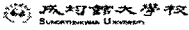




국가 지식정보자원관리를 위한 시맨틱웹 설계 및 정책 방향

오 삼 균

성균관대학교 문헌정보학과
(samoh@skku.ac.kr)



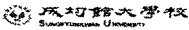
국가 지식정보자원관리를 위한 시맨틱웹 설계 및 정책 방향

오삼균

성균관대학교, 문헌정보학과

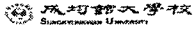
Email: samoh@skku.ac.kr

Web: <http://lis.skku.ac.kr/ohs/>



발표 목차

1. 불변의 식별자와 네임스페이스
2. 지식정보자원관리 코어 메타데이터
3. 메타데이터 레지스트리
4. 메타데이터 스키마 설계 원칙과 정책 방안
5. 시맨틱웹 기반 온톨로지 구축
6. 온톨로지 기반 지능형 정보서비스
7. 결론



1. 불변의 식별자와 네임스페이스

- URI (Uniform Resource Identifier)
- XML Namespace (네임스페이스)



URI

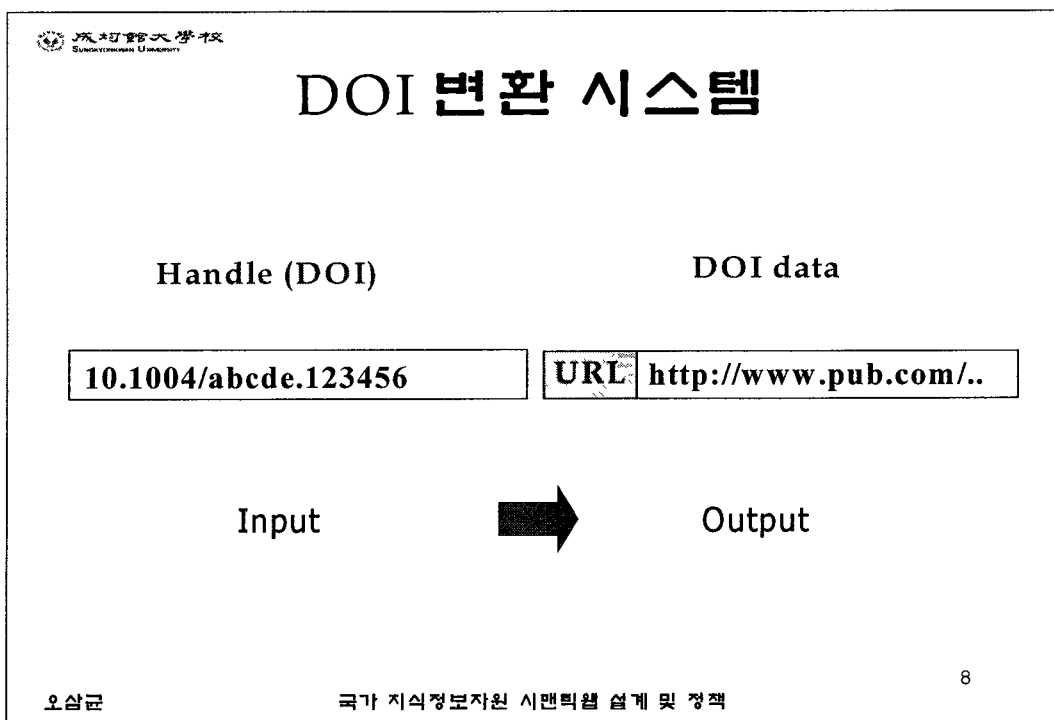
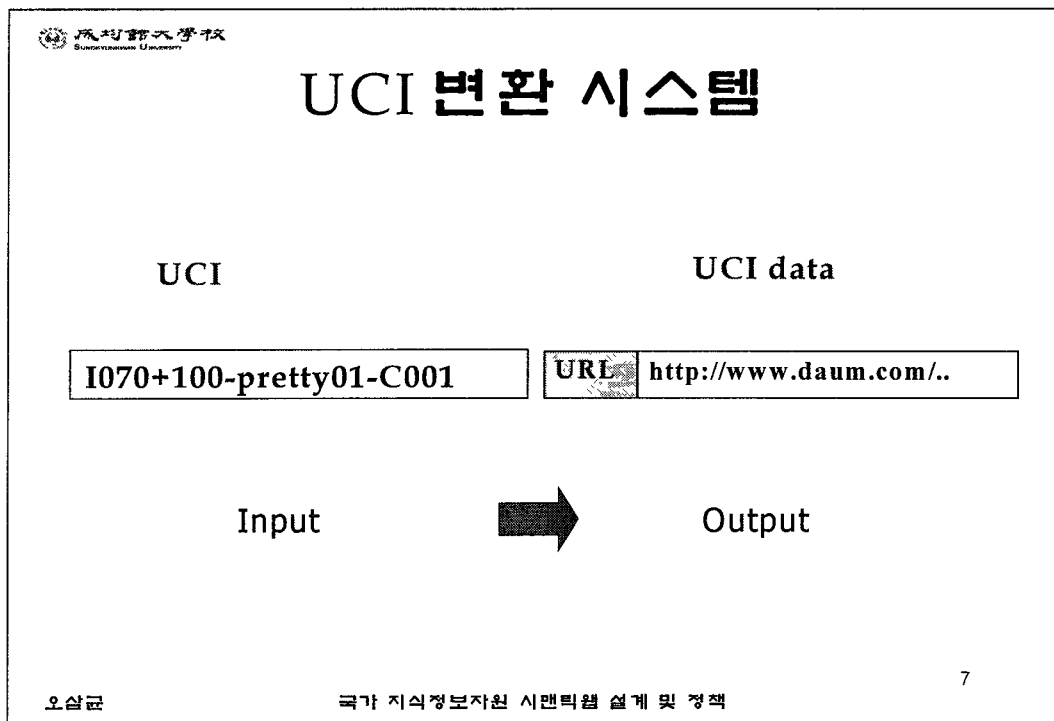
- URI (Uniform Resource Identifier)를 식별자로 사용할 수 있는 대상.
 - 네트워크를 통한 접근이 가능한 것.
 - 전자문서, 이미지, 인증서, 구매청구서
 - 네트워크를 통한 접근이 불가능한 것.
 - 구매자, 회사, 운송자, 소비자, 은행지점, 도서관 장서
 - 추상적인 개념.
 - '주제', '표제', '통신경로'
- URI의 핵심은 URN(Uniform Resource Name)
 - URN에 해당하는 식별자.
 - UCI (Universal Content Identifier): 국가 지식정보자원관리 사업에서 추진하고 있는 불변의 식별자.
 - DOI: 국제 출판사들이 주축이 되어 추진하고 있는 불변의 식별자.

