

Documents의 Presentation Technologies

1. User interface와 Presentation

1) Textual Documents의 표현

a. Documents, chapters, sections

다큐멘트의 형태는 무엇이 있는가?

다큐멘트의 구조는 무엇인가?

다큐멘트들을 어떻게 보이도록 할 것인가?

서명, 저자명, 출판사, 삽도 등과 같은 서지사항의 표현을 어떻게 표준화할 것인가?

b. Unstructured text documents

어떤 도큐먼트는 정형화된 구조를 갖지 않는다.

이러한 도큐먼트는 어떻게 표현할 것인가?

c. Page images and Images with text

도큐먼트에 포함된 이미지와 텍스트를 포함하고 있는 이미지는 어떻게 표현할 것인가?

2) Multimedia Documents의 표현

a. Sound 와 pictures

b. Video: YouTube의 Flash video format

c. Music: Optical Music Recognition(OMR)

3) Documents Surrogates

a. Metadata: MARC

b. Multimedia surrogates: Full-sized images: miniature versions, scaled thumbnails

2. Textual document: raw material

1) Textual Documents의 표현

a. ASCII

ASCII (/ˈæski/)= American Standard Code for Information Interchange는 electronic communication을 위한 a character encoding standard 이다. ASCII codes는 computers, telecommunications equipment, 그리고 기타 devices에서 텍스트를 표현하는데 사용한다.

b. Unicode

Unicode와 ISO/IEC 10646인 Universal Character Set (UCS)는 훨씬 더 폭넓은 문자의 배열을 가지고 있으며, 이것들의 다양한 암호화 형태는 많은 환경에서 신속하게 ISO/IEC 8859(컴퓨터에서 8비트로 문자를 나타내기 위한 ISO와 IEC의 공동 표준)와 ASCII를 대체하기 시작하였다.

ASCII가 128 characters로 제한되어 있는 반면에, Unicode 와 UCS는 code points라 부르는 자연 수를 사용한 unique identification과 UTF-8, UTF-16 그리고 UTF-32라고 부르는 8-, 16- or 32-bit binary formats로 encoding한다는 개념을 분리시킴으로써 더 많은 글자를 지원하고 있다.

c. EBCDIC

Extended Binary Coded Decimal Interchange Code (EBCDIC/ˈɛbsɪdɪk/)는 eight-bit character encoding이며, IBM mainframe과 IBM midrange computer operating systems에서 주로 사용되었다.

d. Plain text

plain text란 그래픽이나 이미지로 표현되지 않고 오직 읽을 수 있는 자료의 글자로만 표현된 데이터(예, file contents)를 말한다. 그리고 line breaks 또는 tabulation characters와 같이 간단하게 텍스트의 배열을 조정할 수 있는 제한된 수의 글자를 포함할 수도 있지만, style 정보를 포함하고 있는 formatted text와 다르며, 특정 부분이 binary objects (encoded integers, real numbers, images, etc.)로 해석되어야 하는 “binary files”과도 다르다.

이것은 전통적으로 ASCII, 때때론 EBCDIC로 작성되지만, 점차적으로 UTF-8 과 UTF-16 같은 Unicode-based encodings로 대체되고 있다.

e. Indexing

index (plural: usually indexes, more rarely indices)은 words나 phrases ('headings') 그리고 associated pointers ('locators')의 리스트이며, 문서와 장서에서 찾을 수 있는 표목

과 관련된 유익한 자료이다. 잘 알려진 예로는 권말색인과 도서관 목록 색인이 있다.

전통적으로 권말색인에서 표목에는 색인자가 도서의 잠재적 독자에게 적합한 관심의 대상이라고 판단하여 선택한 people, places, events의 이름과 개념 등이 포함될 수 있다. 색인자는 author, editor, 또는 제 3자인 professional indexer일 수 있으며, 색인의 pointers는 전형적으로 page numbers, paragraph numbers 또는 section numbers이다. 도서관 목록에서 색인어들은 authors, titles, subject headings, 등이며, pointers는 call numbers이다.

f. Word segmentation

Word segmentation(단어분절)란 문장의 문자열을 구성 단어들로 분리시키는 것을 말한다 (for example, ice box = ice-box = icebox; pig sty = pig-sty = pigsty).

2) Textual Images

a. Scanning

image scanner, 종종 줄여서 그냥 scanner라 부르며, 이것은 비록 그 용어가 쓰임새에 따라 모호(barcode scanner, CT scanner etc.)하지만, 광학적으로 images, printed text, handwriting 또는 object를 스캔하여 그것들을 digital image로 변환시키는 기기이다. 일반적으로 사무실에서는 데스크 탑형의 변형인 flatbed scanner를 사용한다.

b. Optical character recognition

Optical character recognition (also optical character reader, OCR)은 typed, handwritten or printed text의 이미지들을 기계적으로나 전자적으로 encoded된 text로 변환시킨다. 이것은 passport documents, invoices, bank statements, computerised receipts, business cards, mail, printouts of static-data, 또는 any suitable documentation과 같은 printed paper data에 있는 정보를 form 형태로 입력하기 위해 폭 넓게 사용되고 있다.

이것은 printed texts를 디지털화하는 일반적인 방법이므로, 전자적으로 편집, 탐색, 고도의 압축저장, 온라인 디스플레이 등이 가능하며, cognitive computing, machine translation, text-to-speech, key data and text mining과 같은 machine processes에서 사용되고 있다. 또한 OCR은 pattern recognition, artificial intelligence 그리고 computer vision에서 중요한 연구분야이다.

3) Web Documents:

a. Markup and stylesheet languages

markup language는 구문법적으로 텍스트와 차별화시키는 방식으로 document에 주석을 다는(annotating) 시스템 언어이다. 이와 같은 idea와 terminology는 전통적으로 저자의 원고에 푸른 펜으로 수정지시를 표기하는 "marking up"에서부터 진화하였다.

디지털 미디어에서 이러한 "blue pencil instruction text"가 tags 즉, "각괄호로 묶여진 표현 지시문"으로 대체되었다.

b. SGML

Standard Generalized Markup Language (SGML; ISO 8879:1986)은 다큐먼트를 일반적인 markup languages로 정의하기 위한 표준이다.

HTML은 이론적으로 말해서 브라우저가 호환성을 이유로 SGML처럼 parse 할 수 없는 HTML 5까지는 SGML형 언어이다.

c. HTML

Hypertext Markup Language (HTML)은 web pages 및 web applications을 만들기 위한 표준 markup language이다. Cascading Style Sheets (CSS) 그리고 JavaScript와 더불어, 이것은 WWW를 위한 3인조의 cornerstone technologies 이다. HTML은 어의적으로 웹 페이지의 구조를 기술하며, 다큐먼트의 모양에 대한 단서들을 포함하고 있다.

HTML은 웹 페이지의 행동과 콘텐츠에 영향을 끼치는 JavaScript와같은 scripting language로 작성된 프로그램을 갖고 있을 수 있다. CSS를 포함시킴으로서 콘텐츠의 외모와 레이아웃을 정의할 수 있다.

d. XML

Extensible Markup Language (XML)는 인간과 기계 모두가 읽을 수 있는 포맷으로 다큐먼트를 코딩하는 일련의 규칙들을 정의하고 있는 markup language 이다. 이것의 textual data format은 다양한 인간언어용인 Unicode를 지원하고 있다. 비록 XML의 디자인이 다큐먼트에 초점을 맞추고 있다하더라도, 그 언어는 웹 서비스에서 임의적인 데이터 구조를 표현하기 위하여 널리 사용되고 있다.

4) Presenting Web Documents: CSS and XSL

a. CSS

Cascading Style Sheets (CSS)는 markup language로 작성된 문서의 모양을 기술하기 위하여 사용된 style sheet language 이다. HTML 그리고 JavaScript와 더불어, CSS는 cornerstone technology이며, 이것은 시각적으로 매력적인 웹 페이지, 웹 어플리케이션용인 사용자 인터페이스, 그리고 많은 모바일 어플리케이션용인 사용자 인터페이스를 제작하기 위하여 많은 웹 사이트에 의해 사용되고 있다.

CSS는 기본적으로 layout, colors, 그리고 fonts와 같은 요소(aspects)를 사용하여 presentation과 content를 분리하기 위해 디자인되었다. 이러한 분리를 통하여 content accessibility를 개선시킬 수 있고, 표현의 스펙을 더욱 더 유연하게 통제할 수 있으며, 별도의 .css file로 적절한 CSS를 특정화함으로써 복수의 HTML pages를 포맷팅할 수 있다. 그리고 또한 콘텐츠 구조의 복잡성과 반복성을 줄일 수 있다.

CSS specifications은 World Wide Web Consortium (W3C)에서 관리하고 있다. Internet media type (MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions) type) text/css는 RFC 2318 (March 1998)에 의해 CSS용으로 등록되어 있다. W3C에서는 CSS document용의 무료 CSS validation service를 제공하고 있다.

b. XSL: Extensible stylesheet languages

Extensible Stylesheet Language (XSL)는 XML documents를 제시하고 변형시키는데 사용하는 언어이다. XSL은 three parts로 나뉜다:

.XSL Transformation (XSLT): XML documents를 변형시키는 XML language 이다.

.XSL Formatting Objects (XSL-FO): XML document의 시각적 포맷팅을 규정하는 XML language 이다.

.XML Path Language (XPath): XSLT에서 사용되며 또한 XML document의 여러 부분들을 어드레스하기 위해 non-XSLT contexts에서 사용 가능한 non-XML language 이다.

5) Page Description Languages

a. PostScript

PostScript(PS)는 전자출판 및 데스크탑 출판분야에서 사용하는 page description language 이며, 역동적인 typed, concatenative(연결된) programming language 이다.

전형적으로 PostScript programs은 인간에 의해 생산되는 것이 아니라 다른 프로그램에 의

해 생산된다. 그렇지만, 다른 프로그래밍 언어처럼 PostScript로 컴퓨터 프로그램으로 작성할 수 있다.

b. Fonts

font란 typeface의 특별한 size, weight 그리고 style 이다. 각각의 font는 그것에 상응하는 type의 set이며, 각각의 glyph(상형문자)용으로 하나의 종류(called a "sort")가 있으며, 또한 전반적으로 디자인에서 공유하고 있는 다양한 종류의 폰트들로 구성된 typeface 이다.

