

농축산물 서비스 디스커버리 구조

윤원득* · 권기웅* · 김대영*

*한국과학기술원

Service Discovery Architecture for agro-livestock products

Won-deuk Yoon* · Ki-woong Kwon* · Dae-young Kim**

*Korea Advanced Institute of Science and Technology

E-mail : {wdyoon, kiwoong, kimd}@kaist.ac.kr

요 약

본 논문은 각 국가에서 생산되는 농축산물에 관련되어 국제적으로 제공받을 수 있는 연관 서비스 리스트를 찾아주는 표준을 제안함으로써, 농축산물의 클래스 수준 식별자를 이용하여 연관된 서비스 리스트를 보유하고 있는 네임서버를 찾고 저장되어 있는 서비스 리스트를 사용자에게 제공하는 것을 목적으로 한다.

ABSTRACT

This standard defines global service discovery structure for argo-livestock products. The purpose of the standard is providing agro-livestock service list to users by discovering namer servers hierarchically with a class level argo-livestock identifier.

키워드

농축산물 서비스, 서비스 검색 구조, GS1, Object Name Service

1. 서 론

국민 소득의 증가와 삶의 질 향상으로 농축산물의 소비패턴은 고급화 되어가고, 따라서 농축산물 관련 서비스에 대한 소비자들의 관심이 높아지고 있다. 대표적인 서비스로는 농축산물 산지 정보 서비스, 이력 추적 정보 서비스, 농축산물 진품 인증 서비스, 농축산물 O2O 서비스가 있다. 특히 전 세계 각지에서 생산되는 농축산물이 나라의 경계를 넘어 세계로 수출·유통됨으로서 국내외의 농축산물 관련 서비스들을 효율적으로 검색해주는 시스템의 필요성이 제시되고 있다. 각 국가, 기관에서는 소비자에게 다양한 농축산물 관련 서비스를 제공하기 위해서, 서비스 검색 서비스 시스템에 대해서 활발하게 연구 및 도입을 추진하고 있다.

하지만, 각 국가, 기관(기업)에서는 각자의 내부 표준에 따라 서비스 검색 시스템을 상이하게 구축하고 있기 때문에, 각 서비스 시스템간의 호환성 및 데이터 공유가 원활하지 못하는 문제가 있다. 따라서 국제표준을 따르는 통합된 서비스 검색 시스템이 필요하며, 현재 GS1(Global Standard

1)에서 선구적으로 서비스 검색 시스템의 국제표준화를 진행 중이다. [1] 그림 1과 같이 GS1의 서비스 검색 시스템 표준인 Object Name Service (ONS)을 사용하면 각 국가의 Peer root ONS 서버 및 하위 Local ONS 서버에서 서비스 리스트를 검색하여 국제적으로 통합된 서비스 검색이 가능하다.

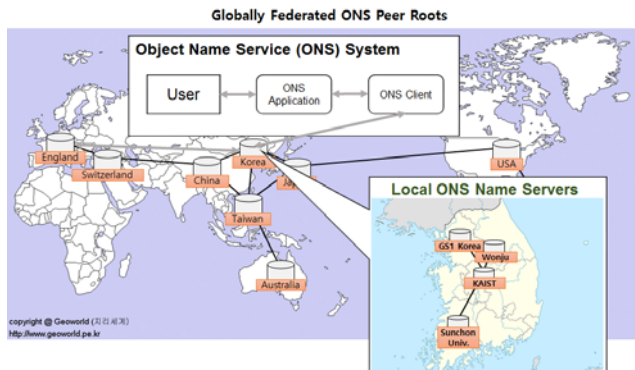


그림 1. Object Name Service (ONS) global system.

