

우선접근이 가능한 유동적 Annotation 표현기법 설계 및 구현

○

이현찬*, 고승규*, 임순범**, 최윤철*

*연세대학교 컴퓨터과학과

**숙명여자대학교 멀티미디어학과*

Implementation and Design of the Priority Access and Fluid Annotation Method

○

Hyun-Chan Lee*, Seung-Kyu Ko*, Soon-Bum Lim**, Yoon-Chul Choy*,

Dept. of Computer Science, Yonsei University

E-mail : (emerald7, pitta, ycchoy)@rainbow.yonsei.ac.kr,

Dept. of Multimedia Science, Sookmyung Women's University*

E-mail : sblim@sookmyung.ac.kr

요 약

사람은 누구나 책이나 문서를 읽을 때 중요한 부분에 강조, 해설, 설명을 하기 위해서 표시를 하거나 글을 입력한다. 이와 같이 원본문서에 추가되는 부가 정보를 Annotation이라고 한다[6][7]. Annotation을 이용하면 차후에 원본문서를 재 참조하거나 다른 사람이 원본문서를 참조할 경우 과중한 정보의 양을 극복할 수 있으므로[4], 원본문서의 이해도를 향상시킬 수 있다. 따라서, Annotation은 한번 사용하고 그치는 정보가 아닌 재사용할 수 있는 정보임을 의미한다[1,2,3]. 이러한 Annotation 기능을 웹 문서에 적용하게 되면 종이문서에서 얻을 수 있는 장점뿐만 아니라 웹 환경의 특징인 공유[5], 검색[4], 재편집 등의 기능이 가능하다. 이와 관련한 많은 연구가 진행중에 있다. 그러나, 기존의 Annotation 연구는 Anchor 입력된 다수의 Annotation이 무의미한 출력 순서로 제공되고 있으며, 또한 Anchor에 입력된 Annotation의 출력으로 인해 문서 구조가 변경되거나, 가려지는 등의 문제점으로 사용자들이 쉽게 사용 및 이해할 수 있는 Annotation 출력 인터페이스에 대한 연구가 부족한 실정이다. 따라서, 본 논문에서는 Anchor에 입력된 다수의 Annotation들 간의 의미적 순서값 부여하여 보다 적절한 Annotation에 대한 우선 접근이 가능하도록 계층적인 Annotation 우선처리 기법과 제안하고, Annotation 출력으로 인한 문서 변경 문제를 해결하기 위한 유동적인 Annotation 표현 기법을 제안한다. 또한 Annotation이 문서에 부가된 부가정보의 역할을 뿐만 아니라, 다양한 활용이 가능하도록 XML 표준에 기반한 저장 구조를 지원하며, 원본문서와 분리하여 저장한다.

1. 서론

인터넷의 비약적인 발전으로 일반 가정에서도 과거의 모형을 이용한 통신 속도와 비교할 수 없을 정도로 빠른 전용선의 보급되어 언제나 인터넷에 접속할 수 있으며,

인터넷을 통한 검색으로 인터넷 상에 공개된 수많은 정보 중 필요한 정보를 습득하고, 원하는 바를 획득할 수 있다. 또한, 동일한 관심분야를 가진 다수의 인원이 동호회를 구성하여 서로의 정보를 공유하고 있으며, 한 주제에 대하여 개인의 의견을 서로 교환함으로써, 원하는 결론을

도출하고 있다. 종이책에서는 문서의 일 부분(Acnhor)에 표시를 하거나 글을 입력함으로써, 개인의 의견을 서로 교환한다. 책이나 문서의 중요 부분에 입력된 부가 정보를 Annotation이라고 하며[7], Annotation을 문서 내에 입력함으로써, 문서의 내용에 개인적인 노하우를 축적할 수 있으며, 과중한 정보의 양을 극복[4]할 수 있다. 이러한 Annotation을 웹에 적용하면, 종이책에서의 Annotation의 특징을 이용할 수 있을 뿐만 아니라, 웹의 특징인 공유[5], 검색[4], 재편집 등의 다양한 장점을 이용할 수 있다.

현재 Annotation과 관련된 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이를 기반으로 한 Annotation 시스템이 다수 개발되었다. Annotation 시스템은 크게 Annotation 생성, 출력, 저장 등의 구성 요소[9]로 이루어져 있다.

