

인문학 연구와 온톨로지(Ontology)

강사 류인태



목 차

1. 온톨로지의 기초 이해
2. 인문학 연구와 온톨로지
3. 온톨로지의 기술적 배경

첫 번째 이야기 19:00-19:15

온톨로지의 기초 이해



온톨로지란 무엇인가: 온톨로지의 어원

영어 logy는
희랍어 logia에 해당하며
'사고, '탐구', '학문'을 의미

Ontology

희랍어 ontos는

영어 Being에 해당하며

'존재'를 의미

온톨로지란 무엇인가: 온톨로지의 어원

Ontology

존재에 대한 탐구

온톨로지란 무엇인가: 온톨로지의 어원과 그 의미

존재를 탐구한다는 것은 무엇인가?

세계 내에 존재하는 것들을 탐구 대상으로 삼아
개별 대상이 지닌 본질적 특징을 파악하고
이를 토대로
각 대상을 **분류**하고
여러 대상 사이의 **관계**를 분석하여
대상의 존재 **체계**를 온전히 해명하는 것.



온톨로지란 무엇인가: 온톨로지의 어원과 그 의미

존재를 탐구한다는 것은 무엇인가?

세계 내에 존재하는 것들을 탐구 대상으로 삼아
개별 대상이 지닌 본질적 특징을 파악하고
이를 토대로
각 대상을 **분류**하고
여러 대상 사이의 **관계**를 분석하여
대상의 존재 **체계**를 온전히 해명하는 것.



온톨로지란 무엇인가: 일상에서의 온톨로지 적용 사례?

예를 들어...

지도

박물관

백과사전



온톨로지란 무엇인가: 정보기술과 온톨로지

- 온톨로지는 대상을 분류하고 대상 사이의 관계를 정의함으로써 대상 세계를 종합하고 체계화하는 과정. 해당 과정을 거침으로써 대상과 관련된 여러 지식들이 다채롭게 연결되고 유의미한 가치를 제공할 수 있는 형태로 설계됨.
- 눈앞에 펼쳐진 세계를 대상으로 받아들이고 그것을 온전히 재현(Representation)하고자 고민하는 과정이 온톨로지의 어원적 맥락이라면, 구체적인 대상(Domain)을 어떻게 이해할 것인가의 문제와 관련하여 컴퓨터 기술과 웹 환경을 매개로 활용하고자 하는 것이 정보기술 분야에서 다루어지는 온톨로지의 핵심.
- 현재 학계나 산업 분야에서 통용되고 있는 '온톨로지'라는 말은 실제로 대부분 정보기술 분야에서 논의되는 개념에 근거하기에, 일반적 용례에서 온톨로지는 정보기술 영역의 온톨로지 개념으로 수용가능.

온톨로지란 무엇인가: 정보기술 영역에서의 온톨로지 정의

“An Ontology is a formal, explicit specification of a shared conceptualization of a domain of interest.”

-Thomas R. Gruber & Pim Borst

***formal :**

컴퓨터가 처리할 수 있는 정형화된 형태로

***explicit specification :**

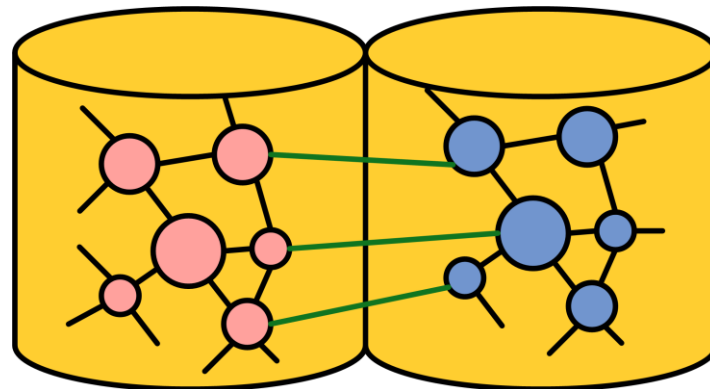
개념의 유형과 사용 규칙을 명백하게 명시함

***shared :**

각 분야를 넘나들며 공통적으로 사용될 수 있는

***conceptualization :**

대상을 개념화하여 추상적으로 체계화한 모델



온톨로지란 무엇인가: 정보기술 영역에서의 온톨로지 정의

“정보화의 대상이 되는 분야의 기본 개념과 해당 개념들 간의 상관 관계를,
다양한 영역에서 공유가능한 표준적 형태에 근거하여
전자적으로 표현할 수 있도록 구성된 데이터 기술체계”

온톨로지의 어원적 맥락과
정보기술 영역에서 정의되는 온톨로지 개념에 있어
의미적 차이가 있다면,
정보기술 영역의 온톨로지 정의에서는
컴퓨터 기술과 웹 환경을 통해
대상을 분류하고 대상 간의 관계를 이해하는 체계가
온톨로지임을 확실히 하고 있다는 점이다.



온톨로지의 활용: 빅데이터와 온톨로지

온톨로지는, 대상 자료(data)의 성격이 점점 세분화되고 그 규모가 차츰 커지고 있는 현재
즉, 빅데이터 시대에 그 중요성과 활용가치가 더욱 더 커지고 있음.

많은 양의 데이터를 효율적으로 분류하고 데이터 간의 관계를 정의할 수 있는
기준이나 체계가 없을 경우,
인간이 그 모든 데이터를
일일이 검색할 수 없기에
데이터의 활용 영역이
좁아질 뿐더러
그로부터 발견가능한
다양한 지식의 외연이
무가치한 것으로 전락할 수 있음.



두 번째 이야기 19:15-19:30

인문학 연구와 온톨로지



디지털 환경에서의 인문학 연구: 디지털 인문학

디지털 환경에서 인문학 연구가 어떻게 가능한가

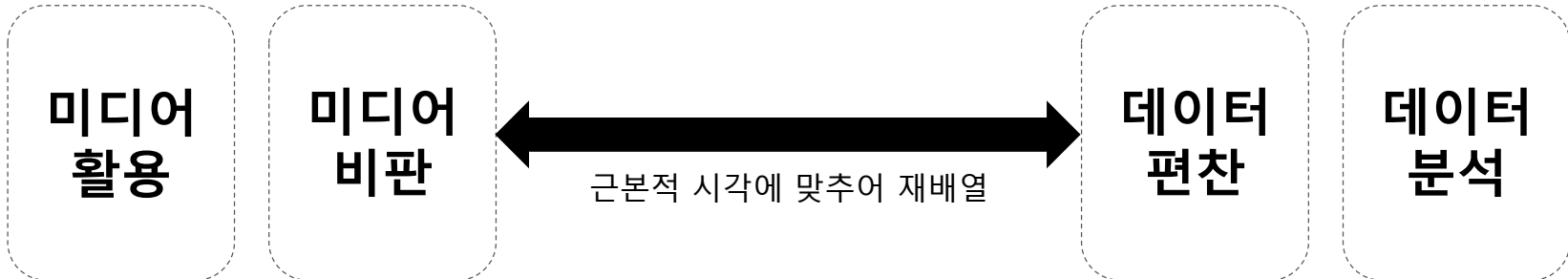
인간의 삶에서 분절할 수 없는 것들 사이의 관계를 탐구하고 해석함으로써

일상에서 연결되어 있음을 쉽사리 인식하지 못하는 것들이 실제로는 연결되어 있고 그러한 연결로 인해 발생하는 의미의 발견을 하나의 통찰이자 구체적인 지식으로 다룸으로써, 삶과 문화를 새롭게 그리고 풍부하게 만들어 나가려는 지적 활동이 **인문학**임을 감안할 때, 모든 것을 분절하고 분절한 것을 재조직하는 것이 그 본질로 기능하는 디지털 환경과 아날로그적 본질을 내포한 인문학이 조우할 수 있는 가능성은 어떻게 바라보아야 할까?

디지털 환경에서의 인문학 연구에 접근하는 네 가지 시선



디지털 환경에서의 인문학 연구에 접근하는 네 가지 시선



디지털 환경에서의 인문학 연구에 접근하는 네 가지 시선

미디어
활용

데이터
편찬

디지털 환경은 아날로그 환경의
보완적 연장이다.

아날로그 환경의 대상이나 고민을
디지털 환경에 어떻게
구현할 것인가.

#SemanticWeb
#DataCuration
#QualitativeMethods

미디어
비판

데이터
분석

디지털 환경은 아날로그 환경과
근본적으로 다르다.

아날로그 환경에서 불가능한 것을
디지털 환경에서 어떻게
시도할 것인가.

#BigData
#DataAnalysis
#QuantitativeMethods



디지털 환경에서의 인문학 연구에 접근하는 네 가지 시선

미디어
활용

데이터
편찬

아날로그 기반의 기존 인문학에서 다루어 온 여러가지 문제의식을 디지털 환경에서 어떻게 연장할 것인가.

기존 시각에서 연장된 성격의 문제의식이 전제.

#인문정보학 교육과정의 철학
#지암일기 DH연구 사례

미디어
비판

데이터
분석

아날로그 기반의 기존 인문학에서 접근하지 못한 문제의식을 디지털 환경에서 어떻게 시도할 것인가.

기존 시각과는 다른 방향의 문제의식이 전제.

#허수 선생님의 연구
#박진호 선생님의 연구



디지털 환경에서의 인문학 연구에 접근하는 네 가지 시선과 온톨로지

미디어
활용

데이터
편찬

디지털 환경은 아날로그 환경의
보완적 연장이다.

아날로그 환경의 대상이나 고민을
디지털 환경에 어떻게
옮겨올 것인가.

#SemanticWeb
#DataCuration
#QualitativeMethods

온톨로지는, 아날로그 환경에 있는 무언가를
디지털 데이터로 새롭게 조직할 수 있다는 관점에
기초해, 현실 세계의 대상이나 문제의식을
디지털 물리환경에서 질적으로 다시금 재현하기
위해 소용되는 기술적 방법론이다.