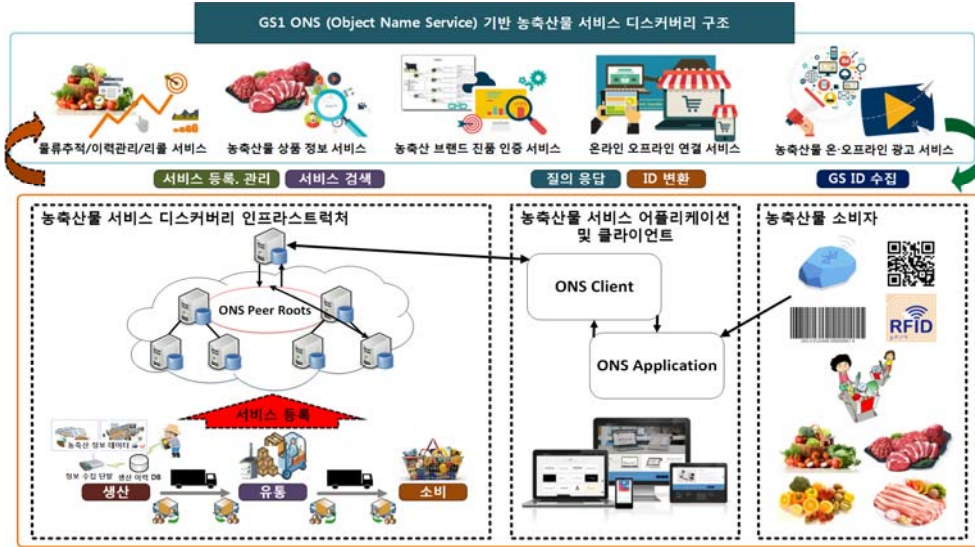


그림 2. GS1 ONS 기반 농축산물 서비스 디스커버리 구조

하지만, ONS 표준은 기존 제조업의 물류 유통에서 발생하는 서비스의 검색을 위해서 개발되었기 때문에, 생산자인 농축산민으로부터 최종 소비자의 손에 이르기까지 유통경로가 복잡한 농축산물에 적용하기 위해서는 ONS의 각 구성요소에 대한 추가적인 정의가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 농축산물 서비스를 생산, 유통, 소비 단계로 분류하고, 각 단계에 따라 ONS 구성요소를 추가적으로 정의함으로써, 농축산물의 특성을 반영한 서비스 디스커버리 구조의 표준을 제안한다.

II. 본 론

본론의 구성은 다음과 같다, 우선 제안하는 농축산물 디스커버리 구조의 개요, 농축산물 서비스 디스커버리 어플리케이션 및 데이터베이스, 농축산물 서비스 디스커버리 과정을 정의한다. 마지막으로 농축산물 서비스 디스커버리를 사용한 예시를 보임으로써 국가, 기관(기업)의 경계를 허무는 농축산물 서비스가 가능함을 보인다.

I. 농축산물 서비스 디스커버리 구조

- 농축산물 서비스 디스커버리 개요

본 논문에서 정의하는 농축산물 서비스 디스커버리 구조는 그림 1과 같으며, 농축산물 서비스 디스커버리 인프라스트럭처, 농축산물 서비스 어플리케이션 및 클라이언트, 농축산물 소비자, 그리고 다양한 농축산물 서비스로 구성된다. 각 구성요소는 서비스 등록, 관리, 서비스 검색, 질의 응답, ID 변환, 농축산물로부터 GS1 ID 수집의 역할을 하며, 글로벌하게 분포된 ONS Peer Roots를 통해 국가, 기관의 경계를 초월한 농축산물 서비스 검색을 실현한다.

- 농축산물 서비스 디스커버리 어플리케이션 및

인프라스트럭처

어플리케이션 (농축산물 ID 변환): 농축산물의 ID 변환은 ONS 표준 문서 6.2장에서 정의된 변환 과정을 참조한다. [2] 그림 3에서 보는 것과 같은 소고기 등심도 각자 다른 바코드를 가지고 있으며, 소비자의 설정에 의해서 국가, 언어 코드를 식별할 수 있는 AUS로 변환된다. 다음으로 AUS를 규칙에 따라 ONS 인프라에 질의할 수 있는 FQDN으로 변환시켜 ONS 질의에 사용하게 된다.



