

KINECT를 활용한 치매 예방용 게임 콘텐츠 개발

나예지, 정화영, 왕창원, 민세동
순천향대학교 의료IT공학과

Design of Game Contents for Dementia Prevention using kinect

YeJi Na, Hwayoung Jung, Changwon Wang, Se Dong Min
Dept. of Medical IT Eng, Soonchunhyang University

Abstract - 최근 고령화 사회가 급격히 진행됨에 따라 치매 환자 또한 급속히 증가하고 있으나 한번 발병이 된 이후에는 치료가 어려운 실정이다. 이로 인해 질병을 초기에 예방하고 진행 과정을 늦추는 것이 당면과제이고 노인의 운동, 지속적인 보살핌, 일상생활, 건강 관리지원의 중요성이 대두되고 있다. 본 연구에서는 치매를 사전에 예방하고 치매를 지연 및 완화 할 수 있는 기능성 게임을 개발하여 치매의 예방 및 완화 등의 기능을 한번에 제공하고자 하였다. 사람의 움직임을 실시간으로 인식하는 키넥트로부터 인체의 관절 정보를 얻어서 본 게임에 적용하여 치매 예방뿐만 아니라 건강 증진의 효과 또한 기대할 수 있다. 제안된 시스템은 Microsoft사의 윈도우용 키넥트 카메라 센서와 C#기반의 KINECT SDK를 이용한 Visual studio 환경에서 개발하였다. 현재 치매 예방을 위한 여러 게임과 운동방법들이 존재하지만 본 시스템은 엔터테인먼트적인 요소를 가미함으로써 운동에 대한 동기유발과 병원이 아닌 집에서도 손쉽게 할 수 있는 웰니스 환경을 조성하는 데에 큰 기여를 할 것으로 판단된다.

1. 서 론

노인 인구의 증가는 범세계적인 현상으로 특히 아시아와 남아메리카 등 개발도상국의 노인 인구 증가율이 높게 나타나며 그 중 우리나라의 고령화 속도는 세계에서 가장 빠르게 진행되고 있다[1]. 인구 고령화와 더불어 노인성 질환 또한 급증하고 있으며 가장 대표적인 질환인 치매는 그 유병률이 65세 이상 노인 인구 중 8.4%를 차지하는 것으로 나타났다[2].

치매란 점진적으로 인지기능이 저하되어 일상생활에 지장이 발생할 정도로 지적 능력이 감퇴되는 현상을 말하며, 정상적인 노화 과정과는 다르다. 치매는 한 번 발병하면 치료가 쉽지 않고 아직까지 의사의 임상적 진단을 통한 전문성에 의존하고 있으며, 뇌 영상 평가 등의 고가 장비의 도움이 필요하다. 그러므로 개인의 건강 습관이나 의학적 관리를 통하여 미연에 예방하는 것이 중요하다.

치매는 평소에 반복적인 학습을 통해 두뇌를 활성화시키고 규칙적인 운동과 위험 요인인 흡연 및 음주의 감소를 통해 발병 위험도를 낮출 수 있다.[3] 치매를 예방하는 가장 대표적인 방법으로 인지기능의 훈련이 대두되며, 컴퓨터를 이용한 인지훈련에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.[4,5] 주의집중력, 시공간능력, 기억력, 구성능력, 언어능력, 계산능력, 소리인지력 등으로 7가지 영역을 자극하는 뇌기능 향상 프로그램을 치매환자에게 적용하면 전반적 인지향상에 도움이 되고 특히 계산능력, 언어기억력, 시각적 기억력, 시공간 능력이 향상 된다.[5]

또한 “게임요법을 통한 치매예방”에 대한 효과는 다수의 연구 결과로 발표되었으며,[6-8] 이를 이용한 치매

진단과 예방을 위한 연구가 이루어지고 있다[9-12].

