*

한양도성 타임머신 - 인문학적 과제와 시맨틱 데이터 아카이브

Hanyang Time Machine - Humanities Tasks and Semantic Data Archive

김 현**

1. 한양도성 타임머신

‘한양도성 타임머신’ 프로젝트는 대한민국 정부가 추진하는 콘텐츠산업 3대 혁신전략 과제의 일환으로 문화재청에서 수행하는 문화유산 디지털 콘텐츠 개발 사업이다. 2020년부터 3년간 수행하는 것으로 기획된 이 사업은 “한양도성 600년 문화유산을 3D 데이터로 만들고, 그 데이터를 민간에서 활용할 수 있도록 개방형 플랫폼으로 구축하여, 이동통신사•포털•게임사 등이 다양한 가상현실 콘텐츠로 활용할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.

지금까지 문화유산 활용사업은 대체로 문화유산이 있는 현장에서 아날로그적인 체험 이벤트를 여는 것이 주류였다. 이에 반해, 이 프로젝트는 조선 시대 한국의 600년 역사와 문화를 가상의 세계에서 탐구하고, 체험하며, 즐길 수 있게 하려는 시도이며, 이 점에서 “문화유산 활용의 디지털 전환”이라고 할 수 있는 의미 있는 사업이다.

이러한 취지의 “디지털 전환”은 문화유산의 외형만을 디지털 신호로 복제하는 일에 머물러서는 안 되며, 그 문화유산과 함께 존재하는 무형의 지식 또한 그 가상의 세계에서 탐구되고 활용될 수 있어야 한다. 한양도성 타임머신 프로젝트 사업은 600년 조선 역사의 자취를 보이는 건조물만 3차원 가상현실로 재현하는데 머물지 않고, 그 건조물을 짓고 그 안에서 살아갔던 사람들의 삶과 역사를 디지털 데이터로 확인할 수 있게 하는 과업을 병행한다. 이를 위해 30명이 넘는 인문학 전문연구자들이 유의미한 기록물들을 수집하고, 분석하고, 데이터화 하는 데이터 큐레이터의 역할을 수행하고 있으며, 그 과정을 통해 “인문지식 시맨틱 데이터 아카이브”를 만들어가고 있다.

이 발표는 한양도성 타임머신 프로젝트의 일환으로 수행하고 있는 “인문지식 시맨틱 데이터 아카이브” 구축이 어떠한 방법과 절차에 의해 수행하고 있는지를 소개하기 위한 것이다. 이를 통해 이 과업을 통해 얻은 성과를 공유하고, 미진했던 부분을 개선하는 데 도움이 될 의견을 수렴하고자 한다.

2. 한양도성 타임머신의 인문학적 과제

한양도성 타임머신은 한국에서 지금까지 시도된 적이 없었던 거대한 규모의 “문화유산 디지털 콘텐트 개발 프로젝트”이다. 대한민국의 수도 서울의 옛 모습인 조선시대의 한양을 3차원 가상 세계에서 볼 수 있게 것만도 충분히 도전적이고 의미 있는 일이지만, 이 프로젝트는 또 하나의 도전적인 과업을 안고 출발했다. 그것은 인문학 연구자들이 직접 디지털 데이터의 생

---

* 이 저작물(PPT)의 인용 출처 표시: 김현, 한양도성 타임머신 -인문학적 과제와 시맨틱 데이터 아카이브-, 제3차 디지털 유산 국제심포지엄 발표문, 2021. 12. 2

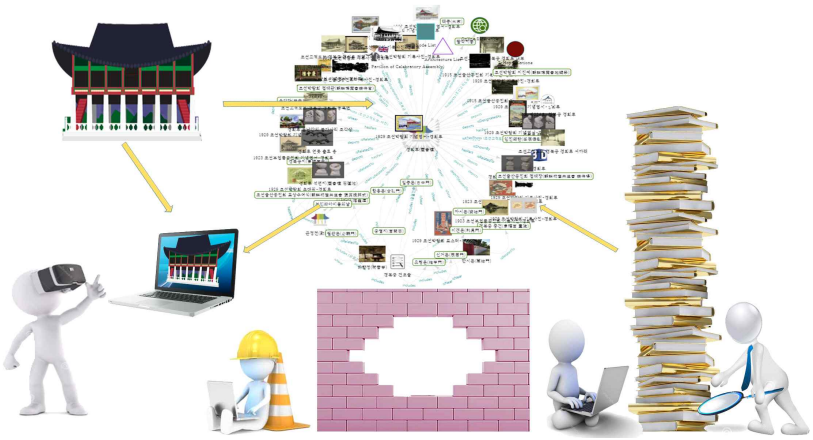
** 한국학중앙연구원 인문정보학 교수, 한국디지털인문학협의회 회장

산에 참여한다는 것이다.

지금까지 인문학연구자들이 디지털 콘텐츠 개발을 위해 기여하는 방법은 그들이 연구한 문헌 자료를 제공하는 것이었다. 그러나 깊이 있는 내용을 담은 문헌 자료를 아무리 많이 제공한다고 해도, 디지털 콘텐츠 개발자가 그것을 해독할 능력이 없다면, 그 자료 속의 지식은 결코 디지털 시스템의 내용에 반영되지 못할 것이다.

한양도성 프로젝트에 참여한 30여명의 인문학 연구자들은 역사학, 민속학, 문화인류학, 전통의상, 전통음식학, 한문학, 그리고 디지털 인문학 전공자들이다. 이들은 디지털 콘텐츠 개발자들에게 문헌 자료를 제공하는 대신, 자신들이 찾아낸 지식정보가 직접 컴퓨터 시스템 상에서 활용될 수 있도록 기계가독형 데이터를 생산하기로 했다. 데이터 아카이브 구축을 통해 문화유산 디지털 콘텐츠의 세계와 인문지식의 세계가 소통할 수 있게 하겠다는 것이다.