Annotation 출력의 경우, 동일한 Anchor에 입력된 다수의 Annotation을 의미 없는 순서로 사용자에게 제공하므로, 적합한 Annotation의 선택이 쉽지 않으며, 이로 인해 Anchor를 이해하는데 많은 시간을 사용하게 된다. 그리고, Anchor에 입력된 Annotation을 출력할 때 새로운 창에 출력하여 둘 간의 관계성을 떨어뜨릴 수 있으며, 물리적으로 인접한 위치에 출력으로 원본 문서가 변경되거나, 가려지는 등의 문제점이 발생된다.

Annotation 저장의 경우는 원본문서와 통합되어 저장되거나, 분리되어 저장되고 있으나, Annotation을 다양하게 활용할 수 있는 저장 구조를 고려하고 있지 않다.

본 논문에서는 Annotation 시스템의 요구사항과 위와 같은 인터페이스의 문제점들을 해결하기 위해 요구사항을 재 정의하고, 이를 통해, 적합한 Annotation에 대한 우선 접근이 가능한 계층적인 Annotation 우선순위 처리 기법을 제안하고, Anchor와 Annotation간의 관계성을 유지하고, 원본문서의 변경 등의 문제점을 해결한 Annotation 출력을 위해 유동적인 Annotation 표현 기법을 제안한다. 또한 Annotation의 다양한 활용을 위하여 XML에 기반한 저장 구조를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존 시스템들의 Annotation 출력 인터페이스와 저장 방식에 대해서 알아보고, 3장에서는 Annotation 출력 인터페이스의 요구사항을 정의하고 이를 바탕으로 한 유동적인 Annotation 표현 기법과 계층적인 Annotation

우선순위 처리 기법에 대하여 설명한다. 4장에서는 실제로 시스템을 구현하고, 구현 결과를 기존 연구와 비교하여 평가한다. 또한 Annotation 저장 구조에 대해서도 설명한다. 마지막으로, 5장에서는 결론 및 향후 연구방향에 관해 기술한다.

2. 관련 연구

본 장에서는 Annotation 출력 인터페이스를 기준으로 기존 Annotation 시스템들을 분류하여, 각 시스템들의 특징에 대해 간략히 살펴보고, Annotation 저장 방식에 대하여 알아본다.

2.1 Annotation 출력 인터페이스의 종류

Annotation 시스템에서 Annotation을 출력하기 위한 인터페이스는 Anchor와 Annotation 서로 분리된 위치에 출력하는 경우와 인접한 위치에 출력하는 경우로 구분된다. 첫번째의 경우는 새로운 창을 이용하여 출력하는 경우이며 두번째 경우는 Anchor와 인접한 위치에 Annotation을 출력하는 방식인 Seamless한 출력이다.

2.1.1 새로운 창을 이용한 Annotation 출력

1) HyperNews[19]

동일한 주제에 관한 다중사용자간의 의견을 thread 기반의 메시지로 표현하기 때문에 그 구조가 현재 BBS의 경우와 매우 흡사하다. Annotation을 확인하기 위해서는 원본문서의 하단에 제목만 출력된 목록에서 원하는 제목을 클릭하여 별도의 창에 Annotation 정보를 출력하거나, 메뉴를 사용하여 Annotation을 원본문서에 한꺼번에 출력하여 확인할 수 있다. 그러나, 메시지 양이 방대할 경우 이를 빠르게 읽기에 불편하며, 원본문서를 다시 갱신하므로 많은 시간이 소모되는 등의 불편한 인터페이스 구조를 제공한다. CoNote[20] 시스템이 이와 유사한 인터페이스를 제공한다.

2) Annotea[17]

W3C 의 LEAD(Live Early Adoption and Demonstration) project 에서 제안한 것으로, W3C 의 Amaya 브라우저를 기반으로 구현되었다. Annotation 을 RDF[21] 기반으로 정의하였으며, 내부적으로 Anchor 와

Annotation 을 Xpointer[22]와 Xlink[23]로 처리하여 저장한다. 원본문서는 Well formed 한 문서 또는 구조화된 문서를 사용한다. Anchor 에 입력된 다수의 Annotation 은 입력순서로 나열하여 제공하며, Annotation 의 확인은 새로운 창을 출력하여 확인한다.