오늘날 digital typography의 출현으로 인하여, "font"는 자주 "typeface"의 동의어로 사용되고 있다. 각각의 style은 하나의 독립된 "font file"에 들어 있다: 예를 들어, the typeface "Bulmer"에는 fonts "Bulmer roman", "Bulmer italic", "Bulmer bold" 그리고 "Bulmer extended"가 포함될 수 있지만, "font" 용어는 이것들 중에서 단지 하나에만 또는 전체적인 typeface에만 적용되기도 한다. 오늘날, font는 하나의 digital file 이다.

$$1 \text{ point} = 1/72 \text{ inch} = 127/360 \text{ mm} = 352.7 \text{ micrometer}$$

c. Text extraction

Text mining 또는 text data mining이란 text analytics라 부를 수도 있지만, 이것은 텍스트로부터 high-quality information를 발취하는 과정이다. High-quality information는 전형적으로 **statistical pattern learning**과 같은 수단을 사용하여 patterns과 trends를 분석함으로써 얻을 수 있다.

Note!

Statistical pattern recognition is to use statistics to learn from examples. It means to collect observations, study and digest them in order to infer general rules or concepts that can be applied to new, unseen observations.

Text mining에는 대체로 input text를 구조화하고, 구조화된 데이터내에서 패턴을 끄집어내어, 최종적으로 결과를 평가하고 해석하는 과정이 포함된다. text mining에서 'High quality'란 대체로 relevance, novelty, interestingness의 결합을 말한다. 전형적인 text mining tasks에는 text categorization, text clustering, concept/entity extraction, production of granular taxonomies, sentiment analysis, document summarization, and entity relation modeling이 포함된다.

Text analysis에는 information retrieval, 단어의 빈도 분포를 연구하는 lexical analysis, pattern recognition, tagging/annotation, information extraction, 그리고 link and association analysis을 포함하는 data mining techniques, visualization, and predictive analytics가 포함된다. 본질적으로 궁극적인 목표는 natural language processing (NLP)의 application과 analytical methods를 사용하여 text를 분석용 data로 변경하는 것이다.

d. Portable Document Format: PDF

Portable Document Format (PDF)는 application software, hardware, 그리고 operating systems이 서로 독립적으로 운영하여 text formatting과 images를 포함하고 있는 다큐멘트를 표현하기 위하여 개발된 파일 포맷이다. PostScript language를 기반으로 하는, 각각의 PDF file은 그것을 디스플레이하는데 필요한 text, fonts, vector graphics, raster images 그리고 기타 정보를 포함하고 있는 fixed-layout flat document에 대한 완전한 description을 갖고 있다.

현재, PDF files은 logical structuring elements, annotations 및 form-fields와 같은 interactive elements, layers, rich media (video content 포함), U3D나 PRC를 사용하는 three dimensional objects, 그리고 다양한 기타 데이터 포맷들을 사용함으로써 flat text와 graphics 이외에도 다양한 콘텐츠를 포함하고 있다.

6) Word-Processor Documents

a. Rich Text Format: RTF

Rich Text Format (RTF)는 Microsoft 제품 간의 cross-platform document interchange를 위하여 2008년까지 Microsoft Corporation에서 개발한 문서 파일 전용 포맷 이다. 대부분의 word processors는 RTF로 작성되며, 여러 다양한 RTF specification의 수정판이 존재하고 있다. 그리고 파일들의 운반성은 어떤 RTF 버전을 사용하느냐에 따라 결정된다.

이것은 enriched text (media type "text/enriched" of RFC 1896) 또는 그것의 선배인 Rich Text (media type "text/richtext" of RFC 1341와 1521)와 혼돈되지 않아야 하며, 또한 IBM's RFT-DCA (Revisable Format Text-Document Content Architecture)와도 혼돈되지 않아야 한다. 이것들은 완전히 서로 다른 specifications 이다.

b. Native Word formats: Microsoft Word

윈도우즈용 Word는 독립적으로 또는 Microsoft Office suite의 한 부분으로 이용가능하다. Word는 기본적인(rudimentary) desktop publishing capabilities을 포함하고 있으며, 시장에서 가장 널리 사용되는 word processing program 이다. Word files은 보통 e-mail을 통해 텍스트 다큐멘트를 보내기 위한 포맷으로 사용된다. 왜냐하면 거의 모든 이용자가 Word application, Word viewer 또는 word processor를 사용해서 워드 문서를 읽을 수 있기 때문이다.

c. Office Open XML : OOXML

Office Open XML (비공식적으로 OOXML 또는 Microsoft Open XML (MOX)라 함)은 Microsoft에서 개발한 XML-based file format이며, 이것의 용도는 office documents인 spreadsheets, charts, presentations 그리고 word processing documents를 표현하는 것이다. Microsoft Office 2007을 시작으로, Office Open XML file formats은 이후 Microsoft Office의 default target file format이 되었다.

d. Open Document Format: ODF

Office Applications을 위한 Open Document Format(ODF)은 OpenDocument로 알려져 있으며, 이것은 spreadsheets, charts, presentations 그리고 word processing documents를 위한 XML-based file format 이다. 이것은 office applications을 위한 open, XML-based file format specification을 제공할 목적으로 개발되었다.

이것의 표준은 the Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS) consortium의 기술위원회에서 개발하였다. OASIS standard과 더불어, 이것은 an ISO/IEC international standard ISO/IEC 26300 - Open Document Format for Office Applications (OpenDocument)으로 출판되었다.

e. Scientific documents: LaTeX

LaTeX (/ˈleɪtɛx/ LAH-tekh; a shortening of Lamport TeX)는 document preparation system 이다. 글을 쓸 때, 작가는 Microsoft Word, LibreOffice Writer 그리고 Apple Pages와 같은 WYSIWYG ("what you see is what you get") word processors에서 발견되는 formatted text와는 대조되는 plain text를 사용한다. 또 작가는 markup tagging conventions을 사용하여 document (such as article, book, and letter)의 일반적 구조를 정의하고, 다큐먼트 전체의 텍스트를 스타일(such as bold and italics)하며, citations and cross-references를 추가한다. TeX Live나 MikTeX와 같은 TeX 계통은 printing나 digital distribution에 적합한 output file (such as PDF나 DVI:Digital Visual Interface)을 생산하기 위하여 사용된다. typesetting system에서 이것의 이름은 LATEX와 같은 모양을 갖는다.

LaTeX는 mathematics, statistics, computer science, engineering, chemistry, physics, economics, linguistics, quantitative psychology, philosophy, 및 political science과 같은 많은 분야에서 과학문헌의 유통과 출판에 많이 사용되고 있다. 또한 이것은 Tamil, Sanskrit 그리고 Greek와 같은 다중언어자료를 복잡하게 포함하고 있는 책과 기사의 준비와 출판에도 커다란 도움을 주고 있다.

LaTeX는 TeX typesetting program을 사용하며 포맷되며, 그 것 자체는 TeX macro language로 작성된다..

LaTeX는 a standalone document preparation system 또는 an intermediate format처럼 사용될 수 있다. 예를 들어, 후자의 역할에서, 이것은 때때로 DocBook 그리고 기타 XML-based formats을 PDF로 해석하기 위한 파이프라인으로 사용되기도 한다. 이것의

typesetting system에서는 tables과 figures의 번호 붙이기와 상호 참조하기, chapter와 section headings, 그리고 graphics, page layout, indexing 및 bibliographies를 포함하여 typesetting과 desktop publishing에 필요한 대부분의 요소들을 자동적으로 처리하는 programmable desktop publishing features과 extensive facilities를 제공하고 있다.

7) 기타 documents

a. Spreadsheets

spreadsheet는 테이블 형태로 데이터를 조직, 분석, 저장하기 위한 대화식 컴퓨터 어플리케이션이다. Spreadsheets는 회계장부를 전산화방식으로 모방하여 개발되었다. 이 프로그램은 테이블의 셀안에 들어오는 데이터를 가지고 운영한다. 각각의 셀은 숫자나 텍스트 데이터를 포함하거나 다른 셀의 콘텐츠를 근거로 값을 자동적으로 계산해서 보여주는 공식의 결과를 포함하기도 한다. spreadsheet는 또한 electronic document를 참조할 수도 있다..

Spreadsheet users는 저장된 값을 조정한 다음에 계산 값의 효과를 관찰할 수도 있다. 이것은 스프레드시트를 "what-if" analysis용으로 유용하게 사용할 수 있게 하는 데, 왜냐하면 많은 경우에 수작업으로 다시 계산하지 않고 신속하게 조사할 수 있기 때문이다. 현대의 스프레드시트 소프트웨어는 여러 개의 상호작용이 가능한 sheets를 가질 수 있으며 텍스트와 숫자와 같은 데이터나 그래프 형태의 데이터를 디스플레이 할 수 있다.

b. Email

Electronic Mail (email or e-mail)은 전자기기를 사용하는 사람들끼리 메시지를 교환하는 방법이다. Email은 먼저 1960년대엔 제한적으로 사용되었으며 1970년대 중반 경에 지금과 같은 형태의 이메일이 등장하였다. 이메일을 기본적으로 인터넷인 컴퓨터 네트워크들 사이에 이루어진다. 몇가지 초기 이메일 시스템에서는 송수신자 둘다 instant messaging을 위하여 온라인에 동시에 접속해야만 하였다. 오늘날의 이메일 시스템에서는 a store-and-forward model이 기본 이다. 이메일 서버는 메시지를 받고, 보내고, 배달하고 저장한다. 이용자나 그들의 컴퓨터나 동시에 온라인에 있어야 한다는 것을 요구하지 않는다. 이용자들은 메시지를 보내거나 받을 동안에만 단지 간단하게 메일 서버나 웹메일 인터페이스에 접속하면 된다.

원래 ASCII text-only communications medium인 Internet email이 다른 문자 세트와 멀티미디어 콘텐츠 부속물(attachments)에 있는 텍스트를 전달하기 위한 Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)에 의해 확대되었다. UTF-8을 사용하는 국제적 이메일 어드레스와 더불어 International email은 표준화되었으나 2017년에도 아직 널리 채택되지 않고 있다.

현대 인터넷 이메일 서비스의 역사는 일찍이 1973년(RFC 561)에 출판된 이메일 메시지 코딩

기준과 함께 ARPANET까지 거슬러 올라가야 한다. 1970년대 초에 보낸 이메일 메시지는 오늘날 보내는 기본적인 이메일 매우 흡사한 모습을 갖추었다. 이메일은 인터넷을 만드는 데 중요한 역할을 하였다. 1980년대 초에 ARPANET에서 Internet으로의 변환은 현재 서비스의 핵심을 생산하였다.