데이터를 다루는 기술의 3영역: Database, Web, Artificial Intelligence

Web

Database

Artificial
Intelligence



데이터를 다루는 기술의 3영역: Database, Web, Artificial Intelligence

대규모 데이터를 다루는
기본적 방법에 대한 습득

Database

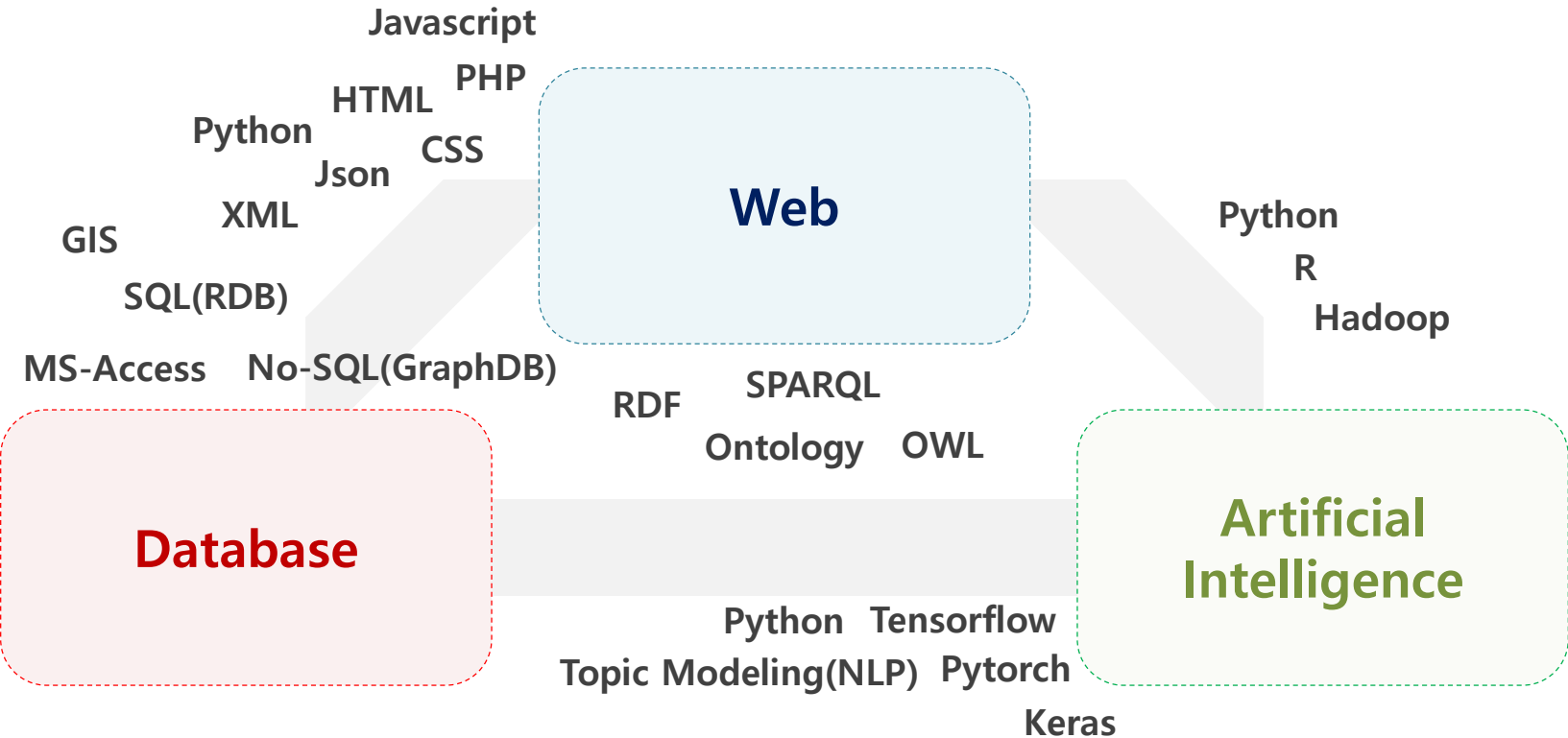
Web

데이터가 유통되고 공유되는
디지털 환경에 대한 이해

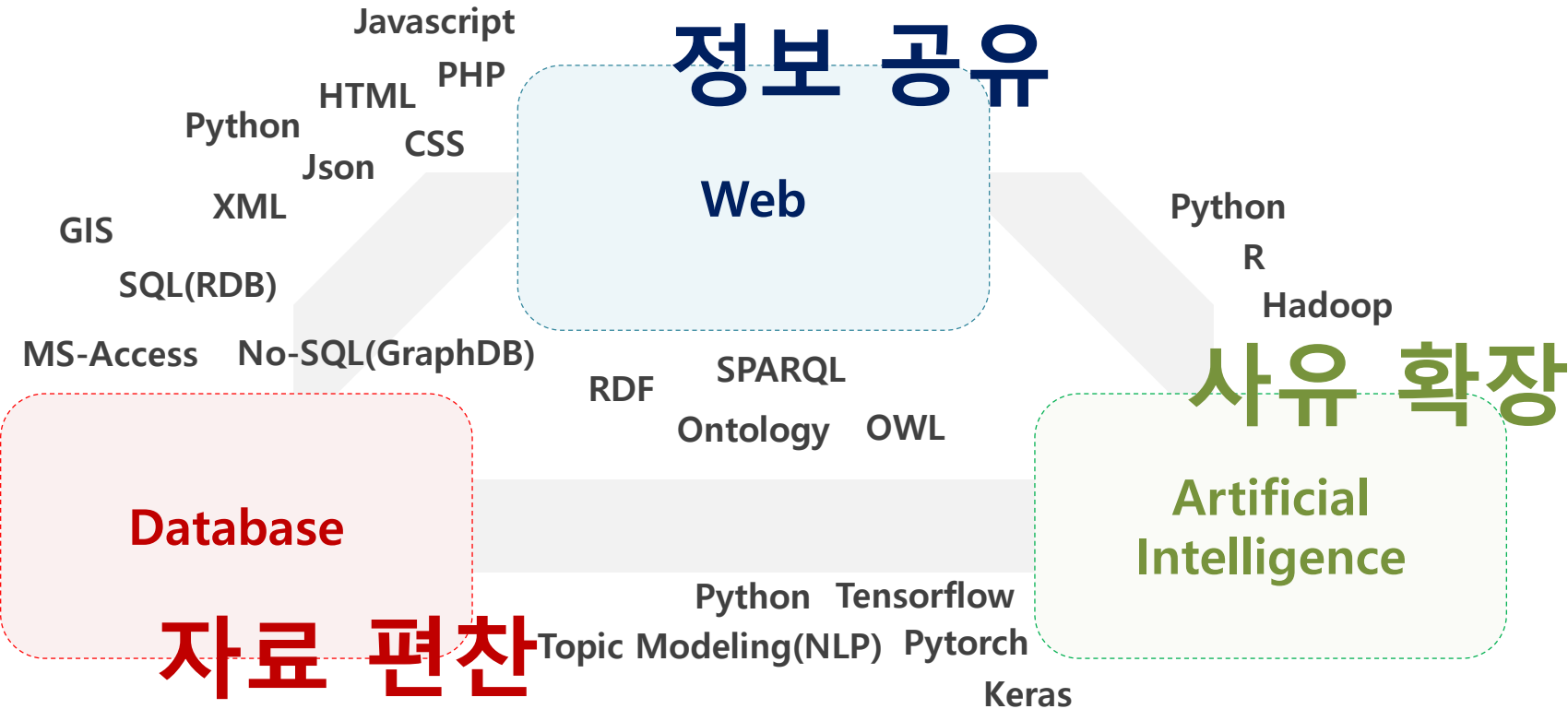
인간이 만든 데이터를 기계가
이해하는 방식에 대한 접근

**Artificial
Intelligence**

데이터를 다루는 기술의 3영역: Database, Web, Artificial Intelligence



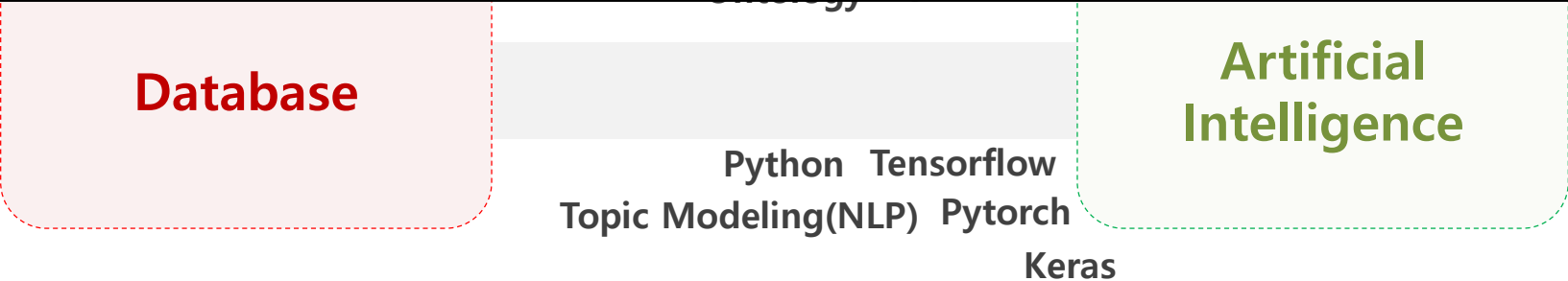
데이터를 다루는 맥락의 차이를 이해할 필요가 있다



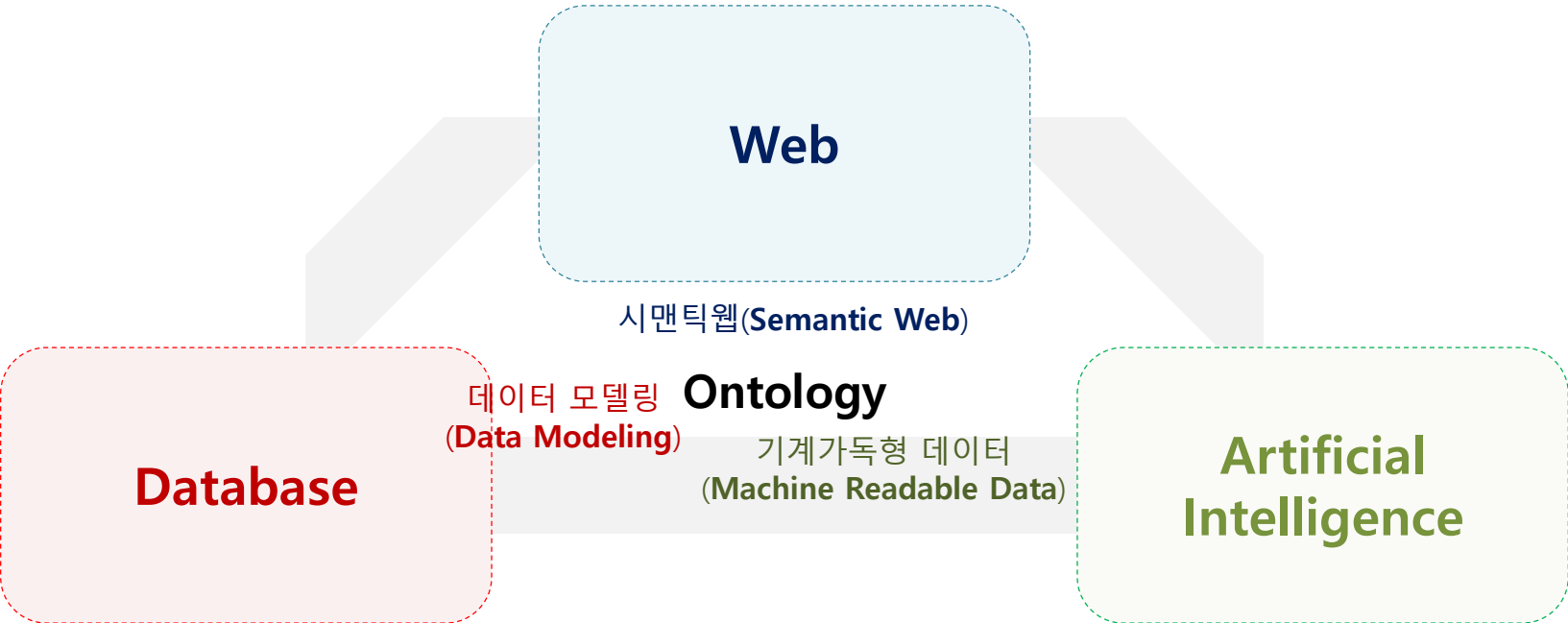
데이터를 다루는 맥락의 차이를 이해할 필요가 있다



없던 데이터를 만들어서 웹 환경에서 폭넓게 공유하는 것에 초점을 둘 것이냐,
기존 데이터를 수집해서 컴퓨터로 하여금 새롭게 분석하도록 하는 데 집중할 것이냐.



