

게임 시나리오의 시공간 정형화 표현 모델

성해경*, 김달중**, 하수철**

hkseong@hydns.hywoman.ac.kr, djkim@zeus.taejon.ac.kr,

soocha@dragon.taejon.ac.kr

*한양여자대학 전자계산과

**대전대학교 컴퓨터공학과

Representation Model of Spatio-Temporal Formalization for Game Scenario

Hea Kyung Seong*, Dai Joong Kim**, Soo Cheol Ha**

*Dept. of Computer Science, Hanyang Woman's College

**Media&S.E Lab Dept. of Computer Engineering, Taejon University

요 약

기존의 시공간 동기화에 대한 연구는 대부분 멀티미디어 객체의 시간 동기화와 공간 동기화에 관한 연구가 이루어져 왔다. 또한 시나리오의 시간적 정형화 표현 연구는 멀티미디어 객체의 프리젠테이션에 중점을 두었다. 본 논문은 기존의 연구를 바탕으로 게임 공간상의 객체 표현에 있어서 게임 시나리오를 기반으로 동기화 표현에 관한 연구이다.

본 논문에서는 새로 제안된 시간과 공간, 시공간 언명을 게임 시나리오에 적용하여 시공간 동기화에 대한 통합 방법을 표현하고자 한다. 또한, 시간과 공간, 시공간 공식의 언명을 시공간 동기화 표현 모델로 제시하여 정형화된 표현법으로 나타내었다.

1. 서론

게임 개발에 있어 멀티미디어의 중요성이 확대되면서 게임 안에서의 미디어 이용이 발전하고 있다. 멀티미디어는 일반적으로 매체나 수단이 다양화된 상태를 말한다. 부호에 의한 데이터 표현뿐만 아니라 그래픽스, 음성, 정지화상, 동화상 등의 복수 매체를 써서 정보를 전달하는 것을 말한다. 멀티미디어 시스템에서는 텍스트, 이미지 등과 같은 공간적으로 나열이 가능한 형태의 정적인 데이터와 음성이나 비디오, 그래픽 애니메이션, 이미지 등과 같은 동적인 데이터, 그리고 정적인 데이터와 동적인 데이터의 혼합으로 만들어지는 데이터 형태를 다룬다[1]. 이러한 멀티미디어 데이터들의 표현을 위한 다양한 미디어들의 시간적, 공간적 관계들이 아주 중요하게 다루어진다. 대부분 과거의 연구들은 시간적 동기화와 공간적 동기화 각각에 대한 표현에 많이 치우쳐 있으므로 시간과 공간이 통합된 미디어들의 동기화 문제에 대한 논의가 필요하다.

2. 시공간 언명

게임 시나리오는 게임의 즐거움을 포함하여 프로그래머와 그래픽 디자이너들이 전체적인 게임의 흐름을 파악할 수 있도록 만든 것으로서, 주인공의 등장, 적들의 움직임, 초기화면, 데모 화면 등의 화면상 구체적인 작성방식을 모두 기록한 것이다. 잘 짜여진 시나리오를 바탕으로 프로토타이핑 생성을 위한 기반에 시나리오에 대한 동기화 표현은 멀티미디어 게임의 정형적 개발에 도움이 된다.

게임 공간의 시공간 범주를 기반으로 게임 시나리오에 대한 앞서의 연구[2][3]에서 우리는 시공간 동기화 표현법

을 제안하였다.

시나리오의 시간 동기화 언명과 공간 동기화 언명, 시공간 동기화 언명은 아래 표와 같다[4].

[표 1] 시나리오의 시간 동기화 언명

정의	동기화 표현	의미
[정의1]	$\cdot (t_n, j) = t$	장면 연속순서 t 의 j 번째 인덱스가 시간공식 t 를 만족한다
[정의2]	$\cdot t = \phi \mid \neg t \mid \theta_1 \wedge \theta_2 \mid \diamond \neg \theta_2$	시간 공식은 공간 언명 ϕ 과 $\neg t$ 와 $\theta_1 \wedge \theta_2$, $\diamond \neg \theta_2$ 를 통해 결합시켜 형성된 시간공식이다.
[정의3]	$\cdot (t_n, j) = \phi$	장면 연속순서 t 의 j 번째 인덱스가 공간 언명 ϕ 를 만족한다
[정의4]	$\cdot (t_n, j) = \neg \theta_1$	장면 연속순서 t 의 j 번째 인덱스가 시간 공식 θ_1 를 만족하지 않는다
[정의5]	$\cdot (t_n, j) = t \theta_1 \wedge \theta_2$	장면 연속순서 t 의 j 번째 장면에서 θ_1 와 θ_2 모두를 만족한다
[정의6]	$\cdot (t_n, j) = \neg \diamond \neg \theta_2$	장면 연속순서에서 j 번째 장면의 시간거리 $j-k(k \leq j)$ 와 제약조건 \neg 를 만족한다.

