

네트워크 게임을 위한 하이브리드 분산 서버 시스템 설계에 관한 연구

배재환*

요 약

미래의 게임을 발전시킬 가장 큰 원동력의 세 가지 요소는 3차원 그래픽, 네트워크, 가상현실 기술로 집약되는데, 이중 네트워크 기술은 차세대 네트워크 게임의 필수적인 요소기술로서 현재 많이 연구되고 있으며 초고속정보통신망의 확충 및 보급에 따라서 인터넷을 통한 네트워크 게임이 널리 이용되고 있다. 하지만 네트워크 게임의 특성상 다수의 이용자들이 서버에 집중되게 되면 서버의 부하가 걸려 이용자들의 불편함을 초래함은 물론, 서비스 제공자 측면에서도 많은 비용을 들여서 서버를 증설하여야 하는 문제가 발생하게 된다. 이에 본 논문은 클라이언트가 서버에 거의 의존하지 않고 클라이언트간의 정보교류를 통해 네트워크게임을 즐길 수 있는 하이브리드 분산 서버 시스템을 제안하고자 한다. 이 시스템은 기존의 서버에 의존하여 메시지를 송·수신 하던 방법을 탈피하여 정보갱신 및 저장의 경우에만 서버에 의존하고, 대부분의 메시지 처리는 클라이언트 간에서 이루어 질수 있게 설계 하였다. 제안하는 설계 방법은 다음과 같다. 첫 번째로 메시지 등급화 처리방법을 제안하여 메시지의 중요성에 따라 서버나 클라이언트가 관리를 할 수 있도록 하였으며, 두 번째로 Client-Server 방식과 Pear-to-Pear 방식을 병행하여 효율성을 꾀하였다. 세 번째로 메시지 등급화에 의한 메시지 큐의 멀티 화 및 보안 부분에서 기타 문제 해결 방법을 제안하고자 한다.

A Design of Hybrid Implementation Server System for Network Game

Jae-Hwan Bae*

ABSTRACT

In the great motive power which promotes the Game of future to develop, three main factors focus on 3D Graphics, Network and Virtual Reality. the Network technique as necessary elemental technique in Next-generation on-line game is being researched largely. However, from viewing the features of on-line game, if many users meet in same server, it not only causes heavy load to the server and brings inconvenience to the users, but also increases expense to the service provider and creates a problem which is to put up server or not. A proposal is going to do hybrid distributed system a client hardly depends on server for this paper, and to be able to enjoy a network game through information alternating current between clients. depended on the existing server, and the most message processing did a design in order to achieve between clients. A design way to propose is as follows. Primarily it was done in order proposed a message grade anger process way, and to be able to manage server or a client according to importance of message, and, with the second, did a Client-Server method and a Pear-to-Pear method at the same time, and a chase did efficiency. Third is going to propose other problem solving way by message grade anger in multi-anger and a security section of a message cue.

* 정회원, 탐라대학교 정보출판미디어학부[컴퓨터게임학전공] 전임강사

I. 서론

미래의 게임을 발전시킬 가장 큰 원동력의 세 가지 요소는[2] 3차원 그래픽, 네트워크, 가상현실 기술로 집약되는데, 이중 네트워크 기술은 차세대 네트워크 게임의 필수적인 요소기술로서 현재 많이 연구되고 있으며 초고속정보통신망의 확충 및 보급에 따라서 네트워크 게임이 널리 이용되고 있다. 하지만 네트워크 게임의 특성상 다수의 이용자들이 서버에 집중되게 되면 서버의 부하가 걸려 이용자들의 불편함을 초래함은 물론, 서비스 제공자 측면에서도 많은 비용을 들여서 서버를 증설하여야 하는 문제가 발생하게 된다. 이에 본 논문은 기존의 네트워크 구성 시스템에서 일어나는 병목현상을 효율적인 메시지 관리 및 전송을 통해 서버의 부하를 줄이고 클라이언트의 부하를 높이는 하이브리드 분산 서버 시스템[4]을 제안 하고자 한다. 제안하는 하이브리드 분산 서버 시스템은 비대칭 분산 서버 시스템에서의 동기화 문제, 통신 속도 및 비용문제를 해결하기 위한 것으로서 일대일 연결이 아닌 다중 연결 구조를 취해 메시지를 송·수신하게 되며, 메시지 비동기화 처리 문제를 위해 멀티 메시지 큐(Multi Message Que)를 운영하고, 속도향상을 위해 중요도에 따라 나눈 3 레벨 메시지 처리 방법을 제안하고 있다. 이 방법의 변화로 시간적 동기화나 무결성의 문제, 동시성의 문제 등을 상당량 해결할 수 있다.

