시맨틱 웹 기반 국방무기 다차원 정보 분석 시스템

Semantic Web based Multi-Dimensional Information Analysis System on the National Defense Weapons

최중환*, 박정호*, 김평**, 이승우***, 정한민***, 서동민***
국방기술품질원*, 전주교육대학교 컴퓨터교육과**, 한국과학기술정보연구원 소프트웨어연구실***

Jung-Hwoan Choi(cjhkw@gmail.com)*, Jeong-Ho Park(smilepjh1@hanmail.net)*,
Pyung Kim(pyung@june.kr)**, Seungwoo Lee(swlee@kisti.re.kr)***,
Hanmin Jung(jhm@kisti.re.kr)***, Dongmin Seo(dmseo@kisti.re.kr)***

요약

국방 과학기술의 발달에 따라 첨단 무기들이 지속적으로 개발되고 온라인을 통한 정보의 공유가 활발해지면서, 각국의 미래 전략무기 소요 제기를 위한 정보의 수집 및 분석의 중요성이 증가하고 있으며, 이를 위한 이중의 국방정보를 통합 관리 및 분석하는 시스템이 필요하다. 시맨틱 웹은 이중의 지식자원을 통합하고 검색 및 내비게이션 할 수 있는 차세대 지식정보 관리 기반 기술로 최근에는 지능형 시스템 구축에 활발하게 사용되고 있다. 시맨틱 웹은 단순 키워드 검색이 아닌 의미적으로 연관된 정보 검색을 제공하기 때문에 신뢰도 높은 분석 결과를 제공한다. 본 논문에서는 시맨틱 웹을 기반으로 무기 제원 정보를 중심으로 무기의 제조국, 개발 회사, 개발 현황 등 무기와 관련된 다양한 관련 정보를 온톨로지로 구조화하는 것은 물론, 관련 정보를 이용해서 무기를 효과적으로 검색 및 분석할 수 있는 국방무기 다차원 정보분석시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 무기의 제원명과 제원의 상하위 관계를 이용해서 확장 검색 기능을 제공하며, 무기 관련 정보를 이용해서 다양한 경로로 무기정보에 접근할 수 있는 기능과 함께 무기체계에 따른 다양한 분석 기능도 제공한다. 또한 개발된 시스템은 무기 분야의 전문가 지식과 웹에서 수집된 무기 관련 정보를 온톨로지로 구축하고 지능화된 검색 서비스를 구현함으로써, 정보전 시대에 필요한 첨단 무기 정보 획득의 효율성을 제고한다.

■ 중심어 : | 국방무기 | 국방기술 | 시맨틱 웹 | 온톨로지 | 정보 분석 |

Abstract

As defense science and technology are developing, smart weapons are being developed continually. The collection and analysis of the future strategic weapon information from all over the world have become a greater priority because information sharing became active. So, a system to manage and analyze heterogeneous defense intelligence is required. Semantic Web is the next generation knowledge information management technology for integrating, searching and navigating heterogeneous knowledge resource. Recently, Semantic Web is wildly being used in intelligent information management system. Semantic Web supports the analysis with the high reliability because it supports the simple keyword search as well as the semantic based information retrieval. In this paper, we propose the semantic web based multi-dimensional information analysis system on the national defense weapons that constructs ontology for various weapons information such as weapon specifications, nations, manufacturers and technologies and searches and analyses the specific weapon based on ontology. The proposed system supports the semantic search and multi-dimensional information analysis based on the relations between weapon specifications. Also, our system improves the efficiency on acquiring smart weapon information because it is developed with ontology based on military experts' knowledge and various web documents related with various weapons and intelligent search service.

■ keyword : | National Defense Weapons | Defense Technology | Semantic Web | Ontology | Information Analysis |