한양도성의 문화유산과 관련이 있는 인문지식을 데이터로 전환하기 위해서 연구팀이 택한 방법은 옛 문헌에 기록된 내용 속에서 사실을 이야기하는 지식의 노드와 그 노드 사이의 관계를 추출하여, RDF(Resource Description Framework)[3] 형식의 시맨틱 네트워크 데이터를 만드는 것이다.



3) RDF는 W3C(World Wide Web Consortium)가 제안하는, 웹상의 데이터 교환을 위한 표준 모델이다. RDF 구문의 형식은 웹의 하이퍼링크 구조를 확장한 것으로, 연결의 출발점과 도착점뿐 아니라 그것들 사이의 관계도 URI로 명명한다. (Resource Description Framework (RDF), https://www.w3.org/RDF/)

3. 한양도성 시맨틱 데이터 아카이브 구축 프로세스

한양도성 타임머신 프로젝트 인문학연구자들은 시맨틱 데이터 아카이브 구축 업무를 다음과 같은 프로세스로 진행하고 있다.

1) 기초 연구 자료 선정

- 한양도성의 문화유산의 역사적•문화적 배경과 관련 지식을 얻을 수 있는 다양한 문헌자료를 조사하여 그 내용을 분석, 정리

※ 조사 대상 문헌의 종류
. 고문헌
. 학술서적, 논문, 교양서적
. 전시도록, 사진첩
. 신문기사
. 박물관 유물, 아카이브 소장 기록물
. 웹 자원

※ 이러한 자료를 읽고 분석하는 연구세미나를 한국학중앙연구원 대학원의 수업으로 편성하여 2020년 가을 학기부터 3학기째 시행

2) 디지털 스토리텔링 주제 선정

- 한양도성 당해 연도 대상 사업지역의 공간성과 관련이 있는 시간적 사건, 인물을 중심으로 하는 스토리 발굴
- 이 스토리가 그 안에 적정한 수준의 문맥 요소들(인물, 사건, 장소, 사물, 문헌, 개념용어 등)을 포함하고 있는지 검토하여 데이터 큐레이션 출발점으로 선정.
  ※ 추상적인 이야기, 사실보다는 해석이나 판단에 치중하는 이야기는 제외

3) 데이터 큐레이션

- 스토리를 구성하는 문맥요소를 찾아서 이것을 노드화 하고 그 요소들 사이의 관계를 정하는 방식으로 시맨틱 데이터 네트워크 개발
- 의미 있는 문맥요소를 데이터화 하는 과정에서 새로운 스토리로의 연계 가능성이 발견되면, 기존 스토리에 구애받지 않고 새로운 방향으로 데이터 큐레이션을 확장하는 방식을 권장
- 3D 모델링의 대상이 되는 건물, 물품, 복직, 음식의 형상을 디자인하는 데 필요한 자료를 발굴, 선정하고, 그것들의 역사성을 고증하는 연구도 데이터 큐레이션의 방법으로 수행
- 데이터 큐레이션 작업을 위키 소프트웨어와 네트워크 그래프 기반의 온라인 협업 환경 상에서 수행. 연구자 개개인의 큐레이션이 다른 연구자의 큐레이션 결과와 연결될 수 있도록 하고, 이러한 확장에 오류와 중복이 없는지 상시 점검 (※ 협업 환경에 대해서는 5장에서 설명)

4. 온톨로지 개발 (EKC Data Model 2021)

데이터 큐레이션을 위한 RDF 문에 적용할 온톨로지[4] 스키마는 한국학중앙연구원 디지털인문학연구소에서 2016년에 처음 제정하고, 매년 확장해 오고 있는 EKC(Encyves of Korean Culture) 데이터 모델을 기반으로 하였다. (※ EKC 온톨로지의 도메인: 한국의 전통문화에 관한 역사적 사실 관계 및 그 사실의 문헌적 근거에 관한 지식)

