

시나리오의 스케치를 위한 시간 공간 동기화 표현 모델[†]

하수철*, 성해경**

*대전대학교 컴퓨터공학과, **한양여자전문대학 전자계산과
*soocha@dragon.taejon.ac.kr, **hkseong@hydns.hywoman.ac.kr

Representaion Model of Spatio-Temporal Synchronization for Sketching Scenario

Soo-Cheol Ha^{*}, Hae-Kyung Seong^{**}

^{*} Dept. of Computer Engineering, Taejon Univ.

^{**} Dept. of Computer Science, HanYang Women's Junior College

Abstract

서로 다른 개발 과정에 있거나, 이미 개발된 게임 공간에 새로운 시나리오의 스케치를 포함시키는 경우 시간(temporal)과 공간(spatial)의 개념적인 동기화가 요구된다. 본 논문에서는 게임 시나리오 스케치의 표현 공간에 대한 범주를 나누며, 게임 장면 순서의 시간 관계성과 동적 장면의 공간 개념과의 동기화에 관한 표현법을 확장하는 표현 모델에 대한 논의를 한다.

1. 서론

멀티미디어란 시간과 공간적으로 동기화 된 복합 모노 미디어로 합성된 것을 말한다. 영화에서 입술의 움직임이 시간적으로 대화와 일치하고 스크린에서 적절한 위치에 자막이 공간적으로 출력하도록, 영화, 텍스트, 비디오, 사운드들이 동기화가 되어야 한다[1]. 또한, 다양한 응용환경에서의 멀티미디어는 오디오, 비디오, 이미지, 텍스트, 애니메이션 등의 데이터로 구성된 시공간적인 관계

성을 가지고 있다. 멀티미디어의 많은 저작도구들은 저작자가 시나리오를 창조하게 하지만, 그 중 소수만이 저작자로 하여금 사용자 상호작용에 따라 그 자체를 재생시킬 뿐 아니라 과정을 동적으로 변화시킬 활성화 된 멀티미디어 시나리오를 창조하게 한다. 게임저작과 같은 그래픽 애니메이션은 일반적인 저작작업보다 더 많은 요구사항이 필요하다. 게임공간에서 생성되는 2D, 3D공간은 공간과 시간 모두에 대하여 고도의 애니메이션 적합성이 요구되기 때문이다[2].

시간적 동기화란 미디어들을 시간 순서에 맞게 처리함으로써 정확한 출력을 보장하는 것이다. 공간적 동기화란 사용자에게 의해 인식될 표시매체들의 공간상에서의 가시적 크기와 접속점을 일치시키는 것이다. 시간 동기화에 관한 연구는 J.F. Allen[3]에 의해 처음 시도되었는데, 두 미디어간의 시간 관계를 13가지로 분류하였다. 제안된 논리는 두 시간 간격에 대한 모든 상대적인 시간 관계성을 나타낼 수 있으나, 내재된 시점들을 정확하게 표현하기 곤란하다는 단점을 갖고 있

†) 본 연구는 1997년 정보통신연구관리단 대학기초연구지원 사업의 지원으로 수행되었음.

다. 이러한 부류의 연구로는 아리조나 대학의 EVA(함수언어)모델[4], 미네소타 대학의 SRT 모델[5], 시라큐스대학의 OCPN 모델[6], XOCPN 모델[7], MDTC[8] 등 많은 연구가 있다.

공간상에서의 가시적 크기는 사용자에게 의해 설정된 공간으로 사용자에게 의해 인식될 수 있는 표현 매체의 표현 공간을 의미하며, 접속점은 표현 공간을 나타내는 표현 크기 안에서 가시적 크기를 결정하는 좌표인데, 이러한 표현 매체의 가시적 크기와 접속점 일치율을 공간 동기화라 한다[9].

시공간에 관한 연구들은 이미지 연속 검색, 시각적 질의, 이미지 연속 기호 기술을 위해 이루어지고 있으며[10], SIS/GIS에 관한 Kemp[11], Fisher[12]의 연구 등과 국내 연구[12]등이 있다.