본 논문의 구성은 2장에서는 네트워크게임의 현황에 대해서 살펴보고, 3장에서는 일반적인 네트워크 게임 서버 구조, 4장에서는 분산 네트워크 비대칭 서버의 문제점을, 5장에서는 제안하는 하이브리드 분산 서버 시스템에 대해, 마지막으로 6장에서 결론을 맺고자 한다.

II. 네트워크 게임의 현황

현재 국내외에서 소개되고 있는 온라인 게임을 분류하면 크게 IPX(Internet Packet Exchange)를 기반으로 하는 게임과 TCP/IP를 기반으로 게임으로 분류된다.

1. IPX기반의 네트워크 게임

IPX를 기반으로 하는 네트워크 게임의 경우 대부분이 최대 10여명 정도의 사용자가 근거리 통신망을 기반으로 즐기는 경우가 대부분이다.

2. TCP/IP 기반의 네트워크 게임

TCP/IP를 기반으로 하는 게임의 경우에 인터넷을 기반으로 전 세계의 수많은 사람들이 동시에 접속할 수 있도록 성능이 우수한 서버 설치가 필

요하고 이 서버에 수많은 이용자들이 동시에 접속할 수 있어야 한다.

III. 일반적인 네트워크 게임 서버 구조

1. 단일 게임 서버 구조

하나의 서버가 여러 개의 클라이언트를 수용하는 중앙 집중형의 대표적인 방식으로, 다수의 클라이언트를 처리하기에는 부담이 많이 가기 때문에, 단순한 게임 및 소수의 클라이언트를 처리하는데 주로 사용 된다.

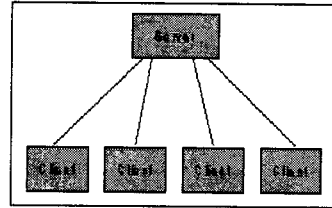


그림 1 단일게임서버구조

2. 멀티 게임 서버 구조

그림 2에서 보는 바와 같이 멀티게임서버구조는 분산 네트워크 서버라고도 불리 우며, 분산 시스템 환경으로 인해서 발생할 수 있는 문제점들이 많으므로 많은 기술이 적용되어야 한다. 멀티게임 서버구조는 의존성에 따라 대칭 서버(Replicated Server)와 비대칭 서버(Non-Replicated Server)로 구분 할 수 있다.

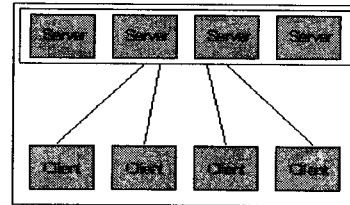


그림 2 멀티게임서버구조

2.1 대칭 서버 구조(Replicated Server)

그림 3의 대칭 서버 구조는 서로 다른 서버의 플레이어 간의 의존성이 없을 때 사용하는 서버이다. 주로보드게임이나 턴 방식의 네트워크게임에 사용된다. 그림 3에서 1번, 2번, 3번 그룹의 클라이언트들은 서로간의 연결성이 없다. 1번 그룹의 클라이언트 사이에만 서로 의존성을 갖게 된다. 이것은 서버간의 정보 공유를 하지 않기 때문이다.

2.2 비대칭 서버 구조(Non-Replicated Server)

비대칭 서버 구조는 서로 다른 서버의 플레이어

들간의 의존성이 있을 때 사용하는 서버이다. 대부분의 머그 게임이 이 방식을 따르고 있으며, 클라이언트의 영역 위치에 따라 서버가 담당하여 처리하는 방식이 가장 많이 사용되고 있다.

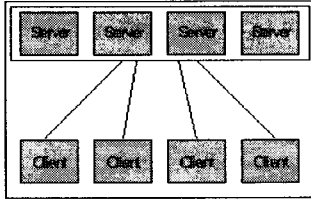


그림 3 멀티게임서버구조

IV. 비대칭 분산 서버 시스템의 문제점

1. 시간적 동기화

실시간 네트워크 게임에서 가장 중요한 것은 동기화 문제이다. 같은 시간대에서 A라는 클라이언트보다 B라는 클라이언트가 약 3초정도 반응이 늦게 온다면 큰 문제가 발생하게 된다.

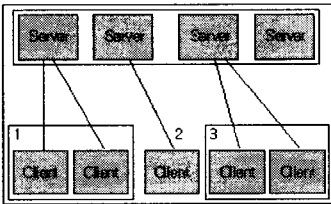


그림 4 분산 네트워크 대칭 서버 시스템

2. 메시지 전달의 비동기화

좀더 사실적인 게임형태를 갖추기 위해 리얼타임을 요구하는 게임을 개발하기 위해서는 메시지 전달이 동기화 되어서는 안 된다. 메시지를 송·수신했다면 시스템은 바로 다른 일을 하면서 메시지 큐(Message Que)를 관리하도록 설계되어야만 한다.

