

대규모 네트워크 게임을 위한 게임 서버 구조

윤영미, 전재우, 오삼권
호서대학교 컴퓨터공학부

e-mail : mi077@hotmail.com, jean1225@nownuri.net, ohsk@office.hoseo.ac.kr

A Game Server Architecture for Massively Multi-player On-line Network Game

Young-Mi Yoon, Jaewoo Jeon, Sam Kweon Oh
School of Computer Engineering, Hoseo University

요 약

본 논문은 대규모 네트워크 온라인 게임에서 게임 진행 중에 발생할 수 있는 부하를 최소화 할 수 있고 추후 확장이 용이한 온라인 게임 서버의 구조에 대해 설명한다. 본 논문에서 설명하는 게임 서버는 게임 서버가 제공해야 하는 기능별로 로그인 서버, 존 서버, 사용자 관리 서버, 그리고 DB 에이전트로 구성된다. 각 서버들은 상호 연관관계를 최소화하여 어느 한 서버에 고장이 발생하였을 때 전체 게임에 발생할 수 있는 문제를 최소화 할 수 있고 추후 확장이 용이한 구조이다.

1. 서론

세계적으로 네트워크에 대한 연구가 활발해지고, 기술이 발전함에 따라 네트워크를 통해 사람들이 서로 대화하면서 진행되는 네트워크 게임이 주목 받고 있다. 이런 네트워크 게임은 최대한 많은 사용자를 수용하고, 특정 객체를 공유함으로써 일관성을 유지하며, 사용자들에게 양질의 서비스를 안정적으로 제공하는 서버의 역할이 가장 중요하다고 볼 수 있다. 이를 위해서는 모든 사용자들이 하나의 서버에 접속하는 구조 보다는 기능별로 분산된 서버 구조가 적합하다. 이러한 분산 구조를 갖는 시스템은 서버의 장애로 인해 전체 시스템이 영향을 받아서는 안 된다.

본 논문은 네트워크 게임 서버의 기능별 분산구조를 제시하고 그 중 모든 네트워크 게임 서버뿐만 아니라 로그인 처리를 요구하는 어떠한 시스템에도 적용 할 수 있는 고장 허용(fault tolerance)이 가능한 로그인 서버의 다중화 구조를

제시한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 네트워크 게임 서버에 대한 관련 연구들을 살펴보고 3 장에서는 대 규모 네트워크 게임 서버를 위한 기능별 분산 구조에 대해 설명한다. 4 장에서는 로그인 서버의 다중화 구조에 대해 설명하고 마지막 5 장에서는 결론을 내린다.

2. 관련연구

게임에서 가장 중요한 위치를 차지하는 서버를 제작하는 기술이 부족하다는 지적이 대부분이다[2]. 외국의 경우 완벽한 가상 현실이 이루어졌다는 평을 받고 있는 'Ultima Online' 은 100 여 대의 팬티엄 서버로 구축되어 있는 분산 서버이다. 그러나 구체적으로 어떠한 구조를 가지고 있는지는 알려져 있지 않다. 단지 고장을 대비하여 여러 대의 복제서버가 동작하고 있다는 점만 알려져 있다[2].

본 연구에서는 최대한 많은 사용자를 수용하고, 사용자에게 양질의 서비스를 제공할 수 있는 대

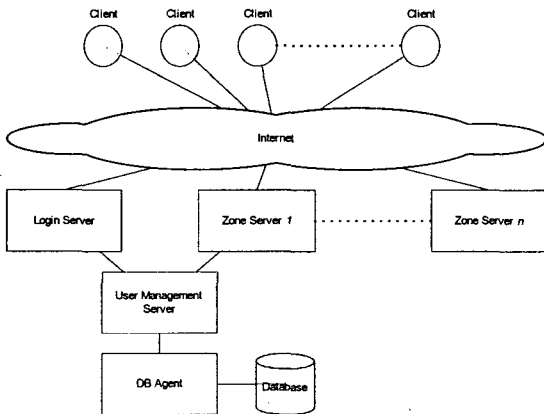
규모 네트워크 게임 서버의 분산 구조와 고장 허용(fault tolerance)가 가능한 로그인 서버의 다중화 구조에 대해 구체적으로 제시한다.

