

다중 해상도 모델 기반 워게임 체계에서 해상도별 모의 객체의 정보 획득

배현식¹ · 이은주^{2*}

Information Acquisition of Simulation Objects by Resolution in Multi-resolution Model based War Game

Hyun Shik Bae¹ · Eun joo Rhee^{2*}

¹M&S 1 Dept, Simnet, Ltd, Daejeon 34127, Korea

^{2*}Department of Computer Engineering, Hanbat National University, Daejeon 34158, Korea

요 약

본 논문에서는 다중 해상도 모델 기반 워게임 체계에서 빈번히 실행되어 모의 성능에 영향을 미치는 적군의 객체 정보를 해상도별로 획득하는 방안을 제안한다. 정보 요청법은 다중 해상도 모델이 특정 해상도의 정보를 선별하여 외부 객체에게 제공한다. 정보 공지법은 다중 해상도 모델이 모든 정보를 공지하고, 외부 객체가 특정 해상도의 정보를 선별하여 획득한다. 정보 공유법은 외부 객체가 공유 공간에 취합된 다중 해상도 모델의 모든 정보를 조회하여 특정 해상도의 정보를 획득한다. 제안 방법들에 대한 모의실험 결과, 정보 공유법이 정보 요청법과 정보 공지법에 비해 정보 획득 시간이 빨라 효과적인 방법임을 확인하였다. 또한 본 제안은 워게임에서 적군의 정보 획득 시간을 단축할 수 있어 워게임 운영 효율 증대 효과가 있다.

ABSTRACT

In this paper, we propose methods to acquire enemy object information, which is frequently required in multi-resolution model based war game and affects the simulation performance. In the information request method, a multi-resolution model selects information of a specific resolution and provides them to external objects. In the information announcement method, a multi-resolution model announces all information, and external objects select information of a specific resolution. In the information sharing method, external objects obtains information of a specific resolution by inquiring all information of a multi-resolution model which are stored in a shared space. Simulation results show that the information sharing method is more efficient than the information request method and the information announcement method because the information acquisition is fast. In addition, the proposed methods will increase the efficiency of war game operation by shortening the time for acquiring enemy forces' information.

키워드 : 다중 해상도, 모의객체, 워게임, 정보획득

Key word : Multi-resolution, Simulation Object, War game, Information acquisition

Received 13 November 2017, Revised 27 November 2017, Accepted 07 December 2017

* Corresponding Author Eun Joo Rhee(E-mail:ejrhee@hanbat.ac.kr, Tel:+82-42-821-1205)

Department of Computer Engineering, Hanbat National University, Daejeon 34158, Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkice.2018.22.1.147>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

국방 M&S(Modeling and Simulation) 분야에서는 전쟁 지휘능력 제고와 간접경험 제공, 연습·훈련 비용절감과 효과증대, 합리적이고 계량적인 의사결정 지원 및 미래 상황을 예측하기 위해 다양한 위게임 체계를 개발하여 운용하고 있다[1].

이러한 위게임 체계는 일반적으로 부대 수준 또는 개체 수준으로 모의되는데 오래전부터 두 종류의 모델들을 결합하거나 연결하여 최상의 기능을 실현하려고 노력하였다[2]. 이를 위해 선진국에서는 MRM(Multi-Resolution Modeling) 기법에 대해 다양하게 연구하였고[2,3], 우리 군도 또한 MRM의 타당성, 시뮬레이션 성능, 시뮬레이션 활용 및 M&S 방법론 등에 대해 지속적으로 연구하고 있다[4-9].

MRM 관련 기존 연구는 다중 해상도 모델을 표현하는 방법과 조건에 따라 특정 해상도의 모델로 전환하는 방법 및 해상도가 상이한 모델들 간 상호 연동 방법 등에 중점을 두고 있다[2,3,5,7]. 하지만 대다수의 국방 위게임에 적용되는 적 정보 획득 관점에서 연구된 사례는 전무한 상태이다.