더블린코어에서 활용하는 URI

- 주소
 - '표제'의 URI: <http://purl.org/dc/elements/1.1/title>
 - '생성자'의 URI: <http://purl.org/dc/elements/1.1/creator>
 - '주제'의 URI: <http://purl.org/dc/elements/1.1/subject>
- 한정어
 - '대체표제'의 URI: <http://purl.org/dc/terms/alternative>
 - '갱신일'의 URI: <http://purl.org/dc/terms/modified>
 - '초록'의 URI: <http://purl.org/dc/terms/abstract>
- 인코딩스킴
 - 'DDC'의 URI: <http://purl.org/dc/terms/DDC>
 - 'DCMIType'의 URI: <http://purl.org/dc/terms/DCMIType>
 - 'IMT'의 URI: <http://purl.org/dc/terms/IMT>
 - 'ISO639-2'의 URI: <http://purl.org/dc/terms/ISO639-2>
- 자료유형
 - '이미지'의 URI: <http://purl.org/dc/dcmitype/Image>
 - '컬렉션'의 URI: <http://purl.org/dc/dcmitype/Collection>
 - '소프트웨어'의 URI: <http://purl.org/dc/dcmitype/Software>

UCI와 DOI

- UCI의 예제
 - I070+100-pretty01-C001
 - I050+KICT-bridge030901-Fdoc
 - G100+A11-future-Ffla
- DOI의 예제
 - 10.1004/abcde.123456
 - 10.1065/abc123defg

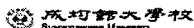


XML 네임스페이스

- XML 네임스페이스 (Namespaces)
 - URI에 의해 식별되는 이름들의 집합체
 - XML 문서의 요소명 (element names) 또는 속성명 (attribute names)의 식별에 주로 사용되며, 각 기관에서 정의한 요소와 속성의 충돌을 방지하기 위해 제정됨.

2. 지식정보자원관리 코어 메타데이터

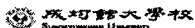
| | 주요소 | 하위요소 | 필수 | 인코딩스킴 | 빈도 |
|----|------------------------|-----------------------|-----|---------|------|
| 1 | Title(제목) | mainTitle(대표제목) | Yes | | 1..1 |
| | | alternative(부가제목) | No | | 0..n |
| 2 | Creator(생성자) | | Yes | | 1..n |
| 3 | Subject(주제) | | Yes | 통제어 | 1..n |
| 4 | Type(자원유형) | | Yes | 통제어 | 1..n |
| 5 | Identifier(식별자) | URL | Yes | | 1..1 |
| | | UCI | No | | 0..1 |
| | | DOI | No | | 0..1 |
| 6 | Publisher(출판사) | | Yes | | 1..1 |
| 7 | Date(날짜) | issued(발행일) | 택일 | W3C-DTF | |
| | | created(생성일) | | | |
| | | modified(갱신일) | | | |
| 8 | Description (요약정보) | abstract(초록) | 택일 | | |
| | | tableOfContents(목차정보) | | | |
| 9 | Format(포맷) | medium(파일형식) | Yes | IMT | 1..1 |
| | | extent(소요시간/파일크기) | No | | 0..1 |
| 10 | mdCenter (메타데이터센터명) | | Yes | | 1..1 |



