

논문 2004-41CI-5-1

URN으로써 ISBN의 표준 변환 기술 연구

(A study on the standard resolution technology of ISBN as URN)

이 창 열*, 김 원**

(ChangYeol Lee and Weon Kim)

요 약

ISBN은 국제도서표준번호 체계로 인쇄된 도서의 식별체제로 활용되고 있으며, 2001년 10월 IETF RFC3187에서 ISBN을 URN에 적용하기 위한 개념적 규격을 제시하였다. 본 논문에서는 모든 URN 체계에게 권장하는 표준인 DDDS 알고리즘을 이용하여 RFC3187의 개념 규격을 구체적으로 구현하면서 필요한 구조, 예상되는 내용, 그리고 변환 과정에 관한 연구를 진행하였다.

Abstract

ISBN is ISO standard numbering system for the off-line books. In 2001, IETF RFC 3187 described the conceptual specification of ISBN as URN. This paper focus on the system architecture, DB content and resolution system of the ISBN supporting system based on the standard system called DDDS which is the standard system described in IETF for URN resolution.

Keywords : DDDS, Identifier, ISBN, Resolution, URN

I. 서 론

ISBN(International Standard Book Number)은 1972년 정의된 국제도서표준번호 체계^[1]이다. 1992년 최종 변경된 버전이 제시되었으며 총 10자리로 구성되었고, 번호는 인쇄 도서에 부여하고 있다. 그러나 ISBN의 기존 번호 할당이 다 채워져가고 있고 또한 전자 출판물의 등장으로 인하여 2002년 ISO TC46 SC9에서 대책 마련을 위하여 Working Group 4를 구성하였다.

2003년 3월 이 그룹에서는 Committee Draft로 13자리 기반 체계를 제시하였으며 이 Committee Draft는 2007년 1월 1일 새로운 표준으로 사용할 로드 맵을 가

지고 있다.

여기서는 이러한 오프라인 체계의 방향도 중요하지만 1998년 IETF RFC 2288^[2]에서 정의한 URN으로 ISBN의 사용과 2001년 10월 ISBN에 대한 URN 변환 규격(IETF RFC 3187)^[3]에 따른 ISBN 사용 체계를 살펴보고, URN 변환 규격 표준인 DDDS(Dynamic Delegation Discovery System) 알고리즘^{[4][5][6][7][8]} 적용에 대한 연구를 진행하기로 한다.

IETF RFC 3405에 의하면 모든 URN 체계의 내부 변환(Resolution) 체계로 DDDS 알고리즘 사용을 권장하고 있으나 현재 제시된 RFC2288^[2]이나, RFC3187^[3]은 urn으로 사용하는 ISBN의 개념적 변환 상황만 기술한 상태로, 상세 기술적 언급은 없는 상태이다.

또한 ISBN은 ISO TC46/SC9에서 개발한 대부분의 식별 체계(예를 들어, ISTC, ISRC, ISWC, ISSN, ISMN, ISAN, V-ISAN, 등) 중에서 대표적인 사례이고, 또한 MPEG-21 DII(Digital Item Identification)^[9]에서 정의된 식별자로서 장래에 온라인에서도 기존 오프라인 처리와 같이 자연스럽게 사용될 것이다. 그러므로 URN

* 정희원, 동의대학교 컴퓨터공학과
(Department of Computer Engineering, Donggeui University)

** 정희원, 한국인터넷진흥원 기술지원단
(Technical Support Division, NIDA)

※ 본 연구는 한국인터넷진흥원에서 지원한 연구 결과물의 일부입니다.

접수일자: 2004년1월7일, 수정완료일: 2004년8월4일

표준에 입각하여 ISBN의 인터넷 서비스 규격에 대한 정확한 원칙과 변환 체계에 대한 연구가 필요한 상태이다.

II. ISBN 체계

1. ISBN 구조

여기서는 기존 10자리 기반 ISBN에 대하여 살펴보기로 한다.

ISBN의 구조는 다음과 같이 네 개의 숫자로 구성되어 있으며, 인쇄될 때 하이픈으로 나누어 표시된다. 이 네 개의 숫자는 다음과 같다 (해당 순서대로):

- 국적, 지리적 기준에 따른 그룹 ID
- 출판사 ID
- 제목 ID
- 11로 나눈 나머지를 사용하는 자리. 10인 경우는 X를 사용

그룹과 출판사 ID는 ISBN을 유일하게 결정하는데 하이픈이 필요하지 않도록 정해진다(즉, 다른 두 ISBN이 하이픈을 없앤다고 같아지지 않는다). 하지만 ISBN은 사람들이 특별한 배경 지식 없이도 쉽게 알 수 있도록 하이픈을 단 채로 표시되거나 전달된다.