2.1.2 Seamless한 Annotation 출력

1) iMarkup [11]

웹 문서에서 Anchor 선택 및 Annotation 입력을 위한 다양한 메뉴를 제공한다. Annotation 입력은 크게 펜을 응용한 페인트 브러쉬를 사용하는 방법과 postit 등의 심볼을 사용한 방법으로 나눌 수 있다. 페인트 브러쉬를 사용할 경우 Anchor와 인접한 위치 Annotation이 출력되어 원본문서가 가려진다. 심볼을 사용할 경우, 심볼을 최소화 시키는 방법과 투명한 심볼의 입력을 제공하지만 원본문서의 가려짐에 대한 완전한 해결책은 아니다.

2) CritLink [7][10][15]

다중사용자간의 효과적인 Annotation 확인 위하여 본문 내부에 4가지 컬러로 미리 정의된 아이콘만을 사용하여 Annotation 입력한다. 다수의 Annotation은 입력 순서로 나열하여 제공한다. Annotation 출력으로 원본문서가 가려진다. 이와 유사한 시스템으로는 ComMemtor[4][7][12][15]가 있다.

3) Fluid Document[13]

Anchor에 인접한 위치에 Annotation을 출력하기 위한 다양한 방법을 제안한다. Interline은 Anchor 다음의 문장을 Annotation 길이 만큼 아래로 이동시킨다. Margin은 Anchor와 가까운 위치에 Annotation을 출력하기 위한 margin을 구하고, 이 margin에 Annotation 정보를 출력한다. Overlay는 Annotation이 출력되는 길이만큼 원본문서를 투명하게 출력한다.

2.2 Annotation 저장

기존 시스템들은 대부분 원본문서와 분리하여 저장하고 있지만, Annotation을 효과적으로 활용하기 위하여 XML 형태로 저장하고 있는 것은 Annotea 뿐이다. 하지만 Annotea의 경우도 Anchor 정보를 Annotation에 직접 저장하지 않고, Xpointer를 사용하여 원본문서와의

관계만을 표현하고있다. 따라서 Annotation을 활용할 경우 원본문서에 대한 재 참조가 불가피 하다.

3. 시스템 설계

다중사용자 환경에서 Annotation 시스템의 요구 사항과 기존 시스템의 부족한 인터페이스를 보완하기 위해 요구사항을 재 정의하고, 이를 통한 Annotation 인터페이스를 설계한다.

㉠ 원본 문서의 가독성[18]

-Anchor 표시와, 입력한 Annotation 출력으로 인하여 원본문서를 읽는데 방해가 되어서는 안 된다.

- Annotation은 원본문서와 구별될 수 있어야 한다.[18]

㉡ Anchor와 Annotation간의 관계성 표시

사용자가 Annotation 정보를 확인할 경우 어떤 Anchor에 입력된 Annotation인지를 확인할 수 있어야 한다.[13]

㉢ 효과적인 Annotation 정보 제공

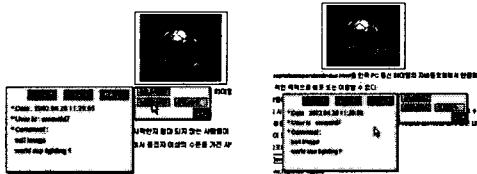
Anchor에 입력된 다수의 Annotation 정보 중 보다 적절한 Annotation을 선택하여 우선 접근이 가능해야 된다.[16]

본 연구에서는 위 요구사항을 만족하기 위해 Anchor와 Annotation간의 인접성을 해결함과 동시에 원본문서가 변경되지 않도록 유동적인 Annotation 표현기법을 제안하고, 동일한 Anchor에 입력된 다수의 Annotation 중 보다 적절한 Annotation을 우선 접근 가능하도록 계층적인 Annotation 우선처리 기법을 제안한다. 또한 Annotation을 다양하게 활용할 수 있도록 원본문서의 구조 정보를 포함한 저장구조를 설계한다.