3. Multimedia: More raw material

1) compression과 Transform이란?

a. data compression

신호처리에서, data compression, source coding, 또는 bit-rate reduction에는 원래의 표현보다도 훨씬 적은 비트를 사용하여 정보를 코딩하는 것이 포함된다. 압축에는 lossy와 lossless가 있다. Lossless compression이란 통계적으로 잉여인 것을 밝혀서 제거하여 비트를 줄이는 것이다. 반면에 lossy compression에서는 불필요하거나 중요하지 않은 정보를 제거함으로써 비트를 줄인다.

데이터 파일의 크기를 줄이는 과정을 데이터 압축이라 한다. 데이터 전달 환경에서는 이것을 source coding이라 부른다: 데이터가 저장되거나 전송되기 전에 그것의 소스에서 코드가 이루어진다. Source coding을 에러 탐지와 수정하기 위한 channel coding이나 시그널에 데이터를 매핑하기 위한 수단인 line coding과 혼동하지 않아야 한다.

압축은 유용한데, 왜냐하면 데이터를 저장하고 전송하는데 필요한 자원을 축소하기 때문이다. Computational resources는 압축과정에서 소비되며, 대체로 해독과정에서도 소비된다. Data compression은 a space-time complexity trade-off에 종속된다. 예를 들어, 비디오 압축 scheme에는 압축해제가 진행되는 동안 충분히 볼 수 있도록 신속하게 압축해제가 이루어지도록 하기 위하여 고가의 비디오용 하드웨어가 필요할 수도 있다. 그리고 보기 전에 비디오 전부를 압축해제할 수 있는 선택은 불편하거나 추가적인 저장공간을 필요로 할 수도 있다.

data compression schemes의 디자인에는 압축의 정도, lossy data compression을 사용할 때 발생하는 왜곡의 총량, 그리고 데이터를 압축하거나 해제하는데 필요한 computational resources를 포함하여 다양한 요소들 간의 trade-offs가 포함된다.

b. Transform coding

Transform coding은 오디오 시그널이나 사진 이미지와 같은 "natural" 데이터를 위한 데이터 압축의 한 종류이다. transformation은 전형적으로 그 자체가 lossless (perfectly

reversible)이지만, 원작의 질 떨어진 사본(lossy compression)을 better (more targeted) quantization하기 위해 사용된다.

transform coding에서는, 어플리케이션의 지식을 사용하여 폐기할 정보를 선택하여 그것의 bandwidth(전송용량?)를 낮춘 다음, 나머지 정보를 여러 가지 방법으로 압축한다. 그 output을 해독할 때, 그 결과가 원래의 input과 동일하지 않을 수도 있지만, 어플리케이션의 목적에 충분히 근접했다는 기대를 갖게 한다.

c. The Fourier transform(푸리에 변환)

Fourier transform (FT)란 음악의 화음(chord)을 주파수(또는 pitches: 음높이)로 표현하는 방법과 유사한 방식으로 시간(시그널)의 함수(function)를 그것을 구성하는 주파수(frequencies)로 분해하는 것이다. 시간 함수 그 자체의 Fourier transform은 주파수의 복잡한 값을 갖는 함수이다. 즉, 그것의 절대 값을 원래의 함수에서 나타난 주파수의 총량을 표현하는 함수이다.

Fourier transform을 원래의 시그널에 대한 frequency domain representation이라 부른다. Fourier transform란 용어는 frequency domain representation 그리고 frequency domain representation를 time의 함수와 결합한 mathematical operation 둘 다를 포함하고 있다. Fourier transform이 시간의 함수를 제한하는 것이 아니라 단일화된 언어를 갖기 위하여 원래의 함수의 도메인을 일반적으로 시간의 도메인이라 말한다. 실질적으로 관심의 대상이 되는 많은 함수들에 대해, 누구나 이것을 뒤집는 operation을 정의할 수 있다: frequency domain representation의 inverse Fourier transformation은, 또는 Fourier synthesis라 부르기도 하는데, 시간의 원래의 함수를 회복하기 위하여 모든 서로 다른 주파수들의 역할(contributions)을 결합시킨다.

2) Audio

a. Pulse code modulation: PCM

Pulse-code modulation (PCM)은 표본인 아날로그 시그널을 디지털로 표현하기 위하여 사용하는 방법이다. computers, compact discs, digital telephony 그리고 기타 digital audio applications 분야에서 이것은 디지털 오디오의 표준 폼이다. PCM stream에서, analog signal의 증폭은 정기적으로 일정한 가격에 따라 표본화 되고, 각 표본은 digital steps의 범위 내에서 가장 가까운 값으로 quantized 된다.

Linear pulse-code modulation (LPCM)은 quantization levels이 선형적으로 동일한 독특한 타입의 PCM 이다. 이것은 quantization levels이 (A-law algorithm or μ -law algorithm과 같이) 증폭함수처럼 변하는 PCM encodings과는 대조적이다. 비록 PCM이 보다

일반적인 용어라 하더라도 종종 LPCM으로 코드화된 데이터를 기술하는데 사용되기도 한다.

PCM stream은 original analog signal에 대한 stream's fidelity를 결정하는 두 가지의 기본적인 속성을 가지고 있다: 하나는 샘플을 취하는 초 당 몇 번이 이루어지는가를 나타내는 sampling rate이고 또 하나는 각 샘플을 표현하는데 사용할 수 있는 잠재적 디지털 값의 수를 결정하는 bit depth 이다.

b. Early formats:

b-1. WAV

Waveform Audio File Format (WAVE, 또는 확장자명으로 인해 더 잘 알려진 WAV - 둘 다 "wave" (rarely, Audio for Windows)라 발음한다)은 PC에 audio bitstream을 저장하기 위한 Microsoft and IBM audio file format standard 이다. 이것은 "chunks" 안에 데이터를 저장하는 Resource Interchange File Format (RIFF) bitstream format method 의 어플리케이션 이므로, 또한 Amiga와 Macintosh computers 각각에서 사용된 8SVX와 AIFF format과 유사하다. 이것은 raw and typically uncompressed audio를 위한 Windows systems에서 사용되는 main format 이다. 일상의 bitstream encoding은 linear pulse-code modulation (LPCM) format으로 이루어진다.

b-2. AIFF

Audio Interchange File Format (AIFF)은 audio file format standard이며, personal computers와 기타 electronic audio devices에서 사운드 데이터를 저장하기 위해 사용된다. 이 format은 Electronic Arts' Interchange File Format (IFF, widely used on Amiga systems)을 근거로 1988년에 Apple Inc.에서 개발하였으며, Apple Macintosh computer systems에서 가장 흔하게 사용되고 있다.

대부분 AIFF files에 있는 오디오 데이터는 pulse-code modulation (PCM)으로 압축이 해제된다. 이러한 종류의 AIFF file은 44.1kHz의 sample rate 그리고 16bits의 bit depth에서 스테레오 오디오의 1 분 동안 약 10MB를 사용하는 MP3와 같은 lossy formats 보다 더 많은 디스크 공간을 사용한다. 또한 다양하게 정의된 압축 codecs와 함께, AIFF-C or AIFC로 알려진 압축형 AIFF의 변종도 존재한다.

audio data에 추가하여, AIFF에는 hardware samplers 와 musical applications에서 사용하기 위하여 샘플의 loop point data와 musical note를 포함할 수 있다.

표준 AIFF format의 파일 확장자는 .aiff or .aif 이다. 압축된 변종용으로는 .aifc가 제시되었으나 이 포맷을 지원하는 오디오 어플리케이션에 의해 .aiff나 .aif도 또한 인정받고 있다.

b-3. AU

Au file format는 Sun Microsystems에서 소개한 단순한 audio file format 이다. 이 포맷은 NeXT systems과 초기 Web pages에서 일반적으로 사용되었다. 원래 이것은 8000 Hz sample rate에서 간단한 8-bit μ -law-encoded data 이므로, 헤드가 없었다(headless). 다른 회사에서 만든 하드웨어는 video clock signals의 integer factors인 8192 Hz정도의 높은 sample rates를 종종 사용하였다. 보다 최신 파일들은 six unsigned 32-bit words, optional information chunk 그리고 **big endian format**에 있는 data로 구성된 하나의 header를 갖고 있다.

Note!!

엔디언(Endianness)은 컴퓨터의 메모리와 같은 1차원의 공간에 여러 개의 연속된 대상을 배열하는 방법을 뜻하며, 바이트를 배열하는 방법을 특히 바이트 순서(Byte order)라 한다. 엔디언은 보통 큰 단위가 앞에 나오는 빅 엔디언(Big-endian)과 작은 단위가 앞에 나오는 리틀 엔디언(Little-endian)으로 나눌 수 있으며, 두 경우에 속하지 않거나 둘을 모두 지원하는 것을 미들 엔디언(Middle-endian)이라 부르기도 한다

c. MPEG audio: MP3 and its siblings

MP3 (공식적으로 MPEG-1 Audio Layer III 또는 MPEG-2 Audio Layer III)는 디지털 오디오 오용인 audio coding format 이다. 원래는 이것은 MPEG-1 standard의 제 3의 오디오 포맷으로 정의되었으나, 후속인 MPEG-2 standard의 3번째 오디오 포맷으로 확장됨으로써 추가된 bit rates와 더 많은 오디오 채널의 지원을 정의하게 되었다.

보다 낮은 bit rates를 보다 잘 지원하도록 확장된 3번째 버전(MPEG 2.5로 알려짐)이 널리 설치되었으나 이것은 인정받는 표준은 아니었다.

파일 포맷처럼 MP3 (or mp3)는 MPEG-1 audio and video encoded data의 기본적인 stream을 포함하고 있는 파일을 복잡한 MP3 standard과 관계없이 일반적으로 디자인 한다.

e. Post-MP3 formats:

e-1. AAC

Advanced Audio Coding (AAC)는 lossy digital audio compression용인 전용 audio coding standard 이다. MP3 포맷의 후계자로 디자인됨으로써, AAC는 일반적으로 동일한 bit rate에서 MP3보다 더 좋은 음질을 얻을 수 있다. 이름이 혼란스러운 AAC+ (HE-AAC)는 단지 낮은 bit rates에서만 그렇게 하지만 높은 bit rates에서는 다소 떨어진다.

AAC 는 MPEG-2 and MPEG-4 specifications의 일부분으로 ISO and IEC에 의해 표준화되었다. AAC의 한 부분인 HE-AAC (AAC+)는 MPEG-4 Audio의 일 부분이며 또한 digital radio standards인 DAB+ and Digital Radio Mondiale뿐만 아니라 mobile television standards DVB-H and ATSC-M/H에서 채택되었다.

