

가상 유저에 의한 온라인 게임 서버 부하 테스트 기술

한국전자통신연구원 ■ 배수영 · 김경일 · 손강민 · 박창준

1. 서론

온라인 게임은 다수의 사용자가 네트워크를 통해 서버에 접속하여 진행되는 게임으로, 통신망을 통해 접속하여 주로 서버에 함께 접속되어 있는 타인과 게임을 진행하는 것으로 정의할 수 있다[1]. 우리나라의 경우, 초고속 인터넷 보급과 PC방의 확산 등 좋은 네트워크 인프라를 바탕으로, 스타크래프트, 리니지, 카트라이더 등 여러 장르의 온라인 게임이 성공함으로써, 많은 회사들이 온라인 게임 개발에 힘을 쏟고 있다.

게임 개발 내용이 대형화 되고, 사용자 수가 늘어남에 따라, 대규모 사용자 환경에서 안정적인 게임 서비스를 제공하기 위한 온라인 게임 품질 보증 작업이 필요하게 되었으며, 온라인 게임 개발 회사는 QA(QA-Quality Assurance) 팀을 두어 테스트를 수행한다. 게임 QA팀은 게임 및 프로그램, 기획 관련 전문가가 필요하며, 기획 영역에서부터 프로그램, 게임 플레이, 그래픽/사운드, 서버/네트워크 영역까지 다양한 분야에서 게임 서비스의 안정성을 검증한다. 특히, 서버/네트워크 영역은 많은 인적, 물적 자원을 필요로 하므로 게임 QA팀 자체 인력만으로 테스트를 수행하는 것에는 많은 어려움이 따른다. 따라서, 대규모 서버/네트워크 부하 테스트 수행에 필요한 인적, 물적 자원을 대체하여 테스트 할 수 있는 기술이 필요하다.

본 논문에서는 게임 개발시 서버/네트워크 부하 검증에 위해 필요한 인적, 물적 자원을 대체하여, 대규모 인력이 동원된 것과 동일한 검증 결과를 제공하는 가상 유저를 이용한 온라인 게임 서버 부하 테스트 기술들을 소개한다. 가상 유저는 온라인 게임 클라이언트의 역할을 수행하는 가상 게임 클라이언트로서, 서

버와 네트워크 통신 모듈만 가진 일종의 더미(dummy) 클라이언트이며, 본 논문은 SDK기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술과 패킷 캡처 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술을 소개한다. 본 논문의 2장에서는 온라인 게임 품질 보증 기술과 기존의 서버 부하 테스트 도구인 HP의 LoadRunner[2]와 Compuware의 QALoad[3]에 대해서 알아보고, 3장에서 가상 유저를 이용한 온라인 게임 서버 부하 테스트 기술들을 소개한다. 4장에서 구현 결과 예를 보이고, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

2.1 온라인 게임 품질 보증

품질보증(QA-Quality Assurance)은 하나의 제품이 생산되는 과정에서 품질을 고려하여 보증한다는 의미로, 게임 품질 보증은 소프트웨어 품질 보증 분야에 속하나, 일부 시스템 품질 보증이 필요하다. 게임 품질 보증은 게임 기획에서 테스트 단계까지의 모든 개발 활동과 연결되며, 소프트웨어 개발 초기는 프로젝트의 특성과 요구사항을 철저히 파악하여 품질목표를 설정하고, 개발 단계에서는 품질목표의 충족여부를 면밀히 점검하고, 개발 완료시에는 추가 개선에 투입되는 시간과 비용을 최소화하도록 유도한다. 일반적으로 게임 회사의 QA팀이 이 업무를 담당하며, 특히, 게임이 완성된 후 서비스 테스트를 통해 사전에 예기치 못했던 문제 상황을 예측하고, 이를 해결하는데 많은 노력을 기울이고 있다.

게임 QA 팀에서 서비스 테스트를 위해 수행하는 시험 영역은 기획 영역, 프로그램 영역, 게임 플레이 영역, 그래픽/사운드 영역, 서버/네트워크 영역으로 나누어진다. 기획 영역은 게임 기획서나 개발관련 자료, 게임 개발 일정을 참조하여 검증한다. 프로그램 영역은 많은 개발 경험과 지식을 갖춘 전문가가 진행하며, 게임 설치에서부터 방화벽, 패치 업그레이드 등

† 본 논문은 문화체육관광부가 출연하고 한국전자통신연구원이 수행하는 “대규모 가상유저의 시나리오 기반 제어를 통한 온라인 게임 품질검증 기술개발(과제번호: 2009-S-041-01)” 과제의 지원으로 이루어졌습니다.

의 문제를 검사한다. 게임 플레이 영역은 게임 메커니즘의 정확성, 사용자 인터페이스, 무결성 등의 게임 기능에 관한 전반적인 테스트를 수행한다. 그래픽/사운드 영역 시험은 하드웨어나 소프트웨어 호환성과 그래픽 기능 처리, 사운드 효과 적용 등을 테스트한다. 마지막, 서버/네트워크 영역 시험은 온라인 게임의 안정성을 검증하는 시험 중 가장 중요한 영역으로, 게이머의 원활한 네트워크 접속과 게임 진행, 인터넷 공유기 사용 등의 문제부터 동시 접속자가 늘어났을 경우, 게임 서버에 걸리는 부하, 이상 동작 및 다양한 네트워크 사용자에 대한 게임 일관성 유지 문제를 검사한다.