데이터를 다루는 기술의 3영역을 모두 관통하는 것으로서의 온톨로지

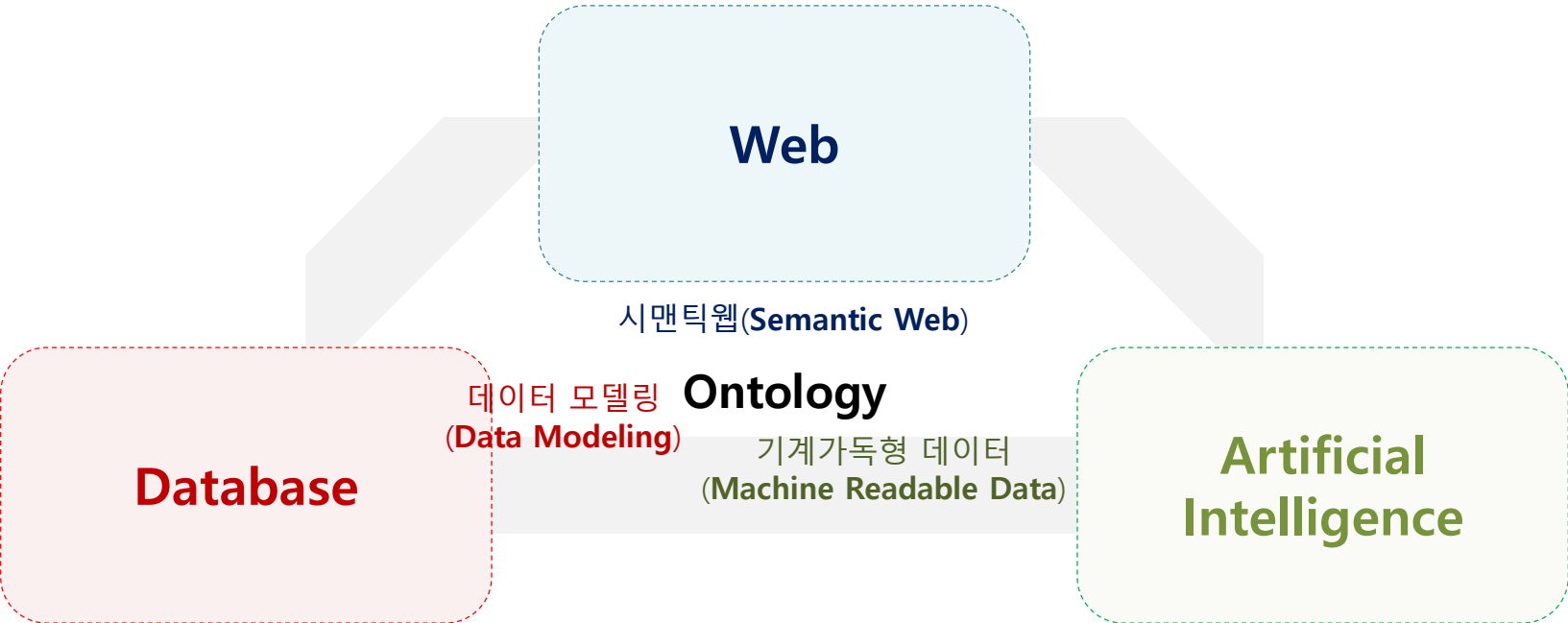


세 번째 이야기 19:30-20:00

온톨로지의 기술적 배경



데이터를 다루는 기술의 3영역과 온톨로지



데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링(Data Modeling)

The diagram consists of a light pink rounded rectangle on the left containing the word 'Database' in red. To its right, the text '데이터 모델링 (Data Modeling)' is written in red, followed by 'Ontology' in black. A red dashed line connects the right side of the 'Database' box to the '데이터 모델링 (Data Modeling)' text.

Database

데이터 모델링
(Data Modeling) **Ontology**

데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링의 기본 개념

Data Modeling

데이터베이스 설계의 가장 기초적 단계

복잡한 현실 세계를 추상화해서 단순하게 표현하는 것

데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링의 핵심 목적

디지털 환경에서의 표현

대상 세계를 원하는 형식으로 가시화하고 명세화할 수 있는 매개이다.
대상 세계가 지닌 여러 차원의 특징을 입체적으로 표현할 수 있으며,
목적에 따라 상세한 표현 방법을 제공한다.