3. 메타데이터 레지스트리 (MDR)

- **ISO/IEC 11179: MDR 표준**
 - 데이터의 의미를 명확하게 하기 위한 것으로 열린 정보 시스템에서 데이터의 공유를 가능하게 함.
 - 데이터의 이용자와 소유자가 그 의미와 표현, 식별에 대한 공통의 이해를 가지고 있다는 것을 의미 함.
 - 데이터요소의 식별, 명명, 정의, 개념, 값, 분류 등에 중점을 두고, 공통된 이해를 갖기 위한 메타데이터 등록과 유지를 위한 지침을 제공 함.

- **활용 중인 ISO11179 기반 MDR**
 - 미국 환경청 MDR
 - [http://www.epa.gov/nis/metadata.html](#)
 - DESIRE MDR
 - [http://www.dspace.org/metadata/](#)
 - 더블린코어 MDR
 - [http://www.dublincore.org/](#)

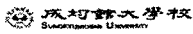


DESIRE MDR

- 영국 UKOLN에서 모든 메타데이터 스키마와 관련된 요소와 인코딩 스킴을 등록할 수 있는 시스템을 시범적으로 운영할 목적으로 구축됨.

- **DESIRE** 등록기 웹주소
 - [http://www.ukoln.ac.uk/DESIRE/](#)

- **RDF Metadata Schema Registry**
 - SCHEMAS([http://www.dublincore.org/](#)) Project



DESIRE MDR

- **DESIRE MDR의 기능**
 - Definition of elements
 - Element usage
 - Allowed schemes
 - Mappings to other namespaces

- **DESIRE MDR의 목적**
 - Authoritative definition of schema
 - Change control
 - Evolution of metadata language
 - Declared relationships between different metadata schema
 - Best practice
 - Promoting existing schema to avoid duplicated effort



DESIRE MDR

| Registration Authorities | | |
|--------------------------|---|---|
| | Registration Authority | |
| ADL | Advanced Distributed Learning | http://www.adlnet.org/ |
| BIBLANK | SBLNK Consortium | http://hosted.ukoln.ac.uk/biblink/ |
| BSR | ISO Basic Semantic Register | http://forum.ahbor.fr/semantics/BSR/AFNCR/GPA/2TC154WG/index.htm |
| DC | Dublin Core Metadata Initiative | http://dublincore.org/ |
| DESIRF | DESIRE Project | http://registry.dcs.rdg.ac.uk/ |
| DOI | International DOI Foundation | http://www.doi.org/ |
| DSTC | Distributed Systems Technology Centre | http://www.dstl.gov.uk/ |
| EASSEL | EASSEL Project | http://www.fggroup.com/easfel/ |
| eLIBCO-ORG | eLib Collection Descriptors Working Group | http://www.usc.nyu.edu/metadata/eid/ |
| EUN | European Multimedia Standards | http://www.enr.org/eur/eur/index.html |
| IEFF | Institute of Electrical and Electronics Engineers | http://www.ieee.org/ |
| IEFF | Internet Engineering Task Force | http://www.ietf.org/ |
| IMC | Internet Mail Consortium | http://www.imc.org/ |
| IMS | IMS Global Learning Consortium | http://www.imsglobal.org/ |
| ISBN | International ISBN Agency | http://www.isbn.org/ |
| ISO | International Organization for Standardization | http://www.iso.ch/ |
| ISIN | ISIN International Centre | http://www.isin.org/ |
| LDSWG | Learn-Driven Subject Classification Working Group | http://www.ubd.co.uk/standards/subject%20classification%20working%20group.htm |
| LDSWG | Learn-Driven Standards Working Group | http://www.ubd.co.uk/standards/standards%20working%20group.htm |
| MLO | Metadata & Information Learning Opportunities | http://www.opentext.org/legend/meloc/ |
| NEL | Scotland Grid for Learning Scotland | http://www.ngfscotland.gov.uk/ |