적 정보 획득이란 아군 객체가 자신의 탐지범위 내에 존재하는 적군 객체의 위치와 상태 등을 식별하는 기능으로, 이동, 정찰, 돌격 및 경계 등 다양한 행위에 빈번히 적용되어 단일 해상도로 개발된 기존 국방 위게임 체계의 모의 성능에 영향을 미치고 있다. 따라서 다중 해상도 모델을 기반으로 개발될 위게임 체계의 모의 성능을 고려해보면 특정 해상도에 부합된 적 정보를 획득하는 효율적인 방안 연구가 필요하다.

본 논문은 부대 수준 및 개체 수준 등 다수의 해상도가 결합된 모델 객체 즉 다중 해상도 모델 객체들이 모의되는 위게임 체계에서 특정 해상도에 부합된 객체 정보를 획득하는 효율적인 방법을 제안한다. 이를 위해 우리는 다중 해상도 모델이 특정 해상도의 정보를 선별하여 외부 객체에게 제공하는 정보 요청법과 다중 해상도 모델의 모든 정보를 공지 받은 외부 객체가 특정 해상도의 정보를 선별하는 정보 공지법 그리고 공유 공간에 취합된 다중 해상도 모델의 모든 정보를 외부 객체가 조회하는 정보 공유법을 제시한다. 또 모의 실험을 통하여 제안한 방법별 모의 시간을 비교 분석하여 가장 효과적인 정보 획득 방법을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 다중 해상도 모델을, 3장에서 제안한 해상도별 객체 정보 획득 방안을 기술한다. 4장에서는 실험 결과를 고찰하고, 5장에서 결론을 기술한다.

II. 다중 해상도 모델

다중 해상도 모델이란 하나의 대상 객체를 상이한 해상도를 가진 다수의 모델로 표현한 것으로, 이를 위해 국방 분야에서는 MRM과 관련된 연구를 다양하게 진행해 왔다. MRM은 모의 수준이 상이한 모델들을 목적에 따라 해상도를 전환하여 사용하는 기법으로[4], A/D(Aggregation/ Disaggregation)와 UNIFY가 대표적인 기법이다.

A/D는 특정 조건에 따라 모의 객체의 해상도 모델을 동적으로 전환하는 기법으로, 상호작용하는 대상 객체의 해상도에 따라 객체 해상도를 변경하거나, 특정 지역 내에 진입하거나 이탈 시 객체 해상도를 변경할 경우 활용된다[2]. 그림 1에서 ‘Disaggregation area’는 해상도 전환 조건으로, ‘Unit level’ 해상도로 모의되는 객체(A~D, 1~3)들이 ‘Disaggregation area’ 내로 진입할 경우 ‘Entity level’ 해상도로 변환하여 상호작용한다[2].

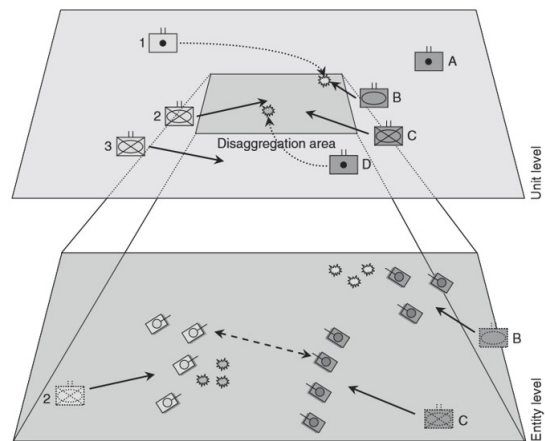


Fig. 1 A/D Method.

UNIFY는 모의 객체의 해상도 모델들을 통합 관리하는 기법으로, 해상도별 모의 객체 정보를 일관성 있게

유지할 경우 활용된다. 이를 위해 UNIFY는 MRE (Multiple Representation Entity) 모델을 적용하여 모델 내에 객체에 대한 다중 표현을 항상 공존시키는 방법을 적용한다[3]. 그림 2에서 E_1 은 $Model^A$ 와 $Model^B$ 로 구성된 MRE 객체로, Interaction Resolver 기능에 의해 외부 객체(E_2, E_3)와 해상도별로 상호작용하고, 일관성 유지기(Consistency Enforcer) 기능에 의해 $Model^A$ 와 $Model^B$ 의 상태 정보를 일관성 있게 유지한다[3].