1) EKC Data Model 2021 Class 정의

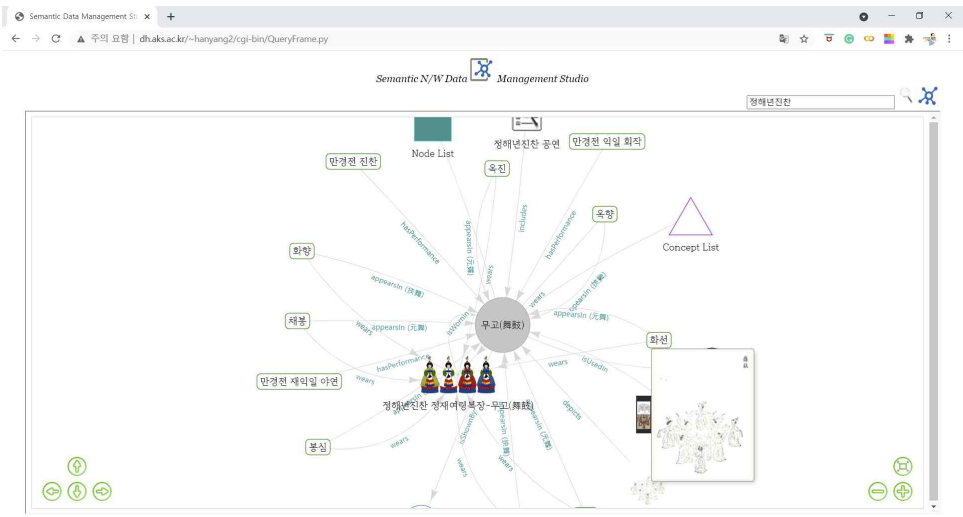
Class	설명	description
Actor	역사적인 인물. 집단적 행위 주체로서의 단체, 운영주체로서의 기관	Historical figures; Organizations as collective actors and institutions as operating entities
Event	한양도성에서 일어난 사건, 궁중 의례 및 이를 재현하는 행사, 기념제	Events held in Hanyang City, court ceremonies, and events that reproduce them today
Place	역사적 배경(사건, 인물)과 관련이 있는 장소. 유물의 소장처	Places related to historical events or characters; Places where historical relics or artifacts are located
Architecture	한양도성 건조물 및 주변의 유관한 건축/조형물	Buildings in Hanyang and historically related buildings/structures
Clothing	역사적 인물들이 착용했던 다양한 성격의 복장과 복식 요소들	Costumes, components of costumes, or traditional ornaments
Food	궁중 의례•행사에서 차려졌던 궁중음식, 식재료와 상차림	Foods, ingredients, or table settings that were prepared at court ceremonies and events
Object	각종 의례/행사의 도구, 그 시대의 문화를 보이는 물품들	Items used in various ceremonies or events; Items or tools that show the culture of the time
Record	문헌, 사진, 도면, 금석문 등 지식 데이터의 원천 자료가 되는 기록물	Records that serve as the source of knowledge such as literature, photographs, drawings, and inscriptions
Concept	제도, 의례, 풍속 등을 설명하는 데 필요한 용어와 개념	Terms and concepts necessary to explain institutions, rituals, customs, etc.
Heritage	지정문화재 및 등록문화재 등록 정보	Registration information of designated and registered cultural properties
Multimedia	건축물의 3D 모델, 특정 공간의 위치를 알리는 3차원 지도	3D model of a building; 3D map indicating the location of a specific place
WebResource	월드 와이드 웹 상에서 접근할 수 있는 참고자료	Reference materials that can be accessed on the World Wide Web
Bibliography	학술적 연구 자료의 목록	List of academic research materials
Text	설명의 증거 기능을 하는 문헌상의 텍스트	Text in the literature that functions as evidence of explanation
Story	데이터 노드 발굴의 배경이 된 역사적 지식에 대한 서술	Description of historical knowledge that explains the background of discovering data nodes
Index	시맨틱 노드와 레퍼런스 노드를 연결하는 인덱스	Indices that connect semantic nodes and reference nodes

4) 온톨로지란 정보화의 대상이 되는 세계를 전자적으로 표현할 수 있도록 구성한 데이터 기술 체계이다. 넓은 의미에서는 모든 정보화의 틀이 다 온톨로지일 수 있겠지만, 대상 자원을 '클래스'(class)로 범주화하고, 각각의 클래스에 속하는 개체(individuals)들이 공통의 '속성'(attribute)을 갖도록 하고, 그 개체들이 다른 개체들과 맺는 '관계'(relation)를 명시적으로 기술하는 것이 가장 일반적인 온톨로지 설계 방법이라고 할 수 있다. (김현 외, 『디지털 인문학 입문』, 2016, HUEBooks, p. 164)

2) EKC Data Model 2021 Object Property 예시

§ 조선왕실의궤 궁중연향 기술을 위한 관계어 ※ 전체 어휘 목록은 【부록】에 제시

Name space	Object Property	Domain	Range	Context
ekc:	documents	Record/Object	Event	Record/Object A (is a documentary record of) Event B
ekc:	depicts	Record/Object	Event/Place/Actor	Record/Object A (depicts) Event/Place/Actor
ekc:	isHeldAt	Event	Place/Acrchitecture	Event A (was held at) Place/Architecture
ekc:	participatesIn	Actor	Event	Actor A (participated in) Event B
ekc:	hasPerformance	Event	Concept	Event A (has a performance) B
ekc:	appearsIn	Actor	Concept	Actor A (appeared in) Concept[Performance] B
ekc:	isAwarded	Actor	Object	Actor A (was awarded) Object B



※ 온톨로지 (EKC Data Model) 운용 및 확장 프로세스

- 연구팀은 새 프로젝트의 기초 연구자료와 스토리 주제가 선정된 시점에 그 프로젝트의 데이터 큐레이션에 적용할 온톨로지 초안을 제정.
  (※ 기존의 EKC 데이터 모델을 기반으로 하되, 당해 연도의 기초 연구자료 처리에 필요한 신규 어휘를 추가)
- 이 온톨로지에 입각하여 데이터 큐레이션을 수행하면서, 온톨로지 어휘의 사용 현황을 모니터링.
- 온톨로지 어휘의 관리를 담당하는 태스크 포스를 구성하여, 새로운 어휘 제정의 요구가 있을 때 이를 판단, 제정, 공시하는 일을 수행.

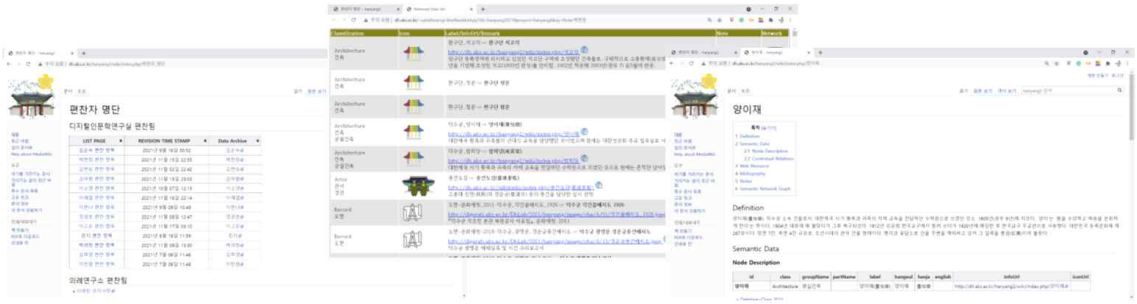
5. 온라인 협업 플랫폼의 운영

한양도성 데이터 아카이브에 축적되고 있는 시맨틱 데이터는 모두 왕실의례, 전통복식, 전통음식, 전통미술을 연구하는 전문연구자들이 직접 문헌자료를 읽고, 그 내용을 분석해서 추출한 데이터이다. 여러 연구자들이 각각의 전문분야에서 추출한 데이터를 종합하고 정리하는 과정에서 중복되거나, 불명확한 데이터를 검토 정리하고, 필요한 경우 새로운 온톨로지 어휘를 추가하기도 한다. 그리고 다시 보완된 온톨로지에 입각해서 새로운 데이터를 발굴하는 작업을 수행한다.

