한다.
- 개인화 추천 에이전트 : 기술 군집과 사용자 군집, 연관 정보를 이용하여 추천 기술 동향 목록을 작성하여 기록한다.

III. 기술성숙도수준 진단을 위한 실험 및 결과 분석

3장에서는 제시한 프레임워크 구성 요소 중 기술 동향 정보를 종합하여 기술 성숙도 수준을 진단할 수 있는 가능성에 대해 검증한다.

3.1. 실험 절차

실험 절차는 ITFIND에 저장된 기술 동향 정보의 메타데이터 중 ‘빅 데이터’ 키워드를 포함한 문서를 추출한 후 실험 데이터를 생성한다. 키워드는 형태소 분석을 실시하여 추출된 결과이므로 영/한, 띄어쓰기 등의 제약이 존재하지 않는다. 또한, 실험 데이터는 다양한 분석을 가능하게 하기 위해 원문 출처에 대한 정보뿐만 아니라 ITFIND의 서비스 정보까지 포함하도록 하였다. 실험 데이터에 대해 기술 키워드를 포함한 문서의 수와 서비스를 수행하는 매체의 유형을 분류한 후 매년도/월별 분석 그래프를 도출하여 Gartner에서 제공한 Hype Cycle을 비교하여 일치 여부를 판단하고 해당년도(또는 월)에 성숙도 수준 단계의 특성을 나타내고 있는지

를 분석 한다. 그림 4는 ITFIND의 데이터를 활용한 기술 성숙도 수준 진단을 위한 절차도이다.

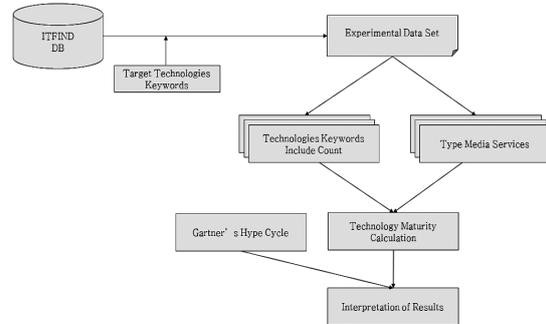


Fig. 4 Experimental Procedure

3.2. 실험 결과 및 분석

ITFIND의 ‘빅 데이터’를 포함한 문서 생성연도별로 구분하면 그림 5와 같다. 빅 데이터를 기술 키워드로 포함한 문서는 2011년 최초 출현 했으며 꾸준히 출현 횟수가 상승하는 패턴을 보이다가 2014년을 정점으로 2015년에는 감소되는 추세를 보이고 있다(조사 시점이 2015년 11월 24일 이므로 약 한 달의 보정을 거친다 하더라도 감소 추세는 발생된다).

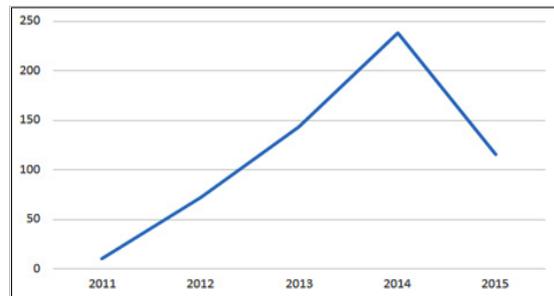


Fig. 5 Including Big Data documents Generating annual Status

실험 과정은 Gartner에서 직접 제공한 7단계 상세 모형을 적용한다. ITFIND를 통해 산출된 기술 키워드 노출 빈도 그래프를 이용해 Hype Cycle 단계 성숙도 수준을 진단해 보았다. Gartner에서 제공한 ‘Hype Cycle for Emerging Technologies’를 통해 ITFIND 수집 결과를 이용한 성숙도 수준과 일치하는 지를 검증한다. 지속적으로 상승하다 2014년 정점을 지난 것으로 제시 되고

있다. 성숙도 단계와 별도로 Hype Cycle에 Gartner의 발표와 ITFIND 조사 자료를 비교 대입하면 그림 6과 같다.



Fig. 6 Gartner and ITFIND History Hype Cycle Substituting

두 Cycle이 유사한 패턴을 가지지만 기술의 출발점이 ITFIND의 경우 Technology Trigger에서 출발하였다면 Gartner의 경우 On the Rising의 후반부에서 출발한 상이점이 존재한다. 이 출발점을 Gartner의 내용으로 동일하게 맞춘다면(보정 단계) 그림 7과 같이 두 Cycle의 패턴이 보다 일치하는 것을 알 수 있다.