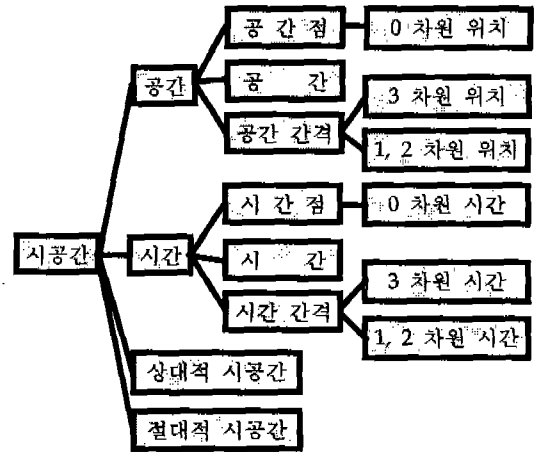
본 논문에서는 이들의 시공간 개념의 연구 일환으로 게임 객체의 시공간 개념 분류와 게임 시나리오의 스케치를 시간과 공간 개념이 알맞게 결합되도록 하는 표기법과 동기화 표현 모델을 논의하려 한다.

2. 시나리오 스케치의 표현 공간

게임의 일반적인 캐릭터로는 주인공, 적, 괴물, 아이템 등이 있으며, 백그라운드에는 시각적 장면(프롤로그, 에필로그, 타이틀, 중간 삽입 시각적 장면 등)과 단계별 배경이 나타난다. 이들은 시간 및 공간 개념으로 출현되도록 처리할 수 있는 처리 스키마가 필요하다[2]. 이를 위하여 게임 스케치 시나리오가 게임 설계로 진행될 때 이를 정형적으로 검증하기 위한 표현 방법이 요구된다. 지금까지의 게임 개발은 일반적인 저작도구를 사용하여 표현물을 생성하기 때문에 시간 개념에 기반을 둔 동기화 모델이 위주가 되었고, 공간 개념의 표현을 위해서는 시행착오나 추가적인 ad hoc 방안이 모색

되어야 했다. 본 논문에서는 이의 결함을 위한 표현 방안이 논의된다.

게임 공간에서의 시공간 객체의 범주는 공간, 시간, 상대적 시공간, 절대적 시공간으로 나눌 수 있다. 이들의 관계는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 시공간의 범주

(1) 공간 객체(spatial object)

공간은 모든 게임 캐릭터 좌표의 점, 캐릭터를 향한 적의 무기, 또는 적대적/친화적 관계에 있는 대결 도구, 또는 협조 도구 따위의 경로, 캐릭터나 배경, 불박이 구조, 또는 이동 물체 등의 불륨, 기타 나눌 수 없는 물체전부 등을 포함하여 공간 객체의 일반 개념을 위한 클래스로 정의한다.

- ① 공간 점(space point) : 분할 불가능, 공간에서 0차원 좌표를 가진 점이며, subtype은 0차원 위치(zero-d-location)로 정의된다. 0차원 점은 시나리오에서 '장면1의 특정 장소에 있는(at) 주인공'과 같은 위치 전치사를 사용하여 언급된다.
- ② 공간 : spatial과 substance의 결합이다. 물체(substance)는 예를 들어 '주인공을 장면 어디(when)에 둘 것인가?'를 지원하는 확실적인 공간 개념으로 사용된다.
- ③ 공간간격(space-interval) : 공간 점의 1, 2, 3차원 집합을 정의하며, 순서화된 객체(ordered object)이다. 두 가지 subtype으로

구별된다.

- 3차원 위치(three-d-location)는 볼륨이다.
- 1, 2차원 위치(one-or-two-location)는 선(line)과 평면(plane)이다. '주인공이 길을 걷고 있다.'에서와 같이 'in'과 대비하여 'on'과 같은 공간 전치사의 조건 선택이다.

(2) 시간 객체(temporal object)

시간은 모든 점(point), 경로, 볼륨, 나눌 수 없는 전부 등을 포함하여 시간 객체의 일반 개념을 위한 클래스로 정의한다.

① 시간 점(time point) : 분할 불가능하고 0차원 점들이고, 0차원 점(zero-d-time)은 'at'와 같은 전치사를 사용하여 언급한다. 일반적인 분할 불가능한 물체로서의 시간은 temporal과 substance의 결합이다. 이것은 예를 들면 '주인공이 장면 2에 들어섰을 때 언제(when) 괴물이 등장하는가?'와 같이 선택을 지원하는 확실적인 공간 개념으로 사용된다.

② 시간 간격(time-interval) : 시간 점의 1, 2, 3차원 집합으로 순서화된 객체(ordered object)이다. 3차원 시간(three-d-time)과 1, 2차원 시간 (one-or-two-d-time)으로 구분된다. 3차원 시간은 사물이 발생하는 평면이라기보다 사물이 발생하는 여부에 볼륨이 있는 것처럼 표현을 필요로 하는 충분히 대규모로 보여지는 시간의 부분이다(예: '주인공의 게임 능력치가 레벨 20이상이 될 때'). 1, 2차원 시간은 시간 간격 또는 시간 간격의 소규모 연속인 시간 객체이다(예: '장면 1에서 게임을 할 때'). 이것은 특수 상황에서 그려지는 관점이다.