성균관대학교
Sungkyunkwan University

DESIRE MDR

Namespace Concept

| Name | ID | Registration Authority | Data Model |
|--------------------------------|----------|------------------------|------------|
| A-Core | acore | DSTC | Data |
| BIBLHK | librk | BIBLHK | Data |
| Simple (LJ) | cd | nlb, COW* | Data |
| Tublin Core | dc | DC | Data |
| Dublin Core Educator | dc-ed | DC | Data |
| Dublin Core Educator Qualified | dc-edq | DC | Data |
| Dublin Core Qualifiers | dc-q | DC | Data |
| EASEL agent qualifiers | eaql | ago EASEL | Data |
| EUN Metadata | eur | EUN | Data |
| IEEE Learning Object Metadata | ieee-lom | IEEE | Data |
| IMS Learning Resource Metadata | ims-lrm | IMS | Data |
| MLO | lfo | MLO | Data |
| National Curriculum Metadata | nc | OCA | Data |
| ROADS Templates | roads | ROADS | Data |
| RDF Collection Description | rscld | RSLPCLD | Data |
| vCard | vcard | IETF | Data |
| VTC Metadata Standard | vtc | VTC | Data |

Namespace Concept: dc

[Data Model]
[Context]

Name: Dublin Core
ID: [dublin-core](#)
Registration: DC
Authority: [www.dublincore.org](#)
Description: The Dublin Core is a simple metadata element set intended to facilitate discovery of electronic resources.
Status: Community consensus - RFC
URL: <http://dublincore.org/doc/rfc/>
Comments: [...](#)


Namespaces
dc/1/

Index - Reg Authority - Namespaces - Elements - Schemes - App Profiles -
For comments or queries regarding this page contact desire-registry@skku.ac.kr

오상환

국가 지식정보자원 시맨틱웹 설계 및 정책

15



성균관대학교
Sungkyunkwan University

DESIRE MDR

Namespace Concept

| ID | Version | Status | Description | Registration Authority | Namespace Concept | URL | Date of Last Modification | Vocabulary Elements |
|-------|---------|----------|---|------------------------|-------------------|---|---------------------------|--|
| dc/1/ | 1.0 | approved | The updated definitions for the Dublin Core metadata element set as currently defined in DC 1.0 (DF 2003). The definition, unless a formal decision for the extension of metadata elements. This glossary helps to avoid inconsistency with other data standards which may share the same space of their uniqueness of the user's requirements. | DC | dc | http://dublincore.org/doc/rfc/ | 2003-05-06 | <ul style="list-style-type: none"> dc: contributor dc: creator dc: date dc: description dc: format dc: identifier dc: issuer dc: keywords dc: language dc: publisher dc: reuses dc: source dc: subject dc: title dc: type |

Namespace Concept: dc

[Data Model]
[Context]

Name: Dublin Core
ID: [dublin-core](#)
Registration: DC
Authority: [www.dublincore.org](#)
Description: The Dublin Core is a simple metadata element set intended to facilitate discovery of electronic resources.
Status: Community consensus - RFC
URL: <http://dublincore.org/doc/rfc/>
Comments: [...](#)


Namespaces
dc/1/

Index - Reg Authority - Namespaces - Elements - Schemes - App Profiles -
Cross Walks - Glossary
For comments or queries regarding this page contact desire-registry@skku.ac.kr

오상환

국가 지식정보자원 시맨틱웹 설계 및 정책

16



DESIRE MDR

Elements

| Name | ID | [Data Model] |
|-------------------|-----------------------------|--------------|
| Access | roads/2.0/Access-Policy | [Context] |
| Access-Policy | roads/2.0/Access-Times | |
| Access-Times | roads/2.0/Access-Conditions | |
| Access-Conditions | roads/2.0/AccessControl | |
| AccessControl | roads/2.0/AccessPolicy | |
| AccessPolicy | roads/2.0/AccessStatus | |
| AccessStatus | roads/2.0/AccessDateRange | |
| AccessDateRange | roads/2.0/AdditionalAddress | |
| AdditionalAddress | roads/2.0/Admin | |
| Admin | roads/2.0/Admin-Department | |
| Admin-Department | roads/2.0/Admin-Email | |
| Admin-Email | roads/2.0/Admin-Handle | |
| Admin-Handle | roads/2.0/Admin-Home-Fax | |
| Admin-Home-Fax | roads/2.0/Admin-Home-Phone | |
| Admin-Home-Phone | roads/2.0/Admin-Home-Postal | |
| Admin-Home-Postal | roads/2.0/Admin-Job-Title | |
| Admin-Job-Title | roads/2.0/Admin-Name | |
| Admin-Name | roads/2.0/Admin-Work-Fax | |
| Admin-Work-Fax | roads/2.0/Admin-Work-Phone | |
| Admin-Work-Phone | | |

Element: dccl/2000-07-11/coverage/temporal

ID: dccl/2000-07-11/coverage/temporal

URI: http://d.lib.inkore.org/d-contents/2000/07-11/dcmes-coverage/


Usage, Schemes, Schemas, Namespaces, Sub-Elements:

None DCM-Period None dccl/coverage None

Index - Reg Authority - Namespaces - Elements - Schemes - App Profiles - Cross Walks - Glossary