3. 대 규모 네트워크 게임 서버의 기능별 분산 구조

네트워크 게임 서버는 크게 Peer-To-Peer 토폴로지와 Client-Server 토폴로지로 분류될 수 있다. 먼저 Peer-To-Peer 토폴로지는 각각의 사용자들이 자신 이외의 사용자와 연결을 유지하고, 직접 데이터를 교환하므로 구조가 단순하고, 일관성 유지면에서 큰 장점을 지닌다. 그러나 Peer-To-Peer 토폴로지는 네트워크 게임의 규모가 커지고 사용자가 많아짐에 따라 각각의 사용자들이 모든 다른 사용자와 연결을 유지하기에는 확장성에 문제가 있다.

반면에 Server-Client 토폴로지는 사용자가 서버와 연결을 유지하고 다른 사용자와 통신도 서버를 통해 이루어진다. 이 경우 하나의 서버에 너무 많은 사용자가 연결되면 서버에 과도한 부하가 걸려 동작하기 힘들어진다. 그래서 서버를 기능별로 분산시키고, 서버들간에는 Peer-To-Peer 방식으로 연결하여 서버 클러스터를 만들며, 사용자는 분산되어 있는 서버에 연결함으로써 서버의 부하를 분산시킬 수 있다[1].

본 논문에서 제시하는 대 규모 네트워크 게임 서버의 효율적인 기능별 분산 구조는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 네트워크 온라인 게임 서버 구조

네트워크 온라인 게임 서버는 로그인 서버(login server), 존 서버(zone server), 사용자 관리 서버(user management server), 그리고 DB 에이전트 (Database agent)로 구성된다.

3.1 로그인 서버

온라인 게임을 이용하고자 하는 사용자의 로그인 요청을 받아 올바른 사용자 인지 검사하고 해당 사용자를 로그인 시키는 기능을 수행한다. 만약 상용 서비스 중인 게임의 경우에는 올바른 사용자 인지 검사할 때 과금 정보도 함께 검사할 수 있다.

3.2 존 서버

‘리니지’나 ‘Ultima Online’ 과 같은 RPG 장르의 대규모 네트워크 게임은 게임 내의 지형을 나타내는 맵(map)이라는 공유 객체를 이용하여 게임이 된다. 존 서버는 맵을 관리하는 서버이다. 맵의 크기나 게임 특성에 따라 맵의 특정 부분만 담당하는 형태로 다수 개의 존 서버가 존재할 수 있다.

3.3 사용자 관리 서버

사용자의 상태관리와 서로 다른 존에 있는 사용자 간의 채팅을 제공하는 서버이다. 사용자 관리 서버는 다음과 같은 기능을 수행한다.

- 사용자 로그인 상태 관리: 한번 로그인 한 사용자는 로그아웃(logout)하기 전까지 로그인 상태가 유지되어야 한다. 이는 같은 사용자 ID 로 중복 로그인 할 수 없도록 방지하기 위함이다. 사용자 관리 서버는 로그인 된 사용자를 리스트로 관리하여 중복 로그인 될 수 없도록 한다.
- 사용자 위치관리: 게임에 접속 중인 사용자가 어느 존에 위치하고 있는지를 관리한다.
- 사용자 그룹 관리: 사용자가 속한 그룹 리스트를 관리하는 기능을 제공한다. 여기서 그룹이란 파티, 길드와 같이 임시 또는 지속적으로 유지될 수 있는 그룹을 말한다.
- 1:1 채팅: 서로 다른 존에 위치한 사용자 들 간의 채팅 기능을 제공한다.
- 그룹 구성원 간 채팅: 같은 그룹에 속한 사용자 들 간의 채팅 기능을 제공한다. 여기서 그룹이라 함은 파티 또는 길드 등이 될 수 있다.

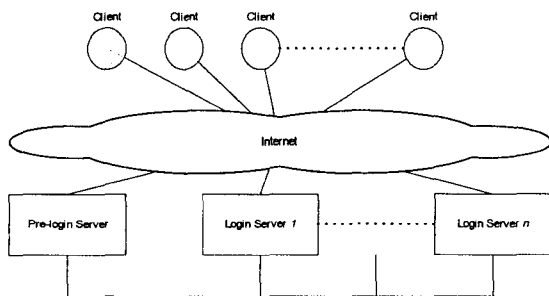
3.4 DB 에이전트

각 서버구성요소들과 DB 사이에 존재하는 에이전트로, 서버구성요소들의 DB 액세스 요청을 받아 DB 로 전달하고 DB로부터 전달한 요청에 대한 응답을 받아 다시 서버구성요소로 전달하는 DB 쿼리(query) 기능을 수행한다.