이와 같은 협력 연구는 종래의 전통적인 인문학 연구 방식으로는 수행될 수 없기 때문에 연구팀은 디지털 기반의 연구 환경을 구축하고, 그 환경 속에서 데이터 편찬 업무를 수행했다. 연구팀이 협력연구를 위해 활용한 디지털 연구 지원 시스템은 다음과 같은 두 가지이다.

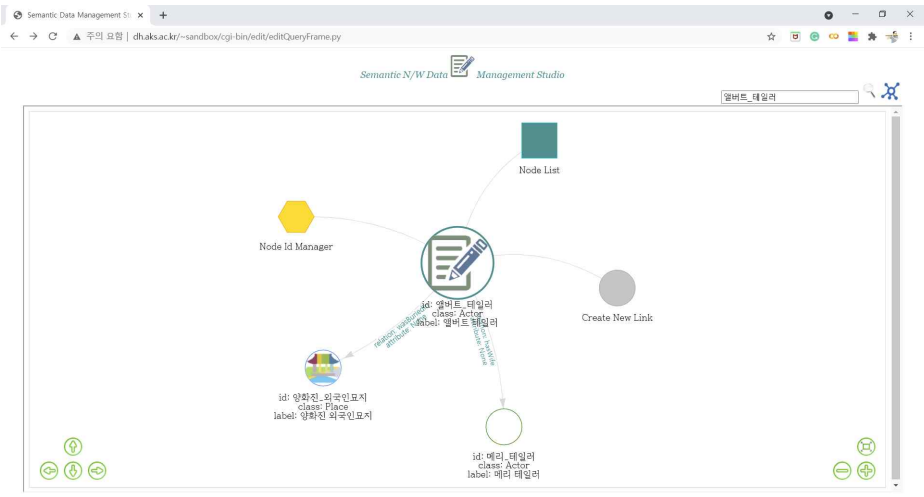
1) 한양도성 위키

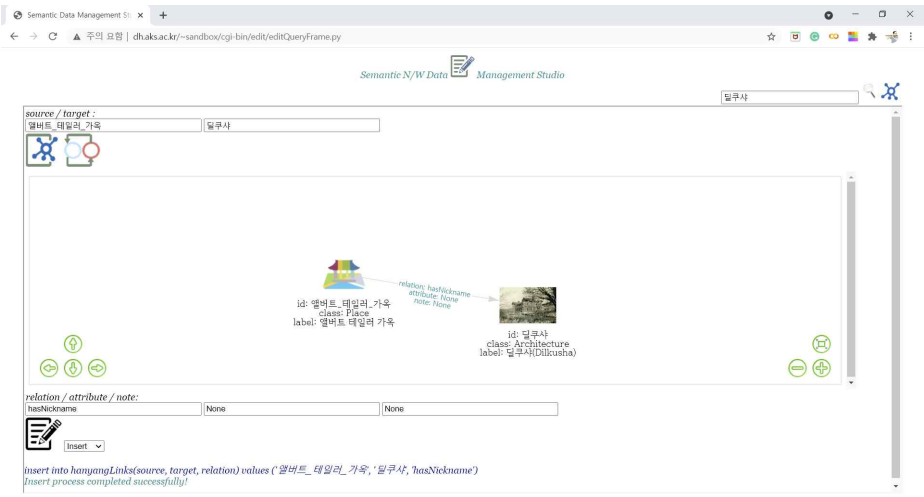
- 한양도성 데이터 아카이브 연구자들의 데이터 큐레이션 협업을 위해 위키 기반의 온라인 협업 시스템 운영
- 기초연구자료 선정, 스토리 선정, 데이터큐레이션, 온톨로지 확장 등 한양도성 프로젝트 안에서 수행된 되는 작업의 결과를 위키 시스템에 공시
- 개별 큐레이터들은 자신이 데이터 큐레이션의 과정에서 생산한 데이터를 위키 페이지에 기록하여 다른 연구자들이 그 데이터를 공유할 수 있도록 함.



2) 시맨틱 데이터 관리기 개발•운영

- 노드와 링크로 구성된 시맨틱 데이터를 실시간으로 관리할 수 있는 시맨틱 데이터 관리를 개발하고, 데이터 큐레이이션을 수행하는 연구자 개개인이 이 시스템을 직접 사용할 수 있도록 교육.





※ 시맨틱 네트워크 데이터 관리기 Semantic Network Data Management Studio (SN-DMS)

- RDF(Resource Description Framework) 기반의 시맨틱 데이터를 네트워크 그래프 (Network Graph) 형태로 가시화 하는 기능을 중심으로,
- 이 데이터에 대한 검색 기능, 검색 결과로 제시된 네트워크 그래프 상에서 유관한 데이터로의 연결을 확장해 가는 시각적 정보 서비스 기능과 함께,
- 시맨틱 노드 (Semantic Node) 데이터의 추가, 갱신, 삭제, 시맨틱 링크 (Semantic Link) 데이터의 추가, 갱신, 삭제 등의 데이터 관리 업무를 시각적 네트워크 그래프 기반으로 수행할 수 있는 기능을 제공.