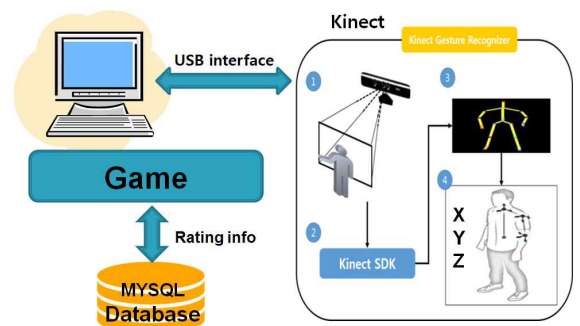
치매예방프로그램은 자기 효능감과 인지상태를 증진시키는 데에도 상당한 효과가 있다.[12]

기존의 치매 예방 및 완화를 위한 기능성 게임 중에서 전신 동작 인식을 통한 게임이 개발된 사례가 드물었다. 동작인식은 게임 조작 같은 새로운 사용자 인터페이스를 설계하기에 매우 편할 뿐만 아니라 마우스나 키보드 등의 새로운 장비를 사용자가 익힐 필요가 없다는 점에서 사용자가 쉽게 쓸 수 있다. 따라서 본 연구에서는 동작 인식 기능을 가진 마이크로소프트사의 키넥트를 사용함으로써 기계를 잘 다루지 못하는 노인들에게 쉬운 인터페이스를 제공하고자 했다. 제안된 게임은 노인들의 계산능력, 주의집중력, 소리인지력, 지각능력을 향상시킬 수 있도록 설계하였으며 전신 동작 인식으로 인해 신체 운동을 활성화시킴으로써 치매 예방 및 운동 효과를 증진시키고자 하였다.

2. 본 론

2.1 시스템 개요

그림 1은 본 연구의 기능성 게임을 위한 시스템의 전체적인 흐름을 보여주고 있다. 주 대상자는 노인이기 때문에 조작이 편리하고 쉬운 인터페이스와 몰입감을 주기 위한 UI구현을 통하여 PC 환경에서 게임을 수행할 수 있도록 하였다.



[그림 1] 치매예방 게임 전체 시스템

본 게임에서 사용자가 PC에 USB단자를 통해 연결된 키넥트 센서 앞에 서면 키넥트 센서가 사람의 관절정보를 인식한다. 관절의 각 위치 정보는 3차원 좌표인 x, y, z값을 통해 얻을 수 있으며 이 관절 좌표들을 활용하여 사람의 특정 동작들을 정의하였다. 사용자는 설치된 키넥트 앞의 정해진 자리에 서서 특정 동작을 수행하면서 게임을 진행한다. 게임은 청기백기, 사칙연산, 율동 따라하기 게임으로 총 세 가지로 구성되고, 게임을 마치면 게임 프로그램이 내부적으로 사용자의 합산된 점수를

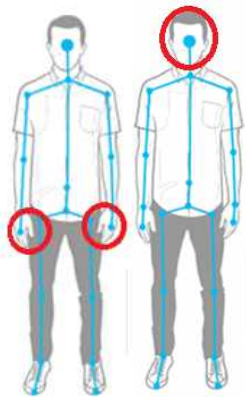
데이터베이스에 저장하며 최종적으로 사용자는 자신의 순위를 확인해 볼 수 있다. 회원의 순위정보는 새로 바뀐 정보가 있을 때마다 주기적으로 갱신되도록 하였다.

원가입을 통해 새로운 회원의 ID를 생성하도록 한다.

2.2 치매예방 게임 주요 동작 정의

본 연구에서 제안한 게임은 미리 정해놓은 동작에 따라 게임이 진행되도록 하였다.

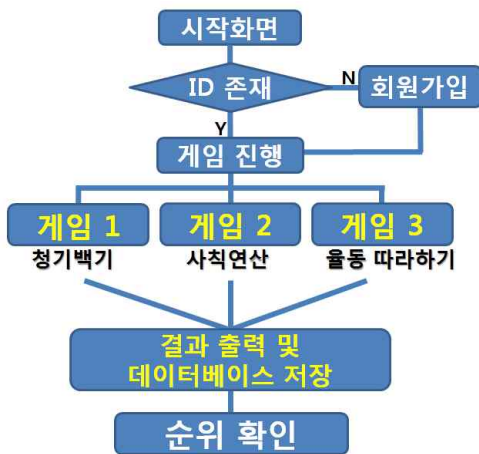
키넥트 센서와 SDK를 통해 인체의 관절 좌표 20개를 산출할 수 있고, 키넥트 센서의 특성상 한번 검출한 뼈대 데이터를 지속적으로 추적하기 때문에 사용자의 동작을 인식하는 데 효과적이다. 하지만 키넥트를 사용한 동작 인식은 신체 모두를 인식하여 처리하기 때문에 주변 환경에 민감하여 제약조건에서만 사용해야 했다. 키넥트의 표준 인식 거리는 0.9m~4.0m이고 상, 하 시야 각은 43.5도이다. 권장높이는 0.6m~1.6m이다.[13] 동작 인식에 있어서 데이터의 정확한 획득을 위해 키넥트 센서의 인식 범위를 최적의 위치인 높이 1.4m, 각도 15도로 설정하였다.[14]