3.1 유동적인 Annotation 표현 기법

원본문서 내에서는 다수의 Anchor 들이 입력되어 있다. 따라서, 사용자가 원하는 Anchor에 대한 Annotation을 확인할 경우 어떤 Anchor에 입력된 Annotation 인가를 확인할 수 있어야 한다. 기존 시스템의 경우 새로운 창에 Annotation을 출력하여 Anchor와 Annotation 간의 인접성을 고려하지 않거나,

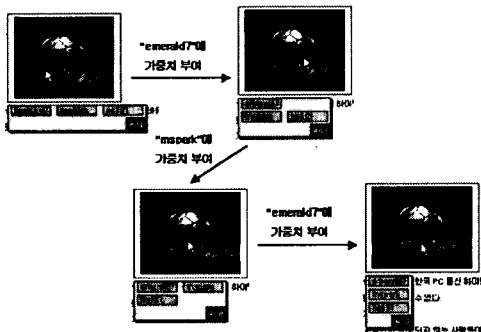
Anchor와 인접한 위치에 Annotation을 출력하여 이 요구사항을 해결하려 하였지만, 원본문서가 가려지거나, 변경되는 경우가 발생하였다. 이로 인해 원본문서의 가독성을 저해하는 원인이 된다. 따라서, Anchor와 인접한 위치에 Seamless한 Annotation 출력을 제공하고, Annotation 출력을 원하는 위치로 이동할 수 있으며, Anchor와 이동한 Annotation 출력 사이를 연결선으로 연결함으로써 인접성을 유지시킨다.



[그림 1] 유동적인 Annotation 표현 기법

3.3 계층적인 Annotation 우선처리 기법

다중 사용자 환경의 경우 Anchor와 Annotation 간의 관계가 1:N의 관계가 성립하므로, 동일한 Anchor에 입력된 다수의 Annotation 중 적절한 Annotation을 우선 접근하기 위한 방법이 필요하다. 따라서 시스템에 접속중인 사용자가 가중치를 부여하고, 그 결과 가중치가 높은 Annotation이 Anchor에 인접한 위치에 출력하며, 가중치가 낮은 Annotation에 대해서는 Anchor와 비교적 먼 위치에 출력한다. 이러한 계층적인 Annotation 출력 방법으로 다수의 Annotation에 대한 차별성을 제공하여 적절한 Annotation에 대한 우선 접근이 가능하며, 이로 인해 효과적인 접근 및 원본문서에 대한 이해도를 높일 수 있다.

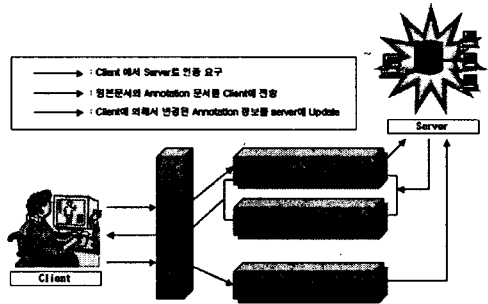


[그림 2] 계층적인 Annotation 우선처리 기법

4. 시스템 구현

4.1 시스템 흐름도

본 연구의 Annotation 시스템은 플랫폼에 독립적이고, 범용 브라우저에서 사용 가능하도록 자바 애플릿으로 구현하였다. 전체 시스템의 흐름도는 [그림 3]과 같이 크게 다중사용자에 대한 Access control, Annotation 생성, 출력, 저장으로 구분된다. Server는 사용자 인증, 원본문서와 Annotation을 관리한다.



[그림 3] 시스템 흐름도

4.2 다중사용자에 대한 Access control

인증된 사용자만 Annotation 시스템에 접근 가능한 인증된 사용자만 Annotation 시스템에 접근 가능한 Close Community[8] 환경을 적용한다. Close Community의 경우 서로의 정보에 대한 인터랙션이 가능하고, Annotation으로서의 유용성이 보장된다. 사용자가 서버에 접근하기 위해서는 서버 인증 과정이 필요하다. 서버는 사용자에게 접근 권한을 부여하며, 사용자의 정보 중 일부는 Annotation 입력 시 입력 데이터의 일부로 사용된다.

