

# 네트워크 게임을 이용한 심장학 학습평가 시스템의 개발<sup>†</sup>

남상아, 최수미, 배소영, 김명희  
이화여자대학교 공과대학 컴퓨터학과

## Network Game based Cardiology Learning-Evaluation System

Sang-Ah Nam, Soo-Mi Choi, So-Young Bae, Myoung-Hee Kim  
Dept. of Computer Science and Engineering, Ewha Womans University

### 요 약

네트워크 게임은 동시에 많은 참여자가 함께 게임에 참가하여 서로간의 상호작용을 통해 게임을 진행하는 새로운 방식으로, 내용이 어려운 전문교육에 네트워크 게임이 갖는 이와 같은 특징을 절목시킴으로써 학습자의 흥미를 유발시키고 교육효과를 높일 수 있다. 본 논문에서는 의학전문분야 중 심장학에 대해 게임과 교육을 결합시킨 에듀테인먼트 시스템 Cardio.NT를 개발하였다. 개발 시스템은 다중 사용자가 함께 게임에 참여하여 심장학 문제풀이를 통해 얻어지는 점수를 상호 공유하도록 함으로써 객관적이며 상대적인 학습평가를 제공한다.

## 1. 개요

컴퓨터 통신을 이용한 원격교육은 현재 국가적으로 추진되고 있는 초고속정보통신망에 의해 실현될 수 있는 서비스 중 가장 기대되는 분야의 하나로서[9] 독립적인 서버와 클라이언트 시스템으로 구축되거나 웹을 이용한 형태로 개발되고 있으며, 내용적인 면에 있어서도 다양한 분야의 연구가 진행되고 있다. 그러나 기존의 교육용 콘텐츠들은 대부분 그 방식에 있어 전통적인 교수-학생모형을 따르고 있어 일반 교실에서 이루어지는 수업과 큰 차이를 갖지 못 한다. 따라서 사용자들의 지속적인 흥미 유발과 사용에 한계를 가져올 수 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 네트워크 게임과 교육을 결합시킨 에듀테인먼트 시스템 Cardio.NT를 개발하였으며, 심장내과분야를 그 대상으로 하였다. 심장내과 분야는 진단영상과 같은 멀티미디어 자료에 대한 요구가 높으며 정확한 진단과 처치에 대한 평가가 필요한 분야이다. Cardio.NT는 멀티미디어를 이용한 심장학 문제풀이 및 평가 중심의 네트워크 게임을 통해 객관적이며 상대적인 학습평가를 제공한다.

<sup>†</sup> 본 연구는 정보통신부의 초고속정보통신 응용기술개발사업의 결과임

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장과 3장에서는 개발 시스템 Cardio.NT의 게임운영 방법과 문제구성 및 학습평가 방법에 대해, 4장에서는 Cardio.NT의 구현에 대해 설명한다. 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론 및 향후연구 방향을 제시한다.

## 2. Cardio.NT의 게임운영 방법

### 2.1 다중 참가자 제어

본 시스템은 등록된 사용자에 한해 사용가능하며 다중 사용자의 동시 참여를 지원하기 위해 게임 참여 방법에 따라 단일 사용자 모드와 다중 사용자 모드를 제공한다. 단일 사용자 모드는 사용자 한 사람만이 게임에 참여하여 진행하는 형태이고, 다중 사용자 모드는 3명까지의 사용자가 하나의 그룹을 형성하여 원격에서 게임을 함께 진행하는 형태이다. 그룹은 일정 시간 범위 안에서 다중 사용자 모드로 게임을 시작하는 사용자들로 구성된다. 따라서 한 순간에 여러 그룹이 존재할 수 있다.