데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링의 3원칙



명확화

복잡한 현실세계를 애매모호함없이 정확하게 표현하는 것



단순화

복잡한 현실세계를 쉽게 이해할 수 있도록 표현하는 것



추상화

복잡한 현실세계를 일정한 형식에 맞추어 표현하는 것

데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링의 3요소



표현하고자 하는 대상 세계를 구성하고 있는 무언가

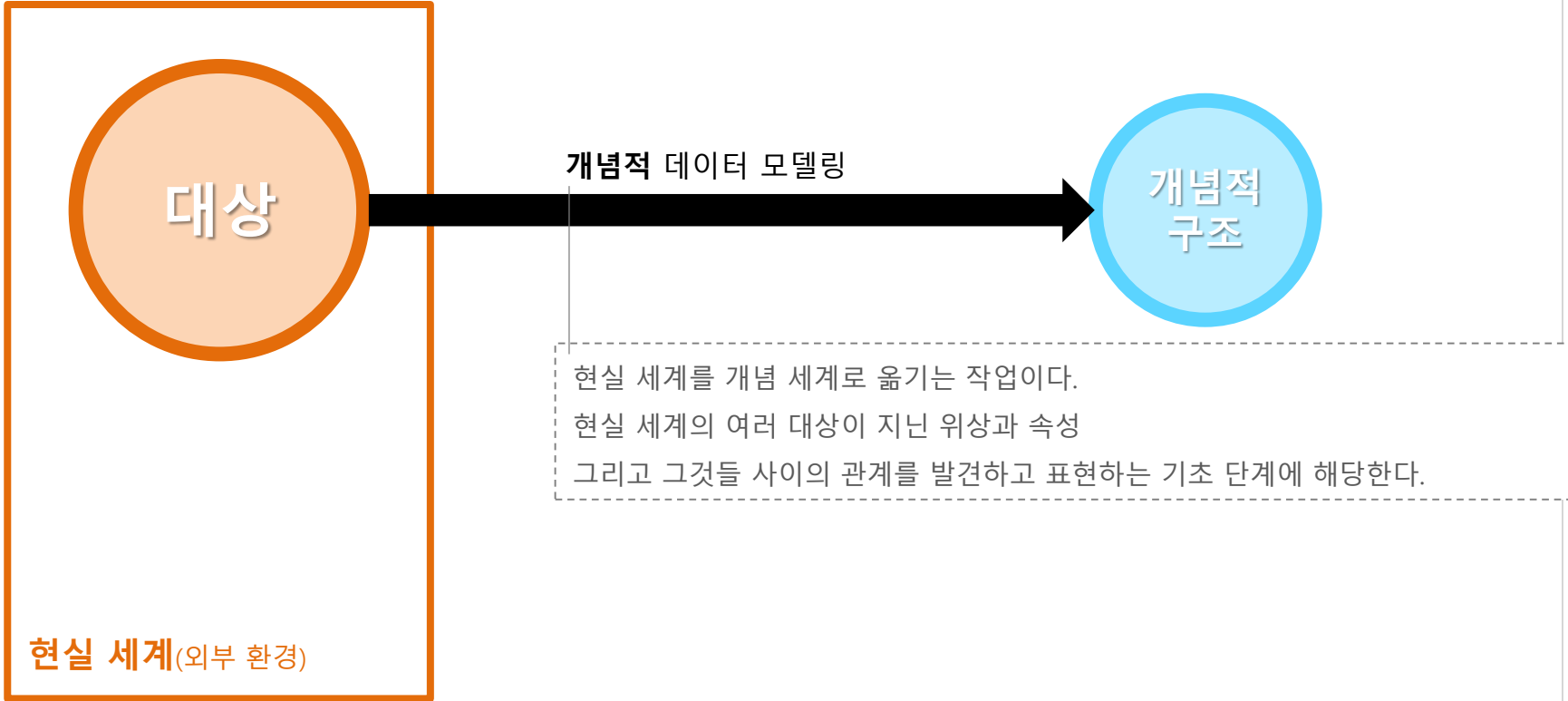


대상 세계를 구성하고 있는 것들 사이의 관계

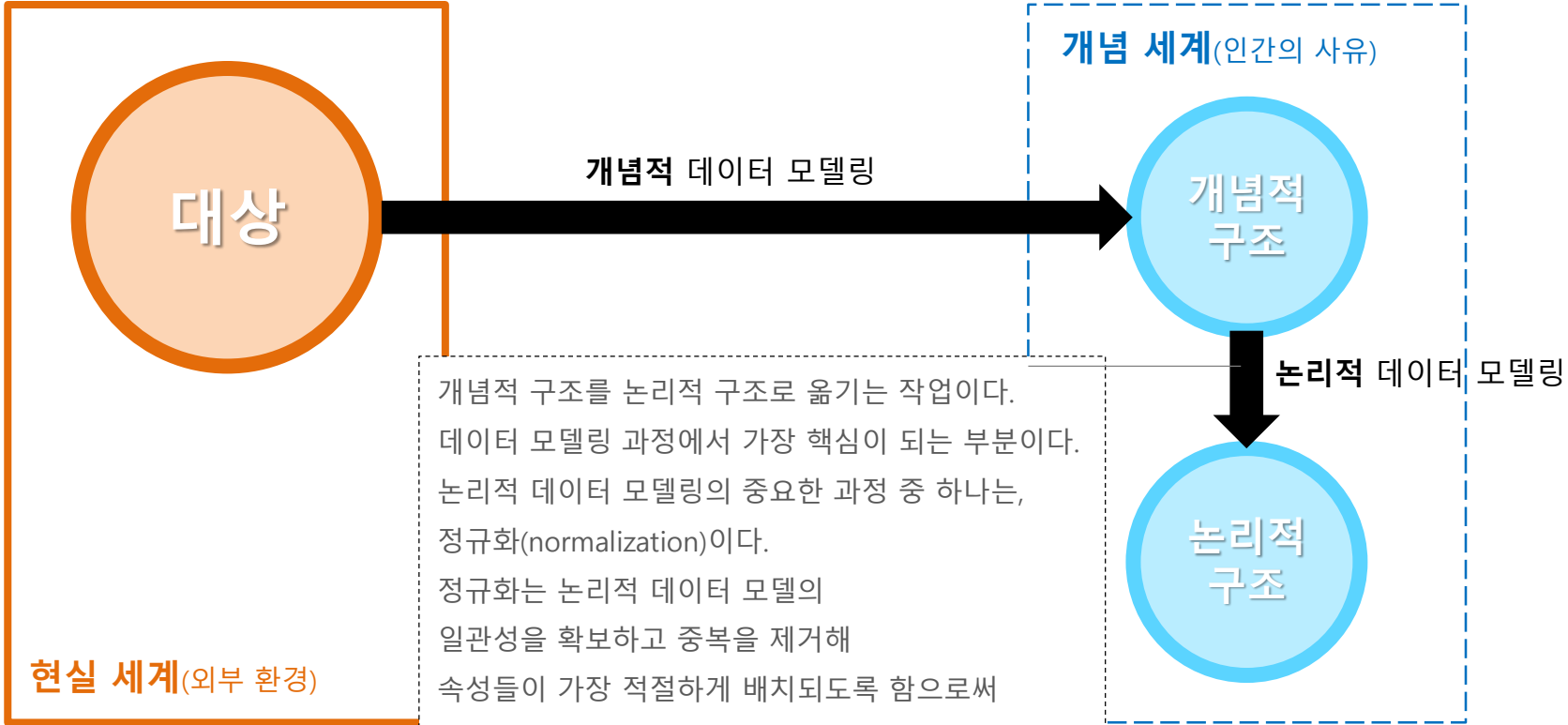


대상 세계를 구성하고 있는 것이 내포한 성질

데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링의 1단계, 개념적 데이터 모델링

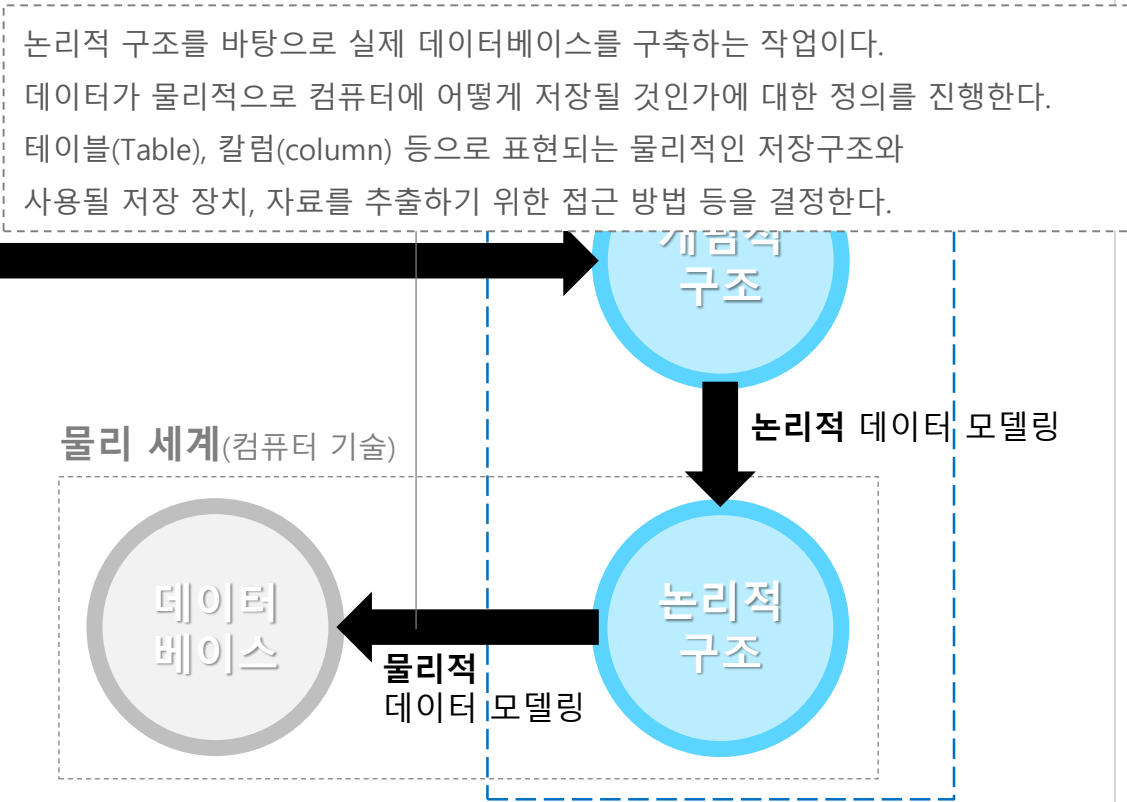
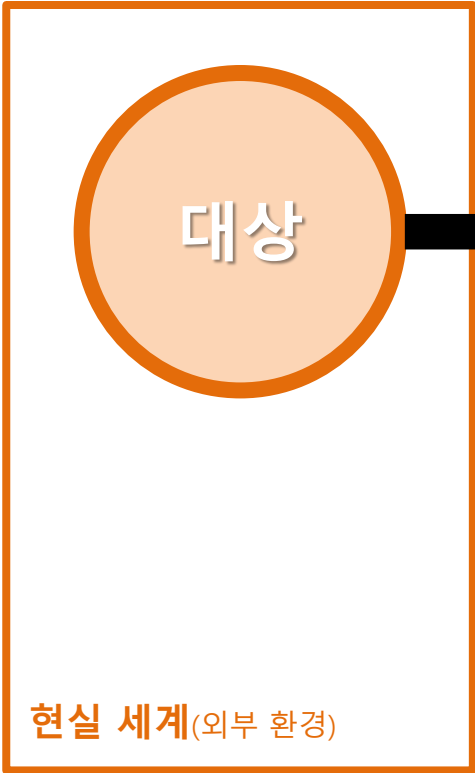


데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링의 2단계, 논리적 데이터 모델링

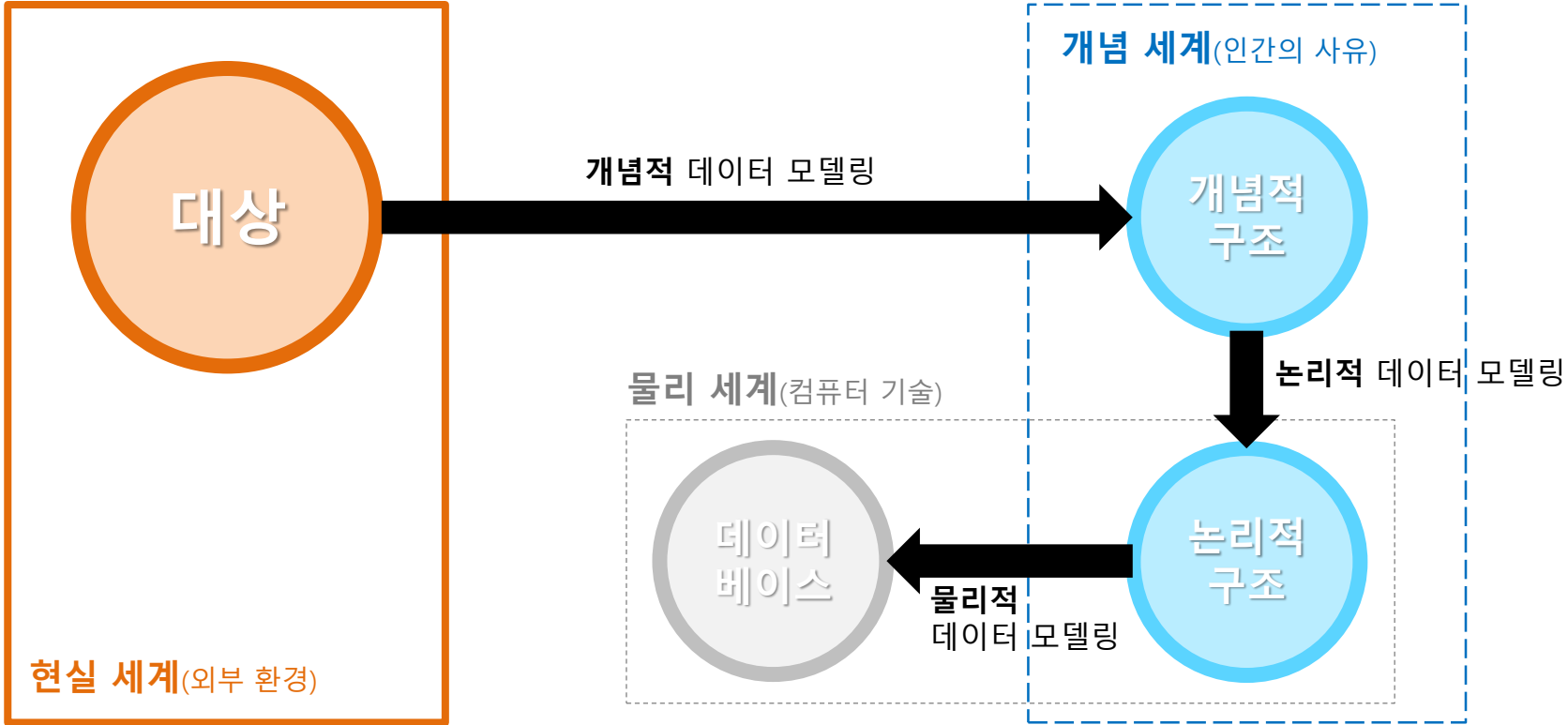


개념적 구조를 논리적 구조로 옮기는 작업이다. 데이터 모델링 과정에서 가장 핵심이 되는 부분이다. 논리적 데이터 모델링의 중요한 과정 중 하나는, 정규화(normalization)이다. 정규화는 논리적 데이터 모델의 일관성을 확보하고 중복을 제거해 속성들이 가장 적절하게 배치되도록 함으로써 더욱 신뢰도 높은 데이터 구조를 얻는 작업이다.