4. 로그인 서버의 다중화 구조

서버를 기능별로 분산시킴으로써 서버의 과도한 부하를 방지할 수 있는데, 이때 특정 기능을 수행하는 서버에 장애 발생시 서버 전체에 악영향을 미칠 수 있다. 다중 서버 구조는 하나의 서버에 문제가 생기더라도 보조 서버가 역할을 대신할 수 있는 구조를 지칭한다[1]. 다중 서버 구조는 최적으로 설계되지 않으면 전체 구조가 복잡해지고, 안정성이 저하 될 수 있다.

로그인 서버는 프리 로그인 서버(pre-login server)와 로그인 서버로 구성된다. 프리 로그인 서버는 클라이언트가 로그인을 위해 가장 먼저 접속하는 서버로써 로그인 서버이며, 로그인 서버는 실제 로그인 과정을 처리하는 서버이다. 로그인 서버는 하나 이상의 로그인 서버로 구성될 수 있다. 로그인 서버의 구성은 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 로그인 서버 다중화 구조

4.1 프리 로그인 서버

프리 로그인 서버는 다수 개의 로그인 서버 중 코디네이터 역할을 하는 로그인 서버이다. 프리 로그인 서버는 로그인 서버가 몇 개 있는지, 또한 로그인 서버들의 현재 상태 정보를 가지고 있다. 로그인 서버도 코디네이터 역할을 하는 프리 로그인 서버의 정보를 알고 있다. 사용자는 게임에 참여하기 위해 프리 로그인 서버에 가장 먼저 접속을 한다.

클라이언트가 로그인을 위해 프리 로그인 서버에 접속하면 프리 로그인 서버는 로그인 서버들 중에서 부하가 가장 적은 로그인 서버를 하나 선택하여 클라이언트에게 알려주고 클라이언트로 하여금 로그인 서버에 접속하도록 한다. 부하가 가장 적은 로그인 서버의 선택은 로그인 서버들의 부하를 모니터링 하여 부하가 가장 적은 로그인 서버를 선택한다.

어느 한 로그인 서버에 장애 발생시 프리 로그인 서버는 모든 로그인 서버들의 현재 상태 정보를 가지고 있기 때문에 장애 발생 유무를 알 수 있다. 이때 프리 로그인 서버는 장애가 발생한 로그인 서버에게는 복구가 될 때까지 인증 처리 작업을 할당하지 않는다. 즉, 정상 동작 중인 로그인 서버만으로 인증 처리 작업을 수행하기 때문에 전체 시스템에는 아무런 영향을 주지 않는다. 만약 프리 로그인 서버에 장애가 발생할 경우, 다른 로그인 서버들은 자신의 코디네이터인 프리 로그인 서버의 상태 정보를 알고 있기 때문에 장애 발생 여부를 감지할 수 있다. 그리고 다른 정상 동작 중인 로그인 서버들 중 선출 알고리즘(election algorithm)에 의해서 새로운 프리 로그인 서버가 선출된다.

4.2 로그인 서버

온라인 게임을 이용하고자 하는 사용자의 로그인 요청을 받아 올바른 사용자 인지 검사하여 로그인 시키는 기능을 수행한다. 만약 상용 서비스 중인 게임의 경우에는 올바른 사용자 인지 검사할 때 반드시 과금 정보도 함께 검사한다.

현재 동작 중인 프리 로그인 서버에 문제가 발생하면 로그인 서버들 중 하나가 프리 로그인 서버의 기능을 수행할 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 대 규모 네트워크 게임 서버의 분산 구조를 제시하고, 로그인 서버의 다중화 구조를 제시하였다. 고장 허용(fault tolerance)이 가능한 로그인 서버의 다중화 구조는 사용자 인증 과정을 요구하는 모든 시스템에 적용 가능하다. 차후에 로그인 서버에 적합한 부하 균등 알고리즘(load balancing algorithm)과 선출 알고리즘(election algorithm)에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 심광현 외, "분산 가상 환경을 위한 네트워크 및 서버 기술", 정보과학회지, 제 19 권, 제 5 호, 2001
- [2] Donghoon Lee, Byoungseok Park, Dugki Min, "A Design of Distributed Game System Architecture", 정보보처리학회 추계학술발표회, 1998 년
- [3] Dugki Min, Eunmi Choi, Donghoon Lee, Byungseok Park, "A Load Balancing Algorithm for a Distributed Multimedia Game Server Architecture", In Proc. Of IEEE Conf. Multimedia Computing and Systems, 1999.
- [4] Donghoon Lee, Youngtae Han, Dugki Min, "A Study on Load Balancing Service for Scalable Server Systems", 정보과학회, 춘계학술발표회, 2000 년.