AAC supports inclusion of 48 full-bandwidth (up to 96 kHz) audio channels in one stream plus 16 low frequency effects (LFE, limited to 120 Hz) channels, up to 16 "coupling" or dialog channels, and up to 16 data streams. The quality for stereo is satisfactory to modest requirements at 96 kbit/s in joint stereo mode; however, hi-fi transparency demands data rates of at least 128 kbit/s (VBR). Tests of MPEG-4 audio have shown that AAC meets the requirements referred to as "transparent" for the ITU at 128 kbit/s for stereo, and 320 kbit/s for 5.1 audio.

AAC는 YouTube, iPhone, iPod, iPad, Nintendo DSi, Nintendo 3DS, iTunes, DivX Plus Web Player, PlayStation 3 그리고 다양한 Nokia Series 40 phones에서 default 또는 standard audio format 이다. 이것은 PlayStation Vita, Wii (with the Photo Channel 1.1 update installed), Sony Walkman MP3 series and later, Android and BlackBerry 에서 지원되고 있다. AAC는 또한 in-dash car audio systems.의 제작사로부터도 지원되고 있다.

e-2. Ogg

Ogg는 Xiph.Org Foundation에서 관리하고 있는 free, open container format 이다. Ogg format의 개발자는 소프트웨어 특허에 제한을 받지 않으며 고품질의 디지털 멀티미디어의 효율적인 streaming과 조정을 위해 디자인하였다고 주장하였다. 이 이름은 컴퓨터 게임인 Netrek에서 사용한 jargon(은어)인 "ogging"에서 유래되었다.

Ogg container format은 audio, video, text (such as subtitles), and metadata를 위해 많은 독립된 스트림을 multiplex할 수 있다.

Ogg에서, multimedia framework인 Theora는 lossy video layer를 제공한다. 이 오디오 레이어는 대부분은 보통 음악 중심인 Vorbis format 이나 이것의 후속편이 Opus에 의해 제공된다. Lossless audio compression formats에는 FLAC, 그리고 OggPCM이 포함된다.

e-3. Vorbis

Vorbis도 Xiph.Org Foundation에 의해 진행된 free and open-source software project 이다. 이 project에서 lossy audio compression용인 audio coding format과 software reference encoder/decoder (codec)를 생산하였다. Vorbis는 Ogg container format과 결합해서 가장 많이 사용되므로, 종종 Ogg Vorbis라고 부르기도 한다.

e-4. FLAC

FLAC (/flæk/: Free Lossless Audio Codec)은 디지털 오디오의 loseless 압축을 위한 오디오 코딩 포맷이며, 또한 FLAC tools을 생산하는 무료 소프트웨어 프로젝트의 이름이다.

FLAC tools이란 codec implementation을 포함하고 있는 reference software package를 말한다. FLAC's algorithm으로 압축된 디지털 오디오는 전형적으로 그것의 원래 크기에서 50-60 퍼센트 사이를 감축시킬 수 있으며, 원래의 오디오 데이터와 동일한 사본으로 압축을 해제시킬 수 있다.

FLAC는 royalty-free인 licensing과 무료 소프트웨어인 reference implementation으로 되어있는 open format 이다. FLAC는 metadata tagging, album cover art, and fast seeking을 지원하고 있다.

3) Images

a. Lossless compression:

a-1. GIF

Graphics Interchange Format (better known by its acronym GIF /dʒɪf/ JIF or /ɡɪf/ GHIF)은 bitmap image format이며, team at the bulletin board service (BBS) provider CompuServe led by American computer scientist Steve Wilhite on June 15, 1987에서 개발하였다. 그 이후로 이것은 폭넓은 지원과 운반성(portability)으로 인해 WWW에서 널리 사용되었다.

이 포맷은 한 개의 이미지로 하여금 24-bit RGB color space에서 선택된 256개까지의 다양한 컬러로 구성된 자신의 palette를 참고하도록 허용함으로써, 각 이미지용으로 pixel 당 8비트까지 지원하고 있다. 또한 이것은 animation을 지원하고 있으며 각 프레임 당 256컬러까지의 독립된 팔레트의 사용을 허용하고 있다. 이러한 팔레트의 한계로 인하여 GIF는 컬러 사진이나 color gradients를 사용한 기타 이미지를 재생해 내는데 적합성이 다소 떨어지지만, 컬러가 명확한 그래픽이나 로고와 같은 보다 단순한 이미지에는 매우 적합하다.

GIF images는 시각적 품질을 손상시키지 않고 파일 사이즈를 줄이기 위하여 Lempel-Ziv-Welch (LZW) lossless data compression technique을 사용하여 압축된다. 이러한 압축 기법은 1985년에 특허등록 되었다. 소프트웨어 특허권자인 Unisys와 CompuServe 사이의 라이선스 협정에 대한 논쟁은 1994년에 Portable Network Graphics (PNG) standard의 개발을 촉진시켰다. 2004년까지 모든 관련 특허가 만료되었다.

a-2. PNG

Portable Network Graphics (PNG, pronounced /piːnˈdʒiː/ PEE-en-JEE or /pɪn/ PING)은 lossless data compression을 지원하는 raster(점방식의) graphics file format 이다. PNG은 Graphics Interchange Format (GIF)의 개선된 대체 포맷이면서 비-특허로 만들

어졌고, 인터넷에서 가장 널리 사용되는 lossless image compression format 이다.

PNG는 palette-based images (24-bit RGB나 32-bit RGBA(red, green, blue, alpha: 투명도) colors의 팔레트를 사용), grayscale images (투명도의 alpha channel을 사용한 말든), 그리고 full-color non-palette-based RGB/RGBA images (alpha channel이 있던 없던)를 지원한다. PNG은 professional-quality print graphics이 아니라 인터넷에 이미지를 전달하도록 디자인 되었으므로, **CMYK**와 같은 non-RGB color spaces를 지원하지 않는다.

PNG file은 기본적인 픽셀과 RFC 2083에 문서화되어 있는 textual comments 및 integrity checks와 같은 기타 정보를 코드화함으로써 단일 이미지를 “**chunks**”의 확장형 구조에 담는다.

Note !!

(1) The **CMYK** color model (process color, four color) is a subtractive color model, used in color printing, and is also used to describe the printing process itself. CMYK refers to the four inks used in some color printing: cyan, magenta, yellow, and key (black).

(2) A **chunk** is a fragment of information which is used in many multimedia formats, such as PNG, IFF, MP3 and AVI. Each chunk contains a header which indicates some parameters (e.g. the type of chunk, comments, size etc.) In the middle there is a variable area containing data which are decoded by the program from the parameters in the header. Chunks may also be fragments of information which are downloaded or managed by P2P programs. In distributed computing, a chunk is a set of data which are sent to a processor or one of the parts of a computer for processing. For example a sub-set of rows of a matrix.

PNG files은 거의 항상 확장자로 PNG나 png를. 그리고 MIME media type image/png을 사용한다. PNG는 1997년 3월에 informational RFC 2083로 출판되었으며, 2004년에 ISO/IEC standard가 되었다.

b. Lossy compression:

b-1. JPEG

JPEG (/ˈdʒeɪpɛɡ/ JAY-peg)은 특히 디지털 사진에 의해 생산된 디지털 이미지를 lossy compression하기 위해 널리 사용되는 방법이다. 압축의 정도는 저장 크기와 이미지의 품질을 선택할 수 있으므로 조정이 가능하다. JPEG은 이미지 품질에서 약간의 손실을 감수하면서 전형적으로 10:1 압축을 사용한다.

JPEG compression은 수많은 image file formats에서 사용된다. JPEG/Exif는 digital

cameras와 기타 photographic image capture devices에서 가장 흔하게 사용되는 이미지 포맷이다: JPEG/JFIF와 함께, 이것은 WWW에서 사진 이미지를 저장하고 전송하기 위한 포맷으로 가장 일반적으로 사용되고 있다. 이러한 포맷의 변종들을 종종 구별하지 않고 그냥 간단하게 JPEG이라 부른다.

The term "JPEG"용어는 이 표준을 만든 the Joint Photographic Experts Group의 initialism/acronym 이다. JPEG의 MIME media type은 오래된 Internet Explorer(이런 IE에서는 JPEG 이미지를 업로드할 때, image/pjpeg란 MIME type을 제공함)를 제외하고는 image/jpeg 이다. JPEG files은 일반적으로 확장자로 .jpg 또는 .jpeg을 사용한다.

JPEG/JFIF는 최대 이미지 사이즈로 65,535×65,535 pixels을, 그리고 1:1의 aspect ratio(화면비율)용으로 4 gigapixels까지 지원한다.

c. Archiving images:

c-1. JPEG 2000

JPEG 2000 (JP2)는 image compression standard and coding system 이다. 이것은 새롭게 디자인된 wavelet-based 방법으로 자신들의 original discrete cosine transform-based JPEG standard (1992년에 만든)을 계승하려는 의도를 갖고 2000년에 Joint Photographic Experts Group committee에서 개발하였다. 이 기준의 확장자명은 ISO/IEC 15444-1 conforming files 용으로는 .jp2를, 그리고 ISO/IEC 15444-2로 출판된 the extended part-2 specifications용으로는 .jpx를 사용한다. 등록된 MIME types은 RFC 3745에서 정의하고 있으며, ISO/IEC 15444-1용으로는 image/jp2를 사용한다..

JPEG 2000 code streams은 granularity가 변하는 정도에 따라 spatial random access나 region of interest access을 지원하기 위하여 여러 가지 메카니즘을 제공하는 regions of interest 이다. 이것은 서로 다른 품질을 사용하여 동일한 사진의 다양한 부분을 저장할 수 있게 한다.