서버 네트워크 영역은 가장 많은 인적, 물적 자원을 필요로 하며, 테스트 환경을 구축하는 것조차 하나의 거대 프로젝트가 된다. 게임 QA팀 자체 인력으로 이러한 서버/네트워크 영역 시험을 수행하는 것은 인력 부족 및 시험해야 되는 항목의 양과 테스트 환경 구축 등의 시공간적 제약으로, 게임 QA팀은 외부 베타 테스트를 통해 일반 사용자를 동원하여 서비스에 대한 시험을 수행한다. 하지만, 테스트용으로 공개된 게임 정보가 게임 시험자를 만족시킬 만한 수준이 되지 못할 경우, 사용자의 신뢰를 잃어 게임 서비스를 정식으로 가동하기 전에 타격을 입을 수도 있고, 다수의 사용자가 동시에 접속해서 발생한 문제의 경우, 각 사용자마다 제어가 어려워 동일 문제를 재발생 시키기도 쉽지 않다.

본 논문에서는 이러한 서버 네트워크 시험의 문제점을 해결하기 위해, 소수의 호스트 장비를 이용하여 대규모 가상 유저를 발생하고, 이를 효율적으로 제어할 수 있는 기술들을 제시한다. 본 논문에서 제시하는 기술은 적은 수의 인력 및 자원으로 온라인 게임의 서버 부하 테스트 환경을 구축하고, 대규모 가상 유저를 손쉽게 생성 및 제어하는 인터페이스를 제공함으로써, 대규모 사용자가 동시 접속했을 때 발생하는 문제들을 미리 점검하게 한다. 또한, 서버 네트워크 시험에 드는 비용과 시간, 노력을 절감하고, 정식 서비스 가동 전, 게임 정보 유출을 최소화함으로써 게임 콘텐츠 보안을 유지할 수 있도록 한다.

2.2 기존 서버 부하 테스트 기술

서버 부하 테스트를 위해 기존에 개발된 제품으로 HP의 LoadRunner[2]와 Compuware의 QALoad[3], Empirix의 e-Load와 OneSight[4] 등이 있고, Keynote[5]와 Gomez[6] 등의 응용 프로그램 성능 측정 관리 회사가 있다.

HP의 LoadRunner[2]는 일반 애플리케이션용 서버 테스트 시장의 50% 이상의 시장을 점유하고 있는 응용 프로그램으로, 웹 서버 부하 테스트를 주 목적으로 개발되었다. 수천 명의 가상 유저를 생성하여 웹 서버 부하 테스트를 수행하며, 테스트 스크립트 작성이 용이하고, 다양한 프로토콜을 지원하므로 어플리케이션 종류와 관계없이 성능 테스트를 수행할 수 있