3. 물리적 통신 환경

서버의 확장 및 관리와 유지하는데 있어서도 많은 비용을 무시할 수 없다. 이것은 궁극적으로 모든 클라이언트가 서버에 연결되는 중앙 집중형 구조로 인해 발생하는 것으로서 사실상 해결 방법은 수시로 초고속 대역폭을 가진 선로로 업데이트 하고, 서버의 수를 확장해 계속해서 분산화 하는 것 뿐이다.

V. 제안하는 하이브리드 분산 서버 시스템

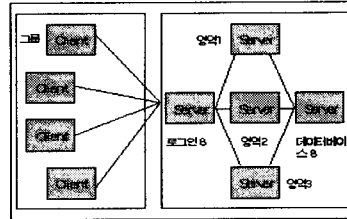


그림 5 분산 네트워크 비대칭 서버 시스템

1. 일반적인 분산 시스템의 구조

일반적인 분산 시스템이 가져야할 일반적인 사항들은, 첫 번째로, 독립적으로 운영되는 시스템들이 네트워크로 연결된 집합체이며, 두 번째로, 서로 다른 주소 공간을 가지는 두 개 이상의 프로세스 간 통신이며, 세 번째로, 몇 개의 워크스테이션에서 인터넷에 이르기까지 거의 모든 크기와 규모의 플랫폼에서 구현이 가능하여야 한다는 것이다.

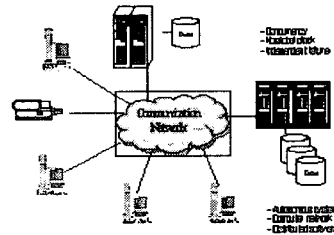


그림 6 일반적인 분산시스템의 구조

1.1 분산 시스템의 특징

일반적으로 분산 시스템이 가지는 특징은 자원공유, 확장성, 장애허용, 투명성 등이 있다.

2. 하이브리드 분산 서버 시스템의 전체 구조

하이브리드 분산 서버 시스템은 다중 분산 게임 서버의 비대칭 서버 구조(Zone Server 방식)의 기능을 수행하면서 동시에 병목현상도 줄일 수 있도록 Peer-to-Server 형태의 모습을 갖춘 새로운 형태의 시스템으로 제안 하고자 한다.

3. 하이브리드 클라이언트 소켓 연결 구조

제안 하는 하이브리드 클라이언트 시스템은 TCP/IP 기반 프로토콜에서 최적화 되어 있으며, 메인 서버와의 연결포트를 기본으로, 자신이 위치한 영역을 중심으로 주변의 클라이언트들과의 연결을 수행한다. 주변 클라이언트들과의 연결을 수행 하기 위해서는 주변 클라이언트의 IP가 필요한데 이는 서버가 제공해 주며, 같은 영역에 있는

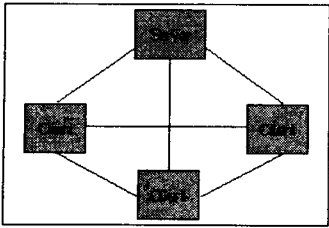


그림 7 하이브리드 분산 서버 시스템 구조

하나의 클라이언트들에게만 전송해주게 된다. 이 IP테이블을 받은 클라이언트는 주변 클라이언트들에게 같은 IP테이블을 모두 전송해 준다.

3.1 클라이언트 접속 처리

클라이언트가 메인 서버에 접속 할 때마다 메인 서버는 IP주소 테이블을 이용하여 클라이언트 스스로 연결망을 구성하도록 유도한다.

■ HClient-1의 접속

① 서버로부터 접속하여 인증절차를 마친 후, 자신의 정보를 획득한다.

■ HClient-2의 접속

② 서버로부터 접속 후 인증절차를 마친 후, 자신의 정보를 획득한다. 그다음 서버는 HClient-1에게 새로 접속한 클라이언트 IP를 알려준다.

③ HClient-1은 새로 접속한 HClient-2에게 모든 IP주소를 전송한다. 그다음 HClient-2는 받은 IP주소 테이블에 있는 모든 IP와 연결을 한다.