I. 서론

국방 과학기술의 발달에 따라 첨단 무기들이 지속적으로 개발되고 있으며, 특정 무기의 보유 여부는 국력을 판단할 수 있는 중요한 요소로 활용되고 있다. 각 나라의 국방 관련 부서는 무기의 소요 제거나 특정 무기의 개발 및 적용 현황을 파악하는데 많은 시간과 비용을 사용하고 있다. 특히, 온라인을 통한 정보의 공유가 활발해지면서 국방과 보안 정보를 제공하는 Jane's[1]나 세계 각국의 국방부 온라인 사이트, DCN[2], MilitaryReview[3], FAS[4], SAAB[5]와 같은 무기 정보 사이트를 통해 무기 정보들을 정확하고 신속하게 수집하는 것이 점점 중요해지고 있다. 그러나 대부분의 사이트들은 디렉토리식의 접근이나 키워드 기반의 검색 인터페이스만을 제공하고 있기 때문에 무기 제원 정보나 관련 정보를 통해 특정 무기를 찾는 것은 쉽지 않다. 또한 사이트에서 사용하는 제원의 명칭이나 표현 단위, 분류가 동일하지 않기 때문에 온라인 사이트들에서 수집된 정보들을 표준화·정형화된 형태로 변환하고, 제원의 상하위 관계를 설정하며, 단위 정보를 통일, 유관 정보간 관계를 설정해서 저장하고 검색에 활용하는 것이 필요하다.

시맨틱 웹(Semantic Web)은 웹에 있는 정보를 컴퓨터가 더 잘 이해할 수 있도록 기술과 그 표준을 개발하여 시맨틱 검색, 데이터 통합, 내비게이션 및 작업의 자동화를 지원하는 현재 웹의 연장 기술이다[6][7]. 최근 이중의 지식자원을 통합하고 검색 및 내비게이션 할 수 있는 차세대 지식정보 관리 기반 기술로 시맨틱 웹이 각광을 받으면서, 정보관리, 인공지능, 정보검색 등의 이론 분야와 의료시스템, 교통제어 시스템, 건설관리 시스템 등과 같은 산업분야에 걸쳐 시맨틱 웹이 활용되고 있다[8].

특히 시맨틱 웹은 단순히 텍스트를 분석해 가장 연관 있고 인용이 많이 된 검색 결과를 제공하는 기존 검색 엔진과는 달리 문맥상 의미와 검색 의도를 변수로 포함한 검색 결과를 내놓는다. 즉, 검색 엔진이 질문과 유사한 정보를 단순히 찾아줄 뿐 아니라 정보 분석을 통해 신뢰도 높은 분석 결과를 제공한다. 따라서 다양한 분

야의 정보 분석 시스템에서 시맨틱 웹의 활용은 점차 증가하고 있다[9][10].

본 논문에서는 시맨틱 웹을 기반으로 무기 제원 정보를 중심으로 무기의 제조국, 개발 회사, 개발 현황 등 무기와 관련된 다양한 관련 정보를 온톨로지로 구조화하는 것은 물론, 관련 정보를 이용해서 무기를 효과적으로 검색 및 분석할 수 있는 시스템을 제안한다. 특히, 개발된 국방무기 다차원 정보 분석 시스템은 무기의 제원명과 제원의 상하위 관계를 이용해서 확장 검색 기능을 제공하며, 무기 관련 정보를 이용해서 다양한 경로로 무기정보에 접근할 수 있는 기능과 함께 무기체계에 따른 다양한 분석 기능도 제공한다. 마지막으로, 개발된 시스템은 무기 분야의 전문가 지식과 웹에서 수집된 무기 관련 정보를 온톨로지로 구축하고 지능화된 검색 서비스를 구현함으로써, 미래 전력증강에 필요한 첨단 무기 정보 획득의 효율성을 제고하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 온라인을 통해 국방 무기 정보를 제공하는 대표 사이트와 관련 시스템을 살펴본다. 3장에서는 시맨틱 웹 기반 국방무기 다차원 정보 분석 시스템 개발을 위해 구축한 온톨로지에 대해 기술한다. 4장에서는 본 논문에서 개발한 시스템에서 제공하는 서비스들에 대해 기술한다. 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

II. 관련연구

2009년부터 정부의 투명성을 높이고 국민의 알 권리를 향상시키며, 경제적·사회적으로 고부가가치의 개방형 데이터 셋의 개방 및 연계를 통한 가치 창출을 꾀하기 위해, 온라인을 통해 많은 정부 기관들의 데이터가 공개되고 있다[11]. 특히 국방 과학기술의 급속한 발달에 따라 각국의 첨단 무기의 보유 여부는 국력을 판단할 수 있는 핵심 요소로 활용되면서, 많은 국방 무기 정보 사이트를 통해 첨단 무기 정보들이 정확하고 신속하게 제공된다. 따라서 이 장에서는 국방 무기 정보를 제공하는 국내·외 사이트 및 국가방위력 증진을 위해 국방기술품질원에서 개발한 국방기술정보통합서비스

인 DTiMS[12]에 대해서도 살펴본다.