그룹은 보통 하나의 국가로 이루어지지만, 때로는 한 그룹이 여러 국가에 할당된다. 예를 들어 "3"에 해당하는 그룹은 독일, 오스트리아 그리고 스위스의 독일어권에 해당한다. 또한 "976"은 카리브해 연안국가들(Antigua, Bahamas, Barbados, Belize, Cayman Islands, Dominica, Grenada, Guyana, Jamaica, Montserrat, St. Kitts Nevis, St. Lucia, St. Vincent and the Grenadines, Trinidad and Tobago, Virgin Islands (Br))에 해당한다. 각각의 국제 그룹에 대해 국제 ISBN 기구가 국가별로 출판사 ID의 범위를 할당한다. 이 범위는 ISBN 웹 사이트(<http://www.isbn.spk-berlin.de/html/prefix.htm>)에 기술되어 있으며, 그룹 ID는 <http://www.isbn.spk-berlin.de/html/prefix/allpref.htm>에 나와 있다.

2. ISBN의 URN 조건 만족

- ID의 유일성

한번 할당된 ISBN은 절대로 다시 할당되지 않는다. 그럼에도 불구하고, 출판사들이 같은 번호를 다시 사

용하는 경우가 있다. URN 변환시스템의 관점에서 볼 때, 이는 하나의 ISBN에 대해 여러 도서정보를 꺼내 오는 일이 발생할 것이다.

- ID의 영속성

ISBN은 해당 도서와 연관된다. 이는 영원한 것이고, 제대로만 된다면 한번 할당된 ISBN은 영원히 그 도서와 연관된다.

- ID 할당과정

ISBN의 할당은 언제나 ISBN 그룹 기구에 의해 관리되는데, 이 그룹 기구는 대개 국립 도서관들에 위치한다. 출판사들은 대개 ISBN의 구역을 할당받고, 새로 발행된 것에 대해 이 범위 안에서 ISBN을 할당하게 된다.

- ID 변환과정

ISBN에 기반한 URN은 주로 국립 도서목록 데이터베이스를 통해 변환될 것이다. ISBN 그룹 기구들이 주로 국립 도서관에 위치하기 때문에, 해당하는 국립 도서목록 데이터베이스가 ISBN을 할당받은 거의 모든 도서를 포함하게 된다.

만약 그룹 ID가 하나의 국가가 아닌 하나의 언어 영역을 가리킨다면, 같은 그룹 ID를 사용하는 국가가 여러 개일 수 있다. 이런 경우에는 국제 ISBN 기구가 그룹 내에서 각각의 국가에 출판사 ID의 범위를 각각 나누어주게 된다. 따라서 이러한 출판사 ID정보를 이용하여 변환 서비스를 제공하는 것이 적절할 것이다. 그렇지 않다면, 각 국의 도서목록을 차례대로 검색하는 방법도 가능할 것이다.

국제 ISBN 기구는 ISBN 시스템 하에서 출판사 ID를 할당받은 출판사들의 리스트를 관리한다. 출판사 ID는 ISBN URN의 변환 서비스에 출판사가 참여하는 것을 활용하기 위해 사용될 수 있다.

- 동일 여부에 대한 규칙

ISBN 이름공간에 대해 몇 가지 추가적인 규칙이 필요하다. 두 ISBN URN을 비교하기 전에, 모든 하이픈을 없애고, 맨 마지막에 X가 있는 경우 대문자로 변환하는 것이 맞을 것이다.

- URN 문법에서의 적합성

URN 구조상에서 ISBN을 사용하는 것은 아무런 인코

당 문제를 일으키지 않는다. ISBN에서 사용되는 모든 문자는 URN에서 쓰일 수 있고, %-인코딩은 필요 없다. 사용 예 : URN:ISBN:0-395-36341-1

III. 기존 연구

1. ISBN 기반 변환

RFC3187^[3]에 의하면 ISBN 구조는 URN으로써 인터넷에서 변환 과정에 적용될 수 있으나 ISBN 번호 부여 체계에 의하여 다음과 같이 변환과정이 진행될 수 있다고 언급하고 있다

- 그룹 ID가 "89"이면, 이는 대한민국을 의미하고, 따라서 대한민국의 ISBN 배정에 책임있는 한국 국립중앙도서관의 변환 시스템으로 제어를 넘긴다. 한국 국립중앙도서관은 "출판사 ID"를 확인 후 해당 출판사의 변환 시스템으로 권한을 이전한다. 그러나 만약 해당 출판사가 관련 시스템을 보유하지 않으면, 한국국립중앙도서관의 목록 정보(메타데이터)를 제공하고 해당 출판사가 관련 시스템을 보유하고 있으면, 해당 출판사로 권한을 넘기고 해당 출판사는 해당 ISBN에 대응되는 전자책이 있으면 전자책을 그렇지 않으면 목록정보를 제공하는 것으로 한다.