■ HClient-3의 접속

④ 서버로부터 접속, 인증절차를 마친후, 자신의 정보를 획득한다. 그 다음 서버는 HClient

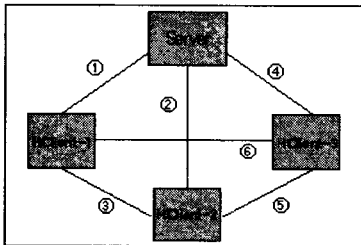


그림 8 접속한 클라이언트들에 대한 연결순서

-2에게 새로 접속한 클라이언트 IP를 알려준다.

⑤ HClient-2는 새로 접속한 HClient-3에게 모든 IP주소를 전송한다. 그다음 HClient-3은 받은 IP주소 테이블에 있는 모든 IP와 연결을 한다. ⑥ HClient-2는 기존에 접속한 HClient-1에게 새로 접속한 IP주소를 전송한다. 그다음

HClient-1은 받은 IP주소의 클라이언트와 연결을 수행 한다.

3.2 클라이언트 연결해제 방법

클라이언트 해제의 경우는 매우 간단히 처리될 수 있으며, 만약 비정상적인 종료로 인해 종료 메시지가 발송되지 않는다면, 비정상적으로 종료된 클라이언트에게 메시지를 보내게 될 첫 번째 시스템이 이를 관련된 모든 클라이언트 및 서버에게 알려 주면 된다.

4. 전송 메시지

하이브리드 클라이언트 시스템은 네트워크 연결망이 서버간의 연결망과 클라이언트간의 연결망을 직접 가지고 있으므로 하나의 클라이언트는 자신과 관련된 서버나 클라이언트에게 빠른 속도로 의사전달을 할 수 있다. 제안하는 방법에서는 의사전달에도 등급별로 메시지가 분류되어 처리되도록 설계되어 있는데, 이것은 메시지의 중요도에 따라 효율적인 운영을 위한 것이다.

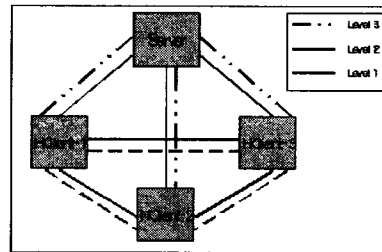


그림 9 메시지 전송 레벨에 따른 통신 구간

클라이언트가 전송하는 메시지는 중요도에 따라 크게 3가지로 나뉘어 진다.

■ Level 3: 서버에 직접적으로 전송되는 중요한 메시지※실 명: 여기에서는 서버와 클라이언트간의 동기화나, 시스템 업 데이트 및 오류나 기타 알람 등 여러 가지 시스템 정보를 받아들이는데 사용되며, 받은 즉시 즉각적으로 처리되는 메시지이다. 주로 캐릭터의 중요 정보 저장 등을 할 때 이루어진다.

■ Level 2: 서버에 전송되긴 하지만 일정한 시간을 두고 결과 메시지만 전송되는 메시지

※실 명: 여기에서는 IP 테이블을 참조해 주변 클라이언트들에게 알려주는 하지만 서버에게는 일정한 시간이 지난 후에 전송하거나, 다른 이유로 전송할 필요가 있을 때 사용하는 메시지이다. 이런 메시지는 자주갱신이 필요할 경우에 해당하며 대표적으로 대부분의 행동 모션(움직임,

공격, 방어, 죽음, 기술사용 등등)이 이에 해당한다. 이 메시지는 클라이언트간의 전송은 실시간으로 이루어지나 서버와의 연결을 타이머를 이용한 일정 주기를 가지고 전송된다. 여기서 전송 주기는 접속자수의 증가에 비례한다.

■ Level 1: 서버에 전송되지 않으며 단지 클라이언트간의 정보전달에만 쓰이는 일회용 메시지

※설 명: 여기에서는 서버에게 전혀 알릴 필요가 없는 클라이언트 간에만 필요한 메시지로써, 클라이언트간의 대화를 위한 메시지(전체대화, 그룹대화, 영역대화, 기밀대화 등)나 행동모션 중 일부 감정표현 메시지 등이 이에 해당하며, 클라이언트간의 연결망을 통하여 직접 전송된다. 거의 대부분의 네트워크 게임에서 가장 많은 메시지 패킷은 행동모션과 대화 메시지이다. 사실상 이런 메시지는 서버에 많은 부하를 줄뿐 중요한 정보는 아니다. 제안하는 본 방법에서는 클라이언트 간에는 실시간으로 메시지가 전송되고 처리되나, 서버에게는 갱신이 반드시 필요할 때만 전송을 함으로써 통신 속도의 향상을 꾀하고 있다. 그림7은 레벨별로 전송이 되는 통신 구간을 나타낸 것이다. 서버와 가장 밀접한 관계를 갖는 메시지일수록 중요한 메시지이다.