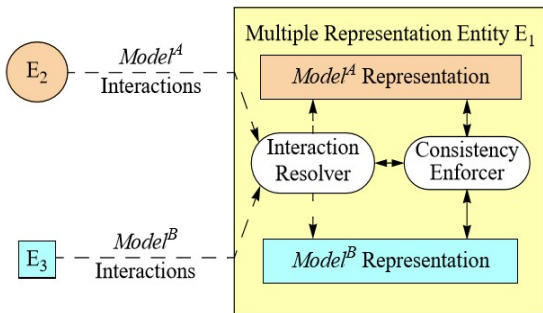


Fig. 2 UNIFY Method.

III. 해상도별 객체 정보 획득

본 논문은 다중 해상도 모델 기반 위게임 체계에서 해상도별 객체 상태 정보를 획득하는 방안을 제안한다. 이를 위해 다중 해상도 모델의 구조가 표현된 UNIFY 기법을 적용하여 해상도별 객체 상태 정보를 획득 방법을 제시한다.

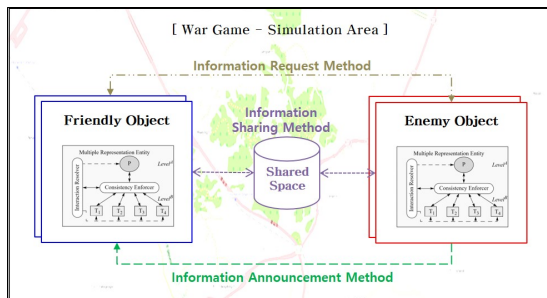


Fig. 3 Information Acquisition.

제안한 해상도별 정보 획득 방법은 그림 3과 같다. 가상 환경(War Game - Simulation Area)에서 모의되

는 아군 객체(Friendly Object)들과 적군 객체(Enemy Object)들은 자신의 해상도별 상태 정보를 상대 객체들에게 직접 전달하거나, 해상도별 상태 정보가 저장된 공유 공간(Shared Space)을 활용하여 관련 정보를 조회한다. 여기서 전자가 정보 공유법(Information Request Method; IRM)과 정보 공지법(Information Announcement Method; IAM)이고, 후자가 정보 공유법(Information Sharing Method; ISM)이다.

3.1. 정보 요청법

정보 요청법은 다중 해상도 모델 객체가 외부로부터 요청받은 해상도의 객체 상태 정보를 선별하여 해당 외부 객체에게 제공하는 것으로 그림 4와 같고, 정보 획득 방법은 (절차 1)과 같다.

(절차 1) 정보 요청법에 의한 정보 획득

- ① 다중 해상도 모델(MRE) 내에 존재하는 특정 해상도 객체의 상태 정보를 갱신한다.
- ② 갱신된 특정 해상도의 객체 상태 정보를 분해 및 통합하여 그 외 해상도의 객체 상태 정보를 생성한다.
- ③ 생성된 객체 상태 정보를 적용하여 해당 객체 상태 정보를 갱신한다.
- ④ 외부 객체가 다중 해상도 모델에게 특정 해상도에 부합된 객체 상태 정보를 요청한다.
- ⑤ 다중 해상도 모델은 특정 해상도에 부합된 해상도 객체를 선정한다.
- ⑥ 다중 해상도 모델은 선정된 객체에게 정보를 제공하도록 요청한다.
- ⑦ 선정된 객체는 특정 해상도의 정보를 요청한 외부 객체에게 자신의 정보를 제공한다.

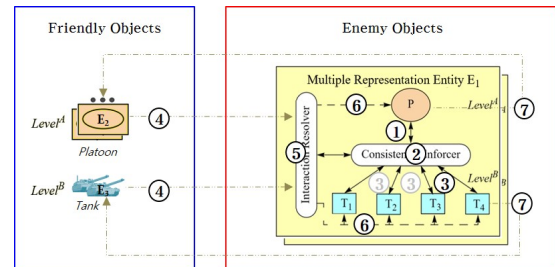


Fig. 4 Information Request Method.