6. 한양도성 타임머신 시맨틱 데이터 아카이브의 활용

디지털 가상세계에 조선의 수도 한양을 재건하는 한양도성 프로젝트는 건물의 외형만을 보여주는 곳이 아니라, 그 도시에 어떤 사람들이 살았고, 그들의 어떤 관계를 유지했고, 어떤 문화를 즐겼는지를 알게 하는 것을 목표로 하고 있으며, 이 목표를 이루기 위해 디지털 기술자와 인문학 연구자들의 협업 조직을 만들었고, 문화유산과 관련이 있는 인문지식을 디지털 데이터로 전환하는 노력을 기울이고 있다.

인문지식을 데이터로 전환하기 위해서 우리가 택한 방법은 옛 문헌에 기록된 내용 속에서 사실을 이야기하는 지식의 노드와 그 노드 사이의 관계를 추출하여, RDF 형식의 시맨틱 네트워크 데이터를 만드는 것이다. 지난 2년간 우리는 약 45,000 건의 노드와 70,000 건의 링크 데이터를 만들었다. 우리의 계획은 이 시맨틱 네트워크 데이터를 2022년 말까지 약 60,000 건의 노드와 100,000 건의 링크를 포함하는 규모로 확장하는 것이다.

한양도성 타임머신의 시맨틱 데이터가 한국의 전통문화를 주 전공으로 하는 연구자들에 의해서 전문학술지식 수준의 데이터로 생산되고 있는 점은 당연히 이 데이터 아카이브의 고객이 누구인가 라는 문제를 제기하게 한다. 이 아카이브는 데이터 생산자와 유사한 수준의 전문연구자만을 위한 것인가? 대답은 당연히 '아니다'이다.

저작물의 고객을 '전문가'와 '대중'으로 나누는 피상적인 이분법적 사고로는 디지털 저작물의 질적 수준과 활용도를 제고하는 데 도움이 되지 않는다. 지식의 소비자가 동시에 새로운 지식의 생산자 되는 디지털 클라우드의 세계 안에는 '전문가'의 학술과 '대중'의 즐길거리 사이에서 중재적 역할을 하는 매개적 커뮤니케이터 들이 다양한 형태로 존재한다. 유튜버, 블러거, 위키 백과의 기고자들, 디지털 콘텐츠 제작자들..... 한양도성 타임머신 시맨틱 데이터 아카이브를 가장 먼저 반기고 이용할 사람들은 전통문화 지식 시장의 프로슈머들일 것이다.

고등연구기관의 학술활동이 전공이라는 이름으로 극단적으로 세분화되어 있기 때문에 전문연구자들의 저작물만을 가지고 분야를 넘나드는 횡단적 지식을 탐구하는 것은 쉽지 않다. 만일 그 정도 수준의 심도 있는 지식 데이터가 꼬리를 물고 이어져서 그 지식 세계의 다채로운 면모에 접근할 수 있는 길을 열어 준다면, 대중이 관심을 갖는 2차적 콘텐츠를 만드는 사람들에 큰 도움이 될 것을 기대할 수 있다.

3D 가상현실을 무대로 하는 콘텐츠 유통 플랫폼, 메타버스의 세계에서는 오락물로서의 게임 콘텐츠뿐 아니라, 다양한 수준의 교양, 교육 콘텐츠가 개발•운용될 것이다. 시맨틱 데이터 아카이브는 그러한 오락물과 교양물, 교육 프로그램의 개발이 필요로 하는 스토리라인과 에피소드의 디테일을 제공할 수 있다.

그리고, 우리가 궁극적으로 기대하는 한양도성 타임머신의 시맨틱 데이터 아카이브의 타겟 오디언스는 인공지능이다. 우리가 만들고 있는 RDF 구문의 데이터는 인간의 언어 속에 모호하게 담겨있던 인문학 지식을 컴퓨터가 인식할 수 있는 명시적인 데이터로 변환한 것이다. 이것은 딥러닝 프로세스의 1차적인 학습 데이터로 사용될 수 있으며, 인공지능 스스로 새로운 지식을 찾아서 배울 수 있게 만드는 촉진제 역할을 할 수 있다.

한양도성 타임머신의 시맨틱 데이터는 한양도성 가상세계에서 보일 다양한 스토리텔링적 콘텐츠가 자원이 될 뿐 아니라, 나아가 이 가상세계 방문자들의 역사 탐구를 도와줄 수 있는 인공지능의 개발을 도울 것으로 기대한다.