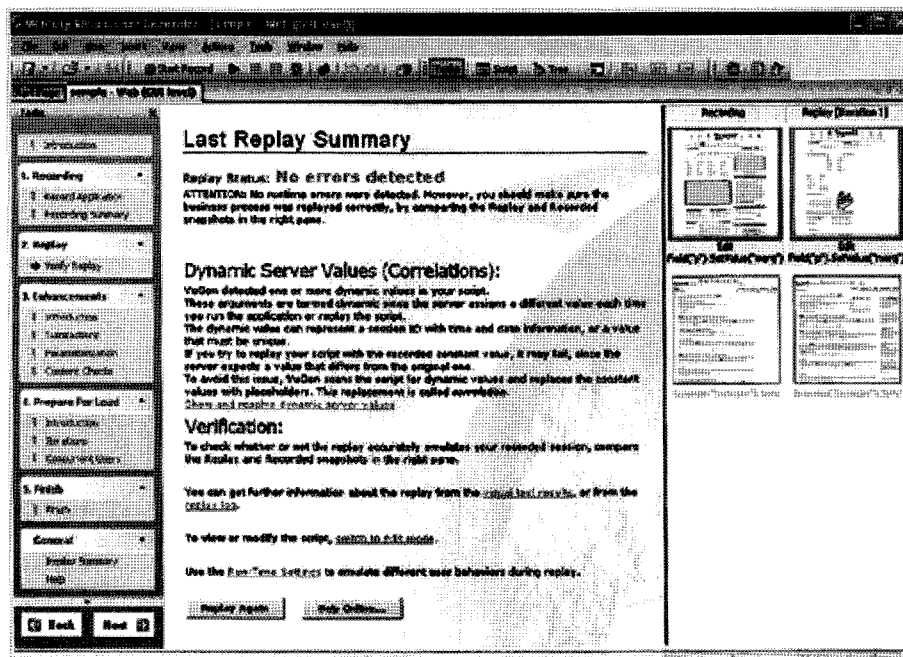


그림 1 HP의 LoadRunner

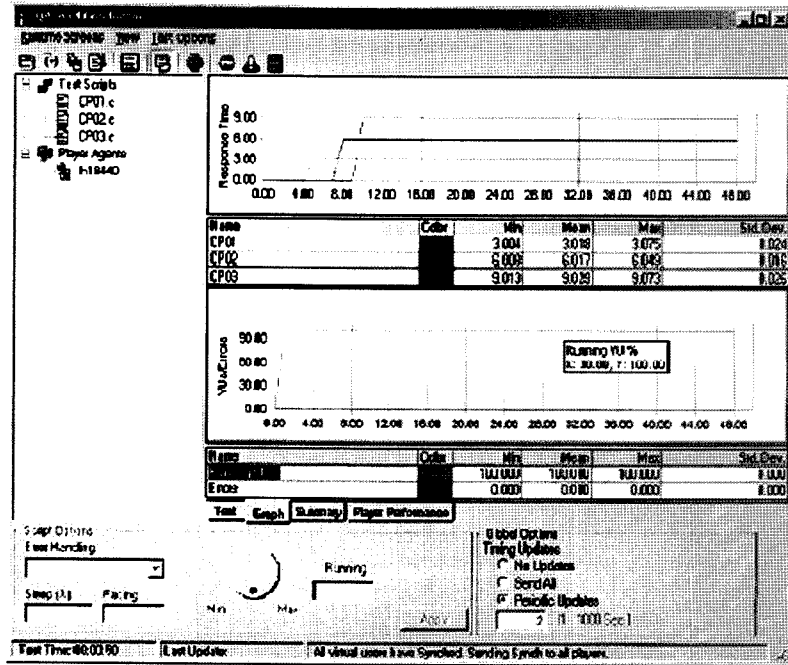


그림 2 Compuware의 QALoad

는 장점이 있다. 최근 게임 서버 테스트 기능을 추가 하였으나, 게임별 특화된 내용을 다루지 못하고 단순한 부하 테스트 위주여서 온라인 게임 서버 QA 도구로 사용하기에는 미흡하다. 또한, 유저당 가격을 책정하기 때문에 대규모 사용자 접속 환경을 구축하고, 테스트해야 하는 온라인 게임 QA 도구로 쓰기에는 가격 부담이 매우 크다.

Compuware의 QALoad[3]는 전사적 비즈니스 트랜잭션을 수행하는 가상의 사용자를 패킷 캡처를 통해 얻은 데이터를 사용하여 시뮬레이션하는 시스템으로, 클라이언트/서버, ERP, e비즈니스 애플리케이션 성능 테스트에 사용되며, 온라인 게임 서버의 네트워크 성능 테스트에는 어려움이 따른다.

Empirix의 e-Load[4]는 서버 테스트 툴로, 박스당 1000명의 가상 유저를 생성하여 서버의 안정성을 테스트할 수 있으며, 성능 측정 도구인 OneSight[4]와 호환이 가능하지만, 웹 서버 성능 테스트용으로서, 일반적인 서버와 네트워크 기능 테스트에서 벗어나 게임 서버의 특화된 기능을 테스트하기에는 어려움이 따른다.

Keynote[5], Gomez[6]는 웹 기반 응용 프로그램 성능 측정 및 서비스 관리를 해주는 회사로 웹 서비스 분야에서 단순한 부하 테스트뿐만 아니라 클라이언트 측 응답시간, 백본망 성능 모니터링, 이벤트 관리 서비스 등의 상용화에 대비한 여러 상황에서의 서비스의 품질을 시험할 수 있지만, 게임 관련 대규모 가상 유저의 다양한 행위에 대한 테스트 수행에는 적

합하지 않다.

3. 대규모 가상 유저를 이용한 온라인 게임 서버 부하 테스트

가상 유저는 온라인 게임 클라이언트의 역할을 수행하는 가상 클라이언트로서, 서버에서는 실제의 사용자로 인식되나 클라이언트에서는 그래픽 및 사운드 출력이 없이 서버와 네트워크 통신만 수행하는 일종의 더미(dummy) 클라이언트이다. 이러한 가상 유저는 하나의 호스트에 수백 명의 가상 유저가 생성될 수 있으며, 간단한 사용자 명령 전달 인터페이스를 이용하여 제어된다. 본 논문에서 제시하는 SDK 기반 가상 유저 생성 기술과 패킷 캡처 기반 가상 유저 생성 기술은 게임 정보를 외부에 노출하기 전 내부 테스트 단계에서, 가상 유저를 대규모로 생성하여, 게임 서버에 접속, 서버에 부하를 발생시켜 적은 비용과 노력으로 서버의 안정성과 용량을 점검할 수 있게 한다. 또한, 직접 제어하기 어려운 실제 사용자와 비교하여, 간단한 사용자 인터페이스를 이용하여, 가상 유저를 손쉽게 제어함으로써, 여러 문제 발생 환경을 쉽게 재구성할 수 있게 한다.

3.1 SDK 기반 가상 유저를 사용한 온라인 게임 서버 부하 테스트 : 비너스 블루(VENUS Blue)

비너스 블루(VENUS Blue)는 Virtual Environment Network User Simulator Blue Edition의 약자로 SDK