데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링의 3단계, 물리적 데이터 모델링



데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링의 총 3단계 과정

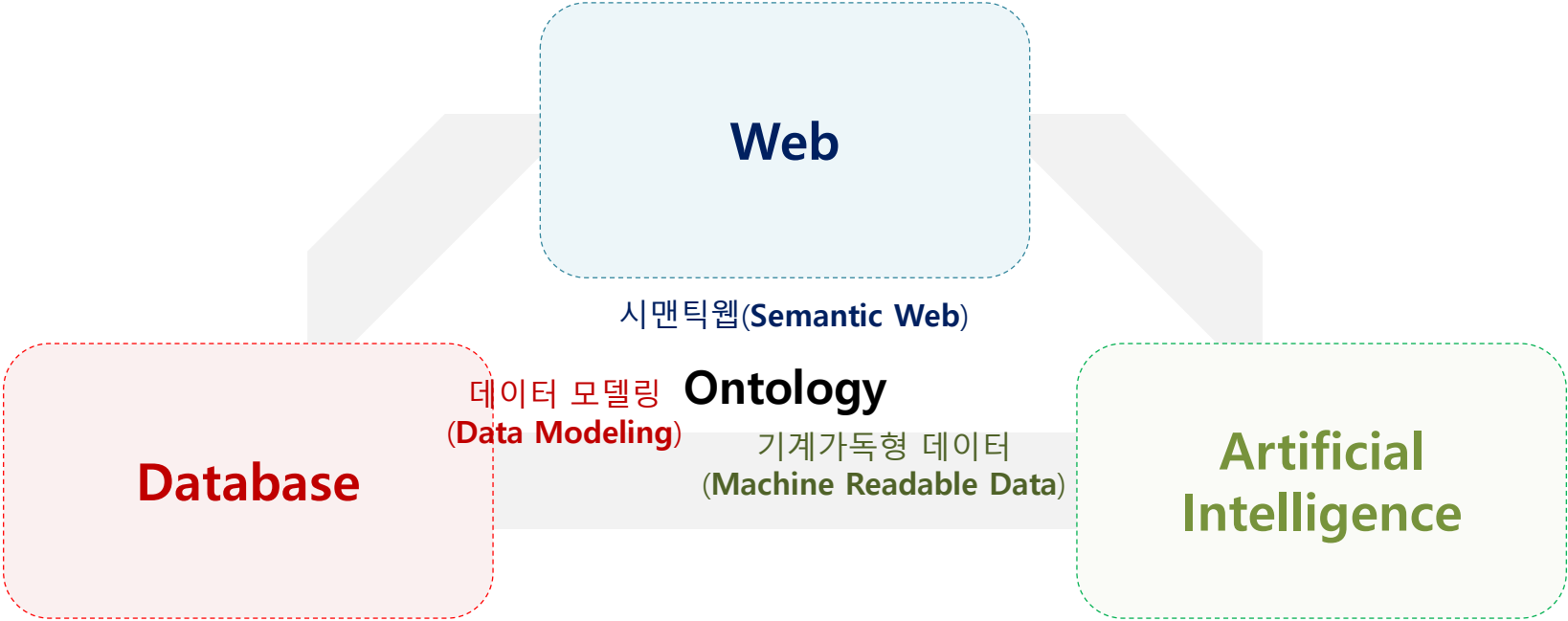


데이터베이스 기술과 온톨로지: 데이터 모델링 방법의 일종으로서의 온톨로지

Ontology

온톨로지는 어떠한 플랫폼 기술이나 구체적 시스템을 지칭하는 것이 아니라 **데이터 모델링**, 즉 데이터를 의미적으로 다루기 위한 이상적 방법론이다.

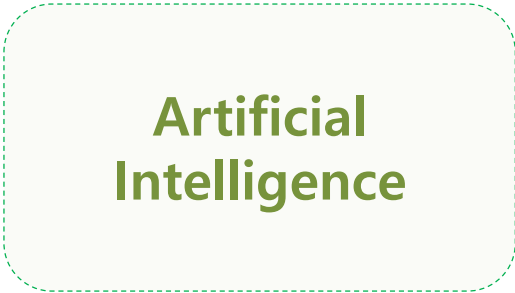
데이터를 다루는 기술의 3영역과 온톨로지



인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

Ontology

기계가독형 데이터
(Machine Readable Data)



인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

인공지능(**Artificial Intelligence**)은 사람에 의해 만들어진 기계의 지능을 의미하지만, 그 이면에는 인간의 지능 작동 방식에 대한 모방이 자리하고 있다. 기계에 부여되는 지능은, '인간과 다르면서도 한편으로 유사한 방식의' 지능이라 말할 수 있다. 이로써 보건의 인공지능이 어떻게 발전해왔는지에 대한 역사는 곧, 인간이 '지능'을 어떻게 바라봐 왔는지에 대한 생각의 흐름을 반영한다. 인간 지능에 대한 인간의 생각이 인공 지능을 만드는 데 있어 철학적인 그리고 기술적인 근간이 되었기 때문이다. 1950년대의 인공지능은 주로 지능을 기계적 계산과정으로 설명할 수 있다는 '계산주의(**Computationalism**)'에 근거해 연구가 진행되었다. 계산을 수행하려면 계산 과정을 정의하는 기호(**Symbol**)와 기호 간 연산에 대한 규칙(**Rule**)을 정의해야 하기 때문에, 당시 인공지능 연구는 '규칙 기반 인공지능(**Rule-Based AI**)'으로 발전할 수 밖에 없었다. 규칙 기반, 기호주의, 계산주의 등은 동일한 맥락의 개념이다.

인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

'규칙 기반 인공지능(Rule-Based AI)' 연구는, ①인간의 생각과 현실 세계의 수많은 사물을 어떻게 기호화 할 것인가에 대한 질문과, 그와 같은 고민을 통해 ②표현된 기호들과 그것들 사이의 규칙을 활용해 어떻게 지능적 추론을 시도할 수 있을 것인가를 중심적인 탐구 대상으로 삼았다. ①에 대한 탐구로부터 이어진 대표적 예시가 '온톨로지(Ontology)'와 같은 지식 표현 체계이며, ②에 대한 탐구로부터 이어진 대표적 사례가 '1차 논리학(First-Order Logic)'과 같은 추론 기법이라 할 수 있다. 인간의 의식적 지능활동과 유사한 형태의 접근이라는 장점과 급격한 컴퓨터 기술 발달에 발맞추어 규칙 기반 인공지능은 1950년대부터 1980년대까지 수많은 연구가 이루어진다. '지식 베이스(Knowledge Base) 전문가 시스템(Expert System)'의 등장도 그러한 대표적 사례. 그러나 초기에 기대했던 것과 달리, 1980년대 이후 규칙 기반 인공지능은 쇠락하게 되는데, 범용성 높은 시스템과 서비스를 제시하지 못했다는 점 그리고 현실 세계를 모두 기호와 규칙으로 나타낼 수 있는가에 대한 근본적 회의가 발생했고, 이즈음 역전파(Back-Propagation) 알고리즘으로 퍼셉트론(Perceptron)의 XOR 문제가 해결되면서 '비 규칙 기반 인공지능(Non-Symbolic AI, Connectionism AI)'이 발달하는 흐름으로 나아가게 된다.

인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

기호적 접근(Symbolic AI) : 규칙 기반

의식-명시적 지식-연역 추론

예시: 온톨로지(Ontology) 연구

전문가 시스템(Expert System)

지식 그래프(Knowledge Graph)

비기호적 접근(Non-Symbolic AI) : 학습 기반

무의식-암묵적 지식-귀납 추론

예시: 퍼셉트론(Perceptron) 연구

인공신경망(Neural Network)

지능형 에이전트(Intelligent Agent)

인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

기호적 접근(Symbolic AI) : 규칙 기반

Google Search

지식 그래프(Knowledge Graph)에서
더욱 발전한 형식의
지식 패널(Knowledge Panel) 서비스

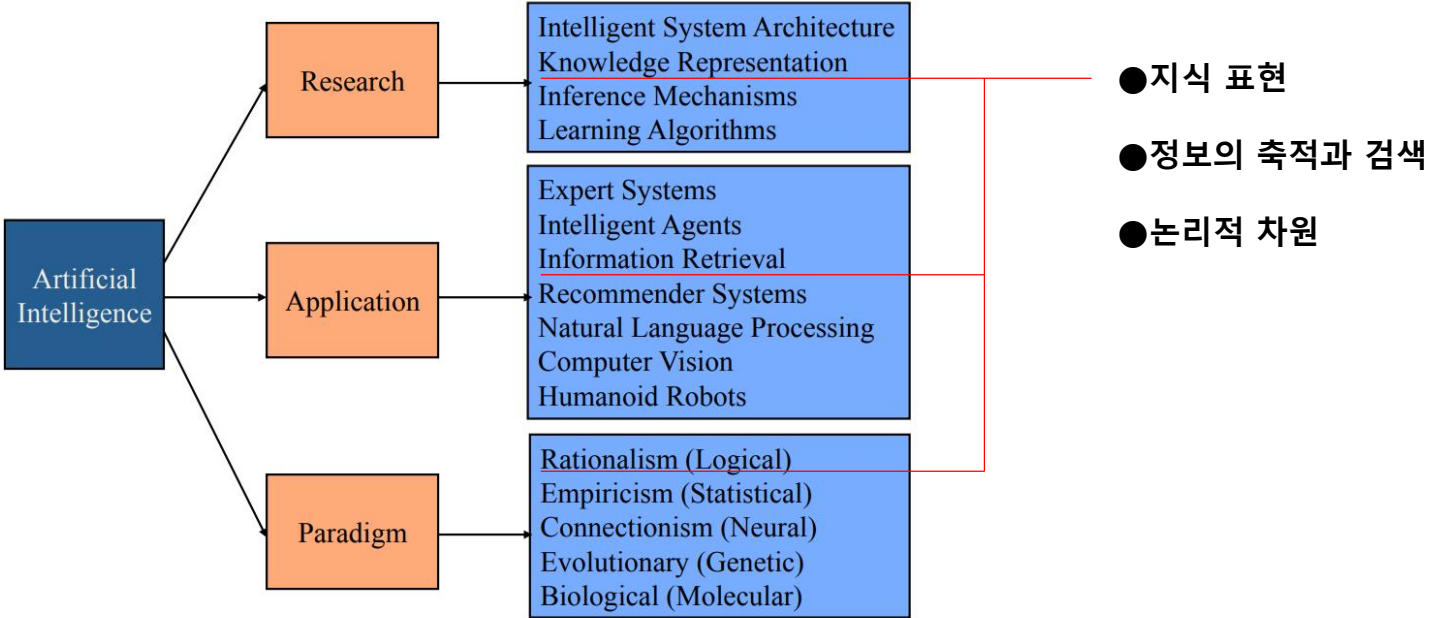
비기호적 접근(Non-Symbolic AI) : 학습 기반

Google DeepMind

알파고(AlphaGo)에서
더욱 발전한 형식의
알파스타(AlphaStar) 개발

인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

Research Areas and Approaches



인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

인공지능에서 '지식을 표현한다'는 것은 인간의 일상 언어와 컴퓨터 언어 사이의 매개점을 만드는 것이다. 쉽게 풀이해 보면, 기계가 인간의 자연어를 이해할 수 없기 때문에 기계가 처리할 수 있도록 자연어를 인공 언어로 변환하는 것이라 할 수 있다. 전통적으로 지식 표현을 위해 논리, 의미망, 프레임, 규칙을 사용하였고, 마크업(markup) 언어로 표현되는 온톨로지가 최근에 널리 사용되는 방법이다.