For comments or queries regarding this page contact: desire-reg@skku.ac.kr

우산관
국가 지식정보자원 시맨틱웹 설계 및 정책
19



DESIRE MDR

Elements

| Name | ID | [Data Model] |
|-------------------|-----------------------------|--------------|
| Access | roads/2.0/Access-Policy | [Context] |
| Access-Policy | roads/2.0/Access-Times | |
| Access-Times | roads/2.0/Access-Conditions | |
| Access-Conditions | roads/2.0/AccessControl | |
| AccessControl | roads/2.0/AccessPolicy | |
| AccessPolicy | roads/2.0/AccessStatus | |
| AccessStatus | roads/2.0/AccessDateRange | |
| AccessDateRange | roads/2.0/AdditionalAddress | |
| AdditionalAddress | roads/2.0/Admin | |
| Admin | roads/2.0/Admin-Department | |
| Admin-Department | roads/2.0/Admin-Email | |
| Admin-Email | roads/2.0/Admin-Handle | |
| Admin-Handle | roads/2.0/Admin-Home-Fax | |
| Admin-Home-Fax | roads/2.0/Admin-Home-Phone | |
| Admin-Home-Phone | roads/2.0/Admin-Home-Postal | |
| Admin-Home-Postal | roads/2.0/Admin-Job-Title | |
| Admin-Job-Title | roads/2.0/Admin-Name | |
| Admin-Name | roads/2.0/Admin-Work-Fax | |
| Admin-Work-Fax | roads/2.0/Admin-Work-Phone | |
| Admin-Work-Phone | | |

Schema: DCM-Period

ID: DCM-Period

URI: http://d.lib.inkore.org/d-contents/2000/07-11/dcmes-coverage/

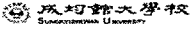
Usage, Schemes, Schemas, Namespaces, Sub-Elements:

None DCM-Period None dccl/coverage None

Index - Reg Authority - Namespaces - Elements - Schemes - App Profiles - Cross Walks - Glossary

For comments or queries regarding this page contact: desire-reg@skku.ac.kr

우산관
국가 지식정보자원 시맨틱웹 설계 및 정책
20



DESIRE MDR

Schemes

| Scheme | | | |
|----------------------|---------------------|------------------------|--------|
| ID | Status | Registration Authority | |
| AAT | | | Defeat |
| CLD-balance | | elibr.DNK | Defeat |
| DCAgent | working draft | DC | Defeat |
| DCATI | working draft | DC | Defeat |
| DCF | working draft | DC | Defeat |
| DCMI-Box | DCMI Recommendation | DC | Defeat |
| DCMI-Parloq | DCMI Recommendation | DC | Defeat |
| DCMI-Form | DCMI Recommendation | DC | Defeat |
| DCMI Type Vocabulary | DCMI Recommendation | DC | Defeat |
| UCTI | working draft | JC | Defeat |
| DD | | DC | Defeat |
| DDC | | DC | Defeat |
| DMS | | DC | Defeat |
| DPI | | DC | Defeat |
| EASEL-GBU | | EASEL | Defeat |
| EJN-LUL | | ELN | Defeat |
| ENF | | | Defeat |
| IMT | | JC | Defeat |
| ISEN | | SBN | Defeat |
| ISO386 | | SC | Defeat |
| ISO899-2 | | SO | Defeat |
| ISO8993 | | SC | Defeat |

Scheme: DCMI-Form

URI: [http://www.dcmi.org/DCMI/Forms/](#)

Registration Authority: DC

Status: DCMI Recommendation

DCMI Type: DCMI Recommendation

DCMI Type Vocabulary: DCMI Recommendation

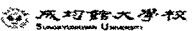
DCMI Type: DCMI Recommendation

DCMI Type Vocabulary: DCMI Recommendation

DCMI Type: DCMI Recommendation

DCMI Type Vocabulary: DCMI Recommendation

오삼균
국가 지식정보자원 시맨틱웹 설계 및 정책
21



4. 메타데이터 스키마 설계 원칙과 정책 방안

- 각 기관은 적어도 하나 이상 불변의 네임스페이스를 유지할 정책을 세워야 함.
- 각 기관에서 정의하는 새로운 요소는 기관 네임스페이스와 연계된 URI를 부과해야 함.
- ISO/IEC 11179 표준은 너무 방대함으로 핵심 사항만을 선택하여 이에 근거한 중앙 메타데이터 레지스트리(이하, kMDR)를 구축해야 함.
- 각 기관에서 사용하고 있는 모든 메타데이터 요소를 kMDR에 등록할 것을 권함.
- 각 기관에서 새로 정의한 요소 뿐 아니라 활용 중인 국제 메타데이터 요소나 응용 프로파일 요소에 대해서도 kMDR에 등록할 것을 권함.

