

깊이 정보를 이용한 링크 정보의 3차원 시각화

박명철^o

^o송호대학 보건의료전자과

e-mail: africa@songho.ac.kr

3D Visualization of Link Information Using Depth Data

Myeong-Chul Park^o

^oDept. of Biomedical Electronics, SongHo College

● 요약 ●

본 논문에서는 수준별 깊이 정보를 이용하여 노드의 링크 정보를 시각화 도구를 구현하였다. 제한된 공간에서 다수의 노드 정보를 효과적으로 시각화하는 많은 연구가 있지만 기본 방법들은 2차원적인 도구가 대부분이고 각 노드의 링크를 표현하기 위하여 일정한 영역을 동일하게 할당하여 시각화한다. 이는 시각화 대상이 적을 경우에는 문제가 발생하지 않지만 대량의 데이터를 시각화하는 경우에는 연결 식별성이 저하되는 경향이 있다. 본 논문에서는 각 노드를 시각화할 때 수준별 깊이 정보를 이용하여 하위 노드의 수에 따른 가중치 기반으로 3차원 공간상에 시각화하여 보다 공간적 효율성과 식별성이 높은 시각화 방법을 제안한다. 본 논문의 결과물은 연결성 정보를 시각화하는 영역에 활용될 수 있을 것이다.

키워드: 링크 정보(Link Information), 깊이 정보(Depth Data), 시각화(Visualization)

I. 서론

컴퓨터 시스템의 발전과 이용 영역의 다양성으로 인하여 대부분의 정보시스템은 소량의 데이터 처리가 아닌 상상을 초월할 정도의 방대한 데이터를 대상으로 이루어지고 있다. 또한 독립적인 데이터의 존재성보다 데이터 상호간의 연결성이 매우 중요한 분야가 늘고 있는 것이 현실이다. 데이터 상호간의 연결성을 쉽게 식별하기 위하여 많이 사용되는 기술이 시각화 기술이다[1]. 웹 환경에서 하이퍼링크 구조나 소셜 네트워크의 인맥 연계성에 대한 정보에서는 노드 정보간의 연결성이 보다 중요하게 인식된다. 이와 관련된 연구들은 주로 트리구조를 표현하기 위한 트리맵 방법[2]과 한정된 공간에 특정한 정보만을 시각화하는 어안렌즈 방식[3]이 대표적이다. 하지만 기존의 방식들은 대부분 2차원 공간상에 표현됨으로 대량의 데이터를 시각화할 때는 정보의 식별이 용이하지 않다는 문제점이 있다. 문수열 등[4]은 가중치를 적용한 노드 맵의 시각화 방법을 제안했지만 2차원에 국한 적으로 데이터를 시각화하여 식별성에 대한 문제점은 여전히 가지고 있다. 본 논문에서는 깊이 정보를 이용하여 노드의 수준별 깊이 값과 가중치를 달리하여 식별성이 용이한 3차원 시각화 도구를 구현하였다. 구현된 도구는 사용자 뷰를 통하여 위치나 공간에 독립적인 시각화 도구를 제공한다.

II. 도구의 설계

먼저, 각 노드를 배치하기 위하여 노드별로 수준과 해당 영역내의 각도정보를 설정해야 한다. 노드별로 일정한 각도를 지정하면 단말 노드에게도 동일한 각도 정보가 할당됨으로서 공간 활용이 비효율적이다. 또한 하위 노드가 많을 경우에는 한정된 영역에 배치하기가 어려워지는 문제점이 있다. 그래서 본 도구에는 각 노드의 하위 노드수를 먼저 조사하여 가중치에 따른 각도 정보를 할당한다. 가중치는 하위노드의 수와 수준 깊이에 따라 결정되는데 아래 코드는 각 노드가 표시될 중심 좌표를 구하는 프로그램의 일부 분이다.

```
angle=(2π*count)*(tr[x].cnt+1)/2;
x1=(gre*sin(angle));
y1=(gre*cos(angle));
glPushMatrix();
glTranslatef(x1,y1,(tr[x].level-1)*(-10.0));
glutSolidSphere(swflag*0.1f,25,25);
glPopMatrix();
```