- 만약 그룹 ID가 하나의 국가에 해당하는 것이 아니라면, 두 가지 방법이 있다. 첫째는 다단계의 URN 변환 서비스를 구축하는 것이다. 예를 들어 ISBN이 "3"으로 시작한다면, 독일 국립 도서관, 오스트리아 국립 도서관, 스위스 국립도서관의 순서로 차례대로 검색을 하는 것이다. 두 번째는 ISBN 기구에 의해 주어진 출판사 ID 범위를 갖고 있다가 변환하는 것이다. 이 방법이 정확한 변환이 바로 이루어질 수 있다는 점에서 첫 번째보다 낫다.

몇 가지 예외적인 경우가 있는데, 다국적 출판사가 많은 미국과 영국에 해당되는 경우로, 예를 들어, 뉴욕에서 다국적 출판사에 의해 출판된 어떤 저작물이 "3"의 그룹 ID를 갖는 ISBN을 할당받는 경우 그룹 ID로 정보를 구분하는 것이 의미가 없어진다. 이런 경우는 본부나 출판사의 일부가 독일에 위치하는 경우이다. 이러한 책에 대한 정보는 독일 국립 도서관에 없을 것이지만, 미국의 국회 도서관에는 있을 것이다. 불행하게도 어떤 도서관에서 찾아야 되는지 정확하게 알 수 없다. 하나의 대안으로서 OCLC

(<http://www.oclc.org>)의 WorldCat과 같은 큰 카다로그가 국립도서관의 기록들을 보완하기 위해 쓰일 수 있을 것이다.

위에 언급된 문제는 사실 그렇게 심각한 것은 아니다. Springer와 같은 몇몇 큰 다국적 출판사들은 출판 국가에 상관없이 모든 도서 목록을 그들의 모국 도서 목록에 올려놓기 때문이다. Springer에 의해 뉴욕에서 출판된 그룹 ID "3"의 도서들은 모두 독일 국립 도서 목록에서 찾을 수 있다. 한편 이 회사들이 그들의 모국에서 직접 출판을 하는 경우는 모국의 국립도서관이 목록을 요구하게 된다.

2. 기존 연구의 미비점과 보완

기존 RFC3187^[3]에서 언급한 ISBN은 다음과 같은 미비점을 가지고 있다

- ISBN의 URN 변환이 개념적이다.
- ISBN의 변환에서 표준 체계(DDDS)를 사용하는 것에 대한 언급이 없다.
- ISBN 변환 과정의 전체 과정 보다는 "그룹 ID" 식별에 대한 구조에 초점을 가지고 있다.
- 다중 변환(Multiple Resolution) 등 변환 과정에서 발생할 수 있는 다양한 사항에 대한 연구가 부족하다.

위의 미비점을 보완하기 위하여 본 연구에서는 구체적인 사례에 의한 변환 전체 과정과 발생할 수 있는 사항에 대한 구체적 연구를 진행하였다.

IV. DDDS 체계

1. 알고리즘

DDDS 알고리즘은 다시 쓰기 규칙의 개념에 기초하였다. 이 규칙은 DDDS 규칙 데이터베이스에 모여있고, 주어진 유일한 키에 의해 접근할 수 있다. AUS(Application Unique String)에 적용될 때, 주어진 규칙은 문자열을 데이터베이스에서 새 규칙을 검색할 수 있는 데에 사용될 수 있는 새로운 키로 변환한다. 이 새로운 규칙은 원래의 AUS에 다시 적용되고, 종료 조건이 성립될 때까지 계속 반복된다. 응용은 이전의 규칙 결과에 규칙을 적용해서는 안 된다. 모든 응용을 위한 모든 다시 쓰기 규칙은 알고리즘이 시작했을 때 사용한 것과 정확히 동일한 AUS에 항상 적용하여야 한다. 다음은