2018년 현재, JPEG 2000 format으로 사진을 코드화하는 디지털 카메라는 거의 없으며 사진을 보고 편집하는 많은 어플리케이션에서도 그것을 아직까진 지원하지 않는다.

c-2. TIFF

Tagged Image File Format(줄여서 TIFF or TIF)는 graphic artists, the publishing industry, and photographers 사이에서 인기가 있는 raster graphics images를 저장하기 위한 computer file format 이다. TIFF는 scanning, faxing, word processing, optical character recognition, image manipulation, desktop publishing, 그리고 page-layout applications에서 폭넓게 사용하고 있다.

d. Vector graphics

Vector graphics는 컴퓨터 그래픽에서 이미지를 표현하기 위하여 2D point located polygons(차원의 컴퓨터 그래픽을 작성할 때 평면 위에 입체상을 구성하는 수법을 쓰게 되는데, 이 평면을 폴리곤이라 한다)을 사용한다. 이들 포인트 각각은 작업 plane의 x와 y축에 분명한 좌표를 가지며 path의 방향을 결정한다: 추가로 각 패스는 stroke color, shape, curve, thickness, and fill(충분한 양)과 같은 값을 포함하는 여러 가지 tributues를 할당할 수도 있다. Vector graphics은 오늘날 SVG와 PDF graphic file formats에서 일반적으로 사용되며, JPEG, PNG and MPEG4의 보다 더 일반적인 raster graphics file formats과는 완전히 다른 것이다.

Note !!

Scalable Vector Graphics (SVG) is an XML-based vector image format for two-dimensional graphics with support for interactivity and animation.

EPS(Encapsulated PostScript (EPS) is a DSC(Document Structuring Conventions: PS 기준의 집합)-conforming PostScript document with additional restrictions which is intended to be usable as a graphics file format. In other words, EPS files are more-or-less self-contained, reasonably predictable PostScript documents that describe an image or drawing and can be placed within another PostScript document. Simply, an EPS file is a PostScript program, saved as a single file that includes a low-resolution preview "encapsulated" inside of it, allowing some programs to display a preview on the screen.

4) Video

a. Codec

codec은 디지털 데이터 스트림이나 시그널을 부호화하고 해독하기 위한 기기나 컴퓨터 프로그램이다. 따라서 Codec은 coder-decoder의 portmanteau(두 가지 이상의 성질을 가진 것) 이다.

codec은 전송과 저장을 위한 데이터 스트림이나 시그널을 가능한 한 암호형태로 부호화하면, decoder 기능은 playback이나 편집을 위해 그 암호화한 것을 역으로 처리하는 것이다. Codecs는 videoconferencing, streaming media, and video editing applications에서 사용된다.

audio codec은 전송을 위해 analog audio signals을 digital signals로 변환시키거나 저장을 위해 그것들을 암호화 한다. 수신 기기에서는 playback용인 오디오 decoder를 사용하여 디지털 시그널을 다시 아날로그 형태로 변환 시킨다. 이것의 예가 PC의 사운드 카드에서 사

용하는 codecs 이다. video codec도 비디오 시그널을 대상으로 똑같은 일을 한다.

b. Multimedia compression:

b-1. MPEG

Moving Picture Experts Group (MPEG)은 audio and video compression and transmission을 위한 표준을 만든 ISO and IEC에서 만든 실무 그룹이다.

- >MPEG-1: Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media.
- >MPEG-2: Generic coding of moving pictures and associated audio information.
- >MPEG-3: 폐기 및 MPEG-2에 포함.
- >MPEG-4: Coding of audio-visual objects.
- >MPEG-7: Multimedia content description interface.
- >MPEG-21: Multimedia framework.
- >MPEG-A: Multimedia application format.
- >MPEG-B: MPEG systems technologies.
- >MPEG-C: MPEG video technologies.
- >MPEG-D: MPEG audio technologies.
- >MPEG-E: Multimedia Middleware.
- >MPEG-V: Media context and control.
- >MPEG-M: MPEG eXtensible Middleware (MXM).
- >MPEG-U: Rich media user interfaces.
- >MPEG-H: High Efficiency Coding and Media Delivery in Heterogeneous Environments.
- >MPEG-DASH: Information technology - Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH).

c. High Definition Digital Television

High-definition television (HDTV)은 일반 화질의 TV의 그것보다 훨씬 해상도가 높은 이미지 해상도를 제공하는 television system 이다. HDTV는 terrestrial broadcast television, cable television, satellite television, Blu-rays, and streaming video처럼 현재 대부분의 방송에서 사용하는 표준 비디오 포맷이다:

HDTV는 여러 가지 포맷을 전송할 수 있다:

- . 720p (HD Ready): 1280×720p: 923,600 pixels (~0.92 MP) per frame
- . 1080i (Full HD) : 1920×1080i: 1,036,800 pixels (~1.04 MP) per field or 2,073,600 pixels (~2.07 MP) per frame

. 1080p (Full HD): 1920×1080p: 2,073,600 pixels (~2.07 megapixels) per frame

프레임 당 2 메가픽셀로 전송될 때, HDTV는 SD TV보다 약 5배나 많은 픽셀을 제공한다. 이렇게 증가된 해상도는 보다 선명하고 보다 뚜렷한 그림을 제공한다. 추가로, progressive scan and higher frame rates는 깜박거림을 줄이고 빠른 움직임을 보다 잘 보여주는 그림을 제공한다.

d. Streaming media

Streaming media란 공급자가 전달하는 동안 최종이용자에게 접속과 표현이 동시에 이루어지는 multimedia 이다. 동사 "to stream"은 이런 방식으로 미디어를 배달하거나 얻는 과정을 말한다. 이 용어는 매체 그 자체보다는 매체의 전달 방법을 말하며, 최종이용자가 보고 듣기 전에 파일의 모든 콘텐츠를 얻는 과정인 file downloading을 위한 대안이다.

client인 end-user는 자신의 media player를 사용하여 파일 전체가 전송되기 전에 영화나 노래의 디지털 파일과 같은 데이터 파일의 플레이를 시작할 수 있다.

분산된 미디어와 전달방법의 구분은 대부분의 전달 시스템이 본래부터 streaming (예, radio, television, streaming apps)이거나 또는 본래부터 non-streaming (예, books, video cassettes, audio CDs)이기 때문에, 특히 telecommunications networks에 적용되고 있다. 예를 들어, 1930년대에, elevator music은 가장 초기에 인기 있으면서 이용가능한 streaming media들 중의 하나였다: 오늘날 인터넷 TV는 일반적인 형태의 streamed media 이다.

"streaming media"란 용어는 모두 "streaming text"로 여겨지는 live closed captioning, ticker tape, and real-time text와 같은 비디오와 오디오와는 다른 미디어에 적용할 수 있다.

"streaming" 용어는 먼저 Data Electronics Inc.에서 만든 tape drives용으로 사용되었다. "Streaming"는 1990년대 초에 IP 네트워크에서 video on demand를 보다 잘 설명하기 위하여 사용되었다. 그 당시에 그러한 비디오는 일반적으로 오해를 불러일으킨 명칭 (nomenclature)인 "store and forward video"라 불렸다.

Live streaming은 사건이 발생했을 때 실시간으로 인터넷 콘텐츠를 전달한다. 많은 TV 생방송은 텔레비전 시그널을 사용하여 공중파로 자신들의 콘텐츠를 실시간으로 전달한다.

Live internet streaming에서는 다양한 source media(e.g. a video camera, an audio interface, screen capture software)의 형태, 콘텐츠를 디지털화하는 encoder, 미디어 출판사, 그리고 콘텐츠를 분배하고 전달하는 콘텐츠 배달 네트워크를 필요로 한다. Live streaming은 비록 자주 발생하더라도, origination point에서 기록되지 않아야 한다.

2017년 현재, "streaming"이란 일반적으로 이용자가 인터넷으로 디지털 비디오 콘텐츠를 보

거나 (smartphone에서 부터, desktop computer를 거쳐, large-screen home entertainment system 까지 다양한 범위에서) 컴퓨터 스크린이나 스피커를 통해 디지털 오디오 콘텐츠를 듣는 상황을 말한다. streaming content라면, 이용자는 플레이를 시작하기 전에 디지털 비디오나 디지털 오디오 전부를 다운로드할 필요가 없다.

인터넷에서 streaming content는 여러 가지 도전에 직면해 있다. 이용자가 만일에 자신들의 인터넷 연결에 필요한 bandwidth를 충분하게 갖지 못한다면, 그들은 콘텐츠가 멈추는 것을 경험할 수도 있으며, 어떤 이용자들은 호환가능한 컴퓨터나 소프트웨어 시스템이 아니라면 특정 콘텐츠를 스트림하지 못할 수도 있다.

어떤 인기있는 streaming services는 are the video sharing website인 YouTube, 비디오 게임의 플레이를 생으로 스트림하는 Twitch and Mixer, 영화와 TV 쇼를 스트림하는 Netflix, 그리고 음악을 스트림하는 Spotify와 Apple Music 등이 있다.

e. Theora

Theora(테오라)는 무료이며 lossy video compression format 이다. Xiph.Org Foundation에서 개발했으며, Vorbis audio format과 Ogg container처럼 자신들의 다른 무료 및 개방 미디어 프로젝트에 따라 무료로 이것도 배포되고 있다.

libtheora video codec은 Xiph.Org Foundation에서 개발 중에 있는 Theora video compression format의 reference implementation 이다.

Theora는 On2 Technologies에 의해 public domain에서 released된 과거의 독점적인 VP3 codec에서 유래되었다. 이것은 디자인과 bit rate 효율성에서 Windows Media Video의 초기 버전인 MPEG-4 Part 2와 다른 codec에서 제공하는 특징들 중 몇 가지가 부족하지만 RealVideo와 크게 비교되고 있다. 이것은 또한 open standards philosophy과 관련해서 BBC's Dirac codec과 비교할 수 있다.

Theora는 Max Headroom television program에서 Edison Carter's Controller인 Theora Jones로부터 따온 이름이다.

5) Rich Media

a. Synchronized Multimedial Integration Language:

a-1. SMIL

Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL (/ˈsmaɪl/))은 World Wide Web

Consortium에서 추천한 Extensible Markup Language (XML) markup language로 멀티미디어 표현을 기술하는 언어이다. 이것은 다른 사물(things) 간의 timing, layout, animations, visual transitions, and media embedding를 위한 markup을 정의하고 있다. SMIL은 text, images, video, audio, links와 같은 미디어 아이템의 표현이 다른 SMIL 표현에도 그리고 복수의 웹 서버에서 온 파일들에도 적용되도록 허용하고 있다. SMIL markup은 XML로 작성되며, HTML과 유사성을 갖고 있다.

b. Adobe Flash

Adobe Flash는 animations, rich Internet applications, desktop applications, mobile applications, mobile games and embedded web browser video players의 제작용으로 사용되는 멀티미디어 소프트웨어 플랫폼이다. Flash는 animations, video games and applications을 제공하기 위하여 text, vector graphics and raster graphics를 디스플레이한다. 이것은 또한 오디오와 비디오의 스트리밍을 허용하며 mouse, keyboard, microphone and camera input으로 capture할 수 있다.