그림 3. 농축산물 소고기의 ID 변환 과정

인프라스트럭처 (NAPTR Service URL 정의): 변환된 FQDN 형식의 ONS 질의를 DNS 인프라를 통해 ONS 네임 서버가 획득하면, ONS 네임 서버는 해당 농축수산물 식품에 대한 서비스 리스트를 NAPTR 형식으로 응답해준다. ONS 표준문서 7.2에 따르면 NAPTR RR는 Order, Preference (Pref), Flags, Service (Service URL), Regular expression(Regexp), Replacement와 같은 구성요소를 포함한다. [2] 본 논문에서는 농축산물의 생산, 유통, 소비 단계의 서비스에 따라 NAPTR의

Service 구성 요소를 정의한다. 농축산물은 유통 경로가 복잡하고 유통과정에 참여하는 유통주체가 많은 점을 고려하여 생산, 유통, 소비과정으로 분류한다.

- **생산 과정:** 생산지에서 발생하는 생산관련 정보에 대한 정보 서비스.
(ex. 농축산물 1차 단가 비교 및 산정, 농축산물 생산/품질 관리, 생산량 및 공급량 제어, 창고 재고 관리, 생산지/생산자 관리)
- **유통 과정:** 유통과정에서 발생하는 유통관련 정보에 대한 정보 서비스.
(ex. 농축산물 도매/소매 단가 비교 및 산정, 유통망/유통자 관리 추적, 창고 재고 관리, 농축산물 이력 추적, 농축산물 품질 관리)
- **소비 과정:** 소비과정에서 발생하는 소비관련 정보에 대한 정보 서비스.
(ex. 농축산물 소매 단가 비교 및 산정, 소매점 위치 검색, 이력 추적, 신선도 상태 확인, 생산자 및 생산지 확인, 유통자 및 유통망 확인)

표 1. 농축수산 서비스 단계에 따른 NAPTR의 Service 구성요소 정의

NAPTR	
단계	Service 구성요소 정의
공통 구분자 (기업 구분)	http://[Company_Prefix].agro.gs1.org/[Service_Step]/~
생산	http://[Company_Prefix].agro.gs1.org/production/[Service_Name].xml
유통	http://[Company_Prefix].agro.gs1.org/distribution/[Service_Name].xml
소비	http://[Company_Prefix].agro.gs1.org/consumption/[Service_Name].xml

각 과정에서 발생하는 서비스들을 각 단계에 따라 표 1와 같이 Service 구성요소를 정의한다. 표 1에 나타난 농축산물의 Service 구성요소의 설명은 다음과 같다.

- [Company_Prefix]: 서비스 제공자 (기관별) 식별자. (GS1 등록을 통해 발급 가능)
- agro.gs1.org: GS1 농축산 식별자 (고정)
- [Service_Step]: 생산(production), 유통(distribution), 소비(consumption) 단계에 따른 구분
- [Service_Name]: 농축산물 서비스 이름
(ex. production:item: 생산 단계의 상품 정보 서비스 타입 distribution/supplier: 유통 단계의 공급자 정보 서비스 타입)

다음과 같은 정의를 통해서 국가, 지역에 관계 없이 서비스 제공자인 기관 식별자(Company_prefix)에 따른 농축산물 서비스의 글로벌한 검색이 가능해지며, 각 서비스 제공자는 서비스 단계(생산, 유통, 소비)에 따라 제안된 정의를 사용하여 자유롭게 제공하고자 하는 농축산

물 서비스를 추가, 삭제, 수정이 가능하다. 결론적으로 사용자는 본 표준에서 정의된 service를 통하여 각 서비스 종류에 접근하여 정보를 획득할 수 있으며, Regexp를 통해 최종적으로 서비스에 접근이 가능하다.