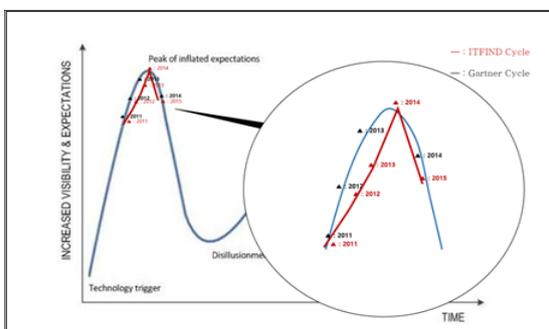


Fig. 7 Synchronize the Starting Point of Technology Result

위 그림에서 두 그래프의 가장 상이한 지점은 정점(Peak)으로 Gartner의 제공 자료에는 별도로 Peak 지점을 표시하지 않기 때문에 발생된 왜곡이다. ITFIND의 Graph를 분기별로 재구성 해보면 이는 뚜렷하게 나타난다. 2014년 4/4분기에서 이미 하강곡선이 발견되었으므로 Peak 지점을 지난 것을 알 수 있다. Peak 지점을 보정해 주면 보다 정확한 성숙도 수준 그래프를 얻을 수 있다. 적용시킨 그래프는 그림 8과 같다.

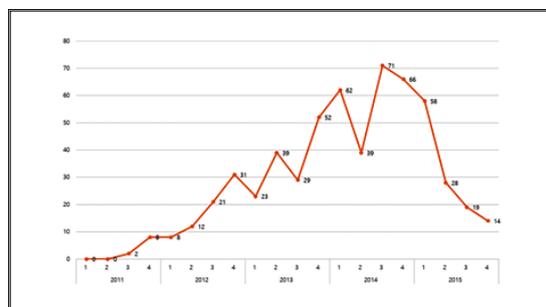


Fig. 8 Quarterly ITFIND Exposure Frequency

IV. 결론

기술 동향 정보는 정부/공공 정책과 산업계의 R&D의 투자 의사결정에 직접적인 영향을 미치는 중요한 정보이다. 이런 특성으로 인해 기술 동향 정보는 공공 데이터 개방에 필수적인 정보이다.

본 논문에서는 다양한 기관에서 제공되는 기술 동향 정보를 통합하여 하나의 성숙도 수준으로 진단할 수 있는 방법을 제안하였다. 또한 실험을 통해 가능성을 확인하였고 기술 성숙도 진단을 위한 데이터 수집과 처리·저장, 최적화된 서비스 방법에 대한 종합적인 시스템 구성 방법을 제안하였다. 기존에 수집된 각 기술 동향 정보들을 활용하여 종합적인 성숙도 수준 진단이 가능한 것을 확인하였고 보정을 통해 보다 정확한 수준 진단이 가능함을 검증하였다.

향후 과제로는 SNS 등 다양한 빅 데이터 채널로부터 의견을 종합하여 성숙도 수준을 향상할 수 있는 방법에 대한 연구와 기술 동향 정보 제공 서비스를 개인화할 수 있는 구체적인 방법에 대한 연구가 필요하다.

REFERENCES

- [1] E. J. Kim, Y. H. Lee, "The National Science and Technology Information through the use of User-Oriented Behavior Analysis of Science and Technology Information Services Policy." *Science and Technology Policy*, vol. 24, no. 3, pp.78-92, March, 2014.
- [2] J. Fenn, H. LeHong, "Hype Cycle for Emerging Technologies." Gartner, 2011~2015.

- [3] J. Rivera, R.. V. Meulen, "Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business." 2014.
- [4] H. U. Park, J. S. Kim, "Ultra-High-Performance Computing based Modeling and Simulation Technology Trend Analysis." Society of Cadcam Engineers, vol. 21, no. 1, pp.38-45, Jan. 2015.
- [5] J. S. Hwang, "The Impact of E-government on the Performance of Public Open Data." *Regional Information Society Korea*, vol. 18, no. 2, pp.1-28, Feb. 2015.
- [6] S. W. Han, M. S. Lee, "Big data Model for Social Information Techniques Recommended." *Information Science*, vol. 39, no. 6, pp.380-386, June 2012.



황철현(Cheol-Hyeon Hwang)

1991년 금오공과대학교 전자공학과(공학사)
1995년 경남대학교 전산학(공학석사)
2013년 배재대학교 컴퓨터공학과(박사과정)
현재 리인컨설팅 이사
※관심분야 : Data modeling, Master data, Data architecture



박상휘(Sang-Hwi Park)

1997년 광주대학교 전자계산학과(공학사)
2016년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
현재 정보통신기술진흥센터 정보서비스팀 수석
※관심분야 : 데이터베이스, Web Services, Mobile Services, Big data



임 혁(Hyeok Lim)

2015년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학사)
2015년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과(석사과정)
※관심분야 : IoT, Big data, Machine Learning



정회경(Hoe-Kyung Jung)

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
1994년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수
※관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, SVG, Web Services, Semantic Web, MPEG-21, Ubiquitous Computing, USN