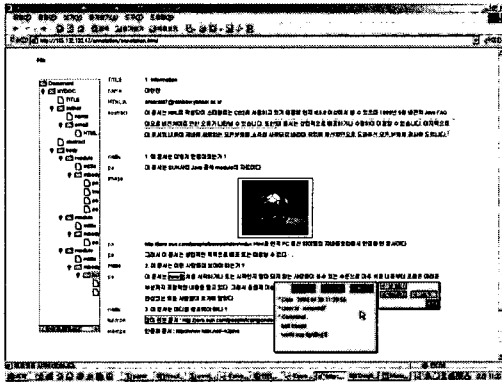
4.3 Annotation 생성과 출력

마우스 드래그 기능을 이용하여 Anchor를 하이라이팅하여 워드단위로 선택한다. Annotation 입력창을 출력하여 박스, 원, 밑줄 등을 선택하고, Annotation 정보를 입력한다.

이현찬 emerald7@rainbow.yonsei.ac.kr
 이현찬 emerald7@rainbow.yonsei.ac.kr
 이 문서는 XML로 작성되며 스타일표는 CSS를 사용하며 이 문서는 XML로 작성되며 스타일표는 CSS를 사용하며
 이 문서는 XML로 작성되며 스타일표는 CSS를 사용하며 이 문서는 XML로 작성되며 스타일표는 CSS를 사용하며
 이 문서는 XML로 작성되며 스타일표는 CSS를 사용하며 이 문서는 XML로 작성되며 스타일표는 CSS를 사용하며

[그림 4] Annotation 생성

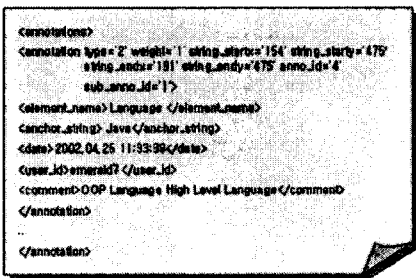
Anchor에 간단히 마우스 over 기능으로 Anchor와 인접한 위치에 Annotation 목록을 출력할 수 있도록 하였다. 시스템 구현결과는 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 시스템 구현 결과

4.4 annotation 저장

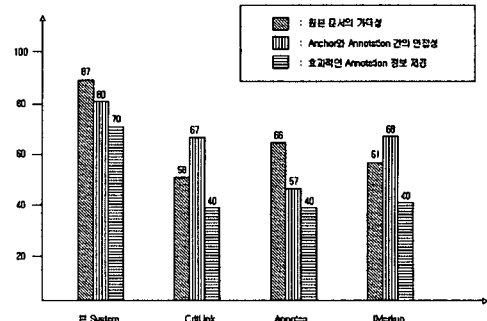
원본문서를 XML 표준에 기반한 구조문서를 사용하였다. Annotation 저장은 입력된 Annotation 정보 뿐만 아니라, 원본문서의 구조정보인 Anchor와 Anchor를 포함한 Element를 저장한다. Annotation은 XML 문서로 저장한다



[그림 5] Annotation 저장

4.5 실험 및 평가

평가를 위하여 대부분 Annotation 시스템을 처음 사용하는 컴퓨터과학 전공의 대학생생 10명과 전공이 다른 학부생 10명으로 대상으로 실험을 하였고, 각 평가자들은 4가지 interface를 서로 다른 순서로 평가하였다. 또한 평가는 요구사항과 관련하여 5단계의 Heuristic 및 10단계의 severity를 적용하였다.



[그림 6] 평가 결과

Anchor와 Annotation 간의 인접성과 관련한 평가 결과, 원본문서 내에 Seamless하게 출력하는 CritLink와 iMarkup이 새로운 창에 출력하는 Annotea 보다 만족하는 결과를 나왔다. 따라서, Annotation을 출력할 경우 새로운 창에 출력하는 것 보다, 원본문서 내에 Seamless하게 출력하는 인터페이스가 더 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한 효과적인 Annotation 정보 제공과 관련한 평가 결과 세 시스템 모두 Anchor에 입력된 Annotation을 입력순서로 나열해서 제공하므로 똑같은 결과가 나왔다.

