

네트워크 컴퓨팅을 위한 시각 언어

김 경 덕, 김 상 욱

경북대학교 컴퓨터과학과 컴퓨터언어연구실

<http://woorisol.kyungpook.ac.kr>

1. 서론

시각 언어를 이용한 사용자 인터페이스, 정보 검색, 통신 등에 많은 연구가 활성화되고 있다[1-7]. 시각 언어는 주어진 문제를 해결하기 위하여, 다차원 공간에 개념적 엔티티와 연산자들을 의미하는 객체 아이콘과 아이콘 연산자들의 조합으로 표현하는 언어이다. 시각 언어로부터 생성되는 시각 문장은 객체들간의 관계를 명확히 표현하고 문장의 확장성을 제공함으로써, 멀티미디어 처리 및 정보 통신 등 여러 분야에서 활발히 연구되고 있다.

기존의 시각 언어는 시간 무자의 화자성과 객체득가 다중 과정의 표현이 요이하나 주어진 문제의 시간적 속성을 기술하기 어려웠다. 그러나, 이러한 단점을 보완한 동적 시각 언어는 시각 문장에 시간적 특성을 부여함으로써, 동적 속성을 가지는 다양한 멀티미디어 객체들의 처리와 더욱 다양한 의미 표현들을 지원할 수 있다. 그러므로, 대부분의 기존 시각 언어는 단일 사용자와 컴퓨터와의 상호작용을 위한 인터페이스나 프로그래밍을 지원함으로써 네트워크 환경에서 다중 사용자 또는 프로세스들간의 상호작용 관계를 표현하기 어렵다. 현재에는 이러한 동적 속성과 더불어 네트워크 환경에서 동적 프로세스들간의 상호작용 관계를 시각적으로 표현하는 방법이 필요하다[1]. 또한, 네트워크 환경에 산재한 자원의 사용 여부 및 사용자들의 참여 및 탈퇴에 따른 동적 변화를 구조적으로 기술할 수 있어야 한다[2, 3] 그러므로, 네트워크 환경에 산재한 사용자들간의 상호작용 관계를 효율적으로 기술할 수 있는 언어의 필요성이 증가하고 있다.

네트워크 컴퓨팅을 위한 시각 언어는 기존 시각 언어가 가지는 속성들인 위치 속성(Location-sensitive), 시간 속성(Time-sensitive), 내용 속성(Content-sensitive)에서 위치 속성과 내용 속성이 확장된 시각 언어이다. 즉, 네트워크 컴퓨팅을 위한 시각 언어가 가지는 위치 속성은 이차원 평면에 표현되는 위치 정보와 네트워크 환경에 존재하는 각 자원들간의 매핑 관계에 따라 가상 공간에서의 자원이나 프로세스의 위치 정보를 함께 가짐으로써, 네트워크 환경에 산재하는 다양한 자원들을 접근할 수 있다. 내용 속성은 기존의 정적 정보와 동적 정보를 모두 가짐으로써 객체 속성을 더욱 융통성 있게 표현할 수 있다.

본 고는 다음과 같이 구성된다. 제 2 절에서는 네트워크 컴퓨팅을 위한 시각 언어의 요구

사항에 대하여 설명한다. 제 3 절에서는 구현 예를 기술하고, 제 4 절에서 적용 분야를 기술한다.

2. 요구 사항

네트워크 컴퓨팅을 위한 시각 언어의 시각 객체는 분산된 환경에서 처리될 자원의 위치, 내용, 속성의 정보를 지원할 수 있어야 하며, 연산자는 시각 객체들간의 단순한 연결 관계가 아닌 가상의 작업 공간에 산재하는 자원들의 연결 관계를 효율적으로 표현할 수 있도록 해야 한다. 그러므로, 네트워크 컴퓨팅을 위한 시각 언어는 다음과 같은 요구 사항들을 가진다.

- 시각 객체가 가지는 의미를 효과적으로 표현할 수 있는 지원 도구가 있어야한다
- 일반 사용자들이 시각 객체를 쉽게 표현할 수 있어야한다
- 예외 처리 및 시각 문장의 동적 변화에 융통성을 지원할 수 있어야한다
- 시각 문장의 부분적 정의함으로써 점진적으로 시각 문장을 생성할 수 있어야한다
- 시각 문장에서 다양한 추상화를 지원할 수 있어야한다
- 시각 문장을 자동으로 수행할 수 있는 네트워크 컴퓨팅을 위한 하부 구조를 가져야한다
- 시각 객체들간의 협력 관계를 표현하는 연산자를 가져야한다
- 시각 객체들이 기존 응용 프로그램들의 사용을 지원할 수 있어야한다
- 부분 시각 문장의 재사용을 지원하여야 한다
- 시각 객체가 의미하는 내용 속성은 위치 및 시간 속성들간의 조합에 따라 의미가 달라질 수 있어야 한다
- 시각 객체의 속성이 부분적으로 주어지더라도 수행이 지원될 수 있어야한다

3. 시각 언어의 예

네트워크 컴퓨팅을 위한 시각 언어의 예로는 동적 시각 언어[4, 5], *VPL*[6, 7], *EVPL*[8], *PEDS*[9], *COVIL*[10], 협력 작업을 위한 시각 언어[11] 등이 있다.