1. 국방 무기 정보 제공 국내 사이트

[그림 1]은 국방 무기 정보를 제공하는 국내 대표 사이트인 DCN(Defense Citizen Network)와 MilitaryReview의 서비스 화면을 보여준다. DCN은 무기체계를 육상전력, 해상전력, 공군전력, 복합전력, 전략미사일, UAV/UGV, 전사속신무기로 분류하고 국내·외 국방 무기 정보 및 관련 뉴스를 제공한다[2]. MilitaryReview는 무기체계를 지상무기, 항공무기, 해상무기, 유도무기, 미래무기, C4I/전자전, 레이더, 기타 무기/장비, 한국무기로 분류하고 국내·외 국방 무기 정보와 핵 동향 및 분쟁지역 정보를 제공한다[3].

그림 1. 국방 무기 정보 제공 국내 사이트

2. 국방 무기 정보 제공 국외 사이트

[그림 2]는 국방 무기 정보를 제공하는 국외 대표 사이트인 FAS(Federation of American Scientists)와 SAAB의 서비스 화면을 보여준다. FAS는 무기체계를 Missiles, Munitions, Aircraft, Land Warfare Systems, Navy Ships로 분류하고 미국 무기, 군사작전, 군수산업 정보를 제공한다[4]. SAAB는 무기체계를 Air, Land, Naval, Civil Security, Commercial Aeronautics로 분류하고 SAAB 그룹과 협력된 무기와 최신 국방 과학기술 정보를 제공한다[5].

(a) FAS

(b) SAAB

그림 2. 국방 무기 정보 제공 국외 사이트

[그림 3]은 영국의 군사정보회사 IHS에서 제공하는 군사정보 사이트인 Jane's의 메인 화면과 무기 검색 결과 화면을 보여준다. Jane's는 무기체계를 Air&Space, Land, Sea, System로 분류하고 전세계 국방 무기, 군사작전, 군수산업, 군사동향 등 군사력에 관한 연감 정보를 제공한다[1]. Jane's는 현재 가장 정확하고 신속한 국방 무기 정보를 제공하는 대표 사이트이며, Jane's에서 제공되는 정보의 쉬운 접근성을 고려해 모든 검색 결과는 XML 포맷으로 제공된다.

(a) 메인 화면

(b) 무기 검색 결과 화면

그림 3. IHS Jane's

3. 국방기술정보통합서비스 DTiMS

[그림 4]는 국방기술품질원에서 2008년부터 구축 중인 DTiMS(Defense Technology inforMation Service)의 시스템 구성도를 보여준다. DTiMS는 방위사업청, 국과연, 각군, 기품원 등 국방기술관리기관에서 각각 보유하고 있는 최신 국방과학기술 및 무기체계 관련 정보를 통합관리하고 국가과학기술정보 및 선진국의 무기체계 기술정보를 신속히 서비스하기 위한 국방기술정보통합서비스이다[13].

그림 4. DTiMS 시스템 구성도

DTiMS는 현재 63만여건의 기관별 기술정보(무기체계정보, 국방연구개발정책서, 국방과학기술조사서, 조달정보, 형상관리정보, 비용분석정보, 핵심기술정보, 민군겸용기술, 행사정보 등)를 확보하여 보유하고 있으며, 월별 1,000여건의 신규 기술정보를 탑재하여 국방관련 기관에 온라인 서비스를 제공한다. 물론, 무기체계 정보는 Jane's와의 연계를 통해 서비스한다.