(3) 절대적/상대적 시간 공간 (absolute/relative spatial-temporal)

시공간 위치의 관계성은 상대적 또는 절대적 중의 하나로 분류될 수 있는 공간 또는 시간에 입각하여 위치될 수 있다. 절대적이란 공간 및 시간 관계상의 단정적 속성을 말

한다. 절대적 시공간 관계성은 게임 사용자에 따라 변경되지 않는 것을 택한다. 예를 들어, '장면1에서', '장면 10에서' 등의 시나리오가 그것이나, '적의 수가 10명일 때', '주인공의 능력치가 10이하일 때' 등과 대비된다. 상대적 위치는 동사구문을 사용하여 실행되지만 절대적 위치는 전치사구를 사용한다.

3. 게임 장면 순서의 시간 논리

시간 논리(temporal logic)는 동적 장면에서 현상간의 시간 순서 관계성을 표현한다. 시간 논리에 관한 연구[10,14]를 기준으로 다음과 같은 정의를 한다.

3.1 언명(assertion)

6가 장면 연속순서(sequence)이고, j는 6의 장면 인덱스 일 때 다음과 같이 정의한다.

① $\bullet (6, j) \models \theta$

: j번째 장면은 시간 공식 θ 를 만족한다.

② $\bullet \theta = \Phi \mid \neg\theta_1 \mid \theta_1 \wedge \theta_2 \mid \Diamond^t \theta_2$

:환경에 의해 특징지어진 연속순서에서 한 프레임의 시간적 위치를 포착하는 시간 공식

③ $\bullet (6, j) \models \Phi$

: j번째 장면은 공간 언명 Φ 를 만족한다.

④ $\bullet (6, j) \models \neg\theta_1$

: j번째 장면은 시간 공식 θ_1 를 만족하지 않는다.

⑤ $\bullet (6, j) \models \theta_1 \wedge \theta_2$

: j번째 장면은 시간 공식 θ_1 과 θ_2 를 만족한다.

⑥ $\bullet (6, j) \models \Diamond^t \theta_2$

: 시간 공식 θ_2 는 시간 거리 j - k가 제약조건 Υ 를 만족하는 인덱스 $k \leq j$ 를 가진 프레임에 만족된다.

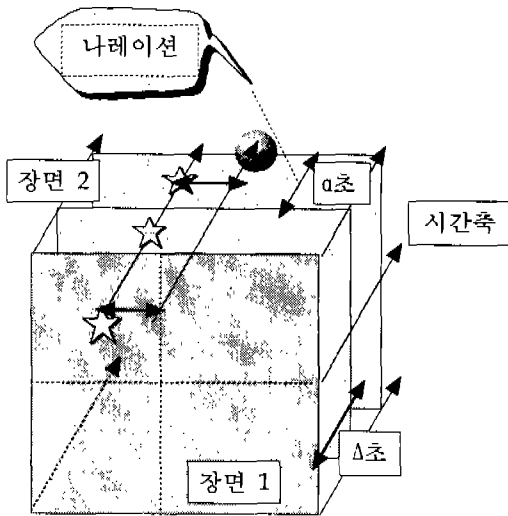
3.2 시간 개념의 표현

게임 시나리오를 다음과 같이 가정한다.

[시나리오 1]

- ① 주인공이 장면1에서 장면2로 이동하고 있다.
- ② 이동시간 Δ초 후에 장면에 진입을 위한 문답 화면이 a초간 나레이션 된다.
- ③ 나레이션 직후 주인공 오른쪽 상단에서부터 괴물이 공격을 해온다.

이 시나리오를 게임 공간에 표현하면 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 게임 시나리오의 시간 표현

이 그림에서 단순한 시간 논리(temporal logic)로 표현했을 때에는 공간상의 동기화 차이(gap)가 발생한다. 그 예가 장면 1에서 장면2로 주인공이 이동할 때 같은 공간 축, 경로, 공간 점, 그리고 공간 간격으로 이동하여야 할지 아닐지에 대한 표현 방법이 결여되어 있다는 것이고, 절대적/상대적 시공간에 대한 표현법이 모색되어야 한다는 점이다.

4. 동적 장면의 공간(spatial) 논리

공간 논리는 정성적으로 동적 장면에서 공간/시간 현상을 표현한다.

4.1 언명

공간에 대한 언명은 다음과 같다.