여기서, count는 형제노드의 수를 의미하고 cnt는 해당 노드의 하위노드의 수, gre는 중심좌표에서 부터의 거리, level는 해당 노드의 깊이 정보를 의미한다. 단말 노드일 경우에는 직선상의 좌표만 부여되고 비단말 노드의 경우에는 하위 노드에게 자신의 부여 영역에 따른 분할 각도를 제공한다. 그리고 각 수준별로 깊이 정보

가 다르기 때문에 부 노드의 위치 값과 동일한 좌표가 할당되지는 않는다. 위 코드에서 마지막에 있는 `glTranslatef` 메소드가 좌표계를 이동하는 역할을 하는데 Z축을 수준에 따라 다르게 표시됨을 확인할 수 있다.

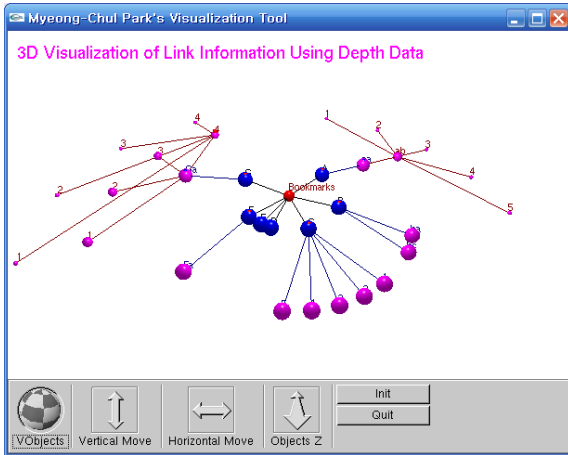


그림 1. 링크 정보의 3차원 시각화 도구
Fig. 1. Visualization Tool of Link Data

III. 구현 결과

<그림 1>은 제한된 방법을 사용하여 구현된 결과를 보인 화면으로 웹상에서 북마크된 경로를 보이는 예제이다. 호스트 언어는 C++를 사용하였고 그래픽 라이브러리는 OpenGL과 GULT와 GLUT 라이브러리를 사용하였다. 단말 노드와 비단말 노드를 구분하기 위하여 정적인 노드와 동적인 노드로 구분하여 표시된다. 그리고 화면 하단에는 사용자가 원하는 방향에서 관심을 가지는 경로나 연결성을 확인할 수 있게 다양한 인터페이스를 제공한다. 이를 통하여 화면의 뷰포트의 조정과 확대/축소, 위치 이동 등을 할 수 있다.

IV. 결론

본 연구에서는 노드의 깊이 정보를 이용하여 각 노드의 링크 정보를 쉽게 식별할 수 있는 3차원 시각화 도구를 구현하였다. 사용자 인터페이스를 이용하여 다양한 각도에서 연결성을 식별할 수 있음을 확인하였고 제한된 공간 내에 대량을 정보를 시각화할 수 있음을 보였다. 그러나 하위 노드정보가 확장된 각도정보에 의해 크게 펼쳐지는 문제점이 있는데 이는 깊이정보를 달리함으로써 극복할 수 있다. 향후 연구에서는 실제 사용가능한 적용분야에 맞게 구조화할 예정이다.

참고문헌

- [1] M-C Park, S-G Park, "The Implementation of Visualization for Ski Jump Using OpenGL", Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 16, No. 11, pp.137-143, November 2011.
- [2] B.Johnson, B.Shneiderman, "Treemaps:a space-filling approach to the visualization of hierrchical information structures", In Visualization 1991, pp. 284-291 IEEE, 1991.
- [3] Hideki Koike, Hirotake Yoshihara, "Fractal approaches for visualization huge hirarchies", In Proceedings of the 1993 IEEE Symposium on Visual Lanuages, IEEE, 1993.
- [4] Manojit Sarkar, Marc H. Brown, "Graphical fisheye views of graphs", In Proceedings of the ACM SIGCH Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 83-91 ACM, April 1992.
- [5] Su-Youl Mun, Seok-Wun Ha, "Visualization of Linked Nodes Map by Weights", In Proceedings of KMMS Fall Conference, pp. 187-190 KMMS, 2004.