한양도성 2021 온톨로지
EKC 2021β

1. Class

1) Class

Class	설명	description
Actor	역사적인 인물. 집단적 행위 주체로서의 단체, 운영주체로서의 기관	Historical figures; Organizations as collective actors and institutions as operating entities
Event	한양도성에서 일어난 사건, 궁중 의례 및 이를 재현하는 행사, 기념제	Events held in Hanyang City, court ceremonies, and events that reproduce them today
Place	역사적 배경(사건, 인물)과 관련이 있는 장소. 유물의 소장처	Places related to historical events or characters; Places where historical relics or artifacts are located
Architecture	한양도성 건조물 및 주변의 유관한 건축/조형물	Buildings in Hanyang and historically related buildings/structures
Clothing	역사적 인물들이 착용했던 다양한 성격의 복장과 복식 요소들	Costumes, components of costumes, or traditional ornaments
Food	궁중 의례•행사에서 차려졌던 궁중음식, 식재료와 상차림	Foods, ingredients, or table settings that were prepared at court ceremonies and events
Object	각종 의례/행사의 도구, 그 시대의 문화를 보이는 물품들	Items used in various ceremonies or events; Items or tools that show the culture of the time
Record	문헌, 사진, 도면, 금석문 등 지식 데이터의 원천 자료가 되는 기록물	Records that serve as the source of knowledge such as literature, photographs, drawings, and inscriptions
Concept	제도, 의례, 풍속 등을 설명하는 데 필요한 용어와 개념	Terms and concepts necessary to explain institutions, rituals, customs, etc.
Heritage	지정문화재 및 등록문화재 등록 정보	Registration information of designated and registered cultural properties
Multimedia	건축물의 3D 모델, 특정 공간의 위치를 알리는 3차원 지도	3D model of a building; 3D map indicating the location of a specific place
WebResource	월드 와이드 웹 상에서 접근할 수 있는 참고자료	Reference materials that can be accessed on the World Wide Web
Bibliography	학술적 연구 자료의 목록	List of academic research materials
Text	설명의 증거 기능을 하는 문헌상의 텍스트	Text in the literature that functions as evidence of explanation
Story	데이터 노드 발굴의 배경이 된 역사적 지식에 대한 서술	Description of historical knowledge that explains the background of discovering data nodes
Index	시맨틱 노드와 레퍼런스 노드를 연결하는 인덱스	Indices that connect semantic nodes and reference nodes

2) Sub Class

Class	Group Name
Actor	국가, 관서, 기관, 단체, 인물, 인물군
Event	사건, 행사, 전시
Place	유적지, 근대유적지, 장소, 소장처, 행정지명, 자연지명, 고지명
Architecture	건축, 조형, 건축부품,
Clothing	복식, 복장
Food	상차림, 식재료, 음식, 제수
Object	물품, 그림, 탑본, 기장, 기념물, 현판, 화폐
Record	문헌, 근대문헌, 현대문헌, 금석문, 기사, 시각자료
Concept	제도, 의례, 관직, 직역, 호칭, 개념용어, 분류주제
Heritage	국보, 무형, 보물, 사적, 등록문화재, 시도문화재
Multimedia	3D_지도, 3D_모델
WebResurce	해설, 참고, 원문, 지도, 그림, 도면, 동영상, 사진
Text	원문, 번역문, 명문(銘文)
Bibliography	단행본, 논문, 고문헌
Story	스토리라인, 에피소드
Index	참고문헌색인, 웹자원색인

2. Relation (Object Property)

1) A1 인적 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	hasAdoptedHeir	Actor	Actor			양자 ~를 두었다
ekc:	hasBrother	Actor	Actor		형,동생,오빠	형제 ~가 있다
ekc:	hasBrotherInLaw	Actor	Actor		매부, 동서	매부, 동서 ~가 있다
ekc:	hasConcubine	Actor	Actor	hasHusband		첩 ~를 두었다
ekc:	hasCousin	Actor	Actor			~가 사촌이다
ekc:	hasDaughter	Actor	Actor	hasFather		딸 ~가 있다
ekc:	hasDaughterInLaw	Actor	Actor			머느리 ~가 있다
ekc:	hasDescendant	Actor	Actor			후손 ~가 있다
ekc:	hasDisciple	Actor	Actor	hasMaster		제자 ~가 있다
ekc:	hasFather	Actor	Actor	hasSon / hasDaughter		~가 아버지이다
ekc:	hasFatherInLaw	Actor	Actor	hasSonInLaw		
ekc:	hasGrandDaughter	Actor	Actor			손녀 ~가 있다
ekc:	hasGrandson	Actor	Actor			손자 ~가 있다
ekc:	hasHusband	Actor	Actor	hasWife / hasConcubine		~가 남편이다
ekc:	hasMaster	Actor	Actor	hasDisciple		~가 스승이다
ekc:	hasMother	Actor	Actor	hasSon / hasDaughter		~가 어머니이다
ekc:	hasOwner	Actor	Actor			주인은 ~이다 ※ 노비-주인 관계
ekc:	hasSister	Actor	Actor		누나,언니, 여동생	여자형자 ~가 있다
ekc:	hasSisterInLaw	Actor	Actor		시누이, 동서	시누이, 동서 ~가 있다
ekc:	hasSon	Actor	Actor	hasFather / hasMother		아들 ~이 있다
ekc:	hasSonInLaw	Actor	Actor	hasFatherInLaw		사위 ~이 있다
ekc:	hasSubject	Actor	Actor			신하 ~이 있다
ekc:	hasWife	Actor	Actor	hasHusband	차서	부인 ~이 있다
ekc:	isAffinalKinOf	Actor	Actor			~의 인척이다
ekc:	isFellowOf	Actor	Actor			~의 친구이다
ekc:	isLineageKinOf	Actor	Actor			~의 친척이다
ekc:	isMentionedBy	Actor	Actor			~에 의해 연급되었다
foaf:	knows	Actor	Actor			~의 지인이다
ekc:	wasOrdainedBy	Actor	Actor			~로부터 계를 받았다 ※ 승려 간

2) A2 문헌/작품/사건의 역할자 (인명이 목적어)

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	annotator	Record	Actor			주석가는 ~이다
ekc:	calligrapher	Record	Actor			(금석문의) 글씨 쓴 이는 ~이다
dcterms:	contributor	Record/Object/Event	Actor			기여자는 ~이다
dcterms:	creator	Record/Object	Actor			(문헌/작품의) 창작자는 ~이다
ekc:	creatorPresumed	Record/Object	Actor			(문헌/작품의) 작가는 ~라고 알려져 있다
ekc:	editor	Record	Actor			편집자는 ~이다
ekc:	inscriber	Record	Actor			(금석문의) 글씨를 새긴 이는 ~이다
dcterms:	publisher	Record	Actor			출판자는 ~이다
dcterms:	rightsHolder	Record/Object	Actor			저작권자는 ~이다 ※ 저작권 보유자
ekc:	translator	Record	Actor			번역자는 ~이다
ekc:	writer	Record	Actor			(금석문의) 글 쓴 이는 ~이다