표 1. Jane's 무기체계와 국방부 무기체계의 맵핑

대분류	소분류 (Level 1)	국방부
Air	Aircraft systems&equipment	항공, 지휘통제/통신, 감시/정찰, 국방정보
	Air vehicles&systems	항공, 화력, 지휘통제/통신, 감시/정찰, 국방정보, 기타무기
	Electronic warfare systems	항공, 감시/정찰
	Space vehicles&systems	항공, 지휘통제/통신, 감시/정찰
	Unmanned aerial vehicles&targets	항공
Land	Ammunition	화력
	Armoured fighting vehicles	기동, 화력
	Engineer vehicles&equipment	기동
	Explosive ordnance disposal	기동, 기타무기, 화력
	Homeland security equipment	기동, 감시/정찰, 화력, 방호
	Land vehicle propulsion	기동
	Land vehicle systems&equipment	기동, 화력, 지휘통제/통신, 감시/정찰
	Land weapon systems	화력, 방호, 기동, 기타무기
	Logistic vehicles&equipment	기동, 기타
	NBC/CBRN defence systems	방호
Sea	Unmanned ground vehicles&systems	기동
	Marine propulsion	함정
	Naval weapon systems	함정, 지휘통제/통신, 기타무기, 감시/정찰, 화력
	Submarines	함정
	Surface ships	함정
System	Unmanned maritime vehicles&systems	함정, 지휘통제/통신, 감시/정찰
	C4ISR systems	지휘통제/통신, 국방정보, 감시/정찰, 화력, 항공, 기동, 방호, 함정
	Electro-Optic systems	감시/정찰, 화력, 항공, 기동, 방호, 함정
	Radar systems	감시/정찰, 항공, 방호, 함정
	Ship systems&equipment	감시/정찰, 지휘통제/통신, 함정, 화력
	Simulation&training systems	기타무기, 감시/정찰, 국방정보
	Strategic weapon systems	화력
	Weapons&ordnance	화력, 방호

4. 기존 국방 무기 정보 제공 사이트의 문제점

각국의 군사력 및 국방 과학기술 동향을 파악하기 위해서 많은 전문가들은 앞에서 언급된 다양한 국방 무기 정보 제공 사이트로부터 무기의 소요 체계나 특정 무기의 개발 및 적용 현황을 파악하고 있다. 그러나 대부분의 사이트들은 디렉토리식의 접근이나 단순 키워드 기반의 검색 서비스를 제공하고 있기 때문에, 무기 제원 정보나 관련 정보를 통해 특정 무기를 찾기 위해서는 많은 시간과 비용이 요구된다. 또한 국방 무기에 대한 다차원 분석 서비스를 제공하기 위해서는, 사이트에서 사용하는 제원의 명칭이나 표현 단위, 분류가 동일하지 않기 때문에 온라인 사이트들에서 수집된 정보들의 표준화·정형화된 형태로의 변환, 제원의 상하위 관계 설정, 단위 정보의 통일, 유관 정보간 관계 설정과 이들을 저장하고 검색에 활용하는 방안이 필요하다.

III. 국방무기 정보 분석을 위한 데이터 구축

이 장에서는 시맨틱 웹을 기반으로 무기에 대한 다차원 정보 분석 기능을 제공할 수 있도록, 무기 제원 정보를 중심으로 무기의 제조국, 개발 회사, 개발 현황 등 무기와 관련된 다양한 관련 정보를 온톨로지를 사용해서 구조화하는 방법에 대해 기술한다.

1. 국방 무기체계 표준화

Jane's의 무기체계는 Air, Land, Sea, System을 기반으로 [표 1]과 같이 분류된다. 참고로 Jane's는 4-단계에 대한 소분류로까지 무기체계를 상세히 분류하고 있다. 반면에, 대한민국 국방부 무기체계는 지휘통제/통신, 감시/정찰, 기동, 함정, 항공, 화력, 방호, 전력지원체계, 국방정보체계, 기타무기체계로 분류된다. 즉, 국방부 무기체계를 중심으로 Jane's에서 제공하는 정보를 활용하기 위해서는 두 사이트에서 제공하는 무기체계 간의 맵핑이 요구된다. 따라서 국방부 무기 분야 전문가를 통해 [표 1]과 같이 두 사이트의 무기체계를 맵핑하였으며, [표 1]을 통해 Jane's의 Electronic warfare systems는 국방부의 항공, 감시/정찰과 연관된 무기체계인 것을 알 수 있다.