[그림 2] 인체 추적 부위

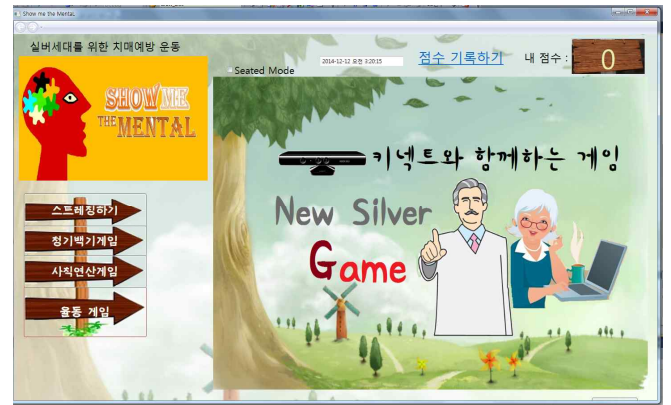
주요 동작 정의를 위해 사람의 신체 부위 중에서도 왼손 오른손과 머리의 관절 좌표를 이용하였다. 오른손의 상·하·좌·우 방향과 왼손의 상·하·좌·우 방향의 8가지, 머리 좌표의 위·아래 방향으로 2가지 경우의 수를 판단하였다. 판단된 경우의 수를 각 게임에 적용하였다.

2.3 게임 프로그램 설계 및 구현



[그림 3] 게임 흐름도

게임 흐름은 사용자 로그인으로부터 시작된다. 사용자가 로그인에 실패한 경우에는 게임 진행과 순위 확인 모두 불가능 하고 만일 기존 아이디가 존재하지 않으면 회



[그림 4] 게임 초기 화면

그림 4는 게임 실행 초기 화면이며, 그림의 왼쪽 상단에 위치한 이미지는 게임에 관련된 설명과 사용자의 수행 미션 정보를 보여주기 위한 용도로 사용된다. 그림의 왼쪽 아래에 위치한 각 탭에는 세 가지의 게임과 긴장된 몸을 풀어주기 위한 간단한 스트레칭으로 구성하였다.

본 게임은 세 가지의 소개임으로 구성된다. 첫 번째 게임은 그림 5의 청기백기 게임으로 기존의 게임에서 가장 핵심적인 요소인 것발 대신 일상생활 중 가장 많이 사용되고 자주 볼 수 있는 사물을 선정하여 게임에 적용함으로써 고령자의 사물에 대한 인지력과 시각-반응속도를 평가할 수 있다.



[그림 5] 청기백기 게임

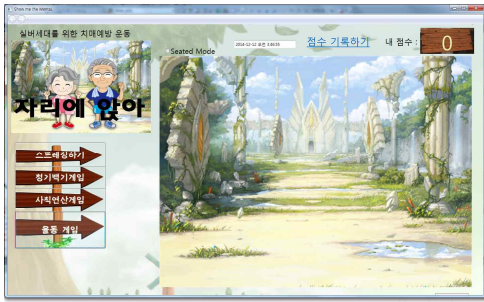
두 번째 게임으로는 그림 6의 사칙연산 게임이다. 산술 연산 문제가 화면에 보이고 사용자는 일정한 속도로 나타나는 빈 칸에 사칙연산 기호를 특정 동작을 하여 선택한 후 빈칸에 넣어 결과 숫자를 맞추는 게임이다. 고령자의 사고력 및 집중력을 평가할 수 있다.