### 2.2 게임 점수 제어

게임 점수는 심장학 문제풀이를 통해 얻어지는 점수에 의해 결정된다. 점수는 문제의 형태에 따라 그 배점이 다르며,

참여한 게임의 승패에는 영향을 주지 않고 게임 종료 후 평가되는 모든 기존 사용자와의 우열비교의 기준이 된다

### 2.3 에너지 제어

에너지는 게임의 지속력을 표현하는 것으로 게임 시작 시 일정 값이 주어지고, 문제풀이에 소요되는 시간에 따라 감소하는 반면, 문제풀이 결과 얻어진 점수에 따라 비례해 증가한다. 만일 에너지가 일정수준 이하로 떨어지게 되면 게임이 자동 종료된다 이러한 사태를 예방하기 위한 에너지 보충 기회로 찬스를 제공한다. 찬스는 쉽고 간단한 문제풀이를 통해 에너지를 공급 받을 수 있는 것으로 문제풀이 시간에 따른 에너지 감소가 없으며, 점수에는 영향을 주지 않는다.

### 2.4 게임 승패 결정

게임의 승패는 사용자의 캐릭터가 정해진 말판의 끝까지 갈 수 있는 지 여부에 달려있다 말판은 일직선의 경주도로 표현되며 그 길이는 사용자인터페이스에서 보여지는 심장을 아래에서 위로 그리고 다시 위에서 아래로 내려오며 볼 수 있는 거리에 해당한다. 캐릭터의 이동은 심장영상과 연동 관계를 갖고 있으며, 문제풀이 결과 얻어진 점수에 따라 앞으로 전진하거나 후퇴할 수 있다

### 2.5 게임 종료

게임이 종료되는 것은 사용자에 의해 종료되는 경우와 게임의 승패에 따라 종료되는 두 가지 경우이다 사용자는 필요에 의해 언제든지 게임을 종료시킬 수 있으며, 단일 사용자 모드인 경우는 현 게임 상태 저장 후 추후 현 상태에서 게임을 지속할 수 있다. 게임을 끝까지 성공적으로 수행한 경우 즉, 말판의 끝까지 도달한 경우와 에너지가 모두 소진된 경우 자동적으로 게임이 종료된다.

## 3. Cardio.NT의 문제구성 및 학습평가 방법

### 3.1 심장학 문제구성

본 시스템에서 다루는 학습평가는 문제중심의 풀이를 통한 평가로서 문제 형태는 객관식으로 증례문제(case study)와 심장학 지식에 대한 단항문제로 구성된다 증례문제란 환자별 처치에 대한 종합적인 문제로서 환자가 내원하여 이루어지는 진료, 검사, 진단, 처치 등의 단계에 대한 문제들을 체계적으로 통합한 것이다. 문제의 내용은 심장에 관련된 질환의 부위 및 원인을 기준으로 11가지로 구분된다 문제의 형식은 환자에 대한 프로필과 각종 진단영상자료, 그리고 이에 관련된 문제로 구성된다.

문제선택은 내용별로 분류된 문제종류 중 게임 진행과정에서 보여지는 심장영상과 관련된 부위의 문제를 우선적으로 선택한다. 심장영상은 심장하부에서 상부로 그리고 다시 하부로 이동하며 그 내부를 보여주며, 심장하부에서 상부로 이동시는 깨끗한 피가 흐르는 영역에 해당하는 문제들이 선택되며, 심장상부에서 하부로 이동시는 오염된 피가 흐르는 영역에 해당하는 문제들이 선택된다 해당 부위의 문제를 모두 풀 경우엔 심장 전체적인 질현에 관련된 부위의 문제를 풀도

록 한다. 찬스에서는 단항문제 형태의 해부학 문제를 풀도록 한다

### 3.2 학습평가 방법

학습평가는 게임진행에 따라 두 단계에서 이루어진다 첫 번째 단계의 평가는 각 문제풀이 후 제공되며, 증례문제의 경우는 포함문제별 평가들과 증례문제 전체에 대한 평가가 내려진다. 문제풀이 평가는 정답을 선택한 경우 점수가 가산되는 것뿐만이 아니라 오답을 선택한 경우에는 점수를 감소 시킴으로써 정확한 지식을 갖고 있는 지에 대한 평가가 이루어 질 수 있도록 한다

두 번째 단계의 평가는 게임이 종료된 후 이루어지며, 기존에 본 시스템을 사용한 모든 사용자의 점수와 비교를 제공함으로써 객관적 상대적으로 사용자의 실력을 판단할 수 있도록 한다.