5. 메시지 비동기화 처리

기존의 분산 네트워크 시스템에서는 영역을 담당하고 있는 서버들이 메시지 큐를 관리하고 운영하지만 제안하는 시스템에서는 클라이언트들도 메시지 큐 기능이 삽입된다. 메시지 비동기화 문제는 위에서 제시한 등급에 따라서 결정된다. 메시지 큐는 멀티구성방식을 따른다. 등급별로 메시지 큐가 존재하며, 메시지의 입력은 레벨이 가장 높은 등급의 큐에서 받는다. 메시지 레벨이 3이 안되는 메시지는 모두 해당 등급 메시지 큐로 옮긴다. 메시지 추출 순서는 레벨 3에서 레벨 2, 그리고 레벨 1의 순서이며, 레벨 3의 메시지가 모두 수행되면, 레벨 2, 레벨 1을 수행한다. 레벨 2와 레벨 1의 메시지는 번갈아가면서 메시지를 추출하게 된다.

VI. 결론

미래의 첨단 게임은 정보 통신 기술과 가상현실 등에서 핵심응용 분야로 떠오르면서 게임에서 개발된 기술이 교육, 산업, 의학 등 여러 산업 분야에 이용 및 응용될 것이다. DIS(Distributed Interactive Simulation) 등과 결합된 네트워크 게임은 수천, 수만 명이 참여하여 실생활을 능가하는 가상사회를 구축하는 대규모 네트워크 가상현실 게임도 등장할 전망이다. 이러한 네트워크 게임은 오락적인 면과 인터넷을 통한 거대한 가상

사회의 구성이라는 측면을 동시에 만족시킬 수 있는 미래의 첨단기술 분야이다. 이의 실현을 위해서는 좀더 빠른 네트워크 망의 구축 위에 이를 적절히 활용하는 다수의 사용자를 지원하는 온라인 게임의 개발이 시급하며, 또한 저렴한 비용으로 부하 분산 처리가 가능한 서버구축기술이 필요하다. 이에 본 논문에서는 하이브리드형 분산 서버 시스템을 설계 해봄으로써, 기존 분산 네트워크 시스템과 달라지는 점은 서버의 의존도가 상당히 떨어지는데 반해, 클라이언트의 업로드량이 늘어난다는 점이고 클라이언트 자체 내에 소켓 관리, 메시지 관리 등 서버가 하는 일들을 맡아서 하게 되므로 CPU에 부하 량이 증가할 수 있다는 것이다. 전체적으로 통신 속도 개선을 위해서 시스템에 부하가 많이 들어가게 되었다. 하지만 네트워크 서버 시스템의 운영 및 구입비용 절하를 가져오며, 서버를 거치지 않고 클라이언트간의 직접연결로 인해 빠른 통신 속도를 보장할 수 있게 된다. 시간적 동기화 문제는 클라이언트간의 수시 테스트를 위해 빠른 속도로 보정을 하게 되며, 메시지 비동기화 처리 문제는 메시지의 레벨화 및 멀티 메시지 큐를 운영, 레벨별 전송 통로 결정에 의해 비동기화 채택으로 발생하는 다른 문제들을 획기적으로 줄일 수 있다. 앞으로의 연구과제는 제안한 사항의 구현이며, 좀더 체계화된 하이브리드 분산 서버 시스템을 설계하는 것이다. 나아가서는 그리드 네트워크 환경에서의 서버와 클라이언트를 수용하기위한 분산 서버의 설계 방법에 대한 연구가 필요하다. 또한 서버의 클라이언트 정보 관리를 위한 방안과, 클라이언트의 네트워크 제어 기법에 관한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

[1] 김형도, 문지영, 멀티미디어 네트워크 게임을 위한 그룹통신 플랫폼, 정보과학회논문지(A), 제24권 제2호, 1997. 2.
 [2] Bishop, L., et al., Designing A PC Game Engine, IEEE Computer Graphics and Applications, Vol 18, Nol, 1997
 [3] 정훈진, 최상방, “클러스터 시스템에서의 동적 여분 부하 균등화”, 제27회 정보과학회
 [4] 박병우, 김병기, “분산 시스템에서의 동적인 혼합 부하 균형 알고리즘”, 한국정보과학회 논문지 제21권 제4호
 [5] 최우영, 정정민, 김도원, 최성, “네트워크 게임의 다중 시스템 운영체계에 관한 연구”, 한국게임학회 동계 학술발표대회 논문집, pp401-406, 2002
 [6] 성제환, “2001 대한민국 게임백서”, (재)게임종합지원센터, 2001