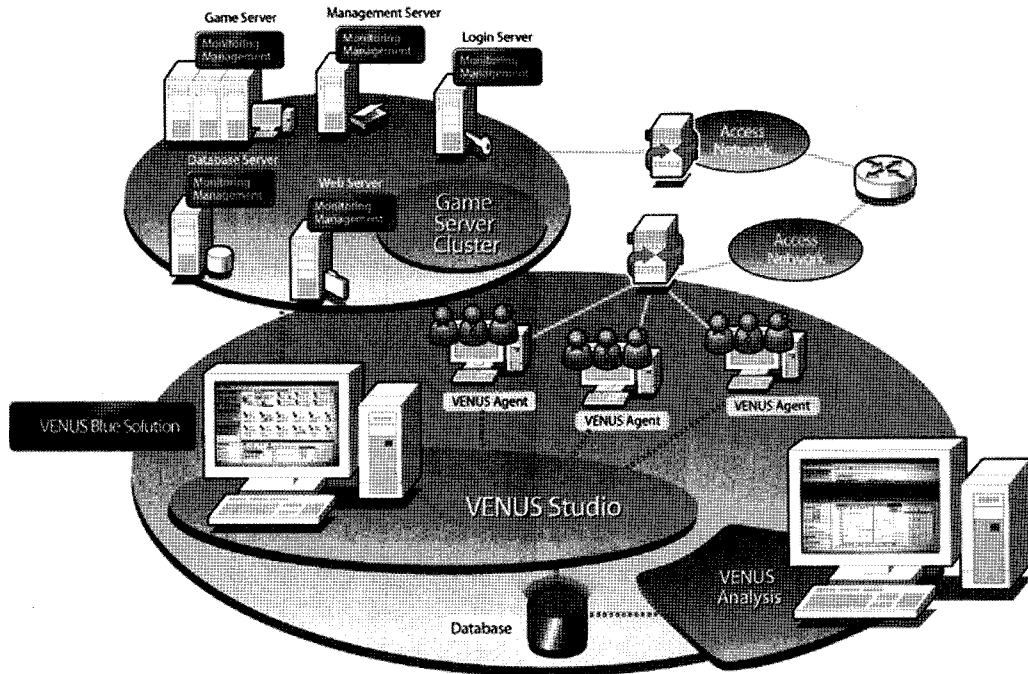


그림 3 VENUS Blue 전체 시스템 구성도

기반 가상 유저를 대규모로 생성하여 온라인 게임 서버에 대한 네트워크 부하 테스트를 수행하는 기술이다. 게임 클라이언트에 해당하는 가상 유저를 생성하기 위한 SDK를 제공하고, 이를 통해 생성된 가상 유저를 제어함으로써, 게임 서버군에 대용량 부하를 발생시켜 서버의 안정성 및 용량을 점검한다. 가상 유저가 생성되는 각 클라이언트 호스트는 서로 다른 네트워크 환경을 고려하여, 호스트별 가상 네트워크 환경을 설정할 수 있으며, 테스트 결과에 대한 분석 및 모니터링 기능을 제공한다. 또한, 특정 게임 장르에 종속되지 않는 구조를 가지고 있어서 재사용성이 뛰어나며 기본 시뮬레이션 기능과 프로토콜을 조합하여 다양한 상황의 시뮬레이션 환경을 제공하고 있다.

그림 3은 VENUS 블루 구성도이다. 비너스 블루는 테스트할 서버 클러스터의 상태와 가상 유저가 생성된 모든 호스트의 상태를 실시간 모니터링 하여 전체 테스트를 총괄하는 비너스 스튜디오(VENUS Studio)와, 테스트 결과를 데이터베이스에 저장하고, 이를 분석, 도식화 해주는 비너스 분석기(VENUS Analysis), 각 호스트별 가상 클라이언트를 생성, 관리, 제어하고 비너스 스튜디오와 통신을 담당하는 비너스 에이전트(VENUS Agent), 게임 클라이언트 즉, 가상 유저에 해당하는 비너스 클라이언트(VENUS Client), 시스템 정보 및 게임 서버의 상태를 실시간으로 수집하는 비너스 모니터링 관리기 (VENUS Monitoring Management)로 구성되어 있다.

• 비너스 스튜디오(VENUS Studio)

비너스 스튜디오는 가상 유저가 탑재된 모든 호스트들에 대한 제어를 중앙에서 관리할 수 있는 모듈로서, 서버 클러스터의 부하 테스트 환경을 설정한다. 비너스 에이전트(VENUS Agent)를 통해 테스트에 활용되는 호스트 PC 상의 가상 유저들을 통합 제어하며, 각 호스트 정보와 테스트 대상 시스템인 게임 서버 클러스터의 상태 정보를 실시간으로 모니터링하고 저장하는 등 온라인 게임 서버의 부하 테스트를 총괄한다. 서버 클러스터의 상태 정보와 네트워크 정보는 비너스 분석기와 연결되어 도식화 된다.

• 비너스 에이전트(VENUS Agent)

비너스 에이전트는 서버 부하 테스트에 사용될 호스트 PC에 설치되며, 비너스 스튜디오와 비너스 클라이언트(VENUS Client) 사이를 연결하는 역할을 수행한다. 비너스 스튜디오로부터 명령을 전달받아, 가상 유저인 비너스 클라이언트를 대량 생성하고, 서버에 부하를 주기 위한 각종 명령을 비너스 클라이언트들에 전달한다.

• 비너스 클라이언트(VENUS Client)

비너스 클라이언트(VENUS Client)는 실제 온라인 게임 클라이언트를 대신하는 가상 유저로서, 그래픽 및 사운드 출력이 없이 네트워크 통신 모듈만 존재하는 가상 게임 클라이언트이다. 하나의 호스트 PC에서 수백 개의 비너스 클라이언트가 생성될 수 있으

며, 비너스 스튜디오는 비너스 에이전트를 통해 이들을 제어한다. 비너스 클라이언트는 게임마다 그에 맞는 통신 프로토콜을 적용한 클라이언트로 개발되며, 개발사에서 통신 프로토콜 정보를 외부에 공개하기 어려운 점을 고려하여, 개발사에서 비너스 클라이언트를 직접 구현할 수 있도록 비너스 에이전트와 통신 모듈을 SDK로 제공하고 있다.

• 비너스 모니터링 관리기(VENUS Monitoring Management)

비너스 모니터링 관리기(VENUS Monitoring Management)는 게임 서버 클러스터내의 각 서버들의 상태 정보(CPU, 메모리, 네트워크 등)를 측정하여 비너스 스튜디오에 전달한다. 대규모로 생성된 가상 유저에 의해 서버가 어떤 부하를 받고 있는지 확인할 수 있다.

• 비너스 분석기(VENUS Analysis)

비너스 블루는 가상 유저의 대규모 생성에 의한 서버 부하 테스트에 대한 결과 및 서버 클러스터와 호스트 상태에 대한 분석 기능도 제공한다. 비너스 분석기(VENUS Analysis)가 이 기능을 담당하며, 각 호스트별 상이하게 설정된 네트워크 환경에 대한 테스트된 결과는 DB에 저장되고, 분석기는 이를 그래프와 표 형태로 정리하여 표현함으로써, 사용자의 데이터 해석을 돕는다. 비너스 분석기는 Summary, Statistics, Report 3개의 메인 메뉴가 있으며 Summary에

서는 시스템 IP와 하드웨어 사양등 테스트에 대한 간단한 정보를 보여 주며, Statistics에서는 테스트 결과를 표와 다양한 그래프로 시각화하여 보여준다. Report에서는 테스트의 모든 결과를 종합하여 리포트로 출력한다.