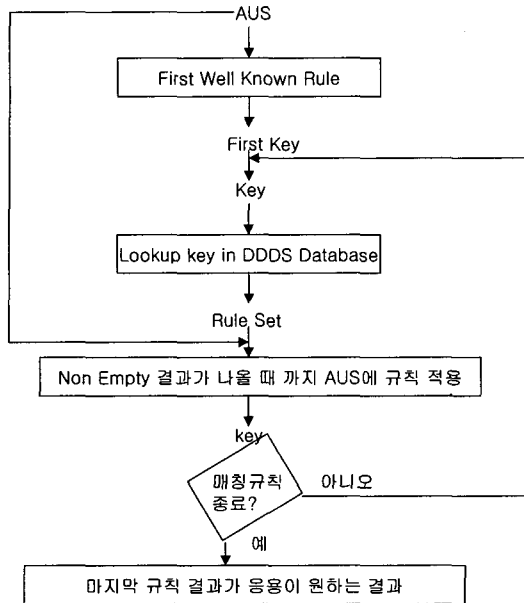


그림 1. DDS 알고리즘
Fig. 1. DDS Algorithm.

그림 1에 대한 DDS 알고리즘이다 :

- 1. FWKR(First Well Known Rule)은 key를 만드는 AUS에 적용된다.
 - 2. 응용은 데이터베이스에 Key에 종속된 규칙의 정렬된 집합을 요청한다.
 - 3. 리스트의 각 규칙에 대한 치환 표현은 공백이 아닌 문자열이 만들어질 때까지 AUS에 순서대로 적용한다. 리스트에서 위치가 적혀있고 공백이 아닌 문자열을 만드는 규칙이 다음 단계에 적용된다. 다음 단계가 이 규칙을 거부하고 이 단계를 돌려주면, 치환 표현 응용 처리는 떠난 지점에서 계속한다. 리스트가 알맞은 것 없이 끝나면 응용은 유효한 결과가 없다고 공지된다.
 - 4. 규칙의 서비스 서술이 고객의 필요조건을 만족하지 못한다면, 3단계로 돌아가서 이미 되찾아진 규칙의 목록을 가지고 계속한다. 만일 필요조건을 만족한다면 이 규칙은 다음 단계를 위하여 사용된다. 각 경우에, 이 단계의 결과는 오직 하나의 규칙이다.
 - 5. 규칙의 플래그 부분이 이 규칙이 종료 규칙이 아님을 나타낸다면 새로운 키를 치환 결과로 가지고 2 단계로 돌아간다.
 - 6. 처리가 종료되며 마지막 치환 표현의 결과에 따른 규칙의 Flag와 Service 부분을 가진 응용을 제공하는 것을 알린다.
2. 규칙의 구성

규칙은 4가지 정보로 구성된다 :

- 우선권

간단하게 말해 두 규칙 중 어느 것이 우선권을 가지는지 나타내는 숫자. 이것은 데이터베이스가 같은 결과를 내지만 위임 경로가 빠르고, 좋고, 싼 규칙을 표현할 수 있게 해준다.

- Flag 집합

Flag는 규칙이 마지막으로 적용될 것인지를 결정하는 속성을 명시하는 데에 쓰인다. 마지막 규칙은 종료 규칙이라 불리고 결과는 응용의 결과가 된다. Flag는 응용에 유일하다. 응용은 다른 응용에서 쓰이는 Flag를 다시 정의 할 수 없다.

- 서비스 기술

서비스는 특별한 위임의 의미적 속성을 명시하는 데에 쓰인다. 두 위임이 다른 특성의 집합을 생산하는 결과를 내놓는다는 것을 제외하고 동등한 경우가 많이 있다. 특성들은 Load balancing, 지형적 통신량 분리, 더 오래된 고객과 호환성 함수 등의 조작상의 논점을 포함할 수 있다.

- 치환 표현

이것은 규칙의 실제 문자열 변형 부분이다. POSIX Extended Regular Expression^[10]과 Unix sed-style 치환 표현과 유사한 대체 문자열의 조합이다.

3. 치환 표현 구문

치환 표현이 있고, 행해질 수 있는 문자 집합은 응용과 데이터베이스 양쪽에 종속된다. 응용은 AUS를 위한 허락된 문자 집합이 무엇인지 정의해야 한다. DDS 데이터베이스 명세서는 키를 생산하고 치환 표현이 어떻게 암호화되는지에 필요한 문자 집합을 정의해야 한다.