[표 2] 시나리오의 공간 동기화 언명

정의	동기화 표현	의미
[정의1]	$\cdot (p_n) = \phi$	p_n 은 공간 공식 ϕ 를 만족한다
[정의2]	$\cdot \phi = \langle O_m ; \mu_m \rangle \mid \neg \phi_1 \mid \phi_1 \wedge \phi_2 \mid \diamond \frac{e^+}{r} \phi_2$	공간 공식 ϕ 는 장면의 객체에 입각하여 한 포인트의 위치를 포착한다.

[정의3]	$\cdot (p_n) = s < O ; \mu >$	p는 속도 μ 로 이동하는 타입 O의 객체로 점유되어 있다.
[정의4]	$\cdot (p_n) = s \neg \emptyset_1$	p는 공간 공식 \emptyset_1 를 만족하지 않는다.
[정의5]	$\cdot (p_n) = s \emptyset_1 \wedge \emptyset_2$	p는 공간 공식 \emptyset_1, \emptyset_2 를 동시에 만족한다.
[정의6]	$\cdot (p_n) = s \diamond_r^+ \emptyset_2$	공간 공식 \emptyset_2 는 거리 $ p_n - p_{(n-1)} $ 가 제약조건 Y를 만족하는 축 e의 (+)의 방향을 따라 이동하면서 P로부터 도달하는 어떤 점 p_n 을 만족한다.
[정의7]	$\cdot (p_n) = s \diamond_r^- \emptyset_2$	공간 공식 \emptyset_2 는 거리 $ p_n - p_{(n-1)} $ 가 제약조건 Y를 만족하는 축 e의 (-)의 방향을 따라 이동하면서 P로부터 도달하는 어떤 점 p_n 을 만족한다.

[표 3] 시나리오의 시공간 동기화 연명

정의	동기화 표현	의미
[정의1]	$\cdot \Omega_n = s \theta$	시공간 연명 Ω 는 시간 연명과 공간 연명 모두를 만족한다.
[정의2]	$\cdot \theta = (G_n, j) \wedge (p_m) \mid \neg \theta_1 \mid \theta_1 \wedge \theta_2 \mid s_n \odot_n^e \mid s_m \odot_m^e \mid \theta$	시공간 공식 θ 는 $(G_n, j) \wedge (p_m)$ 와 $\neg \theta_1, \theta_1 \wedge \theta_2, s_n \odot_n^e, s_m \odot_m^e$ 를 통해 결합시켜 형성된 시공간 공식이다.
[정의3]	$\cdot \Omega_n = s_i (G_n, j) \wedge (p_m)$	시공간 공식은 공간 연명과 시간 연명을 모두 만족한다.
[정의4]	$\cdot \Omega_n = s_i \neg \theta$	시공간 연명 Ω 는 시간 연명 또는 공간 연명을 만족하지 않는다.
[정의5]	$\cdot \Omega_n = s_i \theta_1 \wedge \theta_2$	시공간 연명은 시공간 공식 θ_1 과 θ_2 모두를 만족한다.
[정의6]	$\cdot \Omega_n = s_n \odot_n^e \mid s_m \odot_m^e \mid \theta$	시공간 연명은 시간 공식에서의 제약조건을 포함하고 있는 공간적 객체에 대해 공간적 제약조건 모두를 만족한다.

표 1, 2, 3은 장면 단위 게임 시나리오를 기반으로 구성되어졌다. 이를 위해 게임 시나리오가 구현되는 게임 공간에 대한 개념 분류를 게임에 사용되는 객체들 즉 주인공, 적, 배경음악, 효과음악, 그래픽, 애니메이션, 배경 이미지 등의 게임 공간상에 나타나는 시나리오 상의 비정형화된 표현들을 시간적 동기화와 공간적 동기화로 정형화된 표현법으로 정의하였고, 게임 장면 위에서 시간과 공간의 개념이 결합되어 나타나는 게임 객체들을 시공간 동기화 개념으로 정형화 시켰다.