- ① $(p) \models_s \emptyset$
: 포인트 p는 공간공식 \emptyset 를 만족한다.
- ② $\emptyset = \langle O; \mu \rangle \mid \neg \emptyset_1 \mid \emptyset_1 \wedge \emptyset_2 \mid \diamond^e \Upsilon \emptyset_2$
: \emptyset 는 장면의 객체에 입각하여 한 포인트의 위치를 포착하는 공간 공식이다.
- ③ $(p) \models_s \langle O; \mu \rangle$
: 포인트 p는 속도 μ 로 이동하는 type O의 객체에 의해 점유된다.
- ④ $(p) \models_s \neg \emptyset_1$
: 포인트 p는 공간 공식 \emptyset_1 을 만족하지 않는다.
- ⑤ $(p) \models_s \emptyset_1 \wedge \emptyset_2$
: 포인트 p는 공간 공식 $\emptyset_1 \wedge \emptyset_2$ 를 만족한다.
- ⑥ $(p) \models_s \diamond^e \Upsilon \emptyset_2$
: 공간 공식 \emptyset_2 는 거리 $|p-p'|$ 가 제약조건 Υ 를 만족하는 축의 양의 방향 사이를 이동하는 p로부터 도달되는 어떤 포인트 p'에 만족된다.
- ⑦ $(p) \models_s \diamond^e \Upsilon \emptyset_2$
: 공간 공식 \emptyset_2 는 거리 $|p-p'|$ 가 제약조건 Υ 를 만족하는 축의 음의 방향 사이를 이동하는 p로부터 도달되는 어떤 포인트 p'에 만족된다.

4.2 공간 개념의 표현

게임 시나리오를 다음과 같이 가정한다.

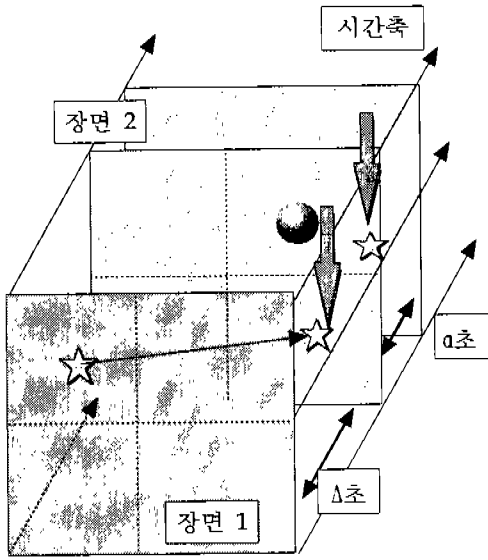
[시나리오 2]

- ① 주인공이 장면1에서 장면2로 Δ초 동안 이동하고 있다.
- ② 주인공은 장면1의 왼쪽 위에서 시작하여 장면2의 오른쪽 아래로 이동한다.
- ③ 장면2에 진입해서부터 a초 동안 주인공 오른쪽 상단에서부터 괴물이 공격을 해온다.

이 시나리오를 게임 공간에 표현하면 <그림 3>과 같다.

공간의 언명은 시나리오2에서 스케치한 Δ초

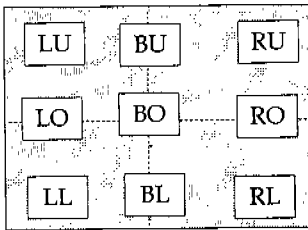
와 α 초 동안과 같은 시간을 표현하지 못하고 있다.



<그림 3> 게임 시나리오의 공간 표현

5. 시간공간 결합 개념의 표현

위에서 언급한 시간과 공간의 언명은 시간 공간의 개념 모두를 표현하지 못한다는 단점을 지니고 있다. 이를 확장하여 시간 및 공간의 개념이 결합되는 표현법을 정의한다. 이를 위해 장면의 공간을 <그림 4>와 같이 분할한다.



<그림 4> 장면의 위치 분할

여기에서 LU는 Left-Upper, RU는 Right-Upper, LL은 Left-Lower, RL은 Right-Lower, BO는 Base-Origin이라 한다.