규칙의 치환 표현 부분의 문법은 sed-style 치환 표현이다. 진정한 sed-style 치환 표현은 여러 이유에서 이 응용에 적합하지 않고, regexp 부분의 내용은 아래의 문법을 따라야 한다 :

```
subst-expr = delim-char ere delim-char repl
delim-char *flags
delim-char = "/" / "!" / <Any octet not in 'POS-DIGIT' or 'flags'>
```

; subst_expr에서 delim_char의 모든 출현은 모두 같은 글자이어야 한다. >

```

ere = <POSIX Extended Regular Expression>
repl = *(string / backref)
string = *(anychar / escapeddelim)
anychar = <delim-char가 아닌 어떤 글자>
escapeddelim = "\" delim-char
backref = "\" POS-DIGIT
flags = "i"
POS-DIGIT = "1" / "2" / "3" / "4" / "5" / "6" /
"7" / "8" / "9"
    
```

치환 표현을 문자열에 적용한 결과는 데이터베이스의 규칙을 따르는 key를 결과로 가져야 한다. 정규 표현식이 잘 못 명시될 수도 있으므로, 즉 맞지 않는 key가 만들어질 수 있으므로, 고객 소프트웨어는 사용하기 전에 결과가 올바른 데이터베이스 키인지를 증명해야 한다.

4. URN 개념으로 ISBN 서비스

RFC 3187에 따라 구성한 ISBN의 서비스 구조를 도출하면 그림 2와 같이 예상된다.

기 언급한 바와 같이 모든 ISBN 변환이 그림 2처럼 단순하게 이루어지지는 않을 것이다. 특히 그룹 ID가 지역인 경우(각 지역 마다 서비스 시스템 확인), 출판사 ID가 국제적인 출판사(어느 나라에 지부에서 만든 도서인지)인 경우 변환 구조가 복잡할 수 있다.

또한 ISBN의 구성 요소에서 "그룹 ID", "출판사 ID",

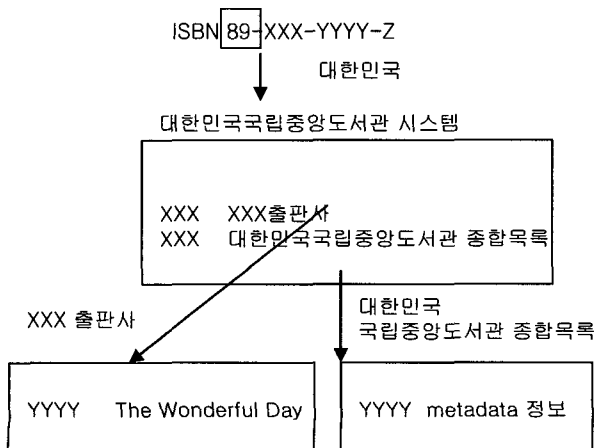


그림 2. 샘플 ISBN 서비스 샘플
Fig. 2. Sample ISBN Service Framework.

"제목 ID"의 길이가 일정하지 않아서 해당 정보를 간직한 데이터베이스를 검색하여야지 정확한 길이를 파악할 수 있기 때문이다.

그림 2는 ISBN에서 그룹 ID가 "89"을 발견하면 국제 ISBN 기구에 의하여 이것이 대한민국국립중앙도서관 정보인지 알고, 해당 시스템으로 변환을 제공하고, 대한민국국립중앙도서관에서는 "XXX"가 특정 출판사임을 알고 해당 출판사로 변환을 제공하던지 아니면 내부 목록(URC; Uniform Resource Characteristics)를 제공하도록 하는 것이다.

V. DDDS 체계 적용

1. 서비스 체계

DDDS를 적용한 전체 구조가 그림 3에 기술되었다. 가장 상위는 IANA(Internet Assigned Numbers Authority)에 등록된 레코드 구조가

```
isbn in NAPTR 100 100 "" "" "" isbn.urn.arpa
```

로 예상되고 있다.

그림 1의 구조에 기반한 그림 3을 DDDS 알고리즘에 기반하여 설명하면 다음과 같다 :