3) A3 인물과 기관/단체의 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	hasAffiliation	Actor	Agent			~에 소속하다
ekc:	isMemberOf	Actor	Agent	member		~의 일원이다
foaf:	member	Agent	Actor	isMemberOf		구성원 ~이 있다

4) A4 관직 관련 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	servesAs	Actor	Concept			관직 ~를 역임했다
ekc:	servesTemporallyAs	Actor	Concept			임시로 ~의 직책을 수행해다
ekc:	wasPosthumouslyPromotedTo	Actor	Concept			증직 ~를 받다
ekc:	isOfficialPostOf	Concept	Agent			관청 ~의 관직이다
ekc:	hasAppointee	Record	Actor			(임명장에 기록된) 피임자는 ~이다

5) P1 장소를 설명하는 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	enshrines	Place	Actor			~를 제향하다
ekc:	isBirthPlaceOf	Place	Actor			~의 생가/출생지이다
ekc:	isDeliveryPlaceOf	Place	Actor			~의 수태지이다
ekc:	isNear	Place	Place			~에 가까이 있다
ekc:	isPlacentaChamberOf	Place	Actor			~의 태실이다
ekc:	isSiteOf	Place	Place/ Architecture/ Agent			~의 유적지이다

6) P2 장소가 목적어인 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	isEnshrinedIn	Actor	Place			~에 제향되다
ekc:	livesIn	Actor	Place			~에 살다
ekc:	wasBuriedIn	Actor	Place			~에 묻혔다
ekc:	wasExecutedAt	Actor	Place			~에서 처형되었다
edm:	currentLocation	Object	Place/Agent			소재지(소장처)는 ~이다
edm:	formerLocation	Object	Place/Agent			옛 소재지(소장처)는 ~이다
ekc:	isProducedIn	Object	Place			~ 지역에서 생산된다
ekc:	isCurrentlySituatedOn	Place/Architecture/Agent	Place			(현존건물이) 유적지 ~에 있다
ekc:	isLocatedIn	Place/Architecture/Agent	Place			~에 위치하다
ekc:	isPreviouslySituatedOn	Place/Architecture/Agent	Place			(부존건물이) 유적지 ~에 있었다

7) E1 이벤트 관련 관계: 사건

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
edm:	happenedAt	Event	Place			(사건이) 장소 ~에서 일어나다
ekc:	isCausedBy	Event	Event			(사건이) 사건 ~로 인해 발행했다
ekc:	isVictimOf	Actor	Event			(인물이) 사건 ~의 희생자이다
ekc:	leads	Actor	Event			(인물이) 사건 ~을 주도하다

8) E2 이벤트 관련 관계: 행사

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	administrates	Actor	Event			~를 주관하다
ekc:	hasParticipant	Event	Actor	participatesIn		참석자 ~가 있다
ekc:	isHeldAt	Event	Place			~에서 개최되었다
ekc:	isOperatedIn	Agent	Event			(시설이) 이벤트 ~에서 운영되었다
ekc:	participatesIn	Actor	Event	hasParticipant		~에 참여하다

9) E3 이벤트 관련 관계: 공연

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	appearsIn	Actor	Concept			작품, 공연 ~에 출연하다
ekc:	hasPerformance	Event	Concept	isPerformedIn		공연 ~이 있다
ekc:	isAwarded	Actor	Object		수량 ex) 1필	~을 상으로 받다
ekc:	isPerformedAt	Event/Concept	Place			(공연/의식이) ~에서 열렸다
ekc:	isPerformedBy	Concept	Actor			~가 공연했다
ekc:	isPerformedIn	Concept	Event	hasPerformance		이벤트 ~에서 공연되었다
ekc:	plays	Actor	Object			악기 ~를 연주하다

10) E4 이벤트 관련 관계: 전시

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	curates	Event	Object/Record/Event			~를 전시(큐레이션)하다
ekc:	hasExhibition	Object/Record	Event			전시회 ~에서 전시되다
ekc:	hasExhibitionAt	Object/Record	Place/Agent			~에서 전시하다 ※ 소장처 외의 장소. 대여 전시 등.

11) AR 건조물 관련 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	constructor	Architecture	Actor			건축가는 ~이다
ekc:	hasDrawing	Architecture	Record			도면 ~이 있다
ekc:	isNamedBy	Architecture	Actor			~가 명명했다
ekc:	reconstructor	Architecture	Actor			재건자는 ~이다 ※ 수축(修築)을 지휘
ekc:	renovator	Architecture	Actor			중건자는 ~이다 ※ 중창·중건 추진
ekc:	founder	Architecture /Agent	Actor			설립자는 ~이다

12) CL 복식 관련 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	wears	Actor	Clothing			복장 ~를 입다
ekc:	isWornIn	Clothing	Event/Concept			(복장을) 행사 ~에서 입다

13) FO 음식 관련 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	serves	Agent	Food			음식 ~을 차린다
ekc:	cooks	Agent	Food			음식 ~을 조리한다
ekc:	prepares	Agent	Food			음식, 식재료 ~을 준비한다
ekc:	hasIngredient	Food	Food			식재료 ~를 쓴다
ekc:	isGarnishedWith	Food	Object			상화 ~로 장식하다
ekc:	isProvidedIn	Food	Event			(상차림이) 이벤트 ~에서 제공되다
ekc:	isServedIn	Food	Object			(음식이) 그릇 ~에 담아 제공되다
ekc:	isServedOn	Food	Object			(음식이) 음식상 ~에 차려지다(음식)
ekc:	isServedTo	Food	Actor			인물 ~에게 제공되다