3. 게임 시나리오 스케치 동기화 모델(Game Scenario Sketch Synchronization Model)

게임 시나리오 스케치 동기화 모델(GSSM)은 게임에 사용되는 일반적인 객체들로 주인공, 적, 피물, 아이템 등이 있으며, 시각적 장면(프롤로그, 에필로그, 타이틀, 중간 삽

입 시각적 장면 등)과 단계별 배경이 나타난다. 게임객체의 분류를 위해 게임장면의 분류가 먼저 이루어져야 하며 이를 위해 게임 공간의 표현 공간 분류를 통한 모델을 제안한다.

3.1 GSSM의 시공간 공식

① 시간 공식(θ)

표 1,2,3에서 정의된 시간 공식은 연명을 기초로 작성하여 Allen[5]의 시간 표현을 응용하여 만든다. 표현은 다음과 같다.

$$\theta = E_1 \mid E_2$$

$$E_1 = Obj_1 \wedge Key_1(Obj_2 \wedge \dots \wedge Obj_n)$$

$$E_2 = Key_2(Obj_1 \wedge Obj_2 \dots \wedge Obj_n)$$

$$Key_1 = B \mid M \mid O \mid D$$

$$Key_2 = E \mid S \mid F$$

위 공식을 구체적으로 표현하게 되면 다음과 같이 표현할 수 있다.

- Obj1 Before (Obj2, Obj3,
- Equal (Obj1, Obj2, Obj3,
- Obj1 Meet (Obj2, Obj3,
- Obj1 Overlap (Obj2, Obj3,
- Obj1 During (Obj2, Obj3,
- Start (Obj1, Obj2, Obj3,
- Finish (Obj1, Obj2, Obj3,

: 각 괄호 안에는 서로의 공식이 포함될 수 있다. 이와 같이 Allen의 공식을 기반으로 새로운 표현법을 제안함으로써 객체의 개수에 관계없이 동기화를 표현할 수 있게 하였다.

② 공간 공식(θ)

표 1,2,3에서 정의된 공간 공식은 게임 공간 위에 표현되는 객체의 상태와 관계를 중심으로 설정된다.

$$\Phi = Obj \supset Const \wedge Posit \wedge Direct \wedge Speed$$

$$Obj = Object$$

$$Const = Const+ \mid NULL$$

$$Posit = (e1, e2)$$

$$Direct = LU \mid BU \mid RU \mid LO \mid BO \mid RO \mid LL \mid BL \mid RL$$

$$Speed = (fast \mid slow, fast \mid slow)$$

③ 시공간 공식(Ω)

표 1,2,3에서 정의된 시공간 공식은 시간 공식과 공간 공식을 합쳐서 표현을 할 수 있다.

위와 같은 시간과 공간 공식의 표현을 기반으로 BNF의 표현을 하면 다음과 같다.

3.2 GSSSM의 BNF 표현

① 시간공식에 대한 BNF 표현

```

<Temporal_Formula> ::= <Expression1> | <Expression2>
<Expression1> ::= <Temporal_Object> ' ^ ' <KeyType1>
' ( ' <Object_Choice> ' ) '
<Object_Choice1> ::= <Expression1> | <Expression2> |
<Object_Loop>
<Object_Loop> ::= <Temporal_Object> | <Object_Loop> '
^ ' <Temporal_Object>
<Expression2> ::= <KeyType2> ' ( ' <Object_Choice2> ' ) '
<Object_Choice2> ::= <Expression2> | <Object_Choice> ' ) '
    
```

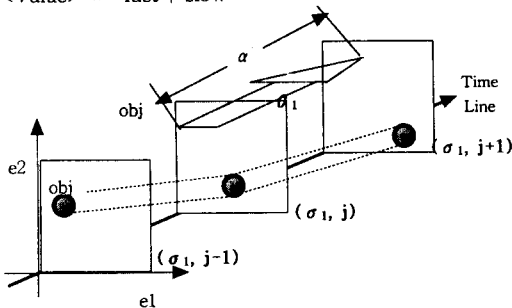
<Temporal_Object> ::= Object_name
 <KeyType1> ::= B | M | O | D
 <KeyType2> ::= E | S | F