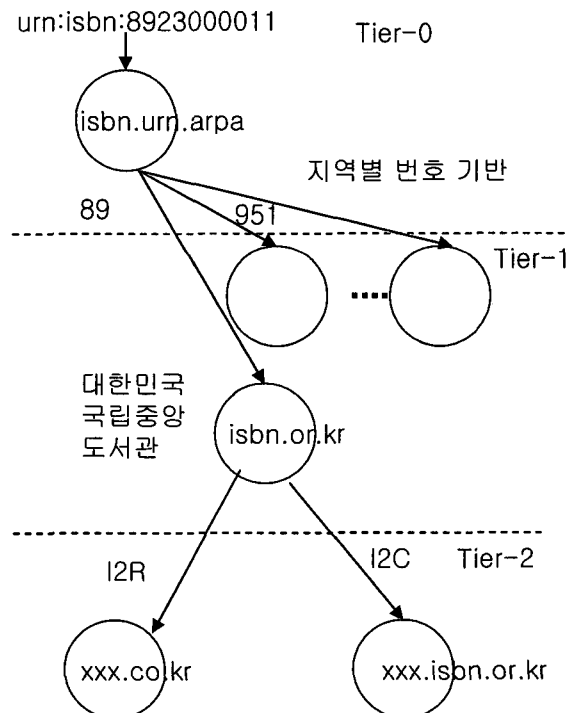


그림 3. ISBN의 서비스 체계
Fig. 3. ISBN Service Architecture.

- 입력이 urn:isbn:89-23-00001-1인 경우
- AUS는 입력에서 “-” 기호가 삭제된 것으로 선택된 된다.
- FWKR로 “isbn”이 선정된다.
- IANA 시스템의 NAPTR(Naming Authority Point-ter) 데이터베이스에서 “isbn.urn.arpa”를 도출한다. 실제적으로 모든 urn 체계는 NID 이후 “urn.arpa”를 붙힌 서버를 선정한다.
- 선정된 시스템에서 “89”를 도출하여 다음 시스템인 isbn.or.kr로 변환되어 진행한다.
- isbn.or.kr에서는 두 번째 키인 “23”을 추출하고 해당 되는 NAPTR 레코드를 검색하여 “최종 시스템으로 변환한다.

2. AUS

ISBN은 중간에 포함되는 최대 3개의 “-” 기호를 제외하고 9자리의 숫자와 마지막 숫자 아니면 문자(“X”)로 구성된 형태로 되어있다. 예를 들어, 다음과 같은 것이 전부 URN 기반 ISBN 형태의 구문일 수 있다 :

- urn:isbn:12-345-6789-1
- urn:isbn:1234567891

AUS(Application Unique String)는 “-” 기호를 제외한 형태로 구성된다. 즉 AUS는 다음과 같다 :

- AUS : urn:isbn:1234567891

3. First Well Known Rule

응용에 대한 FWKR은 입력과 동일하다. 초기 URN의 FWKR은 “urn” 이후 “:” 사이의 글자 스트링 즉 “isbn”이 된다.

4. Key

Key는 NAPTR 데이터베이스에 적용할 때 마다 다를 수 있다. 그림 1에서

- Tier-0에서 Key는 “isbn”
- Tier-1에서 Key는 그룹 ID
- Tier-2에서 Key는 출판사 ID

5. 예상되는 최종 결과

예상되는 결과는 해당 ISBN의 메타데이터(I2C; URI

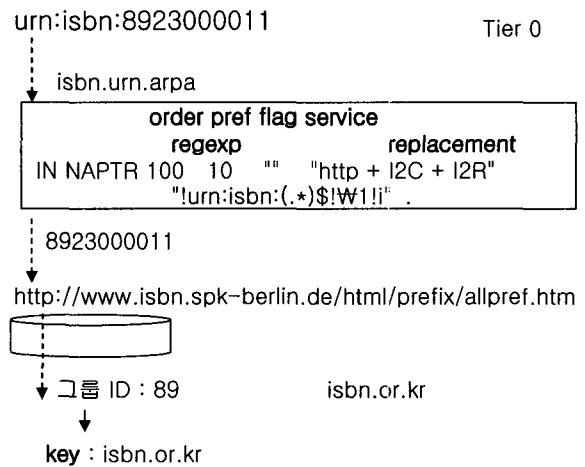


그림 4. ISBN 변환 Tier 0 레벨 서비스
Fig. 4. Tier 0 level service in ISBN resolution.

를 URC로 변환)이거나 해당 ISBN의 전자책과 같은 자원(I2R; URI를 Resource로 변환)이 될 수 있다.