규칙(rule)은 지식을 표현하는 가장 일반적인 방법이다. 규칙은 'IF'로 표현하는 전건(antecedent)과 'THEN'을 담당하는 후건(consequent)으로 구성되는데, 일반적으로 이것을 생성 규칙(production rule)이라 한다. 하나의 규칙은 '신호등이 녹색이면 길을 건널 수 있다'와 같이 단순할 수도 있지만, 수치 계산이나 'AND', 'OR'와 같은 조합을 통해 규칙의 표현력을 높이는 것이 가능하다.

의미망(semantic network)은 노드와 링크로 구성되는 네트워크를 바탕으로 지식을 표현한다. 의미망에서 노드는 객체와 개념을, 링크는 상속(isa), 소유(has), 부분(partof)을 표현한다. 의미망은 복잡한 관계를 단순하게 표현하는 데 효과적이다. 그러나 노드의 구조가 단순하여 특정 객체에 있는 속성을 독립된 노드로 표현하기 때문에 지식의 양이 증가하면 의미망을 검색하는 데 시간이 많이 걸리는 단점이 있다.

인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

프레임(**frame**)은 마빈 민스키에 의해 제안되었는데, 의미망의 노드를 체계화한 방법이다. 프레임은 우리가 일반적으로 말하는 틀을 의미하는데, 여기서는 데이터 구조체를 담고 있다. 예컨대 의미망에서 '소크라테스'는 하나의 노드로 표현되는데, 프레임은 소크라테스의 나이, 성별, 출생지, 사망지, 가족 등 더 많은 의미 있는 정보를 구조화할 수 있다.

컴퓨터과학 분야에서 지식을 표현하는 방법은 위에 소개한 방법을 기초로 하고 있고, 최근에는 온톨로지를 이용해 지식을 기술하는 방식이 보편적이다. 철학에서 다루었던 온톨로지와 달리 컴퓨터과학 분야는 컴퓨터가 직접 처리할 수 있는 형식으로 온톨로지 기술 언어를 개발하였다. 예를 들어, 자원기술명세(**RDF, Resource Description Framework**), 웹온톨로지언어(**OWL, Web Ontology Language**)는 마크업언어를 사용해 지식을 표현하고 기계가 처리할 수 있는 포괄적 지식 표현 방법으로 평가된다.

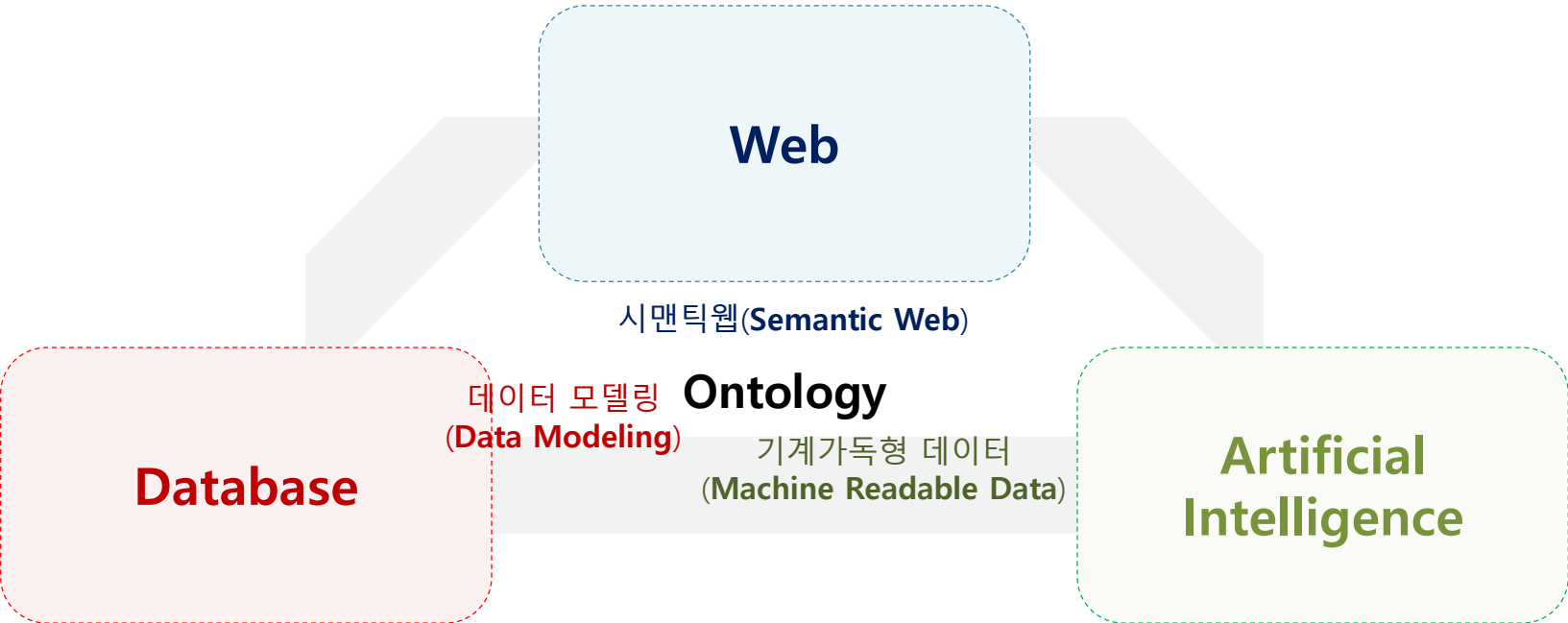
전문가 시스템은 1980년대 이후부터 현재까지 다양한 응용 영역에 적용되었다. 형식지는 체계화되어 있거나 다양한 형식으로 존재하기 때문에 지식화하는 것이 수월하다. 대규모 데이터의 증가와 데이터 처리 기술의 비약적 발전을 통해 특정 영역뿐만 아니라 범용적 지식을 다룰 수 있는 환경이 만들어지고 있다.

인공지능 기술과 온톨로지: 기계가독형 데이터(Machine Readable Data)

예컨대 구글의 지식그래프는 백과사전 규모의 지식과 상식을 표현한 데이터베이스를 구축했고, 다양한 지능형 서비스에 활용하고 있다. 그러나 전문가에게서 지식을 얻는 데 지식 획득 병목 현상 (**knowledge acquisition bottleneck**)은 항상 존재하는 난제다. 형식지는 공학적 접근으로 해결할 수 있으나, 암묵지에 대한 병목 현상은 기술적 접근을 넘어 인류 본성에 대한 철학적 접근이 필요하다. 이러한 측면에서 암묵지에 대한 연구는 철학, 인지과학, 경영학, 사회학 등 인문사회 영역에서 활발하게 진행되고 있다.

-김학래(2017), 『지식그래프』, 69-72쪽

데이터를 다루는 기술의 3영역과 온톨로지



웹 환경과 온톨로지: 시맨틱웹(Semantic Web)



Web

시맨틱웹(Semantic Web)

Ontology

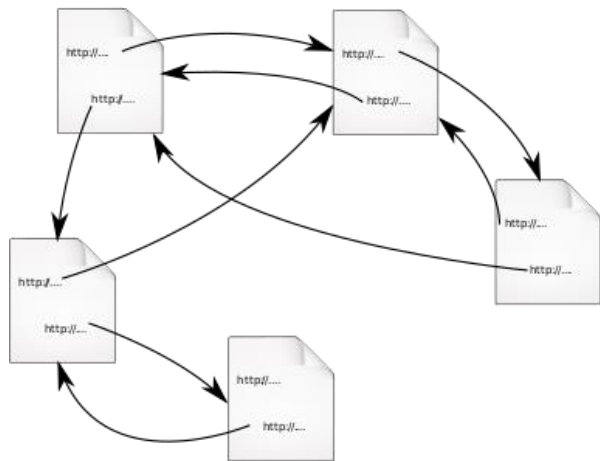
웹 환경과 온톨로지: 시맨틱웹(Semantic Web)



시맨틱 웹은 데이터가 생산될 때 관련한 자료의 의미적 연관 관계를 약속된 방식으로 명시함으로써 보다 지능적인 데이터 연계가 이루어질 수 있게 하는 것.

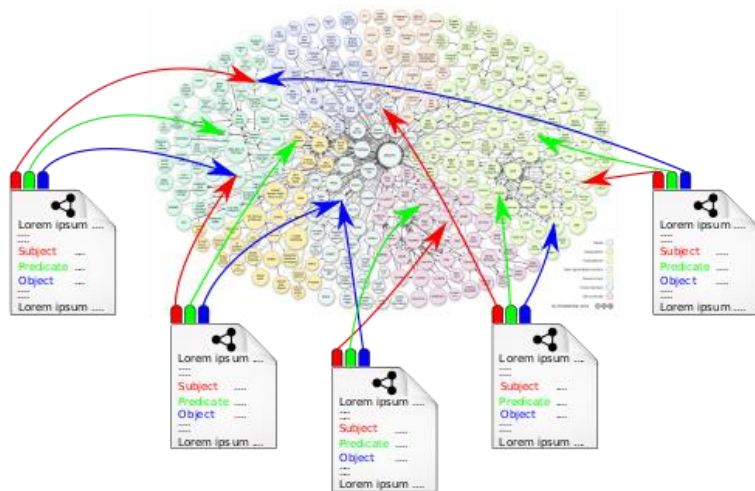
그것을 가능하게 하기 위해 앞서 **formal**과 **shared**로 압축되는 온톨로지의 역할이 강조된다. 컴퓨터가 스스로 자료의 의미 관계를 읽고 이해하게끔 하되, 그 가운데 다양한 개체로부터 생산된 여러 영역의 데이터가 연계될 수 있도록 하는 것이 웹에서의 온톨로지의 본질적 역할이자 기능.