2. 국방 무기정보 표준화 및 정형화

[그림 5]는 Jane's에서 제공되는 Unmanned aerial vehicles&targets 무기체계에 포함된 HESA Karrar와 GA-ASI MQ-1C Sky Warrior 무기들에 대한 제원 정보를 보여준다. Jane's에서 제공되는 정보들은 각 분야의 많은 전문가들이 작성하기 때문에 무기 제원 정보의 표기, 제원간 상하위 관계, 제원에 사용된 값 단위들(속도의 경우: km/h, mile/h, knot, mach 등)이 표준화·정형화되어 있지 않다. 예를 들어, [그림 5]에서 HESA Karrar의 적재중량(Payload) 제원은 Weights-Max payload 제원 관계를 통해 표기되고, GA-ASI MQ-1C Sky Warrior는 Max payload-internal과 Max payload-external을 통해 표기된다. 즉, GA-ASI MQ-1C Sky Warrior에서 제공되는 정보만을 가지고는 Max payload -internal과 Max payload-external이 Weights

제원에 포함된다는 것을 알 수 없고, Weights에 대한 범용 검색을 지원할 수 없다.

HESA Karrar	GA-ASI MQ-1C Sky Warrior
Specifications (estimated)	Specifications
Power plant Single turbojet (see above), with likely rating of about 4.2 to 4.4 kN (950 to 1,000 lb st).	One 101 kW (135 hp) Thielert Centurion 1.7 Diesel engine; three-blade pusher propeller.
Dimensions Wing span 2.5 m (8.2 ft) Length overall 4 m (13.1 ft)	Wing span 17.07 m (56 ft) Length overall 8.53 m (28 ft) Height overall 2.21 m (7 ft 3 in)
Weights Max payload 227 kg (500 lb) Max launching weight 650 to 700 kg (1,433 to 1,543 lb)	Max payload: internal 136 kg (300 lb) external 227 kg (500 lb) Max T-O weight Sky Warrior Block 0, Block 1 1,451 kg (3,200 lb) post-2010 (proposed) * 1,633 kg (3,600 lb)
Performance Max level speed 486 kt (900 km/h; 559 mph) Mission radius 216 to 270 n miles (400 to 500 km; 248 to 310 miles)	* With 120 kW (160 hp) engine and up to 8 Helifires

(a) HESA Karrar

(b) GA-ASI MQ-1C Sky Warrior

그림 5. Jane's에서 제공되는 무기 제원 정보

본 논문에서 개발한 시스템은 Jane's에서 제공되는 모든 무기 제원 정보들에 대한 범용 검색을 지원할 수 있도록, 국방 무기 전문가의 의견을 반영해 [그림 6]과 같이 무기 제원 정보의 표기, 제원간 상하위 관계, 제원에 사용된 값 단위들에 대해 표준화 및 정규화를 했다. 예를 들어, [그림 6]에서 Weights에 포함되는 제원간 상하위 관계를 설정함으로써, 문서에서 Max payload-internal 제원 정보만 추출되어도, 해당 값이 Weights에 대한 제원 정보임을 알 수 있다. 그리고 Ontology_Property 필드는 각 제원을 온톨로지로 표현할 때 사용될 클래스명을 나타내고, Value1은 각 제원에 사용된 값 단위들에 대해 정규화한 예제 값을 보여준다.

level 1	level 2	level 3	ontology property	value 1
powerplant			powerplant	one 16.4kW (22hp) Umbach L 275E flat-twin engine; two-blade pusher propeller
weights			weights	
	Fuel weight		weights_fuelWeight	249.5 kg
		standard	weights_fuelWeight_standard	49 kg
		mission	weights_fuelWeight_mission	472 kg
		max	weights_fuelWeight_max	61 kg
	Max fuel weight		weights_maxFuelWeight	440 kg
	Max launching weight		weights_maxLaunchingWeight	120 kg
	Max payload		weights_maxPayload	30 kg
		internal	weights_maxPayload_internal	204 kg
		external	weights_maxPayload_external	136 kg
	Max Payload (short take-off)		weights_maxPayloadShortTakeOff	340 kg
	Max T-O/launching weight		weights_maxTOLaunchingWeight	340 kg
	Max T-O weight		weights_maxTOWeight	1,020 kg
		clean	weights_maxTOWeight_clean	
		with external tanks	weights_maxTOWeight_withExternalTanks	3,540 kg
	Max weapon load		weights_maxWeaponLoad	581 kg
	Payload		weights_payload	
		typical	weights_payload_typical	136 kg
		max	weights_payload_max	50 kg