오삼균
국가 지식정보자원 시맨틱웹 설계 및 정책
22



메타데이터 스키마 설계 원칙과 정책 방안

- 관리 대상인 모든 매체들을 조사하고 각 매체별 메타데이터 국제 표준을 확인할 필요가 있음.
 - DC, VRA, CDWA, MPEG-7, MPEG-21, MARC, MODS, ONIX, vCard, LOM, SCORM, GEM, AGLS, EdNA, RSLP, BIBLINK, EULLER.
- 특정 분야의 국제 메타데이터 표준 스키마가 존재할 경우에는 이를 적극 활용하고 국내 자원의 특수성 때문에 국제 표준의 적용이 불가능한 경우에는 새로운 요소를 정의하여 네임스페이스와 연계하여 불변의 URI를 할당함.
 - 요소의 확장이 필요한 경우에도 가능한 국제표준 요소의 하위요소로 확장을 먼저 고려하고, 이러한 조치가 불가할 경우에는 새로운 주요소를 정의함.
- 이러한 사항을 준수하면 국내에서 개발된 메타데이터 스키마와 응용 프로파일이 국제적으로 활용될 수 있는 하부구조를 조성하게 됨.



5. 시맨틱웹 기반 온톨로지 구축

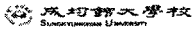
- 용어 정의
 - 통제어, 텍사노미, 시소러스, 온톨로지
- RDF, RDF Schema, OWL
- Topic Map, TMQL, TMCL

용어 정의

- 통제어 (Controlled Vocabulary)
 - A closed list of named subjects which can be used for classification.
- 택사노미 (Taxonomy)
 - A subject-based classification that arranges the terms in the controlled vocabulary into a hierarchy.
- 시소러스 (Thesaurus)
 - Extends taxonomies to make them better able to describe the world by not only allowing subjects to be arranged in a hierarchy, but also allowing other statements to be made about the subjects. Thesauri are not considered ontologies because their descriptive power is far too weak, because of limited vocabulary (term, scope note, BT/NT, USE/UF, and RT)
- 온톨로지 (Ontology)
 - A model for describing the world that consists of a set of types, properties, and relationships types.

RDF (Resource Description Framework)

- RDF는 자원의 속성과 속성값을 주어(**Subject**), 술어(**Predicate**), 목적어(**Object**)에 대응되는 하나의 문장(**statement**)으로 'TRIPLE' 개념을 그 핵심으로 기술하는 모형으로서 메타데이터의 자동 처리를 위한 프레임워크.
- 메타데이터의 인코딩, 교환, 재사용의 기반.
- 각 자원은 **URI**로 고유의 식별자를 가지며, 자원을 기술하는 속성명이 고유한 **URI**로 표현되어 각 네임스페이스에서 정의된 속성을 사용함으로써 의미충돌을 예방.
- RDF는 상이한 메타데이터를 효율적으로 통합하고 이용하기 위한 어의나 구문구조를 지원하는 **W3C**의 권고안(**Recommendation**).



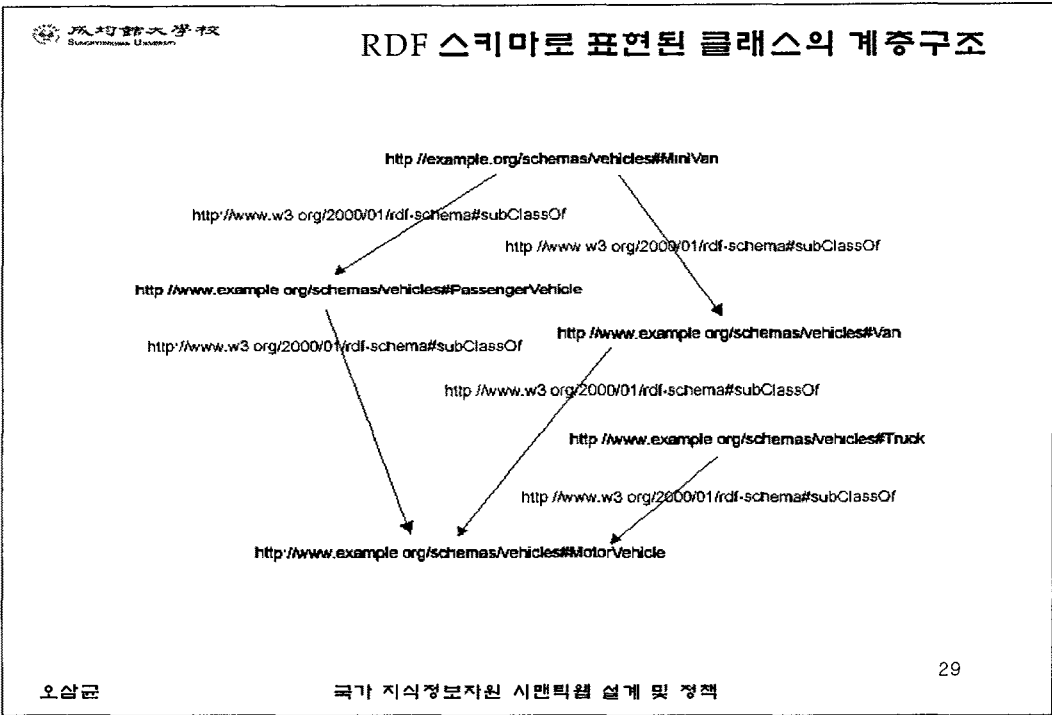
TRIPLE (자원 간의 관계기술)