동적 시각 언어는 멀티미디어 프리젠테이션을 위한 시각 언어로서 생성되는 시각 문장은 시간 속성을 가지는 멀티미디어 복합 객체가 생성된다. 사용되는 객체 아이콘은 미디어(비디오, 오디오, 모션 이미지) 아이콘을 사용하고, 멀티미디어의 동적 특성을 반영하는 아이콘 연산자(연결, 줌, 겹침, 포함, 결합 등)들과 조합하여 다양한 멀티미디어 표현을 지원할 수 있다. 또한, 시각 객체의 위치 속성이 분산된 사용자의 위치 정보를 가짐으로써 멀티미디어 메일 시스템에 적용할 수 있다.

VPL(Visual Planning Language)은 협력작업 행위의 수행 관계를 표현하는 언어이다. 이 시각 언어에서 객체 아이콘은 작업 행위를 표현하고, 객체 아이콘들은 방향성 링크로 연결되어 플랜이라는 시각 문장을 생성한다. 각 플랜은 해당 작업자가 소유하며 관리한다. *VPL*은 작업 행위들간의 관계를 세부적으로 표현할 수 있으며, 플랜들간의 수직적 관계로 사용자들의 비동기적인 협력 관계를 표현할 수 있다. *EVPL*(Extended Visual Planning Language)은 *VPL*을 확장한 시각 언어로서, 사용되는 아이콘의 역할을 독립 및 그룹으로 세분화하고 및 사용 이미지를 역할에 따라 추가하였다.

*PEDS*는 네트워크 환경에서 분산 컴퓨팅을 위한 시각 언어로서, 시각 객체는 처리될 데이터 클래스로서 *PEDS*는 데이터 클래스의 속성에 따라 자동으로 적절한 사이트에 작업을 할당하고 처리를 지원한다.

*COVIL*은 네트워크 환경에서 여러 사용자들이 한 프로그램을 상호간의 협력으로 프로그래밍을 할 수 있는 언어이다. 사용되는 시각 객체는 일반적인 그래픽 객체이며, 텍스트 프로그래밍 언어의 기본 타입을 가진다. 아이콘 연산자는 객체 아이콘들간의 연결 관계를 표현한다. 생성된 시각 문장은 상향식 파싱 방법에 의하여 객체 지향 언어로 변환 후 수행된다.

협력작업을 위한 시각 언어는 객체 아이콘이 네트워크 환경에 존재하는 사용자들을 의미하고 각 사용자가 수행할 행위를 가진다. 아이콘 연산자는 객체 아이콘들의 연결 관계에 따라 사용자들간의 복잡한 상호작용 관계를 나타냄으로써, 다양한 협력작업을 수행할 수 있도록 한다.

4. 적용 분야

네트워크 컴퓨팅을 위한 시각 언어의 적용 분야로는 정보 검색 분야, 시각 질의 분야, 협력적 소프트웨어 명세 분야, 분산 멀티미디어 정보 처리 및 프리젠테이션 분야, 네트워크 애니메이션 분야, 작업흐름 분야, 정보 네비게이션 등이 있다.

참고 문헌

- [1] A. Repenning and T. Sumner, "Agentsheets: A Medium for Creating Domain-Oriented Visual Languages," *IEEE Computer*, Vol.28, No.3, pp. 17-25, March 1995.
- [2] S. Rajan, P. V. Rangan, and H. M. Vin, "A Formal Basis for Structured Multimedia Collaborations," *Proc. of the IEEE Int. Conf. on Multimedia Computing and Systems*, pp. 194-201, 1995.

- [3] R. Bentley, T. Rodden, P. Sawyer, and I. Sommerville, "Architectural Support for Cooperative Multiuser Interfaces," *IEEE Computer*, Vol.27, No.5, pp. 37-45, 1994.
- [4] S. Chang, "Dynamic Visual Languages," *Proc. of the IEEE Symposium on visual languages*, pp. 308-315, 1996.
- [5] S. Chang, "Visual Languages for Tele-Action Objects," in *Artificial Vision: Image Description, Recognition and Communication*, V.Cantoni, S. Levisardi, and V. Roberto (eds.), Academic Press, 1995.
- [6] K. D. Swenson, "A Visual Language to Describe Collaborative Work," *IEEE Int. Symposium for Visual Languages*, Bergen Norway, August 1993.
- [7] K. D Swenson, R. J. Maxwell, and T. Matsumoto, "A Business Process Environment supporting Collaborative Planning," *J. of Collaborative Computing*, Vol.1, No.1, 1994.
- [8] J. C. Grundy and J. G. Hosking, "Visual Language Support for Planning and Coordination in Cooperative Work Systems," *Proc. of the IEEE Symposium on Visual Languages*, Boulder, USA, pp. 324-325, 1996.
- [9] D. Zhang and K. Zhang, "A Visual Programming Environment for Distributed Systems," *Proc. of the 11th IEEE Symposium on Visual Languages*, pp. 310-317, 1995.
- [10] S. Kim and M. Jin, "Collaborative Visual Languages," *Proc. of the IASTED Int. Conf.: Artificial Intelligence and Soft Computing*, pp. 168-171, 1997.
- [11] 김경덕, 김상욱, "공동작업에서 상호작용을 지원하는 시각 언어", *정보과학회논문지 (B)*, 제25권, 제8호, pp. 1313-1320, 1998.