3.2 패킷 캡처 기반 가상 유저를 사용한 온라인 게임 서버 부하 테스트 기술 : OQA(Online game Quality Assurance tool)

비너스 블루가 개발 단계에서 대규모 네트워크 부하 테스트를 제공하는 도구라면, 패킷 캡처 기반 가상 유저를 사용한 온라인 게임 서버 부하 테스트 기술인 OQA는 게임 퍼블리셔 입장을 겨냥해 개발된 도구이다. 퍼블리셔는 개발사와는 달리 게임 소스 코드에 대한 접근이 쉽지 않지만, 게임 배포 전, 좀 더 안정적이고 좋은 품질의 콘텐츠를 제공하기 위해 수많은 내 외부 테스트를 반복해서 수행하고 이를 리포팅한다. OQA는 이러한 소스 코드에 대해 접근성이 없는 사용자 요구를 반영해 개발된 기술로서, 소스 코드 임베딩이 필요하지 않는 게임 서버 부하 테스트 도구를 제공한다. OQA는 게임에 사용되는 프로토콜을 분석하고, 분석된 게임 프로토콜을 적용한 가상 유저를 대규모로 생성하여 게임 서버의 부하 테스트를 수행한다. 이는 게임 클라이언트의 다양한 액션을 수행하는 사실적 가상 유저를 생성하고, 가상 유저 구현에 소스 코드 수정을 요구하지 않는다. 또한, 대규

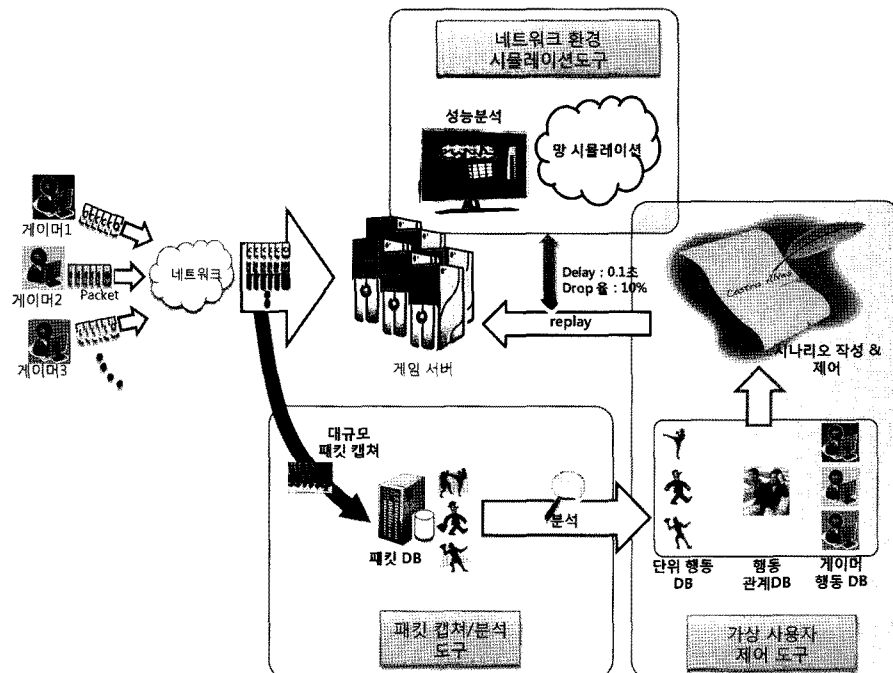


그림 4 OQA 전체 시스템 구성도

모로 생성되는 가상 유저의 사실적이고 효율적인 제어를 위해 가상 유저의 역할 및 목표를 미리 정의할 수 있는 시나리오 적용 기능을 제공하고, 다양한 게임 클라이언트 네트워크 환경을 적용할 수 있도록 네트워크 에뮬레이션 기능을 포함한다. 그림 4는 OQA의 전체 구조이다.

비너스 블루가 비너스 스튜디오와 비너스 에이전트를 통해 각 PC 호스트에 가상 유저를 자동 생성하고 제어, 관리하는 중앙집중식 구조라면, OQA는 게임 패킷 분석 도구, 가상 유저 제어 도구, 네트워크 환경 에뮬레이션 도구가 사용자의 목적에 맞게 분리, 결합 적용되어 호스트 PC상에 설치되는 독립적인 구조를 가졌다.

• 게임 프로토콜 분석 도구

게임 프로토콜 분석 도구는 게임 소스 코드 및 게임 서버와 클라이언트 간의 통신 프로토콜이 비공개되는 경우, 실제 수행 중인 게임 패킷을 캡처하여 이를 분석하여 게임 패킷 프로토콜을 재구성한다. 또한, 가상 유저의 행동을 제어하기 위해 이동, 공격 등의 게임 클라이언트의 행동에 대한 패킷 시퀀스를 분석하여 저장한다. 분석된 패킷의 구조와 각 행동별 패킷 시퀀스는 게임 패킷 프로토콜 문법으로 표현되어 가상 유저 제어 도구에게 전달된다. 패킷 및 패킷 시퀀스 분석은 수동 및 자동으로 이루어지며, 게임 프로토콜 분석 도구는 프로토콜 분석을 위한 패턴 분석 알고리즘 및 분석 편의 기능을 제공한다. 게임 패킷에 대한 암호 해독은 게임 개발사에서 제공하는 모듈을 플러그인 형태로 삽입 가능하다.