## 4. Cardio.NT의 구현

### 4.1 구현환경

개발 시스템 Cardio NT는 단일 서버와 다중 클라이언트들로 구성된다. 서버는 멀티미디어 데이터베이스를 운영할 수 있는 대응량의 유닉스 환경의 서버급 컴퓨터이며, 클라이언트 컴퓨터는 Windows95환경의 개인용 멀티미디어 컴퓨터이다.

서버 프로그램 구현을 위해 C언어를 사용하였으며, 클라이언트 프로그램은 Visual Basic 언어를 이용해 구현되었다. 멀티미디어 데이터베이스는 객체지향 DBMS인 Oracle을 이용해 구축하였다 통신은 TCP/IP 프로토콜을 기반으로, Unix System V 계열의 socket과 WinSock API, WinSock 컨트롤, 통신미들웨어 SQL\*NET, ODBC를 사용하여 구현되었다.

### 4.2 시스템 구조

서버는 3차원 심장영상 생성기, 멀티미디어 데이터베이스, 다중 사용자 제어기로 구성되며, 클라이언트는 클라이언트용 네트워크 게임 운영기로 구성된다(그림 1 참조) 이들은 기능에 따라 네트워크 게임 운영기, 멀티미디어 데이터베이스 관리기, 그리고 3차원 심장영상 생성기로 구분된다.

네트워크 게임 운영기는 서버의 다중 사용자 제어기와 클라이언트용 네트워크 게임 운영기로 구성된다 단일 사용자 모드와 다중 사용자 모드에서 사용자들의 게임 참여 및 게임 운영, 사용자간의 인터랙션 제공을 위해 서버에 있는 다중 사용자 제어기의 제어 하에 클라이언트용 네트워크 게임 운영기에서 멀티미디어 데이터베이스 자료를 이용해 게임을 운영한다

멀티미디어 데이터베이스 관리기는 서버에 멀티미디어 심장내과 문제 데이터베이스와 사용자 정보관리를 위한 데이터베이스를 설계 구현하고, 원격의 클라이언트에서 자료요구 시마다 온라인으로 처리 제공하는 기능을 수행하는 것으로 네트워크 게임 운영기가 멀티미디어 데이터베이스의 자료를 액세스할 수 있도록 지원한다

3차원 심장영상 생성기는 게임 운영에 필요한 심장내부

영상을 생성하기 위해 게임 진행과는 별도의 전처리 작업으로 심장내부를 깨끗한 피가 흐르는 부분과 오염된 피가 흐르는 부분을 분리해 모델을 생성하고, 모델 안을 시점의 위치 변화에 따라 3차원으로 가시화 시키는 작업을 수행한다. 생성된 심장영상들은 심장 내부 네비게이션을 위해 시간 축 상에서 연속되게 보여지며, 심장관련 문제 선택의 기준이 된다

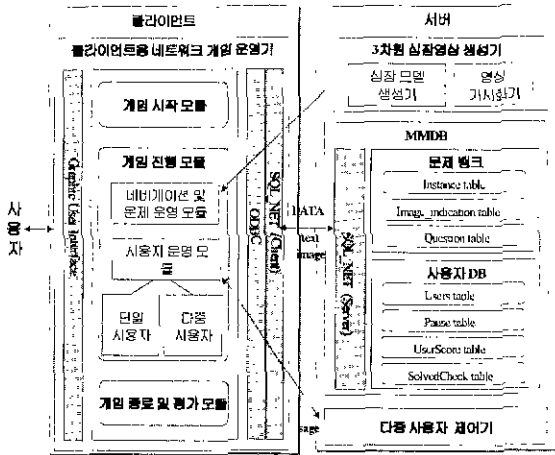


그림 1 Cardio NT 구조도

#### 4.3 사용자 인터페이스

그림 2는 구현된 사용자 인터페이스로 심장영상 네비게이션 영역, 상태영역, 문제영역으로 구성된다.