6) Music

a. Musical Instrument Digital Interface:

a-1. MIDI

MIDI (/ˈmɪdi/; short for Musical Instrument Digital Interface)는 technical standard 으로, communications protocol, digital interface, and electrical connectors를 설명하고 있으며, 다양한 electronic musical instruments, computers and other related music and audio devices가 서로 접속하여 통신할 수 있도록 한다. 단일 MIDI link는 정보를 16개까지의 채널로 운반할 수 있으며, 이들 채널 각각은 독립된 기기로 라우트될 수 있다.

MIDI는 notation, pitch and velocity (loudness or softness), 그리고 volume, vibrato, audio panning from left to right, cues in theatre와 같은 파라미터를 위한 control signals, 그리고 다수의 기기 간에 이루어지는 템포를 설정하고 동기화시키는 clock signals를 상세히 표현하고 있는(specify) event messages를 전달한다. 이러한 메시지들은 MIDI 케이블을 통해 사운드 생산과 기타 특성을 통제하는 다른 기기로 전달된다. MIDI setup의 간단한 예는 사운드 모듈에서 생산된 사운드를 trigger 하기 위해, keyboard amplifier를 plugged하는 전자음악 키보드와 같은 MIDI controller의 사용이다.

이런 MIDI data는 또한 차후에 데이터를 편집하거나 play back하는데 이용할 수 있는 소위 sequencer라 부르는 하드웨어나 소프트웨어 기기에 기록될 수 있다.

4. Metadata: Elements of organization

1) 메타데이터란?

Metadata는 다른 데이터에 대한 정보를 제공하는 데이터[정보]이다. 3가지의 분명한 유형의 메타데이터가 존재한다:

.descriptive metadata,
.structural metadata,
.administrative metadata.

a. **Descriptive metadata**는 발견과 식별이라는 목적을 위해 자원을 기술한다. 여기에는 title, abstract, author, and keywords와 같은 요소들이 포함될 수 있다.

b. **Structural metadata**는 데이터의 container에 대한 메타데이터이며 복합 객체를 함께 모아놓는 방법, 예를 들어, chapters를 형성하기 위하여 페이지 순서를 정하는 방법을 지시한다. 또한 이것은 디지털 자료의 types, versions, relationships and other characteristics을 기술한다.

c. **Administrative metadata**는 자원의 제작 시기와 방법, 파일 타입, 그리고 기타 기술 정보, 그리고 누가 그것에 접근할 수 있는지 등에 관한 것을 관리하는데 도움을 주는 정보를 제공한다.

2) Bibliographic Metadata

a. MARC

MARC(MAchine-Readable Cataloging) standards는 책과 같이 도서관에서 편목되는アイテム의 기술에 관한 디지털 포맷의 세트이다.

b. MARCXML

MARCXML은 MARC21 standards을 기본으로 하는 XML schema 이다. MARCXML은 미 의회도서관에서 개발하였으며, 네트워크 접근을 통해 서지정보의 공유를 원활하게 하기 위한

수단으로 미 의회도서관과 다른 도서관에서도 채택하였다.

Being easy to parse by various systems allows it to be used as an aggregation format, as it is in software packages such as MetaLib, though that package merges it into a wider DTD(Document Type Description) specification.

The MARCXML primary design goals included:

- >Simplicity of the schema
- >Flexibility and extensibility
- >Lossless and reversible conversion from MARC
- >Data presentation through XML stylesheets
- >MARC records updates and data conversions through XML transformations
- >Existence of validation tools

c. Dublin Core: DC

Dublin Core Schema는 작은 세트에 이루어진 어휘용어들이며 video, images, web pages, etc.과 같은 웹 자원과 books or CDs와 같은 물리적 자원, 그리고 예술작품과 같은 객체를 기술하는데 사용될 수 있다.

The full set of Dublin Core metadata terms can be found on the Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) website. The original set of 15 classic metadata terms, known as the Dublin Core Metadata Element Set (DCMES), is endorsed in the following standards documents:

- >IETF RFC 5013
- >ISO Standard 15836-2009
- >NISO Standard Z39.85

Dublin Core metadata may be used for multiple purposes, from simple resource description to combining metadata vocabularies of different metadata standards, to providing interoperability for metadata vocabularies in the linked data cloud and Semantic Web implementations.

d. Qualified Dublin Core

이것은 2008년에 DCMI Metadata Terms에 의해 대체되었다(Superseded). 초기 15개의 요소의 스펙에 뒤이어, DCMES를 확대하거나 정제하는 모범적인 용어들을 개발하여는 지속적인 절차가 이루어졌다. 추가되는 용어들이 DCMI의 실무그룹에서 밝혀졌으며, Dublin Core metadata elements의 품질은 실무에 활용해야 한다는 원칙에 맞는지를 DCMI Usage Board에서 판단하였다.

Element refinements는 요소의 의미를 보다 좁게 또는 더욱 특수하게 만든다. 정제된 요소는 the unqualified element의 의미를 공유하지만, scope는 더욱 엄격해진다.

Dublin Core elements의 품질에 대한 guiding principle은 소위 Dumb-Down Principle이라고도 부르는데, 여기서 주장하는 것은 specific element refinement term을 이해하지 못하는 application은 qualifier를 무시하고 메타데이터 값을 마치 그것이 unqualified (broader) element였던 것처럼 취급한다는 것이다. 이것은 specificity의 어느 정도 손실을 초래하지만, 나머지 요소의 값은 일반적으로 수정되어 discovery에 계속해서 도움을 줄 것이다.

In addition to element refinements, Qualified Dublin Core includes a set of recommended encoding schemes, designed to aid in the interpretation of an element value. These schemes include controlled vocabularies and formal notations or parsing rules. A value expressed using an encoding scheme may thus be a token selected from a controlled vocabulary (for example, a term from a classification system or set of subject headings) or a string formatted in accordance with a formal notation, for example, "2000-12-31" as the ISO standard expression of a date. If an encoding scheme is not understood by an application, the value may still be useful to human reader.

Audience, Provenance(기원) and RightsHolder는 요소이지만, the Simple Dublin Core 15 elements의 부분이 아니다. Qualified Dublin Core를 사용할 때만 Audience, Provenance and RightsHolder를 사용하라. DCMI는 또한 요소 Type 내에서 사용하도록 권고하는 작고 일반적인 어휘표를 가지고 있다. 이 어휘표에는 현재 12개의 용어가 포함되어 있다.

e. Metadata Object Description Schema: MODS

Metadata Object Description Schema (MODS)는 XML-based bibliographic description schema이며, United States Library of Congress' Network Development and Standards Office에서 개발하였다. MODS는 도서관에서 사용되는 MARC 포맷의 복잡성과 Dublin Core metadata의 극단적인 단순성의 타협을 위해 디자인되었다.

MODS record는 MARC record에서 나온 key data elements를 운반(carry)하도록 디자인 되었으나 모든 MARC 필드를 정의하지는 않는다. 또한 MARC standard으로부터 tagging하는 필드와 하위필드를 사용하지 않는다. MODS에 데이터 요소들이 있지만 이것들은 MARC record와 호환되지(compatible) 않는다. 따라서 MARC에서 MODS로, 또는 MODS에서 MARC로 변환할 때 어느 정도 loss가 발생한다. MODS 이용자 집단에게 편리하다는 것 이외에 두 메타데이터 포맷 간에 호환성을 유지하는 것에 대한 LC 쪽 책임은 없다.

>Advantages

>>High compatibility with existing resource descriptions

>>Less detail than MARC so various internal record element sets can be mapped to MODS

>>Item descriptions from outside in DC and other simpler formats can be mapped and enhanced

f. BibTeX

BibTeX는 references 리스트를 포매팅하기 위한 reference management software 이다. BibTeX tool은 전형적으로 LaTeX document preparation system과 함께 사용되고 있다. 이것의 이름은 bibliography 단어와 TeX typesetting software의 이름이 합쳐진 이중 (portmanteau)이름이다..

BibTeX의 목적은 LaTeX에서 지원하는 콘텐츠와 표현/스타일의 분리와 비슷하게 정보의 표현과 서지정보를 분리시킴으로써 일관되게 소스의 인용을 쉽게 하도록 하는 것이다.

g. EndNOTE

EndNote는 상용의 reference management software package 이며, 에세이나 기사를 쓸 때, 서지와 참고문헌을 관리하기 위하여 사용된다.

Clarivate Analytics (previously by Thomson Reuters)에서 만들었다.

EndNote는 파일 확장자명이 *.enl과 그에 상응하는 *.data folder를 사용하여 "libraries"에 인용자료를 집산화 한다.

library에 참고문헌을 추가하는 여러 가지 방법이 있다: manually, or by exporting, importing, 또다른 EndNote library로부터 copying, 또는 EndNote로부터 connecting.

이 프로그램은 이용자가 요구하는 참고문헌의 종류(예, book, congressional legislation, film, newspaper article, etc.)와 일반적인 것(author, title, year)에서부터 참고문헌의 종류에 대한 전문적인 것(abstract, author, ISBN, running time, etc.)까지를 범위로 설정한 필드를 선택하도록 하는 dropdown 메뉴의 윈도우를 이용자에게 제공한다.

대부분의 서지 데이터베이스들은 이용자가 자신들의 EndNote library에 참고문헌을 export 하는 것을 허용한다. 이것은 이용자가 복수의 인용문을 선택할 수 있도록 하며 수작업으로 인용정보와 초록에 접근하는 것을 막아준다. 어떤 데이터베이스들(예, PubMed)은 이용자가 인용문을 선택하고 특수한 포맷도 선택하여 그것들을 .txt 파일로 저장하도록 한다. 그 다음에 이용자는 그 인용자료를 EndNote 소프트웨어 안에 import할 수 있다. EndNote software program을 가지고 도서관 목록과 PubMed와 같은 무료 데이터베이스의 탐색도 가능하다.

3) Metadata for Multimedia

a. Image metadata:

a-1. TIFF

Tagged Image File Format(TIFF or TIF)는 raster graphics images를 저장하기 위한 computer file format이며, graphic artists, publishing industry, photographers에게 인기가 있다. TIFF는 scanning, faxing, word processing, optical character recognition, image manipulation, desktop publishing, page-layout applications 분야에서 널리 사용되고 있다.

a-2. EXIF

Exchangeable image file format(JEIDA/JEITA/CIPA specifications에 의한 공식적 표현: Exif)는 images, sound, 스마트폰을 포함하여 디지털 카메라에서 사용하는 보조 태그들(ancillary tags), scanners, 그리고 디지털 카메라로 기록한 이미지와 사운드 파일을 다루는 기타 systems의 포맷을 규정하는 표준이다.

a-3. XMP

Extensible Metadata Platform (XMP)는 ISO standard이며, digital documents와 data sets를 위한 표준화된 사용자 메타데이터의 제작, 처리, 교환을 위해 Adobe Systems Inc.에서 최초로 개발하였다.