6 유효한 데이터베이스

가. Tier 0 레벨 DDDS 알고리즘 적용

그림 4는 URN에 기반한 ISBN의 Tier 0 레벨에서 DDDS 알고리즘을 적용하는 과정이다. 초기 AUS로부터 “isbn.urn.arpa” 도메인의 NAPTR RR(Resource Record)를 검색하게 된다. 검색 결과 “regexp”이 적용되고 결과는 “urn:isbn:”이후 10자리 숫자(그림 4에서 8923000011)가 나타난다. isbn의 10자리 숫자에서 그룹 ID를 추출하는 것은 별도의 루틴이 필요하다. 그것은 ISBN에서 그룹 ID 길이가 일정하지 않기 때문에 단순히 두 번째 키를 추출할 수 없다. 두 번째 키를 추출하는 과정은 그림 4에 기술된 웹 사이트를 통하여 얻어질 수 있다. 해당 웹 사이트는 ISBN의 그룹 ID를 추출할 수 있는 데이터베이스를 가지고 있다. ISBN 10자리에 대하여 본 웹 사이트 정보는 “89”를 도출하며 “89”는 대한민국(isbn.or.kr) 도메인을 가리킨다. 그러므로 두 번째 키는 “isbn.or.kr”이다.

나. Tier 1

그림 5는 그림 4의 키를 가지고 다음 도메인에 DDDS 알고리즘이 적용되는 구조를 보여주고 있다. Tier 1의 도메인은 “isbn.or.kr”이다. 여기서 NAPTR 데이터베이스는 2가지 형태의 규칙을 제공하고 있다. 첫 번째는 2번째 입력 AUS로부터 출판사 ID를 추출하여 출판사 시스템(I2R)으로 변환을 위임하는 과정이고, 두 번째는 해당 출판사가 시스템이 없는 경우(즉 출판사가

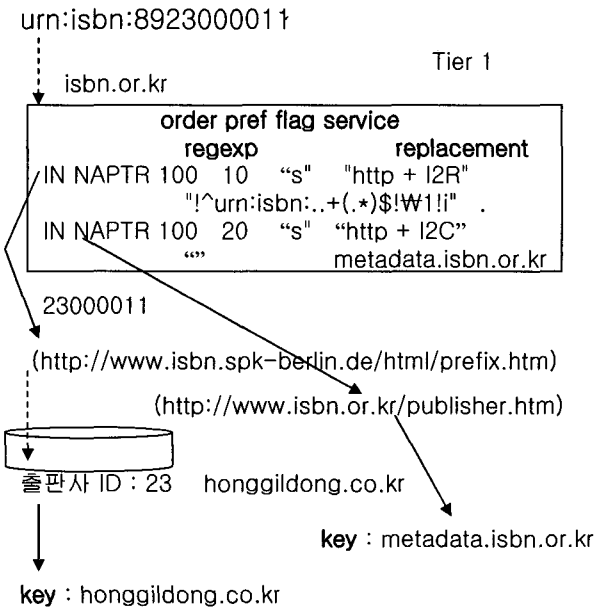


그림 5. ISBN 변환 Tier 1 레벨 서비스
Fig. 5. Tier 1 level service in ISBN resolution.

해당 콘텐츠에 대한 정보 서비스를 하지 않는 경우)로 첫 번째 서비스가 실패될 경우 자동적으로 적용되는 것으로 "metadata.isbn.or.kr"로 변환을 위임하는 것이다. 즉 국립중앙도서관의 메타데이터 정보를 서비스 받는 것(I2C)이다.

위의 과정을 살펴보자 :

- 우선 첫 번째 규칙의 결과(regex 적용) "23000011"을 얻게 되면 얻어진 결과를 <http://www.isbn.spk-berlin.de/html/prefix.htm>에 적용하거나, <http://www.isbn.or.kr/publisher.htm>(본 사이트는 본 연구에서 임의로 지정한 것으로 실제적으로는 국립중앙도서관 내부의 출판사ID 추출 루틴을 가르킨다)에 적용한 결과 출판사 ID를 얻을 수 있다.
- 예를 들어 위의 가정에서 "23"을 얻을 수 있으며 "23"이 "홍길동" 출판사를 가르키고, 해당 서비스 사이트가 "honggildong.co.kr"이라고 가정한 것이다. 그러므로 다음 키는 "honggildong.co.kr"이고, 플래그는 "s"로 다음 데이터베이스는 SRV 레코드이고, 서비스는 "I2R"에 해당된다.
- 실제적으로 Tier 2에서 위의 "홍길동" 출판사에서 변환 서비스가 실패하면(실제적으로 서비스 시스템이 없거나, 아니면 시스템이 있어도 해당 정보가 없거나, ...) 그림 5의 2번째 레코드에 규칙이 적용된다. 즉 키는 "metadata.isbn.or.kr"이고, Tier 2의 데이터베이스는 SRV 타입^[11]이고, 결과는 I2C로 메타데이