• 가상 유저 제어 도구

가상 유저 제어 도구는 정의된 테스트 시나리오에 따라, 게임 패킷 프로토콜 문법을 적용하여 게임 패킷을 생성하여 서버와 송수신함으로써 가상 유저를 제어한다. 테스트 시나리오는 이동, 공격과 같은 가상 유저의 기본 동작과 해당 동작의 수행 여부를 결정하기 위한 인공 지능이 결합된 형태이며, 가상 유저는 실제 게임 클라이언트와 비슷한 사실적 가상 유저가 된다.

게임 패킷 프로토콜 체계화 모듈과 시나리오 제작 및 게임 서버 통신 모듈을 분리하여, 게임 프로토콜 구조가 다른 여러 게임에 적용 가능하게 설계되었다. 게임 패킷 프로토콜이 지원될 경우, 프로토콜 분석 도구와 분리 실행될 수 있으며, 하나의 도구에서 수백 명의 가상 유저를 생성 제어할 수 있다. 가상 맵을 제공하여 생성된 가상 유저의 위치 및 상태 정보 확인

이 가능하다.

• 네트워크 시뮬레이션 도구

네트워크 시뮬레이션 도구는 국내외 다양한 네트워크 환경을 가상으로 시뮬레이션 도구이다. 전화모뎀부터 초고속 네트워크 환경까지 다양한 클라이언트 환경을 생성하는 LAN 에뮬레이터와 라우터 네트워크 환경을 제공하는 WAN 에뮬레이터로 구성된다. 패킷 손실, 지연, 네트워크 단절 등의 여러 가지 상황을 연출하여 게임 서버가 다양한 네트워크 환경 상의 가상 유저를 테스트 할 수 있도록 지원한다.

4. 구현 결과

비너스 블루는 대규모의 가상 유저를 생성하여 게임 서버군에 대용량 부하를 발생, 서버의 안정성 및 용량을 점검할 수 있는 기술이다. MMOG(Massive Multi-player Online Game), FPS(First Person Shooting), 캐주얼 게임 등의 다양한 게임 장르에 적용 가능하고, 대규모 가상 유저를 생성하여 동시 접속, 이동, 채팅 등의 테스트 기능을 수행한다. 다음 그림 5는 비너스 스튜디오의 실행 화면이다.

스튜디오 상단은 테스트할 게임 서버 클러스터의 목록을 보이고, 가운데 가상 유저가 생성된 호스트 PC 즉, 비너스 에이전트 리스트를 출력한다. 하단에 MMOG, 캐주얼, FPS 등의 게임 장르를 선택하면 각 장르별 테스트 기능이 나타난다. 대규모 사용자 로그인/로그아웃, 파티플레이 테스트, 채팅 테스트, P2P 네트워크 환경 테스트, 캐주얼 게임의 게임 방 생성, 참가, 탈퇴 기능 테스트와 MMOG의 이동, 공격 등의 액션 테스트가 있다.

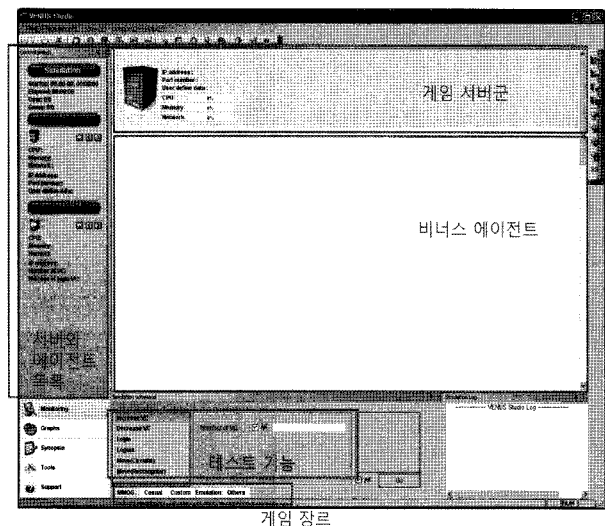


그림 5 비너스 블루 스튜디오 초기화면

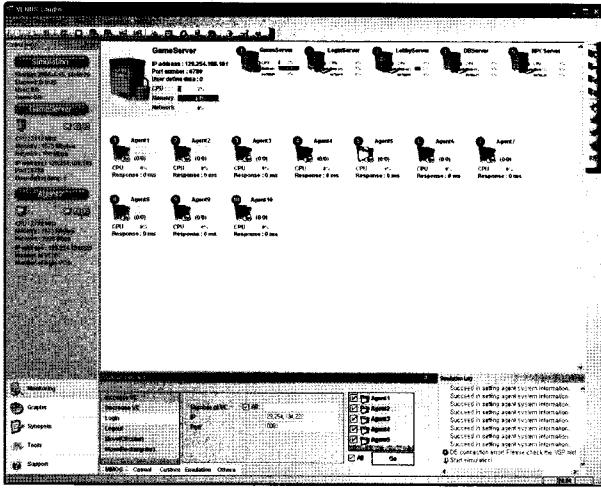


그림 6 비너스 블루 스튜디오 실행화면

그림 6은 네트워크 부하 테스트를 수행을 위해 게임 서버에 접속하여, 서버 클러스터 목록을 받아오고, 각 호스트 PC마다 비너스 에이전트를 실행하여 서버에 접속하는 가상 유저를 생성한 화면이다. 상단의 게임 서버 클러스터 뷰는 게임 서버, 로그인, DB 서버 등의 각 서버들의 현재 CPU, 메모리, 네트워크 사용량을 간단하게 보여주고 있으며, 가운데 비너스 에이전트 뷰는 각 호스트상에 탑재된 비너스 에이전트들이 몇 개의 가상 유저를 생성하였으며, 각 호스트의 CPU 사용량과 네트워크 응답시간을 간략히 표현한다. 그림 7은 비너스 분석기를 통해 특정 서버 및 에이전트의 세부 상태를 나타낸 화면이다. 게임 서버 클러스터 중 하나를 선택하면, 현재 사용중인 네트워크 IP와 포트부터 네트워크 카드와 메모리, CPU 등의 기본 성능 정보를 보여주고, 시간 별로 CPU, 메모리, 네트워크 사용량을 모니터링 할 수 있다. 각 에이전트가 설치되는 호스트에 대해서도 모니터링 가능하다.