인프라스트럭처 (농축산 ServiceType.XML 정의):

ONS는 GS1 코드를 사용하는 GS1 global, GS1 멤버, 산업기관, 서비스 제공자 등에게 동적인 서비스 정의 모델을 지원하기 위해서 그림 4와 같은 ServiceType 구조를 표준화하여 배포하고 있다. ONS 표준문서 7.2.2장에 따르면 ServiceType.XML은 NAPTR의 Service 구성요소에 정의된 Service URL을 통하여 접근할 수 있으며, 그림 4와 같은 XML 형식으로 제공된다. [2] ServiceType은 ServiceTypeIdentifier, Abstract, Extends, WSDL, HomePage, Documentation, Obsoletes, ObsoletedBy와 같은 구성요소를 가진다.

본 표준에서는 농축산물의 생산, 유통, 소비 단계에 따라 ServiceType.XML의 ServiceTypeIdentifier 구성요소를 정의한다. 또한 농축산물 서비스가 각 기관 및 생산, 유통, 소비 단계에 따라 계층적으로 구성되는 것에 기인하여 각 베이스 서비스에 대한 ServiceIdentifier를 정의하고, 상속 받는 서비스의 Abstract, Extends 정의 방법에 대해서 설명한다.

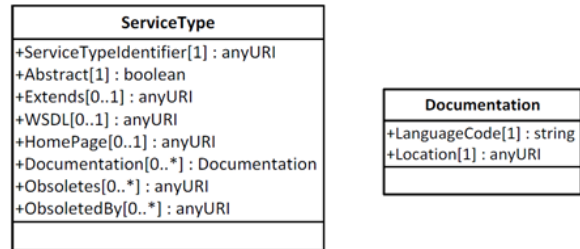


그림 4. ServiceType.XML 구조

표 2에 나타난 농축산물의 ServiceType의 ServiceTypeIdentifier 정의에 대한 설명은 다음과 같다.

- ServiceTypeIdentifier: URN(Uniform Resource Name) 포맷의 글로벌 식별자
- urn.epcglobal.ons.agro: GS1 ONS namespace prefix(urn.epcglobal.ons)에 농축산물 prefix “agro”를 포함하는 공통 구분자
- [Company_Prefix]: 서비스 제공자 (기관별) 식별자. (GS1 등록을 통해 발급 가능)
- [Service_Step]: 농축산 생산(production), 유통(distribution), 소비(consumption) 단계 구분
- [Service_Name]: 농축산물 서비스 이름
(ex. production:item: 생산 단계에서의 상품 정보 서비스 식별자, distribution:item: 유통 단계에서의 상품 정보 서비스 식별자, consumption:price: 소비 단계에서의 상품 가격 정보 서비스 식별자)

추가적으로 농축산물 서비스가 각 기관 및 생산, 유통, 소비 단계에 따라 계층적으로 구성되는 것에 기인하여 ServiceTypeIdentifier는 1) 서비스 제공자, 2) 생산, 유통, 소비 단계, 3) 서비스 이름 순의 계층적 구조를 가지게 된다. 최상위 베이스 서비스의 Abstract 필드는 항상 "True"가 되며, 하위 계층의 베이스 서비스 및 말단 서비스는 "False"로 상속 관계를 나타낸다. 마찬가지로 하위 계층의 베이스 서비스 및 말단 서비스의 Extends 필드에는 항상 상위 베이스 타입의 ServiceTypeIdentifier를 삽입한다.

II. 농축산물 서비스 디스커버리 과정

농축산물 서비스 디스커버리 구조는 그림 5와 같은 과정을 통해 사용자에게 농축산물에 대한 서비스 정보를 제공한다.