- 주어(Subject): 자원
 - <http://www.skku.ac.kr/statistics/anova.xml>
 - 변량분석강의의 URI
- 술어(Predicate): 속성 (두 자원 간의 관계 기술)
 - <http://purl.org/dc/terms/isPartOf>
 - DC 'relation'의 하위요소 'isPartOf'의 URI
- 목적어(Object): 자원
 - <http://www.skku.ac.kr/statistics/main.xml>
 - '통계학강의'에 관한 URI



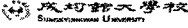
RDF 스키마

- 속성(properties)과 클래스(classes)의 정의, 클래스와 클래스 간의 관계, 속성과 속성 간의 관계 등을 정의할 수 있는 언어.
- 사람이 이해하는 동시에 기계 처리가 가능한 형태로 메타데이터의 속성과 클래스 간의 관계를 표현함.
- RDF Schemas provide support for rich semantic descriptions but provide limited support for the specification of local usage constraints (i.e., structural, cardinality and data typing constraints)



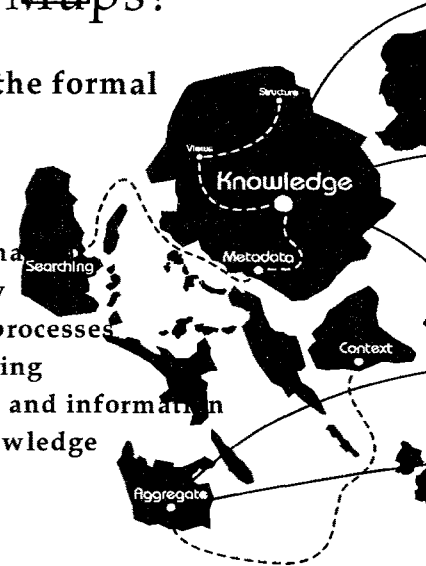
OWL (Web Ontology Language)

- 온톨로지 언어의 출현 배경
 - 클래스(Class)와 속성(Property)의 상.하 관계만을 허용하는 RDF 스키마의 부족한 모델링 요소를 확장하고, 강화할 필요성 부각.
 - RDF 스키마에 동의 요소, 역관계, 합집합과 교집합 등의 다양한 표현력을 부가하여 논리적 추론이 가능한 온톨로지 구축의 필요성 부각.
 - 클래스와 속성을 정의할 때 다양한 제한 기능을 지원함.
 - RDF의 Constraint Language.


Sungshin University


What is Topic Maps?

- **An International Standard for the formal representation of knowledge**
- *More importantly...*
- **What is Topic Maps used for?**
 - Organizing large bodies of information
 - Capturing organizational memory
 - Representing complex rules and processes
 - Supporting concept-based eLearning
 - Managing distributed knowledge and information
 - Aggregating information and knowledge
- = **Seamless Knowledge**