심장영상 네비게이션 영역은 인터페이스 좌상단에 위치하며, 심장의 내부를 흐르는 피의 상태에 따라 구분하여 생성된 심장의 두 3차원 내부를 심장의부영상에 표시되는 움직임은 질단선 위치에 따라 보여준다.

상태영역은 인터페이스 하단에 위치하며, 게임 진행 상황을 보여주는 영역으로 좌하단에서는 에너지 상태와 우하단에서는 말판에서의 캐릭터 위치를 그룹의 다른 참여자의 상태와 함께 보여준다.

문제영역은 인터페이스 우상단에 있으며, 문제대상 환자에 대해 선택할 수 있는 진단 영상들과 환자에 대한 일반 정보, 문제, 그리고 문제진행을 위한 버튼들로 구성된다

#### 5. 결론 및 향후연구

본 논문에서 개발한 네트워크 게임 기반 심장학 학습평가 시스템 Cardio NT는 그룹에 속한 모든 사용자에게 공유되는 게임상태정보 동기화를 위해 한 그룹을 3인까지의 사용자로 구성하고, 진단영상과 같은 멀티미디어를 이용한 심장내과 문제풀이 및 그에 따른 평가를 중심으로 게임을 진행한다. 본 시스템의 사용 대상자는 심장내과 수련의를 비롯하여 의대생과 전문의까지 포함하며, 대상 교육을 다른 학문 분야에 대해서도 적용될 수 있어 학습평가 시스템의 표본으로 활용

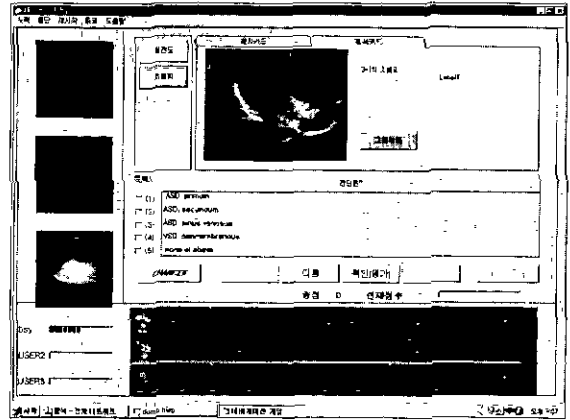


그림 2 Cardio NT 사용자 인터페이스

가능하다. 또한 심장학 훈련과 평가를 위해서 뿐만 아니라 원격교육을 위해서도 활용할 수 있다.

본 연구에 대한 향후연구 과제로 현재 Cardio.NT가 50개의 그룹을 동시에 지원하고 있으나 앞으로 더욱 많은 사용자들을 동시에 수용할 수 있도록 이를 확장하고자 한다.

#### 감사의 글

Cardio NT에서 사용되는 심장학 문제들과 심장모델 생성을 위해 심장단면영상들을 제공해주신 아주대학교 의과대학 순환기내과학교실 신준환교수와 해부학교실 정민석교수께 감사드립니다.

#### 참고 문헌

- [1] Alan Watt and Mark Watt, "Advanced Animation and Rendering Techniques", Addison-Wesley Publishing CO., 1992
- [2] C. J. Date, "An Introduction to Database Systems", Addison-Wesley Publishing Co., 1986
- [3] C. Montani, R. Scateni, R. Scopigno, "Discretized Marching Cubes", in Visualization '94 Proceedings, pp. 281-287, IEEE Computer Society Press, 1994
- [4] <http://www.gamespot.com>
- [5] SQL\*NET User's Guide, Oracle.
- [6] William H. Murray and Chrs. H. Pappas, "Visual Basic 5 Training Guide" AP Professional, 1997
- [7] 김호, "멀티미디어 컨텐츠 산업 육성계획", 정보과학회지, 15.9, pp. 5-9, 1997
- [8] 교육, "첨단 게임 기술 동향", 정보과학회지, 15.8, pp.7-11, 1997
- [9] 정인성, 조주연, 안강현, "초고속정보통신망 시범사업 관련 원격교육 시스템의 교육적 활용방안 탐색", 정보과학회지, 13.6, pp. 23-42, 1995.