그림 6. 무기 제원 정보들에 대한 표준화 및 정규화

3. 국방 무기정보 온톨로지 구축

[그림 7]은 시맨틱 웹 기반 국방무기 다차원 정보 분석 시스템 개발을 위해서 설계된 온톨로지로서, 분류, 국가, 기관, 관련 문서, 제원, 관련 제품, 이미지를 포함하고 있으며 13개의 클래스, 27개의 데이터타입 속성, 18개의 객체 속성들로 구성되어 있다. 온톨로지는 분류와 제원, 국가와 기관들을 통해서 특정 무기에 접근할 수 있도록 구축되었으며, 특정 무기를 중심으로 무기 관련 정보들을 접근할 수 있도록 각 클래스간 다양한 관계들을 포함하고 있다. 온톨로지 인스턴스로 표현되는 무기와 무기 관련 정보들은 Jane's에서 수집된 문서들을 대상으로 XML 문서 파싱과 정보 추출 기술을 이용해서 일차적으로 수집하고, 본 논문에서 제안한 국방 무기정보 표준화 및 정형화 방안에 따라 수집된 데이터들을 정제해서 인스턴스로 적재한다.

IV. 국방무기 다차원 정보 분석 서비스 개발

본 논문에서 개발한 시맨틱 웹 기반 국방무기 다차원

정보 분석 시스템은 무기의 분류와 제원 정보를 중심으로 제원 항목을 통해서 사용자가 원하는 무기를 검색할 수 무기제원 기반 무기 검색 서비스와 특정 무기에 대한 상세 정보, 동향 정보, 연관 정보를 제공하는 다차원 무기 정보 분석 서비스를 제공한다.

1. 무기제원 기반 무기 검색 서비스

무기의 제원들은 무기의 분류에 따라 매우 다르기 때문에 무기제원 기반 무기 검색 서비스는 [그림 8]과 같이 먼저 무기의 분류를 선택하고, 선택된 무기 분류에 포함된 무기의 제원들에 대한 네트워크 브라우저를 통해 특정 제원의 속성 값들을 포함한 무기를 선택할 수 있는 기능을 제공한다.

[그림 8]에서 ①무기체계는 국방부 무기체계를 보여주고, ②JDDS분류체계는 ①무기체계에서 선택된 국방부 무기체계에 맵핑되는 Jane's 무기체계를 트리 형태로 보여준다. 그리고 ③JDDS분류타입은 ②JDDS분류체계에서 선택된 무기체계에 포함된 무기타입명을 보여준다. 이와 같은 인터페이스는 국방부 무기체계를 기반으로 Jane's 무기체계 중심으로 작성된 무기를 검색

그림 7. 국방 무기정보 온톨로지

할 수 있는 기능을 제공한다. ④제원속성은 ③JDDS분류타입에서 선택된 무기타입에 포함된 무기들에서 사용되는 모든 제원의 상하위 관계를 네트워크 브라우저를 통해 보여준다. 그리고 네트워크 브라우저에 익숙하지 않은 사용자를 위해 제원 정보는 표 형태로도 보여준다.

그림 8. 무기제원 기반 무기 검색 서비스

⑤제원속성값은 ④제원속성에서 선택된 제원에 대해, 선택된 무기타입에 포함된 모든 무기가 갖는 제원 속성값들을 보여준다. ⑥검색조건은 ⑤제원속성값에서 선택된 제원-속성값의 쌍들을 검색 조건으로 추가하고, 조건 선택이 완료되면 검색을 통해 조건을 만족하는 무기들을 검색 결과로 ⑦무기목록에 보여준다. 또한, ⑦무기목록에서 특정 무기를 선택하면 선택된 무기의 이미지와 제원 정보가 ⑧무기설명에서 보이며, 무기 정보가 추출된 원문과의 링크를 통해서 Jane's에서 제공되는 원문에 접근할 수 있다. 이와 같은 인터페이스는 기존 디렉토리식의 접근이나 단순 키워드 기반의 검색 기능이 아닌, 무기체계-무기제원-제원속성값을 기반으로 무기를 검색할 수 있는 기능을 제공한다.

2. 다차원 무기 정보 분석 서비스

기존 무기 정보 검색 서비스를 통해서서는 특정 무기의 소요 제기, 개발 및 적용 현황, 연관 무기들과의 제원 현황을 파악하는데 많은 시간과 비용이 요구된다. [그림 9]와 같은 다차원 무기 정보 분석 서비스는 Jane's에서 제공되는 문서들에 대한 XML 파싱과 정보 추출 기술을 이용해, ①검색창에 입력된 무기에 대한 다차원 정보 분석 서비스를 제공한다.