예를 들면, 그림 4에서 적군 전차소대 객체 E_1 이 내부에 포함된 부대 수준(Level^A) 객체 P의 갱신된 상태 정보를 활용하여 개체 수준(Level^B) 객체 T₁, T₂, T₃ 및 T₄의 상태 정보를 갱신하고, 아군 전차소대 객체 E₂가 적군 전차소대 객체 E₁에게 부대 수준의 객체 상태 정보를 요청하면, 적군 전차소대 객체 E₁은 부대 수준 객체 P를 선정 후 해당 상태 정보를 아군 전차 소대 객체 E₂에게 제공한다.

3.2. 정보 공지법

정보 공지법은 다중 해상도 모델에 내포된 모든 해상도의 객체 상태 정보를 공지 받은 외부 객체가 특정 해상도의 객체 상태 정보를 선별하는 것으로 그림 5와 같고, 정보 획득 방법은 (절차 2)와 같다.

(절차 2) 정보 공지법에 의한 정보 획득

- ① 다중 해상도 모델(MRE) 내에 존재하는 특정 해상도 객체의 상태 정보를 갱신한다.
- ② 갱신된 특정 해상도의 객체 상태 정보를 분해 및 통합하여 그 외 해상도의 객체 상태 정보를 생성한다.
- ③ 생성된 객체 상태 정보를 적용하여 해당 객체 상태 정보를 갱신한다.
- ④ 다중 해상도 모델 내에 존재하는 모든 객체의 상태 정보를 외부 객체에게 공지한다.
- ⑤ 외부 객체는 제공받은 정보 중 필요한 해상도의 객체 상태 정보를 선별하여 활용한다.

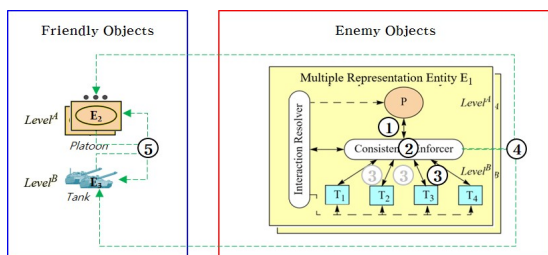


Fig. 5 Information Announcement Method.

예를 들면, 그림 5에서 적군 전차소대 객체 E₁이 내부에 포함된 부대 수준(Level^A) 객체 P의 갱신된 상태 정보를 활용하여 개체 수준(Level^B) 객체 T₁, T₂, T₃ 및 T₄의 상태 정보를 갱신하고, E₁ 내부에 포함된 모든 객

체(P, T₁, T₂, T₃, T₄)의 상태 정보를 공지하면, 아군의 전차소대 객체 E₂는 부대 수준의 객체 정보만 선별하여 활용하고, 전차 객체 E₃은 개체 수준의 객체 정보만 선별하여 활용한다.

정보 공지법과 정보 요청법은 모의 객체들이 직접 메시지를 송수신하여 해상도별 객체 상태 정보를 획득할 수 있어, 다중 해상도 모델과 실행 구조만 활용하여 직관적으로 적용할 수 있다.

3.3. 정보 공유법

정보 공유법은 다중 해상도 모델의 해상도별 객체 상태 정보가 모두 저장된 공유 공간을 조회하여 필요한 해상도의 정보를 획득하는 방법으로 그림 6과 같고, 정보 획득 방법은 (절차 3)과 같다.

(절차 3) 정보 공유 방법에 의한 정보 획득

- ① 다중 해상도 모델(MRE) 내에 존재하는 특정 해상도 객체의 상태 정보를 갱신한다.
- ② 갱신된 특정 해상도의 객체 상태 정보를 분해 및 통합하여 그 외 해상도의 객체 상태 정보를 생성한다.
- ③ 생성된 객체 상태 정보를 적용하여 해당 객체 상태 정보를 갱신한다.
- ④ 다중 해상도 모델 내에 존재하는 모든 객체의 상태 정보를 공유 공간(Shared Space)에 등록, 저장한다.
- ⑤ 외부 객체는 필요한 해상도의 객체 상태 정보를 공유 공간에 조회하여 그 결과를 활용한다.