웹 환경과 온톨로지: 시맨틱웹(Semantic Web)



일반적 웹 개념

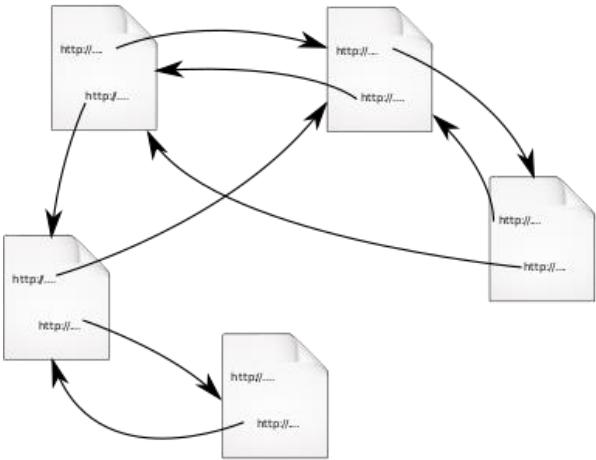
하이퍼텍스트 링크(문서)로 이루어진 웹



시맨틱 웹 개념

기계가독형 데이터(문서)로 이루어진 웹

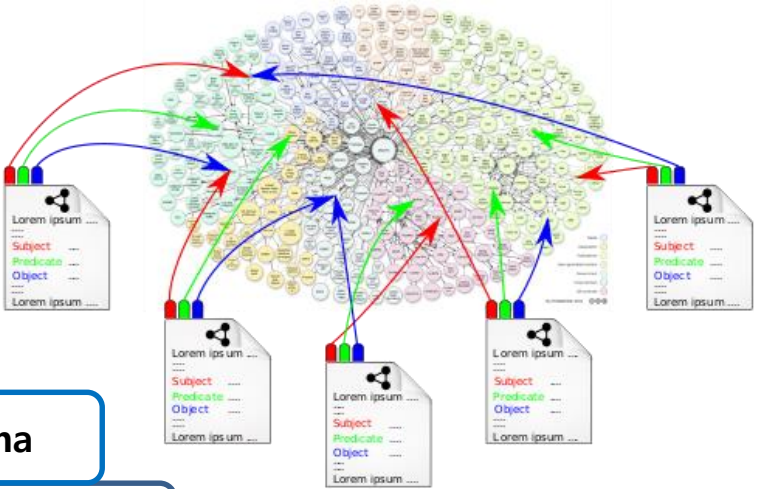
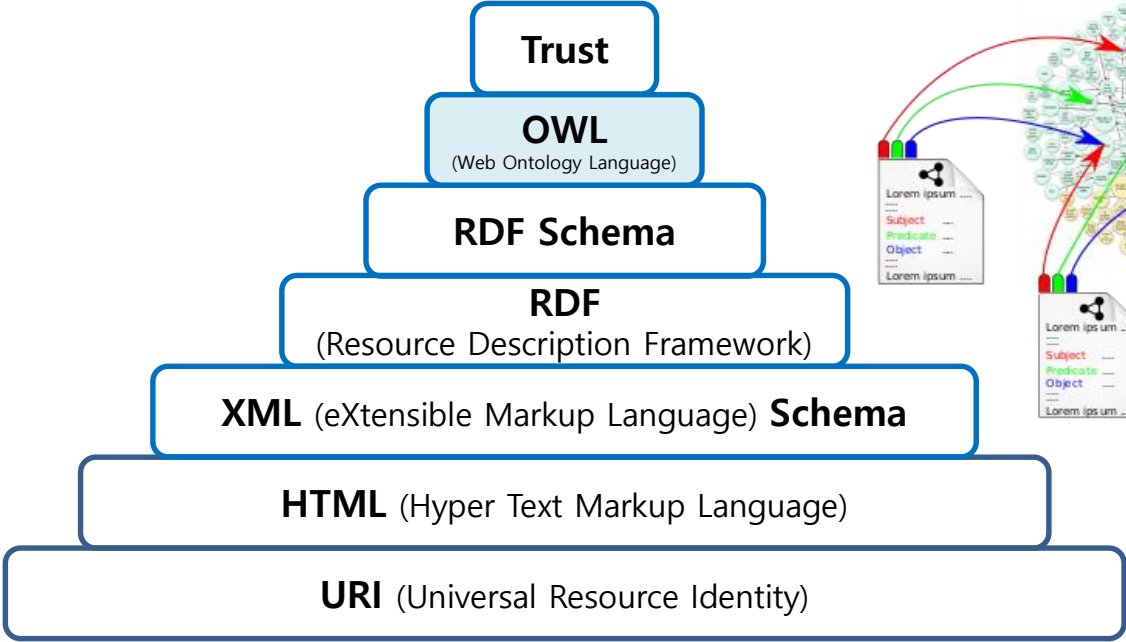
웹 환경과 온톨로지: 일반적 웹과 웹 언어의 계층구조



HTML (Hyper Text Markup Language)

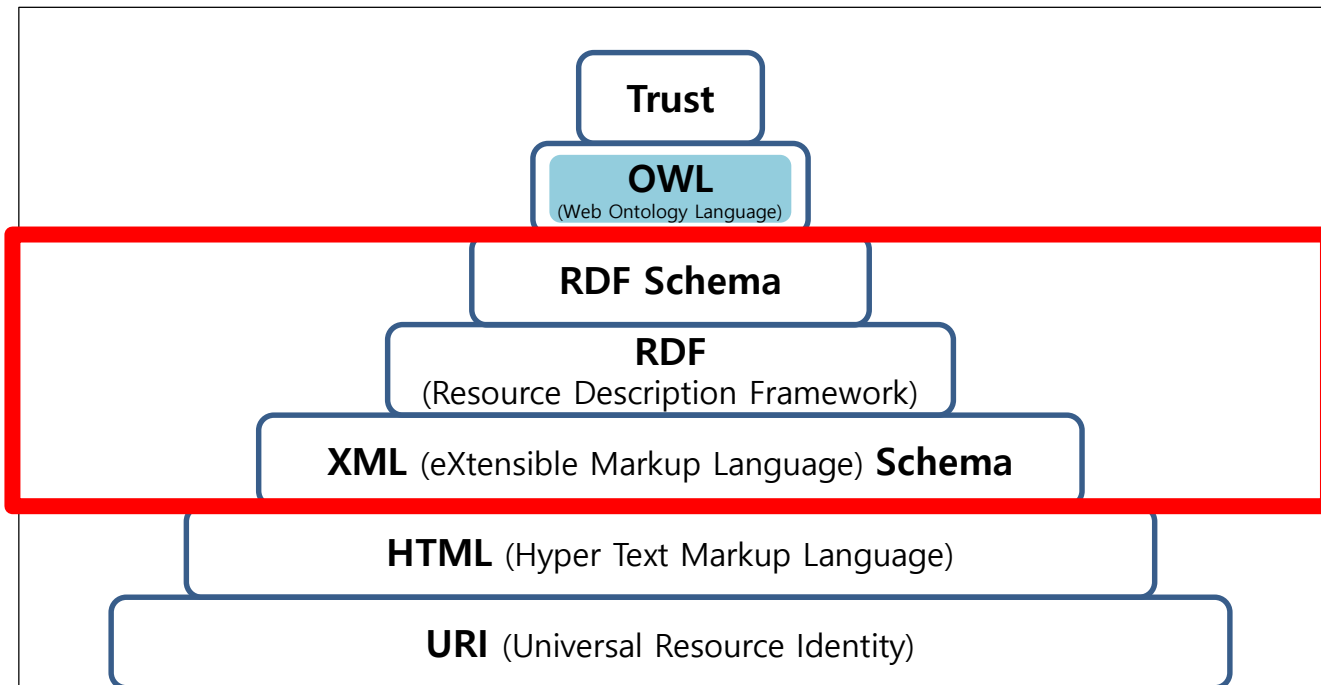
URI (Universal Resource Identity)

웹 환경과 온톨로지: 시맨틱웹과 웹 언어의 계층구조



웹 환경과 온톨로지: 시맨틱웹(Semantic Web)

〈시맨틱웹과 웹언어의 계층구조〉



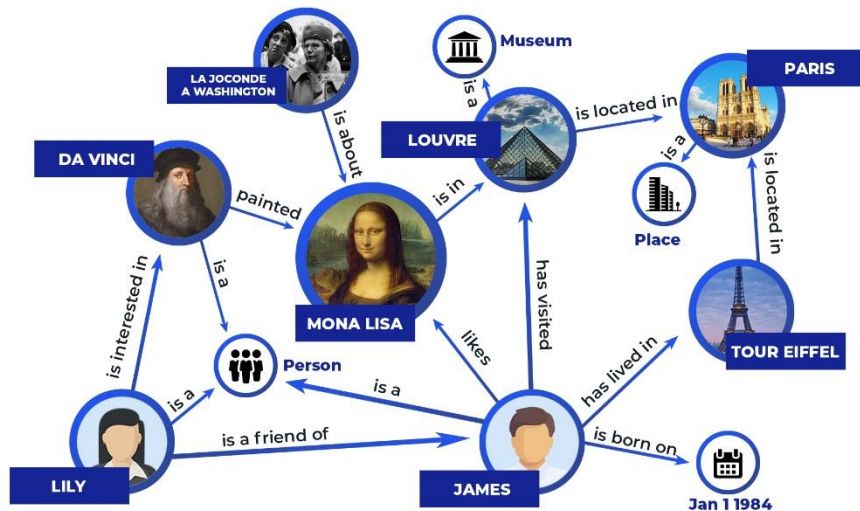
웹 환경과 온톨로지: 웹 온톨로지 언어(OWL)의 탄생

- OWL은 시맨틱 웹에서 정보 간 온톨로지 체계를 구성하는 방법론적 언어로서, 2004년 2월에 W3C에 의해 온톨로지 기술 표준 언어로 공표되었음.
- OWL이 만들어지기까지, XML, RDF, RDF Schema, DAML+OIL 등 다양한 형태의 온톨로지 언어가 개발되고 이용되는 과정을 거쳤음.
- XML의 경우 의미 관계를 충분히 기술하기 어려워 메타데이터의 유연성을 표현하는 데 한계가 있었으며, 이를 보완하고자 개발된 RDF는 개념에 대한 속성 정의 그리고 속성과 자원 간 관계 정의가 불가능한 단점이 있었음. 이후 개발된 RDF Schema 또한 의미 표현에 한계가 있어, 이를 보완하고자 만들어진 DAML+OIL을 거쳐 현재의 OWL이 탄생되었음.