그림 9. 다차원 무기 정보 분석 서비스

②Basic-Information은 입력된 무기에 대한 무기체계, 무기타입, 제조국가, 제조기관, 요약된 설명 정보를 제공한다. 그리고 링크된 값을 선택하면, 선택 값을 중심으로 연관된 무기 정보를 보여준다. 예를 들어, 제조국가의 값을 선택하면 선택한 국가에서 제조된 무기 목록을 보여주고, 무기타입의 값을 선택하면 선택한 무기타입에 포함된 무기 목록을 보여준다. 이와 같은 인터페이스는 특정 무기체계, 무기타입, 국가, 기관을 중심으로 관련 무기 정보에 접근할 수 있는 브라우저 기능을 제공한다.

③Description은 입력된 무기에 대한 상세 설명을 보여주고 ④Development와 ⑤Status는 개발과정과 현황

에 대한 정보를 보여준다. 이 정보들은 입력된 무기에 대해 상세 제원 정보를 제공하는 Jane's 문서에 대한 XML 파싱을 통해 획득된다.

Jane's는 무기와 관련된 뉴스 정보 문서도 제공한다. 본 논문에서 개발된 다차원 무기 정보 분석 서비스는 텍스트 마이닝을 통해, 입력된 무기 정보를 포함하는 뉴스 문서를 수집해, ⑥News-Tracking과 같이 무기에 대한 동향 정보와 ⑦Specification과 같이 상세 제원 정보를 제공하는 문서 외에도 뉴스 문서에서 제공되는 제원 정보를 부가적으로 추출해 보여준다. 또한, ⑧Variant와 같이 입력된 무기를 기반으로 변형된 무기 정보도 보여준다.

마지막으로 다차원 무기 정보 분석 서비스는 [그림 10]과 같이, ②Basic-Information에서 획득된 무기 목록들에 대한 제원을 비교할 수 있는 표를 제공한다. 이와 같은 기능은 특정 무기의 정보 분석에 소요되는 시간과 비용을 줄여준다.

무기별 제원 비교				
속성		K8-19	L/70	S-60
Axis of bore	firing	1,682 m	1,335 m	1,3 m
	travelling		1,735 m	
Barrel length		5,742 m	5.0 m	
	with muzzle brake			4,390 mm
	without muzzle brake			4,110 mm
Breech mechanism		semi-automatic horizontal sliding wedge	vertical sliding	
Calibre		100 mm	40 mm	57 mm
Carriage		4-wheeled	4 wheeled with outriggers	4-wheeled
Cartridge			40 mm L/70 (40 × 365 R)	57 × 347 SR
Crew		15	4-6	7
effective anti aircraft range			3,000-4,000 m	
EFFECTIVE RANGE				
	horizontal	21,000 m		12,000 m

그림 10. 연관 무기들에 대한 제원 비교 서비스

V. 결론 및 향후 연구

국방과학기술의 발달과 온라인을 통한 정보 공유 확대에 인해서 첨단 무기 정보를 수집·저장하고 효과적으로 처리하기 위한 수요가 증가하고 있다. 본 논문에서는 의미적으로 연관된 정보 검색 통해 이중의 지식자원을 통합하기 위해서, 무기의 제원 정보는 물론, 제조국,