31

오삼민 국가 지식정보자원 시맨틱웹 설계 및 정책

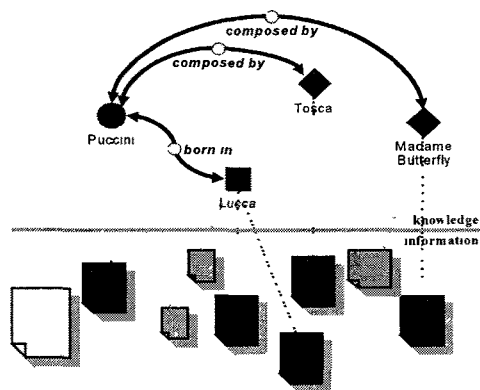

Sungshin University

The Basic Model of Topic Maps

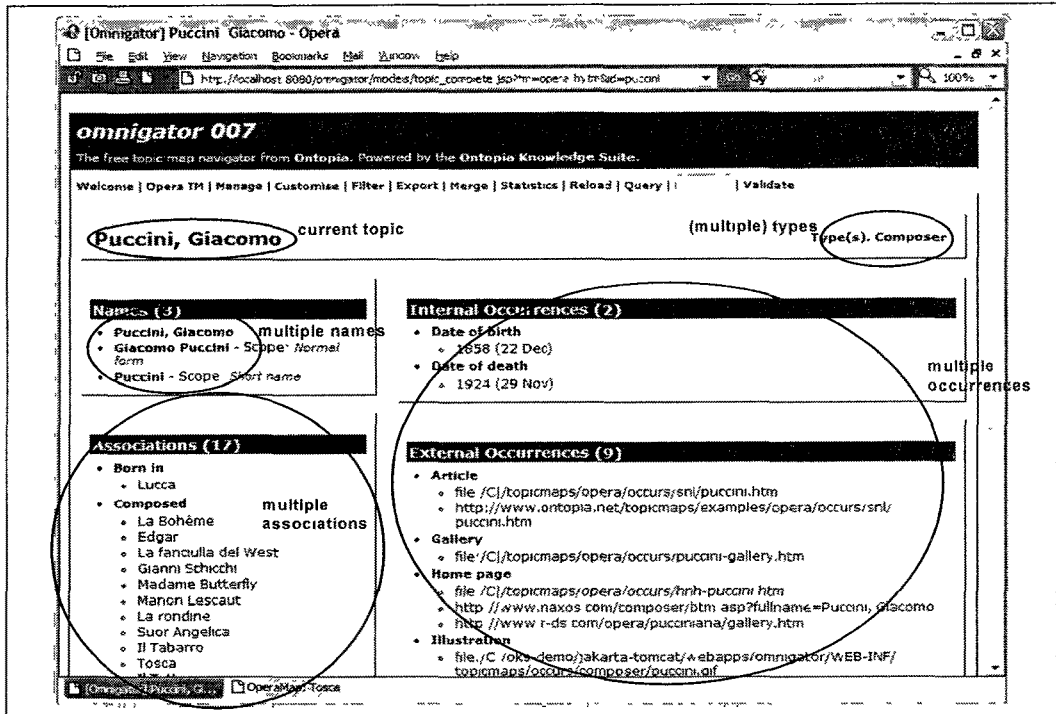
- **Some pool of information or data**
 - any type, format, or location
- **A knowledge layer, consisting of:**
- **Topics**
 - a set of topics representing the key subjects of the domain in question
- **Associations**
 - representing relationships between subjects
- **Occurrences**
 - links to information that is somehow relevant to a given subject
- = **The TAO of Topic Maps**

Let's look at this in the Omnigator

P. S.
Topics, associations and occurrences have types
and all types are also topics

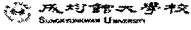


오삼민 국가 지식정보자원 시맨틱웹 설계 및 정책



시맨틱웹 기반 온톨로지의 구축

- OWL과 Topic Map은 메타데이터 온톨로지 간의 상호운용을 촉진하고, 이러한 온톨로지의 구축은 새로운 지능형 정보 서비스(지능적 검색 질의 지원)의 기반을 제공한다.
- 온톨로지 구축은 많은 시간을 요하는 작업이며, OWL과 Topic Map을 적용한 온톨로지의 구축으로 유익을 얻을 분야를 우선 선정하여, 체계적으로 온톨로지를 구축해야 함.
- 시맨틱 웹의 핵심 기술로 부각되고 있는 W3C의 OWL과 ISO의 Topic Map은 서로 경쟁관계로 보는 것보다는 보완관계로 간주해야 하고, 두 기술은 XML 구문구조를 사용하고 있으며 네임스페이스와 URI 개념을 적용하고 있기 때문에 서로의 장점을 취하는 통합이 가능함.



6. 온톨로지 기반 지능형 검색서비스

- 미래의 검색 방향은 온톨로지를 활용한 지능형 검색을 추구하고 있음.
- 온톨로지를 이용하면, 사용자는 보다 명확하게 질의를 기술할 수 있고, 온톨로지 클래스와 속성 정의와 추론 메커니즘을 이용하여 사용자에게 데이터의 의미와 상호 관계를 보다 풍부하고 명확하게 제시할 수 있음.
- 도메인별로 정교한 온톨로지가 개발되면, 다양한 맞춤형 정보서비스가 가능해 질 것으로 기대됨.
- 도메인별 온톨로지는 W3C의 OWL을 사용해서 좋은 도메인이 있고, 또 ISO의 토픽맵을 적용하는 것이 좋은 도메인도 있을 것임. 그리고 미래의 방향은 이 두 기술의 장점을 함께 사용하는 것임.



7. 결론

- 자원, 클래스, 메타데이터 요소, 인코딩 스키마에 불변의 식별자 할당.
- 불변의 식별자에 대한 변환 시스템의 구축.
- 네임스페이스 관리체제의 확립
- 메타데이터 레지스트리 구축
- 시맨틱웹 기반 온톨로지 구축
- 온톨로지 기반 지능형 정보서비스