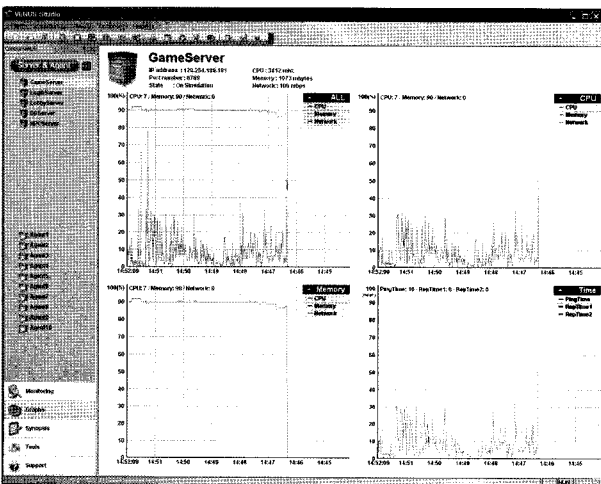


그림 7 비너스 블루 분석기

그림 8과 9는 OQA 실행 화면을 보인다. OQA는 게임 패킷 캡처 및 분석을 통해 게임 패킷 프로토콜과 시퀀스를 분석하고 게임 클라이언트에 가까운 사실적 가상 유저를 생성하고, 행동을 재현할 수 있는 기술로서, 코드 임베딩 없는 대규모 네트워크 부하 테스트를 수행한다. 아래 그림 8과 9는 모두 OQA 프로토타입 실행 화면이며, 그림 8은 게임 프로토콜 분석 도구를 보이고, 그림 9는 가상 유저 제어 도구의 화면을 나타낸다. 그림 8의 게임 프로토콜 분석 도구가 캡처된 게임 데이터를 분석하여 게임 패킷 프로토콜과 행동별 패킷 시퀀스를 게임 문법으로 구성하면, 가상 유저 제어 도구에서 이를 읽어 들여 가상 유저를 생성, 제어하는 패킷을 생성한다.

그림 9의 가상 유저 제어 도구 왼쪽은 가상 맵을, 오른쪽은 가상 유저 제어 뷰를 나타낸다. 현재, 가상 맵 상에 생성된 가상 유저들의 위치(동그라미)와 몬스터(삼각형)가 간단히 표현되어 있다. 가상 유저 제어 뷰는 개별/그룹 단위의 가상 유저를 생성하고, 분석된 게임 패킷 문법 및 패킷 시퀀스에 따라 가상 유저를 제어하기 위한 버튼을 제공한다. 기본 기능으로,

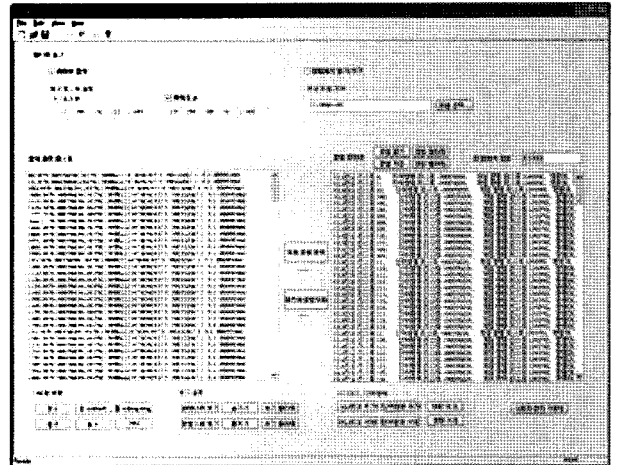


그림 8 OQA-게임 프로토콜 분석 도구

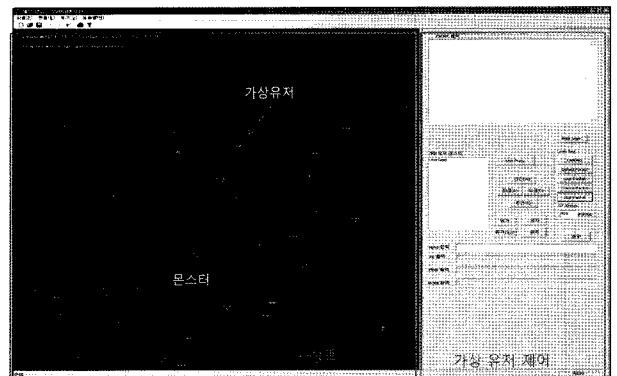


그림 9 OQA - 가상 유저 제어 도구

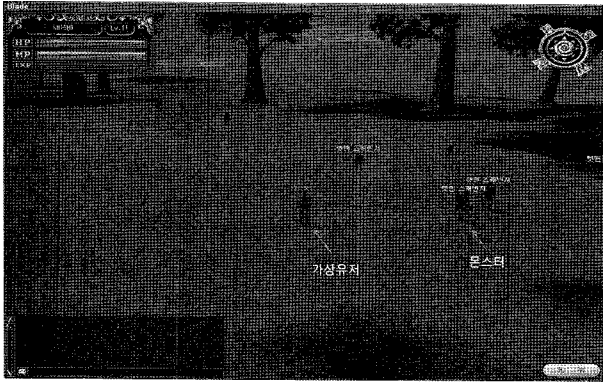


그림 10 ELMA 게임 클라이언트

그룹 단위의 가상 유저를 생성하고, 상/하/좌/우 이동과 주변 몬스터 공격 기능을 포함한다. 그림 10은 “ELMA”¹⁾라는 테스트 게임에 적용한 예로서, 화면에서 가상 유저와 실제 게임 클라이언트, 몬스터를 볼 수 있다.