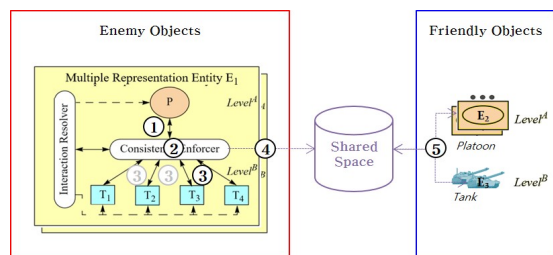


Fig. 6 Information Sharing Method.

예를 들면, 그림 6에서 적군 전차소대 객체 E₁이 내부에 포함된 부대 수준(Level^A) 객체 P의 갱신된 상태 정보를 활용하여 개체 수준(Level^B) 객체 T₁, T₂, T₃ 및 T₄의 상태 정보를 갱신하고, E₁ 내부에 포함된 모든 객

(P, T₁, T₂, T₃, T₄)의 상태 정보를 공유 공간(Shared Space)에 저장하면, 아군의 전차소대 객체 E₂는 부대 수준의 객체 정보만 조회하여 활용하고, 전차 객체 E₃은 개체 수준의 객체 정보만 조회하여 활용한다.

정보 공유법에서 정보를 공유하기 위해서는 정보 공유 공간이 필요하다. 일반적으로 공유 공간은 전역 변수(Global Variable), 공유 메모리(Shared Memory)와 MMF(Memory Mapped File) 등을 직접 사용할 있으나, 공유 공간의 재사용, 확장 및 유지보수 시 다양한 문제점이 발생된다. 이에 본 연구에서는 객체 지향 개념이 반영된 정보 공유 서비스 모듈을 정의하여 공유 공간으로 사용하였다.

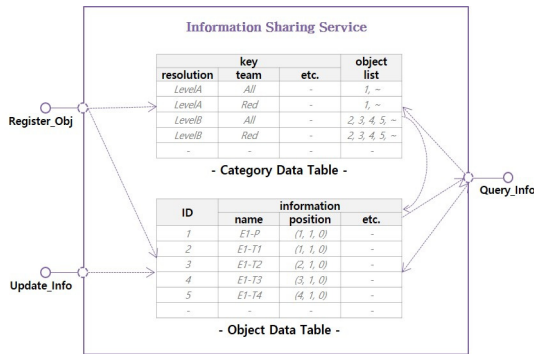


Fig. 7 Information Sharing.

정보 공유 서비스는 그림 7과 같이 가상 환경에서 모의되는 객체들이 정보를 공유할 수 있도록 객체 등록(Register_Obj) 기능과 객체 정보 갱신(Update_Info) 기능 및 객체 정보 조회(Query_Info) 기능을 제공한다. 여기서 객체 정보를 효율적으로 조회할 수 있도록 공유 공간을 범주(정보 분류) 데이터 저장 영역(Category Data Table)과 객체 데이터 저장 영역(Object Data Table)으로 구분하여 제공한다. 범주 데이터 저장 영역은 질의 조건에 해당되는 검색키(key) 부분과 해당 조건에 부합된 객체 목록(object list) 부분으로 구성되어 있어 되고, 객체 데이터 저장 영역은 객체 식별자 항목(ID)과 정보(information) 부분으로 구성된다. 정보 공유 서비스는 객체 정보 조회 기능 수행 시 범주 데이터 저장 영역과 객체 데이터 저장 영역에 기록된 정보를 이용하여 해상도별 객체 정보 등을 결과로 제공한다.

정보 공유법은 필요한 정보를 획득함에 있어 정보 저장 공간과 관련 서비스 기능이 하나로 통합된 독립 모듈(클래스/라이브러리)을 적용하기에 해당 방법과 모듈의 재사용성, 확장성 및 유지보수성 등이 고려되어 다양한 체계에서 쉽게 응용될 수 있다.