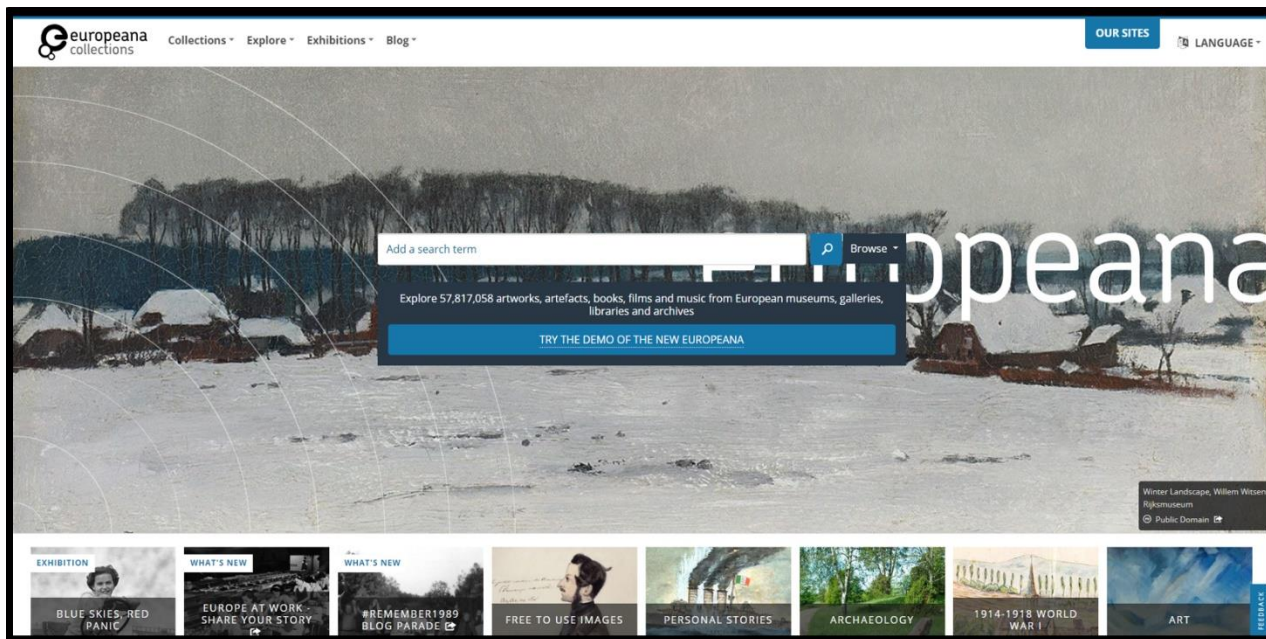
웹 환경과 온톨로지: 시맨틱 데이터 모델(Semantic Data Model)

의미 체계 기술을 위해 개발된 데이터 모델

종래의 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)의 논리적 데이터 구조는 'hierarchical', 'network', 'relational' 여부와 상관없이 DBMS에서 사용하는 구현 전략에 대한 범위가 제한되고 편향되어 있기 때문에, 데이터의 개념적 정의에 대한 요구 사항을 완전히 충족할 수 없었다. 이와 같은 이유로 정교한 의미 체계를 서술할 수 있는 데이터베이스 모델의 필요성이 제기됨에 따라, **Ontology**와 같은 시맨틱 데이터 모델이 개발되었다.



웹 환경과 온톨로지: 웹 온톨로지 언어(OWL) 활용 사례 “EDM(Europeana Data Model)”



<https://pro.europeana.eu/page/edm-documentation>

웹 환경과 온톨로지: 웹 온톨로지 언어(OWL) 활용 사례 “EDM(Europeana Data Model)”

```

<!-- http://www.europeana.eu/schemas/edm/Agent -->

<owl:Class rdf:about="http://www.europeana.eu/schemas/edm/Agent">
  <rdfs:label>agent</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.europeana.eu/schemas/edm/NonInformationResource"/>
  <owl:equivalentClass rdf:resource="&#x26;cidoc_crm_v5;E39.Actor"/>
  <skos:definition>This class comprises people, either individually or in groups, who have the
potential to perform intentional actions for which they can be held responsible.</skos:definition>
  <skos:example>Leonardo da Vinci, the British Museum, W3C</skos:example>
<skos:scopeNote>Rationale: This class is a domain of ens:wasPresentAt</skos:scopeNote>
</owl:Class>

<!-- http://www.europeana.eu/schemas/edm/EuropeanaAggregation -->

<owl:Class rdf:about="http://www.europeana.eu/schemas/edm/EuropeanaAggregation">
  <rdfs:label>Europeana aggregation</rdfs:label>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.europeana.eu/schemas/edm/EuropeanaObject"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&#x26;ore;Aggregation"/>
  <skos:definition>The set of resources related to a single Cultural Heritage Object that
collectively represent that object in Europeana. Such set consists of: all
descriptions about the object that Europeana collects from (possibly different) content providers, including th
  <skos:note>An instance of EuropeanaAggregation is created at ingestion time for each different Cultural
<skos:scopeNote>Obligation and Occurrence: The relation between the Cultural Heritage Objects represented in E
  <skos:example>The painting Mona Lisa is a Cultural Heritage Object represented in Europeana by one Euro
  <skos:example>The journal "Le Temps" is a Cultural Heritage Object represented in Europeana by one Euro
  <skos:example>The 56th issue of "Le Temps" is a (different) Cultural Heritage Object represented in Eur
<skos:scopeNote>Rationale:This class is used in Europeana to gather in a single conceptual unit all the infor
</owl:Class>

```

웹 환경과 온톨로지: 여타 인문학 영역의 웹 온톨로지 언어(OWL) 활용 사례

Europeana Collections : 유럽통합 문화예술자료

[\(http://www.europeana.eu/portal/\)](http://www.europeana.eu/portal/)

CIDOC-CRM : 문화유산DB설계 모델

[\(http://www.cidoc-crm.org/\)](http://www.cidoc-crm.org/)

WordNet : 영문 시소러스

[\(https://wordnet.princeton.edu/\)](https://wordnet.princeton.edu/)

DPLA : 미국문헌자료

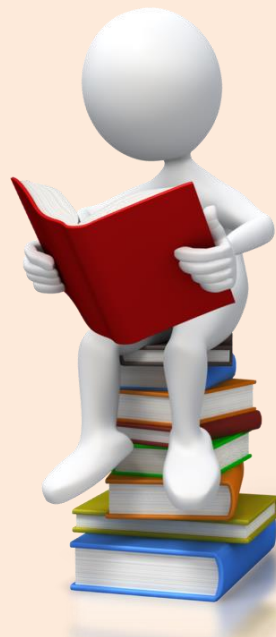
[\(http://dp.la/\)](http://dp.la/)

한국사LOD : 한국역사정보

[\(http://lod.koreanhistory.or.kr/\)](http://lod.koreanhistory.or.kr/)

국립중앙도서관LOD : 한국문헌자료

[\(http://lod.nl.go.kr/home/\)](http://lod.nl.go.kr/home/)



웹 환경과 온톨로지: 인문학 영역에서의 웹 온톨로지 언어(OWL) 활용 가능성

“OWL을 구성하고 있는 기술적 요소는 매우 많다.
 그 가운데서도 인문지식 온톨로지 설계를 위한 목적으로 OWL을 이용할 시
 가장 기본적으로 숙지해야 할 4가지 요소는 아래와 같다.”



구성 요소	용 도	OWL
Class 클래스	공동의 속성을 가진 개체들을 묶는 범주	Owl:Class
Individual 개체	클래스에 속하는 개체	Owl:NameIndividual
Relation 관계	(같거나 다른 클래스에 속하는) 개체들 사이의 관계	Owl:ObjectProperty
Attribute 속성	개체가 속성으로 갖는 데이터 값	Owl:DatatypeProperty

온톨로지의 기술적 배경: Database와 Web 그리고 AI를 관통하는 복합적 방법론

Web

다시 한 번 정리하자면...

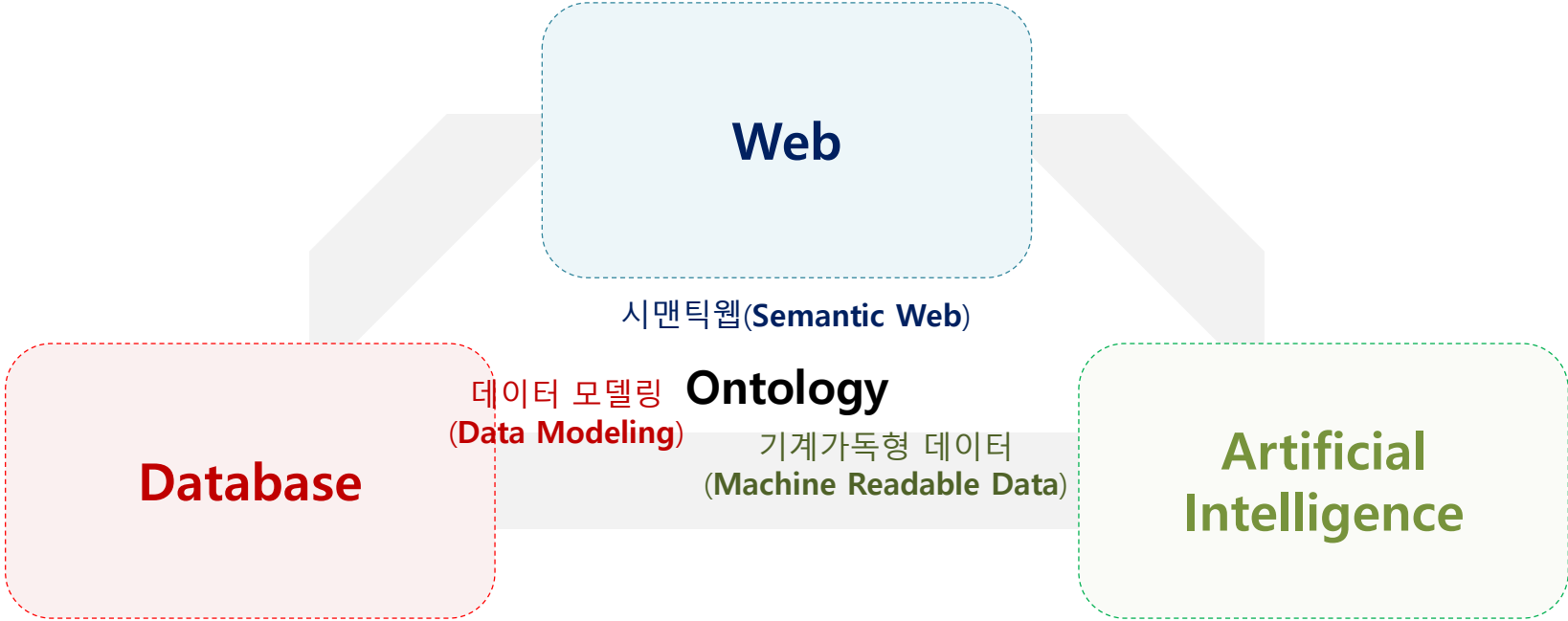
Database

데이터 모델링
(Data Modeling) **Ontology**

기계가독형 데이터
(Machine Readable Data)

Artificial
Intelligence

온톨로지의 기술적 배경: Database와 Web 그리고 AI를 관통하는 복합적 방법론



● ●
경청해주셔서 감사합니다!