② 공간공식에 대한 BNF 표현

<Spatial_Formula> ::= <Spatial_Object> '⊃'
 <Constraint> '∧' <Position> '∧' <Direct> '∧'
 <Speed>
 <Constraint> ::= Const+ | NULL
 <Position> ::= '(' e1 ',' e2 ')'
 <Direct> ::= LU | BU | RU | LO | BO | RO | LL | BL
 | RL
 <Speed> ::= '(' <Value> ',' <Value> ')'
 <Value> ::= fast | slow

③ 시공간공식에 대한 BNF 표현

<Temporal_Spatial_Formula> ::= <Expression1> |
 <Expression2>
 <Expression1> ::= <Object> '∧' <KeyType1> '('
 <Object_Choice> ')'
 <Object_Choice1> ::= <Expression1> | <Expression2> |
 <Object_Loop>
 <Object_Loop> ::= <Object> | <Object_Loop> '∧' <Object>
 <Expression2> ::= <KeyType2> '(' <Object_Choice2> ')'
 <Object_Choice2> ::= <Expression> | <Object_Choice> ')'
 <Object> ::= <Temporal_Object> | <Spatial_Formula>
 <KeyType1> ::= B | M | O | D
 <KeyType2> ::= E | S | F
 <Temporal_Object> ::= Object_name
 <Spatial_Formula> ::= '(' <Spatial_Object> '⊃'
 <Constraint> '∧' <Position> '∧' <Direct> '∧'
 <Speed> ')'
 <Constraint> ::= Const+ | NULL
 <Position> ::= '(' e1 ',' e2 ')'
 <Direct> ::= LU | BU | RU | LO | BO | RO | LL | BL
 | RL
 <Speed> ::= '(' <Value> ',' <Value> ')'
 <Value> ::= fast | slow



(그림 1) 시나리오의 시공간 표현 예

④ 게임 시나리오 예제

시나리오 : 주인공이 좌측 상단에서 우측 하단으로 빠르게 이동하는 동안 나레이션이 α초동안 흐른다.

시간 언명 : $(\sigma_1, j) \models \theta_1 \wedge \emptyset$

시간 공식(θ) : Obj2 D (Obj1)

공간 언명 : $(\rho_n) \models \diamond_{\tau}^+ \emptyset_2$

공간 공식(\emptyset) : Obj2 ⊃ NULL ∧ (10, 10) ∧ RL ∧ (fast, slow)

시간과 공간의 합성 언명 : $\Omega_n = \sigma_1 \theta$

시공간 공식(Ω) : <Obj2 ⊃ NULL ∧ (10, 10) ∧ RL ∧ (fast, fast)> D (Obj1)

위의 문법을 가진 의사코드 표현은 다음과 같다.

의사코드 :

```
while(Move(Obj2))
{
    PlaySound(Obj1);
}
```

4. 결론

본 논문은 시공간 언명의 제안을 통해 시간과 공간 및 시공간 공식을 명세화하였다. 또한 게임 시나리오의 예로서 시나리오의 시공간 표현으로 시간 공식과 공간 공식, 그리고 시공간 공식의 표현을 GSSM으로 나타내었으며 이의 의사코드 생성 방법을 예를 들어 설명하였다.

향후 연구과제로는 게임 시나리오의 시공간 동기화 표현 모델의 자동화와 의사코드를 연결하여 게임 프로토타입 생성을 위한 자동화된 방법 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Timothy K. Shih, Anthony Y. Chang, Hwei-Jen Lin, "Interval Algebra for Spatio-Temporal Composition of Distributed Multimedia Object", IEEE, pp.308~315, 1998.
- [2] 하수철, 성해경, "시나리오 스케치를 위한 시간 공간 동기화 표현 모델", 감성과학회, pp.38~43, 1998.
- [3] Soo Cheol Ha, Hae Kyung Seong, "Representation Space of Sketching a Scenario and Model of Spatio-Temporal Synchronization", ITC-CSCC '99, 1999. 7.
- [4] Soo Cheol Ha, Hae Kyung Seong, "Spatio-Temporal Synchronization for Sketching a Multimedia Game Scenario", TENCON99, IEEE, 1999.
- [5] J. F. Allen, "Maintaining Knowledge about Temporal Intervals," CACM, Vol.26, No.11, pp. 832-843, Nov. 1983.

†) 본 연구는 1999년 정보통신연구관리단 대학기초연구지원사업의 지원으로 수행되었음.