IV. 실험 및 고찰

제안한 방법의 효율성을 검토하기 위해 아군 객체 모델과 적군 객체 모델 등이 포함된 모의 가상 환경 모델을 구축하였다. 구축한 가상 환경 모델에 표 1과 같이 아군 객체(Seeker Object)와 적군 객체(MRM Object)를 50개씩 증가시키면서 모의에 소요되는 시간을 산출하였다. 그림 8 - 그림 13은 실험 결과 그래프이며, 여기서 그래프의 세로축은 모의 소요 시간이고, 가로축은 표 1에 제시한 실험 사례를 표시한다.

Table. 1 Examples of experiment.

Test Case	Number of MRM Objects					
	50	100	150	200	250	
Number of Seeker Objects	50	S1-M1	S1-M2	S1-M3	S1-M4	S1-M5
	100	S2-M1	S2-M2	S2-M3	S2-M4	S2-M5
	150	S3-M1	S3-M2	S3-M3	S3-M4	S3-M5
	200	S4-M1	S4-M2	S4-M3	S4-M4	S4-M5
	250	S5-M1	S5-M2	S5-M3	S5-M4	S5-M5

먼저 정보 요청법과 정보 공지법의 실험 결과를 비교 분석해 보면 그림 8과 그림 9와 같이, 정보 공지법이 정보 요청법 보다 소요시간이 평균적으로 1.2배 빠르다. 이는 정보 요청법에서 정보 획득 시 정보 요청 메시지 송수신, 특정 해상도 모델 선정, 선정된 해상도 모델의 정보 제공 요청 및 정보 제공 메시지 송수신 등 다수의 처리 과정이 적용된다. 그러나 정보 공지법에서 정보 획득은 모든 해상도의 객체들의 정보를 송수신하고 처리하는 과정만 주로 적용되기 때문이다. 즉 정보 공지법에서 객체 정보 획득은 정보 요청법에서 적용되는 메시지 송수신 비용이 상대적으로 감소되기에 모의가 빠르게 진행된다.

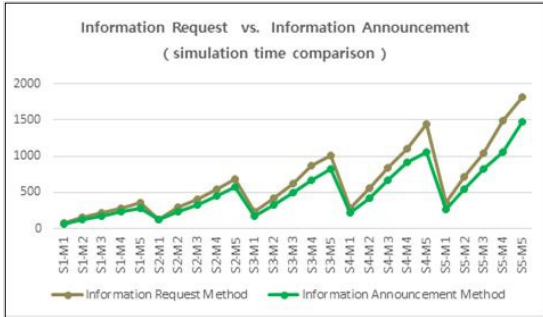


Fig. 8 Execution time of IRM and IAM.

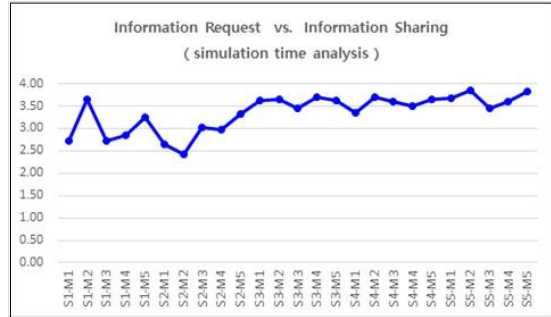


Fig. 11 Comparison of IRM and ISM in execution time.

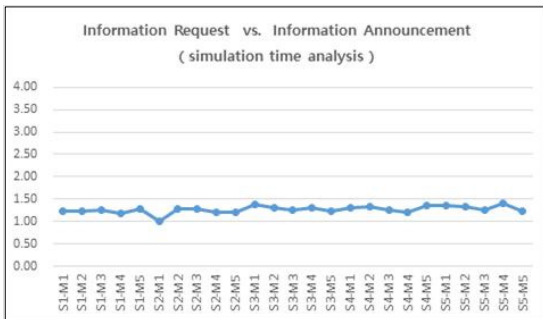


Fig. 9 Comparison of IRM and IAM in execution time.

두 번째로 정보 요청법과 정보 공유법의 실험 결과를 비교 분석해 보면 그림 10과 그림 11과 같이 정보 공유법이 정보 요청법 보다 소요시간이 평균 3.3배 빠르다. 이는 정보 공유법에서 정보 획득 시 정보 공유 서비스를 통해 관련 정보를 조회하고 처리하는 과정만 중점적으로 적용되기 때문에 해당 비용이 정보 요청법에서 적용되는 송수신 비용보다 상대적으로 감소되어 모의가 빠르다.