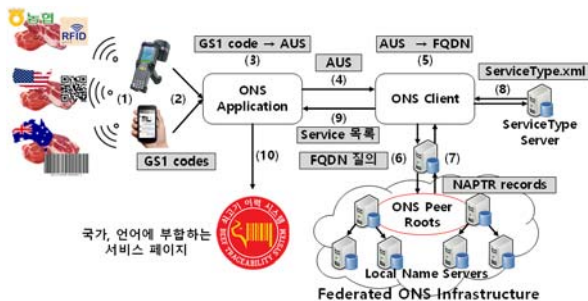


그림 5. 쇠고기 이력 추적 서비스 검색을 위한 농축산물 서비스 디스커버리 과정

- (1) 리더는 RFID, QR 코드, 바코드 등에서 농축산물의 GS1 ID들을 획득하여 ONS 어플리케이션에 전달한다.
- (2) ONS 어플리케이션은 획득한 GS1 ID 중에서 사용하고자 하는 GS1 ID Key를 추출한다.
- (3) 추출한 GS1 ID를 사용자의 국가, 언어 설정에 따라 AUS로 변환한다.
- (4) AUS를 ONS 클라이언트로 전달한다.
- (5) ONS 클라이언트는 AUS를 ONS에 질의 가능한 FQDN으로 변환한다.
- (6) ONS 클라이언트는 ONS 인프라에 FQDN을 질의한다.
- (7) ONS 인프라는 해당 FQDN을 가지고 있는 네임 서버를 계층적으로 검색하여, 일치하는 네임 서버에서 NAPTR 레코드를 ONS 어플리케이션에 반환한다.
- (8) ONS 어플리케이션은 NAPTR의 Service 구성 요소에 연결된 ServiceType.XML을 다운받는다.
- (9) ServiceType.XML과 NAPTR의 Regexp을 사용하여 만든 서비스 목록들을 ONS 어플리케이션으로 전달한다.
- (10) 서비스 목록에서 사용자가 원하는 서비스 중

표 2. 농축산물 서비스 단계에 따른 ServiceType의 ServiceTypeIdentifier 구성요소 정의

ServiceType.XML	
단계	ServiceTypeIdentifier
공통 (상위 식별자)	urn:epcglobal:ons:agro:[Company_Prefix]: [Service_Step]~ (urn:epcglobal:ons:agro:[Company_Prefix])
생산 (베이스 식별자)	urn:epcglobal:ons:agro:[Company_Prefix]:production: [Service_Name] (urn:epcglobal:ons:agro:[Company_Prefix]:production)
유통 (베이스 식별자)	urn:epcglobal:ons:agro:[Company_Prefix]:distribution: [Service_Name] (urn:epcglobal:ons:agro:[Company_Prefix]:distribution)
소비 (베이스 식별자)	urn:epcglobal:ons:agro:[Company_Prefix]:consumption: [Service_Name] (urn:epcglobal:ons:agro:[Company_Prefix]:consumption)

사용자가 설정한 국가 및 언어에 부합하는 서비스 페이지를 제공한다.

위의 과정을 통해 사용자는 자신이 사용하고자 하는 서비스에 접근할 수 있으며, 특히 Federated ONS Infrastructure를 통해서 국가 및 기관, 기업의 경계에 구애 받지 않는 글로벌한 농축산물 서비스 검색이 가능하다.

III. 결 론

본 논문에서 제시하는 농축산물 서비스 디스커버리 구조를 적용한 시스템은 국가와 기관, 기업의 경계를 넘어서 자유로운 서비스 검색이 가능하다. 따라서 농축산물 서비스 디스커버리 구조를 통해 기존의 국가별 기관별로 산재되어 정의된 내부 표준들을 사용한 시스템의 문제점인 각 시스템간의 호환성 문제, 데이터 교환 문제를 해결할 것으로 기대된다.

사사표기

이 논문은 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. R0126-16-1002 Development of agro-livestock cloud and application service for balanced production, transparent distribution and safe consumption based on GS1)

참고문헌

- [1] European Commission. Food Traceability. OIB, p.1-2. 2007.
- [2] Global Standard 1. ONS Specification v2.0.1. GS1. p.19-26. 2013