XMP는 extensible metadata의 정의와 처리를 위해 data model, serialization format, core properties를 표준화 한다. 이것은 또한 XMP information를 JPEG과 PDF 같은 인기있는 image, video and document file formats 안으로, XMP를 지원하지 않는 어플리케이션에 의해 그것들의 가독성이 훼손되지 않게 하면서, embedding 하는 가이드라인을 제공하고 있다. 그러므로 non-XMP metadata는 XMP properties으로 재조정(reconciled)되어야 한다. 비록 메타데이터가 대안적으로 **sidecar file**에 저장될 수 있다 하더라도, 메타데이터를 embedding함으로써 메타데이터를 독립적으로 저장할 때 발생하는 문제를 피할 수 있다.

Note !!

Sidecar files, also known as [buddy files](#) or [connected files](#), are computer files that store data (often metadata) which is not supported by the format of a source file.

There may be one or more sidecar files for each source file. There may also be "metadata databases" where one database contains metadata for several source

files.

In most cases the relationship between the source file and the sidecar file is based on the file name: sidecar files have the same base name as the source file, but with a different extension. The problem with this system is that most operating systems and file managers have no knowledge of these relationships, and might allow the user to rename or move one of the files thereby breaking the relationship.

a-4. IPTC

International Press Telecommunications Council (IPTC)란 영국 런던에 본부를 두고 있는 the world's major news agencies, other news providers and news industry vendors의 consortium이며, news media의 전세계적 표준 기구로 활동하고 있다.

현재 50개 이상의 뉴스산업 기업과 기관들이 IPTC의 회원들이며, 여기에는 Associated Press (AP), Agence France-Presse (AFP), Deutsche Presse-Agentur (dpa), BBC, Getty Images, Press Association (PA), Reuters, The New York Times와 같은 전세계적인 기관들이 포함되어 있다.

IPTC의 목적은 정보의 분배를 단순화하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해, 기술적 표준이 content providers, intermediaries and consumers 간에 정보의 관리와 교환을 개선하기 위하여 개발되었다.

IPTC는 open standards을 지향하므로, 그것의 회원과 그 밖의 집단에서도 자유롭게 모든 표준을 이용할 수 있다.

a-5. MIX(NISO Metadata for Imagei in XML)

ANSI/NISO Z39.87은 raster digital images용인 메타데이터 요소의 세트를 정의하는 표준이다. 이것의 목적은 디지털 이미지의 개발, 교환, 해석을 지원하는 것이다. 이 표준의 사전 기능(dictionary functions)은 시스템, 서비스, 소프트웨어 간에 호환성이 이루어지도록 돕고 있다. 또한 이것은 디지털 이미지 컬렉션에 지속적으로 접근하게 하고 장기적으로 관리하는 것을 돕고 있다.

4) Metadata for Compound Objects

a. Resource Description Framework: RDF

Resource Description Framework (RDF)는 World Wide Web Consortium (W3C) specifications의 family이며, 메타데이터 데이터 모델을 디자인한다. 이것은 다양한 syntax notations과 data serialization formats을 사용함으로써, 웹 자원에 설치되는 정보의 개념적 description이나 모델링을 위해 사용되는 일반적인 방법이다.

이것은 또한 knowledge management applications에서도 사용되고 있다.

b. Metadata Encoding and Transmission Standard: METS

Metadata Encoding and Transmission Standard (METS)는 World Wide Web Consortium (W3C)의 XML schema language를 사용하여 표현하는 디지털 도서관에 있는 객체들과 관련된 기술적, 구조적, 행정적 메타데이터를 코딩하기 위한 메타데이터 기준이다.

이 기준은 LC의 MARC 기준의 한 부분으로 관리되고 있으며, Digital Library Federation (DLF)의 주도(initiative)로 개발되고 있다.

METS는 다음과 같은 목적을 갖고 디자인된 XML Schema 이다:

- . 디지털 도서관 객체의 계층적 구조를 표현하는 Creating XML document instances를 만든다.
- . 이러한 객체들로 이루어진 파일의 이름과 위치를 기록한다.
- . 연관된 메타데이터를 기록한다. 그러므로 METS는 특별한 다크먼트 타입과 같은 실제계의 객체를 모델링하는 도구로 사용될 수 있다.

이것의 용도에 따라, METS document는 Open Archival Information System (OAIS) Reference Model의 Submission Information Package (SIP: which is the information sent from the producer to the archive), Archival Information Package (AIP: which is the information stored by the archive), 또는 Dissemination Information Package (DIP: which is the information sent to a user when requested)의 역할을 할 수 있다.

Note !!

(1) Open Archival Information System (OAIS)

이것은 정보를 보존하여 목표 집단(Designated Community)에 그것을 이용하도록 하는데 책임을 인정하고 있는 사람과 시스템으로 구성된 archive이다. OAIS 는 또한 ISO OAIS Reference Model을 말하기도 한다.

관리되고 있는 정보는 "long term preservation"이 필요하다고 여겨진다. 비록 OAIS가 영원하지는 않더라도, "Long term"은 변하는 이용자 집단과 더불어 새로운 미디어와 데이터 포맷에서 일어나는 새로운 기술들의 영향을 크게 받는다. "Long term"은 무한적으로 확장될 수 있다. 이것의 reference model에서는 보관중인 정보의 기본적인 형태와 디지털이나 물리적으로 archived된 자료 둘 모두에 대한 정보를 지원함으로써 특별히 디지털 정보에 초점을 맞추

고 있다.

따라서 이 모델은 태생적으로 비-디지털(예, 물리적 샘플)인 정보를 취급하지만, 그 같은 정보의 모델링과 보존에 상세하게 초점을 맞추진 않는다. 엄격하게 개념적 프레임워크로서, OAIS 모델은 어떤 특별한 computing platform, system environment, system design paradigm, system development methodology, database management system, database design paradigm, data definition language, command language, system interface, user interface, technology, or 처리 가능한(compliant) 아카이브용 media의 사용을 필요로 하진 않는다. 이것의 목적은 보존활동을 수행하기 위한 방법보다는 디지털 아카이브를 보존하는 것과 관련된 활동에 관한 기준을 설정하는 것이다.

특히 OAIS와 OAI(Open Archives Initiative)를 혼돈하지 않아야 한다..

(2) **Open Archives Initiative (OAI)**는 목록정보(메타데이터)를 공유하기 위한 아카이브(institutional repositories)용 기술적 호환성 기준을 개발하고 적용하는 기관(organization)이다. <아래의 5-2에서 설명하고 있음>

5. Interoperability: Protocols and service

1) Z39.50 Protocol

Z39.50은 TCP/IP computer network에서 데이터베이스로부터 정보를 탐색하고 검색하기 위한 international standard인 client-server, application layer communications protocol이다. 이것은 ANSI/NISO standard Z39.50이며, ISO standard 23950이다. 이 표준을 관리하는 기관은 Library of Congress이다.

Z39.50은 도서관 환경에서 널리 사용되고 있으며, 종종 ILS(integrated library systems)과 personal bibliographic reference software에 포함되기도 한다. interlibrary loan을 위한 Interlibrary catalogue searches에서 종종 Z39.50 queries를 사용하기도 한다.

이것은 search, retrieval, sort, and browse와 같은 수많은 행동을 지원한다. Searches는 전형적으로 bib-1 attribute set의 속성을 사용하여 이루어진다. bib-1 attribute set에서는 서버에서 정보를 탐색할 때 사용할 수 있는 6개의 속성을 정의하고 있다: use, relation, position, structure, truncation, completeness. The syntax of the Z39.50 protocol의 구문법에서는 매우 복잡한 쿼리도 허용한다.

그렇지만, 현실적으로 이것의 기능적 복잡성(functional complexity)으로 인하여 개발자나 상인이 사용하는데 혼란스러워 하고 있다. Z39.50의 구문법은 기본적인 데이터베이스 구조에서 발췌되었다. 예를 들어, 만일 클라이언트가 저자 탐색(속성 1003을 사용)의 사용하면, 그러한

탐색과 색인을 map하는 방법을 결정하는 것은 서버의 몫이다. 따라서 Z39.50 쿼리는 원하는 데이터베이스에 대해 어떠한 것도 알 필요 없이 처리된다. 그러나 또한 동일한 쿼리에 대한 결과는 변할 수 있는데, 그 이유는 서버가 서로 다르기 때문이다. 어떤 서버는 저자색인을 갖질 수 있고, 또 다른 서버는 저자든 아니든 인명색인을 사용할 수도 있다. 또 다른 서버는 이름색인이 없을 수도 있으므로 자신의 키워드 색인에 의존할 수도 있다. 또 어떤 서버는 적합한 색인이 없어서 error를 보낼 수도 있다.

이런 상황을 해결하려는 시도가 Bath Profile(named after Bath, England, where the working group first met in 1999) 이다. 이 다큐먼트에서는 일반적인 서지 탐색에 사용하기 위하여 정확한 탐색구문법과 이러한 탐색에 응답하는 Bath-compliant 서버의 기대되는 행위를 엄격하게 규정하고 있다.

Bath Profile의 설치에 느리지만, Z39.50 환경을 점차적으로 개선하고 있다. Bath Profile은 Library and Archives Canada에서 관리하고 있다.

Z39.50는 pre-Web technology이며, 여러 실무 그룹이 오늘날의 환경에 보다 잘 적용하기 위하여 갱신을 시도하고 있다. 이러한 시도로 ZING (Z39.50 International: Next Generation)의 디자인이 이루어졌으며, 다양한 전략이 수립되었다.

Z39.50의 후계자들은 쌍둥이 프로토콜인 SRU/SRW (Search/Retrieve via URL/Search/Retrieve Web service) 이다. 이것에서는 쿼리구문의 장점을 보존하려고 아직도 노력하지만, Z39.50 communications protocol은 HTTP로 대체하였다.

SRU는 REST-based 이며, URL query strings으로 쿼리를 표현하도록 한다; SRW는 SOAP.를 사용한다. 둘 다 탐색결과는 XML처럼 돌려준다.