5.1 시공간 개념의 언명

시공간 개념이 포함된 표현법을 예를 들어 기술하면, 다음 언명으로 표현할 수 있다.

$$(p) \models_{s_1} \diamond^{LU+} \tau_{s_2} \diamond^{RL+} \omega \emptyset_1$$

이 언명은 장면 s_1 의 LU에서 +방향으로, 장면 s_2 의 RL의 +방향으로 객체 \emptyset_1 가 속도 $\mu = \langle \text{fast}^+, \text{slow}^+ \rangle$ 를 갖고 이동함을 의미한다. +방향은 L에서 R, L에서 O, 또는 O에서 R로의 방향이고 -는 그 반대를 나타낸다. 이때, τ 와 ω 는 장거리 또는 단거리를 의미한다.

$$(q) \models_{s_2} \diamond^{RU+/-} \tau_{s_2} \diamond^{RL+/-} \omega \emptyset_2$$

이 언명은 장면 s_2 에서 장면 s_2 까지 + 또는 - 방향으로 RU에서 RL로 이동하는 객체 \emptyset_2 를 나타낸다.

여기에 Allen[3]의 13가지 관계를 이용한다. 13가지 관계 중 'equal' 관계를 빼 나머지의 역관계(inverse relation)를 빼면 7가지로 표현된다.

- ① X before Y
- ② X equal Y
- ③ X meets Y
- ④ X overlaps Y
- ⑤ X during Y
- ⑥ X stats Y
- ⑦ X finishes Y

따라서, 시나리오 2는 다음과 같이 표현할 수 있다.

- (p) before (q)
- (p) overlaps (q)
- (q) during (p)

6. 결론

본 논문은 게임 시나리오의 스케치를 위한 시간 공간의 동기화 표현법에 대한 논의이다. 게임에서 나타나는 객체들인 주인공, 적, 괴물, 백그라운드의 시각적 장면들의 장면 공간을 개념화하기 위하여 공간객체와 시간객체에 대한 시공간의 범주를 시나리오와 관련지어 분류하였다. 또한, 시간논리와 공간논리의 확장을 통하여 시간과 공간의 개념 결합을 시도하였다. 본문에서는 2가지 객체에

대한 시나리오를 예를 들어 설명하였는데, 게임의 배경, 전경, 사운드, 효과음과의 동기화를 위한 표기방법이 더 논의되어야 하며 이를 정형화하는 방안이 추가적으로 연구되어야 한다.

참고문헌

- [1] S.B.Eun, and et al, "Specification of Multimedia Composition and A Visual Programming Environment", ACM Multimedia 93, pp.167~173, 1993.
- [2] 하수철, 이해원, 성해경, "게임 저작 도구를 위한 멀티미디어 게임 클래스 라이브러리 설계", 제10회 산학연 멀티미디어 산업기술 학술대회 논문집(한국정보처리학회 멀티미디어연구회), pp.197~201, 1997. 11.
- [3] J. F. Allen, "Maintaining Knowledge about Temporal Intervals," CACM, Vol.26, No.11, pp. 832~843, Nov. 1983.
- [4] N. Dimitrova and F. Golshani, "EVA: A Query Language for Multimedia Information Systems", Proc. of Multimedia Information Systems, Int'l Workshop, pp. 1~20, 1992.
- [5] Kim Wooseang, and at el, "Timing Specification and Synchronization for Multimedia Information Systems", Proc. of IEEE Workshop on Architectural Aspects of Real-Time Systems, Dec. 1991.
- [6] T. D. C. Little and A. Ghafoor, "Multimedia Object Models for Synchronization and Database," The 6th Int'l Conference on Data Engineering", pp. 20~27, Feb. 1990.
- [7] T. D. C. Little and A. Ghafoor, "Synchronization and Storage Models for Multimedia Objects," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, pp.413~427, Vol.3, No.3, Apr. 1990.
- [8] 왕숙희, 멀티미디어 객체의 시간동기화 표현방법, 박사학위논문, 1993.
- [9] MHEG, "Information Technology-Coded Representation of Multimedia and Hypermedia Information Objects", 1995.
- [10] A. D. Bimbo and et al, "Symbolic Description and Visual Querying of Image Sequences Using Spatio-Temporal Logic", IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering, Vol. 7, No. 4, pp. 609~621, Aug. 1995.
- [11] Z. Kemp, "Multimedia and Spatial Information Systems", IEEE Multimedia, pp. 68~76, Winter 1995.
- [12] P. Fisher, "Animation and Sound for the Visualization of Uncertain Spatial Information", Visualization in GIS, H.M. Hearnshaw and D. J. Unwin, eds., John Wiles & Sons, pp.181~186, 1994.
- [13] 여인국, 황대훈, "시공간 동기화 관리기를 이용한 멀티미디어 저작 시스템의 설계 및 구현", 정보처리 논문지, 제4권 제 11호, pp.2679~2689, 97.11
- [14] A.D. Bimbo, and E. Vicario, "Visual Programming of Virtual Worlds Animation", IEEE Multimedia pp.40~49, Spring 1996.