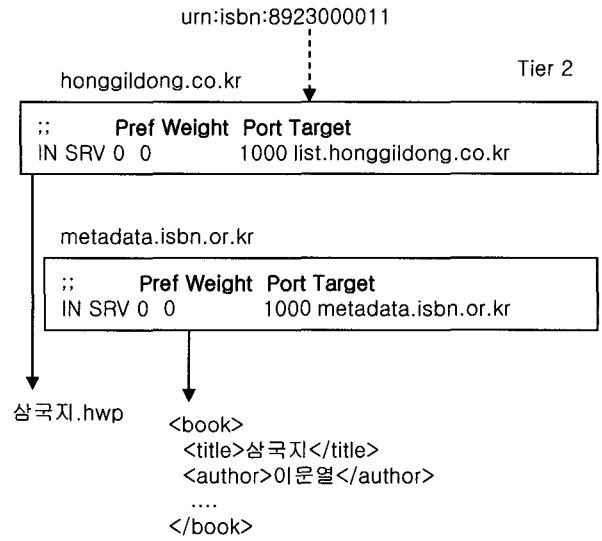


그림 6. ISBN 변환 Tier 2 레벨 서비스
Fig. 6. Tier 2 level service in ISBN resolution.

터 정보를 얻을 수 있는 것이다.

다. Tier 2

그림 6은 Tier 2의 해당 시스템 구조로 그림 5에서 "Flag"가 "s"이므로 그림 6이 마지막 결과를 제공한다. "honggildong.co.kr"의 결과는 I2R인 "삼국지.hwp"이고, "metadata.isbn.or.kr"의 결과는 I2C인 "삼국지.hwp"에 대한 메타데이터 정보이다.

VI. 결 론

본 연구에서는 URN으로 기술된 ISBN의 변환 과정을 살펴보았다. 연구된 변환 과정은 IETF RFC 3178에 기반한 개념 구조를 표준 변환 시스템(IETF RFC 3401 ~ 5)에 적용한 것이다.

특히 변환 과정에 대한 계층적 구조 분석, 각 시스템 내부 NAPTR RR 구조, 그리고 변환 과정에 관하여 살펴보았다.

위와 같은 변환 체계 적용은 MPEG-21 DII^[9]에서 언급한 많은 IS-시리즈의 식별자를 인터넷에 적용될 때 사용될 수 있으며, 실제적으로 ISBN의 계층 구조에 따라 어떤 시스템이, 어떤 데이터베이스 구조가 필요한지를 살펴본 것이다. 추후 ISBN이 13자리로 확장되면 본 구조를 다시 한번 검토할 필요성이 있겠다.

참고 문헌

- [1] NISO/ANSI/ISO 2108:1992 Information and documentation -- International standard book number (ISBN)
- [2] Lynch, C., Preston, C. and R. Daniel, "Using Existing Bibliographic Identifiers as Uniform Resource Names", IETF RFC 2288, 1988
- [3] J. Hakala, H. Walravens, Using International Standard Book Numbers as Uniform Resource Names, October 2001, IETF RFC 3187
- [4] Mealling, M., "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part One: The Comprehensive DDDS Standard". IETF RFC3401
- [5] Mealling, M., "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Two: The Algorithm", draft-ietf-urn-ddds-07.txt, IETF RFC 3402
- [6] Mealling, M., "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Three: The DNS Data-base", IETF RFC 3403
- [7] Mealling, M., "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Four : The URI Resolution Application", IETF RFC 3404
- [8] Mealling, M., "Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Five : "uri.arpa Assignment Procedures", IETF RFC 3405
- [9] MPEG, Information Technology - Multimedia Framework - Part 3: Digital Item Identification, ISO/IEC FCD 21000-3
- [10] IEEE Standard for Information Technology - Portable Operating System Interface (POSIX) - Part 2: Shell and Utilities (Vol. 1); IEEE Std 1003.2-1992; The Institute of Electrical and Electronics Engineers; New York; 1993.
- [11] Gulbrandsen, A., Vixie, P. and L. Esibov, "A DNS RR for specifying the location of services (DNS SRV)", IETF RFC 2782, February 2000.

저자 소개



이 창 열(정회원)

1985년 고려대학교 수학과
학사 졸업.

1991년 고려대학교 전산학과
석사 졸업.

1997년 파리7대학교 전산학과
박사 졸업.

<주관심분야: 인터넷 ID, DRM, 웹서비스, 메타데이터>



김 원(정회원)

1984년 한양대학교 전자공학과
학사 졸업

1989년 한양대학교 전자공학과
석사 졸업

2002년 경희대학교 전자공학과
박사 졸업

<주관심분야: IPv6, DNS, RFID, URI프로토콜표준화>