5. 결론

온라인 게임 개발은 짧게는 1년 길게는 4년 이상의 긴 시간을 투자해서 개발된다. 게임 시나리오가 훌륭하고, 그래픽과 사운드가 뛰어나 사용자의 많은 관심을 가진 게임이라도 서비스의 안정성이 보장되지 않으면, 오랜 동안 사용자의 관심을 받지 못한다. 특히, 온라인 게임의 경우 최적의 네트워크 인프라 환경을 바탕으로 동시 접속자 수가 대형화 되어가는 상황에서 게임 개발 및 배급사들이 게임 아이디어의 보안을 유지하며, 대규모 사용자를 동원해 게임 서버의 네트워크 부하 및 안정성을 테스트하는 일은 쉬운 일이 아니다.

본 논문에서는 온라인 게임 서버 부하 테스트를 효율적으로 수행하기 위해 대규모 서버/네트워크 부하 테스트 수행에 필요한 인력을 대체하여 테스트 할 수 있는 기술을 소개하였다. 기존의 서버 부하 테스트 기술인 HP의 LoadRunner[2]와 Compuware의 QALoad[3], Empirix의 e-Load[4] 기술들을 알아보고, 내부 테스트 단계에서 대규모 가상 유저를 동원해 서버의 부하를 검증 할 수 있는 기술로서, SDK 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술과 패킷 캡처 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술을 소개하였다.

HP의 LoadRunner[2]는 웹 서버 부하 테스트 도구로서, 일반 어플리케이션 서버 테스트 시장의 50%를

점유하고 있으나, 게임 테스트 기능이 단순하고, 유저당 가격을 책정하므로 대규모 가상 유저를 생성하여 서버 부하를 테스트해야 하는 온라인 게임 QA 도구로의 활용은 어려운 실정이다. Compuware의 QALoad[3]는 전사적 비즈니스 트래잭션을 수행하는 가상 유저를 생성하여 ERP와 같은 비즈니스 서버의 부하를 테스트하는 도구이며, Empirix의 e-Load[4]는 웹 서버 성능 테스트 도구로서 이들 모두 게임 서버의 특화된 기능을 테스트하기에는 어려움이 따른다.

SDK 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술과 패킷 캡처 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술은 게임 클라이언트에 대응하는 대규모 가상 유저를 다양한 네트워크 환경 위에 생성하여 온라인 게임 서버에 부하를 주는 기술로서, 기본 개념은 동일하지만, 가상 유저의 생성 방식 및 기술을 사용하는 대상에 차이가 있다. SDK 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술은 게임 클라이언트에 가상 유저 제어를 위한 SDK를 직접 임베딩하여 가상 유저를 생성하는 기법으로, 게임 소스 코드를 가진 개발사에 적합하고, 패킷 캡처 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술은 게임 프로토콜을 캡처, 분석하여 이를 게임 클라이언트처럼 실행해주는 가상 유저 생성 방식으로 게임 소스 코드에 대해 접근성을 가지지 않은 퍼블리셔까지 사용 가능한 툴이다. 현재 패킷 캡처 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술은 구현 중인 프로젝트로, 프로토타입이 나와 있으며 향후 일 년 후에 1차 솔루션을 출시할 예정이다. 또한, 패킷 캡처 기반 가상 유저가 적용된 서버 부하 테스트 기술이 온라인 게임 서버에 부하를 줄 때, 서버의 상태와 호스트 PC들의 상태를 통합 모니터링 할 수 있는 스튜디오가 개발 중에 있으며, 가상 유저를 다양한 방식으로 제어하기 위한 시나리오 적용 기법 및 가상 유저의 행위를 좀 더 실제 게임 사용자에게 가깝게 하기 위한 인공지능 모듈에 대한 연구가 수행 중이다.

참고문헌

- [1] 2007 대한 민국 게임 백서, 한국 게임산업진흥원
- [2] LoadRunner, <http://www.hp.com>
- [3] QALoad, <http://www.compuware.com/>
- [4] Empirix, OneSight: <http://www.empirix.com/>
- [5] Keynote, <http://www.keynote.com/>
- [6] Gomez, <http://www.gomez.com/>

1) ELMA : 비너스 블루 개발 당시, 비너스 블루의 수행 검증을 위해 개발된 온라인 게임임



배수영

1998 경북대학교 컴퓨터과학 학사
2000 경북대학교 컴퓨터과학 석사
2001 삼성전자 무선사업부
현재 한국전자통신연구원 선임연구원
관심분야 : 멀티미디어 미들웨어, 네트워크 부하
테스트 자동화 시스템

E-mail : manim75@etri.re.kr



김경일

2001 고려대 경영정보대학원 석사
현재 한국전자통신연구원 책임연구원
관심분야 : 온라인 게임 QA, 네트워크 에뮬레이터
시스템

E-mail : kki@etri.re.kr



손강민

1995 인하대학교 전자공학 학사
1997 인하대학교 전자공학 석사
2001 (주)유니텍 그래픽소프트웨어연구소 연구원
현재 한국전자통신연구원 선임연구원
관심분야 : 병렬처리 기술, 게임 인공지능 기술,
게임 미들웨어 기술

E-mail : sogarian@etri.re.kr



박창준

1994 경북대학교 전자공학 학사
1996 경북대학교 전자공학 석사
2000 경북대학교 전자공학 박사
현재 한국전자통신연구원 HD게임연구팀장
관심분야 : 영상처리, 온라인 게임 기술, 게임 인
공지능 기술

E-mail : chjpark@etri.re.kr