제조사, 개발 현황, 분류 등의 다양한 관련 정보를 온톨로지를 통해 표현하고, 사용자가 다양한 형태로 원하는 무기들을 검색하고 비교할 수 있는 국방무기 다차원 정보 분석 시스템을 개발하였다. 향후에는 Jane's 외에 국방 무기 정보를 제공하는 국내·외 다양한 사이트들과의 연계를 통해 더욱 풍부한 정보를 확보할 예정이며, 심화된 정보 추출 기술 적용을 통해 다양한 검색 기능과 정보 분석 기능을 강화할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] <http://www.janes.com>
- [2] <http://www.dcn.or.kr>
- [3] <http://www.militaryreview.com>
- [4] <http://www.fas.org/>
- [5] <http://www.saabgroup.com/en/>
- [6] B.L. Tim, *The Semantic Web*, Scientific American Magazine, 2008.
- [7] D. Allemang and J. Hendler, *Semantic Web for the Working Ontologist*, Morgan Kaufmann, 2008
- [8] L. Yu, *Introduction to the Semantic Web and Semantic Web Services*, Chapman&Hall/CRC, 2003.
- [9] 이진희, 김태홍, 이승우, 김평, 이미경, 서동민, 김진형, 정한민, “정보 가치 향상을 위한 정보 분석 기술의 테크놀로지 인텔리전스 적용”, 정보과학회논문지:컴퓨팅의실제및레터, 제18권, 제2호, pp.153-157, 2012.
- [10] 서동민, 송사광, 최성필, 정한민, 윤인채, “차세대 IRM-PASS를 위한 온톨로지 기반 위협정보 분석 시스템”, 한국인터넷정보학회 하계학술대회 논문집, 제13권, 제1호, pp.55-56, 2012.
- [11] <http://www4.wiwiiss.fu-berlin.de/locloud/state>
- [12] 황우열, “국방 R&D 네비게이터, 국방기술정보 통합서비스”, 한국방위산업진흥회, 제349호, pp.44-49, 2008.
- [13] <https://dtims.dtaq.re.kr>

저 자 소 개

최 중 환(Jung-Hwoan Choi)

정회원

- 1987년 : 부산대학교 금속공학과 (공학사)
- 1992년 : 부산대학교 금속공학과 (공학석사)
- 2000년 : 부산대학교 금속공학과 (공학박사)

▪ 1988년 ~ 현재 : 국방기술품질원

<관심분야> : 금속 열처리, 표면처리, 정보기술, 정보 분석

박 정 호(Jeong-Ho Park)

정회원

- 1987년 : 공군사관학교 산업공학과(공학사)
- 1997년 : 고려대학교 산업공학과 (공학석사)
- 2011년 ~ 현재 : 국방기술품질원

<관심분야> : 시맨틱 웹, 정보검색, 정보분석

김 평(Pyung Kim)

정회원

- 1997년 : 충남대학교 전산학과 학사
- 1999년 : 충남대학교 컴퓨터과 학과 석사
- 2004년 : 충남대학교 컴퓨터과 학과 박사

▪ 2000년 ~ 2003년 : (주)엔퀘스트테크놀로지 개발실장 / 기술이사

▪ 2004년 ~ 2012년 : 한국과학기술정보연구원 선임연구원

▪ 2012년 ~ 현재 : 전주교육대학교 컴퓨터교육과 조교수
<관심분야> : 시맨틱 웹, 정보검색, 정보교육

이 승 우(Seungwoo Lee)

정회원

- 1997년 : 경북대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1999년 : 포항공과대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2005년 : 포항공과대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

▪ 1999년 ~ 2000년 : 포항공과대학교 정보통신연구소 연구원

▪ 2005년 : 대구가톨릭대학교 강의전담교원

▪ 2006년 ~ 현재 : 한국과학기술정보연구원 선임연구원
<관심분야> : 시맨틱 웹, 정보추출, 정보검색

정 한 민(Hanmin Jung)

정회원

- 1992년 : 포항공과대학교 전자계산학과(공학사)
- 1994년 : 포항공과대학교 전자계산학과(공학석사)
- 2003년 : 포항공과대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

▪ 1994년 ~ 2000년 : 한국전자통신연구원 선임연구원

▪ 2000년 ~ 2004년 : (주)다이퀘스트 연구소장/기술이사

▪ 2004년 ~ 현재 : 한국과학기술정보연구원 소프트웨어연구실 실장

<관심분야> : 시맨틱 웹, 정보검색, 자연어처리, HCI

서 동 민(DongMin Seo)

정회원

- 2002년 : 충북대학교 정보통신공학과(공학사)
- 2004년 : 충북대학교 정보통신공학과(공학석사)
- 2008년 : 충북대학교 정보통신공학과(공학박사)

▪ 2008년 ~ 2010년 : 한국과학기술원 전산학과 연수연구원
▪ 2010년 ~ 현재 : 한국과학기술정보연구원 소프트웨어연구실 선임연구원

<관심분야> : XML, 시맨틱웹, 이동객체 데이터베이스, 센서 네트워크