14) OB 물품 관련 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	commemorates	Object/Event/Record	Event			~를 기념하다
ekc:	goesWith	Object	Object			~를 수반하다
ekc:	hasInscription	Object	Text			(물품에) 명문 ~가 새겨져 있다
ekc:	isMadeOf	Object	Object			~로 만들었다
ekc:	isStoredIn	Object	Place/Architecture			~에 보관하다
ekc:	isUsedIn	Object	Event			~에 쓰인다

15) RE 기록물/작품 관련 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	isDepictedIn	Any	Record	depicts		~에 묘사되어 있다
ekc:	isMentionedIn	Any	Record	mentions		~에 언급되다
ekc:	depicts	Object/Record	Any	isDepictedIn		~를 묘사하다
ekc:	documents	Record	Event			~를 문서화하다
ekc:	hasEpitaph	Record	Text			(비석에) 비문 ~가 새겨져 있다
ekc:	hasHistoricalSetting	Record	Event			(작품의) 역사적 배경은 ~이다
ekc:	hasText	Record	Text			문장 ~이 있다
ekc:	hasVersion	Record	Record			판본 ~이 있다
ekc:	isPostedIn	Record	Record			사진이 문헌(신문, 잡지) ~에 실렸다
ekc:	mentions	Record	Any	isMentionedIn		~를 언급하다
dcterms:	references	Record/Concept	Record			~를 참고하다
edm:	isDerivativeOf	Record/Object	Record/Object			~의 파생물이다
edm:	isSuccessorOf	Record/Object	Record/Object			~의 후속이다 ※ 속편 작품
dcterms:	provenance	Record/Object	Place/Agent			출처는 ~이다 ※ 출처: 원 소장처; 발견·발굴 장소

16) HR 문화재 관련 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	hasAsset	Place	Architecture/Object/Record			(상위 문화재가) 개별 문화재 ~을 가지고 있다
ekc:	hasBranchTemple	Place	Place			(사찰 본사에) 말사 ~가 있다
ekc:	hasHermitage	Place	Place			(사찰에) 암자 ~가 있다
ekc:	isDesignatedAs	Place	Heritage			(문화재) ~로 지정되다
ekc:	isSteleOf	Object	Actor			~의 신도비(탑비)이다
ekc:	isTombstoneOf	Object	Actor			~의 비석이다
ekc:	isStupaOf	Object	Actor			~의 승탑이다
ekc:	isTombOf	Place	Actor			~의 무덤이다

17) NM 이름 사이의 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	hasNewName	Place/Architecture/Agent	Place/Architecture/Agent	hasOldName		새 이름은 ~이다 ※ 새 명칭; 후신(後身)
ekc:	hasOldName	Place/Architecture/Agent	Place/Architecture/Agent	hasNewName		옛 이름은 ~이다 ※ 구 명칭; 전신(前身)
ekc:	isNamedAfter	Place/Architecture/Agent	Place/Architecture/Agent			~를 따라 이름지었다
ekc:	isNamesakeOf	Place/Architecture/Agent	Place/Architecture/Agent			~와 같은 이름이다 ※ 실체는 다른데 이름이 같은 경우

18) CO 개념적/포괄적 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
dcterms:	hasPart	Any	Any	isPartOf	수량 ex) 5개	부분 ~이 있다
ekc:	isInfluencedBy	Any	Any			~에 의해 영향받다
ekc:	isKindOf	Any	Any			~의 한 종류이다 ※ 분류 체계상의 분류인 경우에는 type
dcterms:	isPartOf	Any	Any	hasPart		~의 부분이다
edm:	isRelatedTo	Any	Any			~와 관계가 있다
ekc:	mightBeRelatedTo	Any	Any			~과 관계가 있을 지도 모른다
owl:	sameAs	Any	Any			~와 같다
dcterms:	type	Any	Any			유형은 ~이다
ekc:	includes	Concept	Any			~를 포함하다
edm:	isNextInSequenceTo	Event/Concept	Event/Concept	isPreviousInSequenceTo		(순서상) ~ 다음이다 ※ 사건, 항목 간의 인접연속 관계. B 다음이 A인 순서.
ekc:	isPreviousInSequenceTo	Event/Concept	Event/Concept	isNextInSequenceTo		(순서상) ~ 앞이다. ※ 사건, 항목 간의 인접연속 관계. A 다음이 B인 순서.

19) XR 참고자료를 지시하는 관계

Name space	Relation	Domain	Range	Inverse Relation	Attribute	Description
ekc:	bibliography	Any	Index			참고문헌 목록은 ~이다 ※ 목적어는 참고문헌 색인(bib-XXXX) 노드
ekc:	onlineReference	Any	Index			웹자원 목록은 ~이다 ※ 목적어는 웹자원 색인(ref-XXXX) 노드
ekc:	textReference	Any	Text			문헌상의 근거 텍스트는 ~이다 ※ 목적어는 온라인 텍스트 원문
ekc:	isShownAt	Any/Index	WebResource		해설, 참고, 원문	웹 자원 ~에 보인다
ekc:	isShownBy	Any/Index	WebResource /Multimedia		3D_지도, 3D 모델, 그림, 도면, 동영상, 사진	웹 자원 ~에 보인다
ekc:	isReferencedFrom	Index	Bibliography			문헌자료 ~를 참고하다
ekc:	hasReferenceNote	Multimedia	Any			고증기록 ~이 있다 ※ 목적어는 3D 재현물에 관한 고증 사실을 기록한 온라인 기사
ekc:	hasChineseExplanation	Story	Story			중국어 해설문 ~이 있다
ekc:	hasEnglishExplanation	Story	Story			영어 해설문 ~이 있다