세 번째로 정보 공지법과 정보 공유법의 실험 결과를 비교 분석해 보면 그림 12와 그림 13과 같이 정보 공유법이 정보 공지법 보다 소요시간이 평균적으로 2.6배 빠르다. 이는 정보 공유법에서 정보 획득 시 적용되는 정보 공유 서비스 활용 비용이 정보 공지법에서 정보 획득 시 적용되는 정보 송수신 비용 보다 상대적으로 감소되어 모의가 빠르게 진행된다.

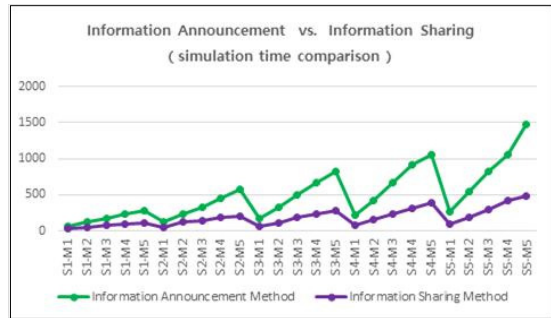


Fig. 12 Execution time of IAM and ISM.

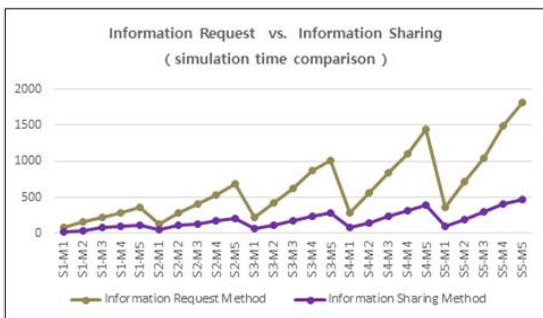


Fig. 10 Execution time of IRM and ISM.

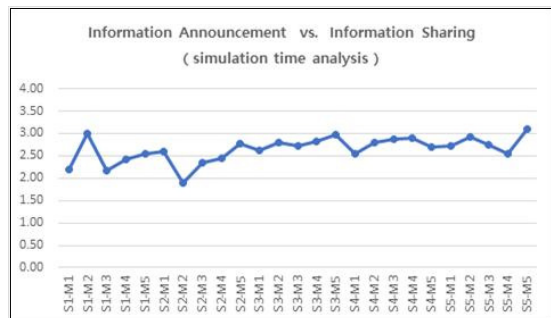


Fig. 13 Comparison of IAM and ISM in execution time.

실험 결과를 종합하면 정보 공유법이 정보 요청법보다 정보 획득 소요시간이 평균적으로 3.3배 빠르고, 정보 공지법보다 정보 획득 소요시간이 평균적으로 2.6배 빠르다.

V. 결 론

본 논문에서는 다수의 해상도가 결합된 다중 해상도 모델 객체가 모의되는 가상 환경에서 빈번히 실행되어 모의 성능에 영향을 미치는 적군의 객체 정보를 특정 해상도에 부합되게 획득할 수 있는 방안을 제안하였다. 제안한 해상도별 모의 객체의 정보 획득 방안은 다중 해상도 모델이 특정 해상도의 정보만을 선별하여 외부 객체에게 제공하는 정보 요청법과 다중 해상도 모델이 모든 정보를 공지하고 외부 객체가 특정 해상도의 정보만을 획득하는 정보 공지법, 그리고 공유 공간에 취합된 다중 해상도 모델의 정보를 외부 객체가 조회하여 특정 해상도의 정보를 획득하는 정보 공유법이다.