평가의 분석을 통하여 본 연구에서 제안하는 인터페이스가 기존 시스템에서 제공하는 Annotation 출력 인터페이스를 보완하고 있음을 알 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 Anchor와 Annotation이 서로 인접한 위치에 출력되고, 원본문서가 변경되는 것을 보완하기 위해 출력된 Annotation을 연결선을 이용하여 사용자가 원하는 위치로 이동할 수 있는 유동적인 Annotation 표현 기법을 제안하였다. 또한 동일한 Anchor에 입력된 다수의 Annotation 중 보다 적절한 Annotation을 우선 접근할 수 있는 계층적인 Annotation 우선처리 기법을 제안하였다. 평가를 통해 제안 기법을 검증한 결과 기존 시스템의 문제점을 보완함으로써, 사용자들은 Annotation을 이용하여 원본문서를 쉽게 이해할 수 있었다. 따라서 본 시스템을 확장할 경우 eLearning, IETM, CSCW 등의 분야에 효과적으로 응용할 것이며,

원본문서의 구조정보를 고려한 Annotation을 이용하여 웹 문서의 검색등 다양한 활용이 가능할것으로 예상된다.

참고 문헌

- [1] Catherine C. Marshall, Toward an Ecology of Hypertext Annotation, Proceedings of HyperText, ACM, Pittsburgh, 1998.
- [2] Venu Vasudevan, Mark Palmer., On Web annotations: promises and pitfalls of current Web infrastructure, Proceedings of the Thirty-second Annual Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE, 1999. [3] Catherine C. Marshall, Annotation: From Paper Books to Digital Library, Proceedings of the 2nd ACM International Conference on Digital Libraries, Philadelphia, 1997.
- [4] Laurent Demoue, Laurence Vignollet., An annotation tool for web browsers and its applications to information retrieval, Proceedings of RIAO2000, Paris, April 2000.
- [5] Martin Roscheisen, Christian Mogensen, Terry Winograd., Shared web annotations as a platform for third-party value-added information providers: architecture, protocols, and usage examples, Technical Report CSDTR/DLTR, 1994.
- [6] 정필모, 문헌정보학원론, 구미무역(출판사), 1996.
- [7] Web Annotation Technologies, <http://look.boston.ma.us/garf/webdev/annotate/software.html>
- [8] Takeshi Sammoniya, Toshiyuki Amagasa, Masatoshi Yoshikawa, and Shunsuke Uemura., A Framework for Sharing Personal Annotations on Web Resources using XML. IEEE, 2001.
- [9] Laurent Denoue and Laurence Vignollet. An Annotation tool for web browsers and its applications to information retrieval, In Proceedings of RIAO2000, Paris, April 2000.
- [10] Ka-Ping Yee. "CritLink: Better Hyperlinks for the WWW", Hypertext '98.
- [11] iMarkup: annotate, organize and collaborate on the Web, <http://www.imarkup.com>.
- [12] ComMentor: Scalable Architecture for Shared Web Annotations as a Platform for Value-Added Providers. <http://hci.stanford.edu/commentor/doc/>.
- [13] Polle T.Zellweger, Susan Harkness Regli, Fock D.Mackinlay, Bay-Wei Chang., The Impact of Fluid Documents on Reading and Browsing: An Observatoinal Sutudy, Proceedings of ACM CHI 2000.
- [14] Richard Bentley, Tom Rodden, Pete Sawyer, and Ian Sommerville., Architectural support for Cooperative Multiuser Interfaces, IEEE, 1994.
- [15] Rachel M. Heck, Sarah M. Luebke, Chad H. Obermark., A Survey Web Annotation Systems.
- [16] Hao Chen, Susan Dumais., Bringing Order to the Web:Automatically Categorizing Search Results, CHI, 2000.
- [17] Jose Kahan, Marja-Riitta Koivunen, Eric Prud'Hommeaux, Ralph R. Swick., Annotea: An Open RDF Infrastructure for Shared Web Annotations, ACM, 2001.
- [18] Llia A. Ovsianikov, Annotation Technology, International Journal of Human Computer Sutdis v.50 n.4 pp.329-362, 1999.
- [19] HyperNews: Welcome to HyperNews.org, <http://www.hypernews.org>.
- [20] Davis, J. & Davis, J. R., & Huttenlocher, D. P. (1995). Shared annotation for cooperative learning. Proceedings for CSCL 1995. <http://www-cscl95.indiana.edu/cscl95/davis.html>
- [21] RDF : Resource Description Framework (RDF). <http://www.w3.org/RDF/>
- [22] Xpointer : XML Pointer Language (XPointer) Version 1.0. <http://www.w3.org/TR/xptr>
- [23] Xlink : XML Linking Language (XLink) Version 1.0.<http://www.w3.org/TR/Xlink/>