Note !!

(1) REST(REpresentational State Transfer (REST), or RESTful

이 웹 서비스에서는 인터넷의 컴퓨터 시스템 간에 호환성을 제공한다. REST-친화적 web services에서는 a uniform and predefined set of stateless operations을 사용하여 웹 자원의 텍스트 표현에 접근하고 조정할 것을 requesting systems에 허용하고 있다. WSDL과 SOAP와 같은 다른 종류의 웹 서비스들은 자신들의 임의적인 운영 세트(sets of operations)를 노출하고 있다.

(2) Web Services Description Language (WSDL /wɪz dəl/)

이것은 웹 서비스에서 제공된 기능을 기술하기 위하여 사용되는 XML-based interface definition language 이다. 이 약어는 WSDL file이라고도 부르며, 서비스를 요청할 수 있는 방법, 기대하는 파라미터가 무엇인지, 어떤 데이터 구조가 반환되는지에 대한 기계가독형 기술(description)을 제공 하는 어떤 특정한 웹 서비스의 WSDL 스펙용으로도 사용된다.

(3) SOAP (originally Simple Object Access Protocol)

이것은 컴퓨터 네트워크에서 웹 서비스를 설치할 때 정형화된 정보를 교환하기 위한 protocol specification 이다. 이것의 목적은 extensibility, neutrality, independence을 촉진시키는 것이다. 이것은 자신의 메시지 포맷으로 XML Information Set를 사용하며, message negotiation 과 transmission을 위해, Hypertext Transfer Protocol (HTTP) 나 Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)와 같은 application layer protocols에 의존한다.

이러한 프로젝트들은 최초의 Z39.50 protocol 보다 개발자의 진입 장벽을 훨씬 낮춤으로써, 상대적으로 작은 도서관 소프트웨어 시장에서 훨씬 큰 시장용으로 개발된 웹 서비스 툴을 사용하여 이익을 얻도록 하고 있다.

대안으로는 다음과 같은 것들이 있다:

- . Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)
- . SPARQL

Note !!

SPARQL(pronounced "sparkle", a recursive acronym for SPARQL Protocol and RDF Query Language) is an RDF query language, that is, a semantic query language for databases, able to retrieve and manipulate data stored in Resource Description Framework (RDF) format.

2) Open Archives Initiative

Open Archives Initiative (OAI)는 목록정보(메타데이터)를 공유하기 위한 아카이브(institutional repositories)용 기술적 호환성 기준을 개발하고 적용하는 기관(organization)이다. 여기서 시도하는 것은 디지털 콘텐츠(digital libraries)를 포함하고 있는 아카이브용 "low-barrier interoperability framework"을 만드는 것이다. 여기서는 사람들(service providers)이 metadata (from data providers)를 수확(harvest)하는 것을 허용한다. 이러한 메타데이터는 종종 서로다른 데이터 세트와 결합되어, "value-added services"를 제공하는데 사용된다.

OAI는 open access publishing movement과 연관해서, 학술 저널처럼 학술적 커뮤니케이션을 이용할 수 있도록 eprint archives로의 접근을 높이기 위한 기술적인 프레임워크와 호환성 기준을 개발하는데 참여하고 있다. 적절한 기술과 기준이 학술출판분야에 적용되고 있다.

OAI technical infrastructure, 즉 **Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)** version 2.0에서는 자신들의 메타데이터를 노출하려는 데이터 공급자를 위한 메커니즘을 정

의하고 있다. 이 프로토콜은 각각의 아카이브들은 자신들의 메타데이터를 Dublin Core에 따를 것을 요구하고 있다. OAI standards는 콘텐츠를 제공하기 위한 공동(common)의 방법을 허용하며, 이러한 기준들 속에, 콘텐츠는 Dublin Core format에 따라 아이템을 기술한 메타데이터를 가져야 한다는 내용이 들어 있다.

OAI Object Reuse and Exchange (OAI-ORE)는 웹 자원 집단(aggregations)에 대한 기술과 교환을 위한 기준이다. OAI-ORE의 목표는 집단에 있는 풍부한 콘텐츠를 authoring, deposit, exchange, visualization, reuse, preservation을 지원하는 어플리케이션에 노출(expose)시키는 것이다.

a. OAI Protocol for Metadata Harvesting: OAI-PMH

Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)은 많은 아카이브들에서 나온 메타데이터를 서비스 기관에서 사용할 수 있도록 하기 위하여, 아카이브에 있는 메타데이터의 기술사항(descriptions)을 수집(harvesting or collecting)하기 위해 개발된 프로토콜 이다.

OAI-PMH의 이행 시에는 Dublin Core로 된 메타데이터의 표현을 지원하여야 하지만, 또한 추가적인 표현물도 지원해야 한다.

이 protocol은 일반적으로 OAI Protocol이라 부른다.

OAI-PMH에서는 HTTP보다 XML을 사용한다. 또한 이것은 Creative Commons license BY-SA를 갖고 있다.

상업적인 탐색엔진들이 OAI-PMH를 사용하여 더 많은 자원들을 수집하고 있다. Google은 초기에 sitemap을 시작할 때 OAI-PMH의 지원을 포함하였으나, 2008년 5월에 standard XML Sitemaps format만을 지원하기로 결정하였다. 2004년에, Yahoo! 는 OAI-PMH로 수확한 메타데이터를 통해 수집된 OAIster (an online combined bibliographic catalogue of open access material aggregated using OAI-PMH: University of Michigan)로부터 콘텐츠를 수집하였다.

Wikimedia는 OAI-PMH repository를 사용하여 탐색엔진용으로 Wikipedia와 관련 사이트들의 갱신 feeds를 제공하고 있다. NASA's Mercury: Metadata Search System도 OAI-PMH를 사용하여 날마다 Global Change Master Directory (GCMD)에서 오는 수천개의 metadata records를 색인하고 있다. Apache module인 mod_oai에서는 web crawler로 하여금 OAI-PMH를 사용하여 Web servers로부터 웹 자원을 효율적으로 갱신, 변경, 삭제하는 것을 허용하고 있다.

OAI-PMH는 is based on a client-server architecture를 기본으로 하고 있다. 이 구조에서 "harvesters"는 "repositories"에게 갱신된 레코드에 대한 정보를 요청한다. Data

providers는 Dublin Core format으로 된 XML metadata를 제공하도록 요구 받으며, 또한 다른 XML formats으로 된 것을 제공할 수도 있다.

3) Object Identification

a. Digital object identifiers: DOIs

Digital Object Identifier or DOI은 International Organization for Standardization (ISO)에서 표준화하여 객체들을 유일하게 식별하는 데 사용되는 항구적인 identifier 또는 handle 이다. Handle System의 결과(implementation)인 DOIs는 비록 이것이 상용 비디오와 같은 다른 종류의 정보 자원을 규명하는데 사용되고 있다 하더라도, journal articles, research reports 및 data sets, 그리고 official publications과 같은 academic, professional, 그리고 government information를 주로 규명하기 위하여 널리 사용되고 있다.

b. OpenURLs

OpenURL은 인터넷 이용자가 접근할 수 있는 자원의 사본을 찾는 데 도움을 주기 위하여, Uniform Resource Locator (URL)을 갖고 있는 자원의 기술요소(descriptions)을 코드화하는 표준 포맷이다.

비록 OpenURL을 인터넷의 어떤 종류의 자원과 함께 이용할 수 있다 하더라도, 이것은 일반적으로 도서관에서 사용되며, 장서에 있거나 구독 예약으로 이용할 수 있는 articles, books, or patents 과 같은 콘텐츠를 도서관 고객과 연결시키는데 도움을 준다.

National Information Standards Organization에서 OpenURL과 그것의 data container(the ContextObject)용의 기준인 American National Standards Institute standard ANSI/NISO Z39.88-2004을 개발하였다.

c. Persistence uniform resource locator

persistent uniform resource locator (PURL)은 uniform resource locator(URL: 위치 중심의 uniform resource identifier or URI 이다)이며, 요청받은 웹 자원의 위치를 재설정(redirect)하기 위하여 사용된다. PURLs 는 HTTP status codes를 이용하여 HTTP 클라이언트의 방향을 다시 설정한다.

PURL concept은 포괄적(generic) 이며, 아래와 같은 재방향설정(redirectation) 서비스(PURL resolver라 한다)를 위해 사용될 수 있다:

- . resolver reference (eg. http://myPurlResolver.example)로서 "root URL"를 갖는다;
- . root URL에 새로운 이름 (eg. http://myPurlResolver.example/name22);을 포함시킬 수 있도록 그것의 유저집단을 위한 수단을 제공한다.
- . 각각의 이름과 그것의 URL(재설정된)을 결합시킬 수 있고 이러한 재방향 URL을 갱신할 수 있는 수단을 제공한다.
- . root URL 과 PURL resolver의 항구성(예, 계약에 의한)을 확인한다.

PURLs는 URL resolution process을 curate하는데 사용된다. 그러므로 HTTP와 같은 위치 중심의 URI schemes에 있는 transitory URIs의 문제를 해결할 수 있다. 기술적으로 PURL에 있는 string resolution은 SEF(Search Engine Friendly) URL resolution과 같다.

4) Web Services

a. Search/Retrieval via URL: SRU

Search/Retrieve via URL (SRU)는 인터넷 탐색 쿼리를 위한 표준 탐색 프로토콜이며, 쿼리 표현 표준 구문법인 Contextual Query Language (CQL)을 사용한다.

5) DSpace and Fedora

a. DSpace

DSpace는 학술적인 또는 출판된 디지털 콘텐츠를 위한 레포지토리에 개방적으로 접근하는데 전형적으로 사용되는 open source repository software package 이다.

DSpace가 content management systems과 document management systems에서 중복되는 어떤 특징을 공유하고 있는 반면에, DSpace repository software은 디지털 콘텐츠의 장기적인 보관, 접근, 보존에 초점을 맞추고 있는 디지털 아카이브 시스템처럼 특별한 요구를 지원한다.

b. Fedora

Fedora /fɪ'dɒr.ə/ (until version 7 known as Fedora Core)는 Fedora Project에 의해 개발된 Linux kernel and GNU programs (a Linux distribution)을 근거로 하는 Unix-like operating system 이다.

Fedora는 다양한 free and open-source licenses 하에서 배급되고 있으며, 동일한 기술분야에서 선두주자가 되는 것을 목표로 삼고 있다. Fedora는 상용인 Red Hat Enterprise Linux

보급판의 상위 소스(upstream source)이다.

FIN!!!