제안한 방법들의 효용성을 검토하기 위해 가상 환경 모의 모델을 구축하였고, 구축한 가상 환경 모의 모델에서 아군 객체와 적군 객체를 각각 50개씩 증가시키면서 모의에 소요되는 시간을 산출하였다. 모의실험 결과 정보 공유법이 정보 요청법보다 평균 정보 획득 시간에서 3.3배와 정보 공지법보다 정보 획득 시간에서 2.6배, 또 정보 공지법이 정보 요청법보다 1.2배 빠름을 보였다. 이것으로 정보 공유법이 다중 해상도 모델 객체가 모의되는 가상 환경에서 적군의 객체 정보를 특정 해상도에 부합되게 획득할 수 있는 가장 효율적인 방법임을 알 수 있다. 정보 공유법이 효율적으로 정보를 획득할 수 있는 이유는 정보 획득 시 정보 공유 서비스 활용 비용에서 정보 요청법과 정보 공지법에 소요되는 정보 송수신 비용보다 상대적으로 적기 때문이다.

본 연구에서 다중 해상도 모델 객체가 모의되는 가상 환경에서 모의 성능이 제고됨을 확인한 정보 공유법은 현재 활발히 연구 중인 MRM 기반 위게임 체계의 효용성을 증가시킬 것으로 사료된다. 제안한 정보 획득법은 MRM 기법 중 다수의 해상도 모델들을 통합 관리하여 해상도별 모의 객체 정보를 일관성 있게 유지할 수 있는 UNIFY 기법 기반 가상 환경만을 고려하였다. 향후 본 방법의 일반화를 위하여 MRM의 또 다른 대표적인

기법인 A/D 기법 기반 가상 환경에서 제안한 정보 획득법의 유용성 검토가 필요하다.

REFERENCES

- [1] S. J. Kim and B. W. Choi, "A Study on the War game System Development Plan for ROK Army," *Journal of Korea association of defence industry studies*, vol. 17, no. 2, pp. 200-227, Dec. 2010.
- [2] M. D. Petty, R. W. Franceschini, and J. Panagos, "Multi-Resolution Combat Modeling," in *Engineering Principles of Combat Modeling and Distributed Simulation*, ch. 25, pp. 607-640, 2012.
- [3] A. Natrajan, "Consistency Maintenance in Concurrent Representations," Ph. D. Dissertation, School of Engineering and Applied Science, University of Virginia, Charlottesville, VA, 2000.
- [4] S. H. Lee, "Need for introduction of MRM and analyzing the validity of applying MRM into Korean army war game simulations," M.S. thesis, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Korea, 2004.
- [5] S. H. Choi, K. M. Seo, S. J. Kwon, and T. G. Kim, "Multi-fidelity Modeling and Simulation Methodology to Enhance Simulation Performance of Engineering-level Defense Model," *Journal of the Korea Society For Simulation*, vol. 22, no. 4, pp. 67-82, Dec. 2013.
- [6] Y. I. Kim and Y. G. Hong, "A Study on Effectiveness Analysis Methods for V-C System: Applying Effective Based Operation (EBO) Methodology," *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 13, no. 3, pp. 1337-1345, mar. 2012.
- [7] S. Y. Hong, "A Methodology for Multi-Resolution Modeling and Simulation for Discrete Event Systems," Ph. D. Dissertation, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Korea, 2012.
- [8] H. G. Hwang, H. K. Kim, and J. S. Lee, "An agent based modeling and simulation for survivability analysis of combat system," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 16, no. 12, pp. 2581-2588, 2012.
- [9] K. P. Kumar, "Estimation of Traffic Management and Road Safety," *Asia-pacific Journal of Convergent Research Interchange*, vol. 3, no. 2, pp. 21-28, Jun. 2017.



이은주(Eun Joo Rhee)

1989년 충남대학교 전자공학과 공학박사
2004년~2005년 일본 동경공업대학 박사 후 연구원
2008년~2009년 미국 포틀랜드 과학기술대학원대학교 객원교수
1989년~현재 한밭대학교 컴퓨터공학과 교수
※관심분야 : 인공지능, 영상처리, 패턴인식, 컴퓨터 비전



배현식(Hyun Shik Bae)

1995년 대구대학교 전자계산학과 공학사
2018년 2월 한밭대학교 컴퓨터공학과 공학석사 (예정)
1997년~2003년 주맥스시스템 과장
2004년~현재 ㈜심네트 부장
※관심분야 : M&S, 데이터 아키텍처, 인공지능, 컴퓨터 비전