[그림 6] 사칙연산 게임

세 번째 게임은 그림 7의 울동 따라하기 게임이다. 음악의 박자에 맞춰 정해진 동작을 따라하는 게임으로 노인들이 평소에도 쉽게 따라할 수 있는 동작으로 구성하였다. 울동과 함께하는 음악치료는 경증치매에 효과가 있으며 우울 감소에도 영향을 미친다.[15] 이에 따라 게임의 배경음악은 노인들의 세대에 알맞고 귀에 익숙한

음악으로 선정하여 우울증 해소에 도움이 되도록 하였다. 또한 적절한 효과음을 통해 게임의 몰입도를 높이고자 하였다.



[그림 7] 운동 따라하기 게임

세 가지 게임 외에도 스트레칭 기능을 추가함으로써 본 게임의 주요대상인 노인들의 긴장을 풀어주고 평소애 하지 않던 동작을 취할 경우 근육에 무리가 가지 않도록 사전에 예방하였다.



[그림 8] 사용자의 순위 확인

그림 8은 사용자가 게임을 마치고 자신의 순위 및 다른 사용자들의 순위를 확인할 수 있는 화면이다. 구축된 데이터베이스로부터 각 사용자의 정보를 불러왔으며 점수를 기준으로 순위를 매겼다. 사용자의 순위 확인을 통해 게임 동기를 유발시키고 유지시키고자 하였다.

3. 결 론

본 연구에서는 65세 이상 노인의 치매 예방을 위해 조작이 용이한 인터페이스 기술을 이용한 게임 콘텐츠인 청기백기, 사칙연산, 운동 따라하기 게임 콘텐츠를 제안하였다. 제안 게임은 사고력, 집중력, 산술능력, 공간인지능력의 정신적 활동을 수행함으로써 인지능력을 향상시키고 정신적 활동뿐만 아니라 전신 제스처 인식을 통한 육체적 활동까지 병행하여 노인의 지능감퇴를 예방하고 기억력 소실을 지연시키는데 목적을 두었다. 또한 노인들에게 쉽게 다가가기 위한 직관적인 인터페이스의 제공과 더불어 익숙한 음악, 그림의 엔터테인먼트적 요소를 가미하여 재미와 흥미를 유발할 수 있도록 하였다. 랭킹제도의 도입은 노인 사용자들이 서로간의 경쟁을 통해 게임에 대한 동기부여가 되도록 유도하고, 이를 통한 커뮤니케이션이 활발해 지면서 소외감과 외로움을 해소시키고자 하였다. 향후 연구방향으로는 노인을 위한 게임 콘텐츠의 현장 테스트를 통해 치매 예방을 검증하고, 검증된 게임을 경로당 및 노인복지시설에서 조작과 운영이 용이하도록 소프트웨어 구성을 정규화하는 것이다. 또한 키넥트의 음성인식기능을 사용하여 게임 진행을 더욱더 쉽고 편리하도록 구현하는 것이다.

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 ICT 융합고급인력과정 지원사업의 연구결과로 수행되었

음 (NIPA-2014-H0401-14-1022)

[참 고 문 헌]

- [1] 김숙희, 한설희, “한국인 치매 유병률”, J Korean Diabetes, Vol.13(3), 124-128, 2012
- [2] 이동우, “치매와 장기요양”, J Korean Med Assoc, 52(11), 1055-1058, 2009
- [3] 한설희, 정충기, “치매, 예방이 가능한가?”, 대한토목학회지, 60(3), 72-75, 2012
- [4] 김연희 외, “기억력 훈련을 위한 컴퓨터 인지치료프로그램의 개발”, 대한재활의학회지, 27(5), 667-674, 2003
- [5] 김희진 외, “컴퓨터 인지훈련프로그램 사용 후 인지기능의 효과성 분석”, Dement Neurocognitive Disord, 12(4), 87-93, 2013
- [6] 김상원 외, “치매치료 및 예방을 위한 기능성 게임콘텐츠 개발”, 한국컴퓨터게임학회 논문지, No.4, pp. 5-17, 2004
- [7] 김우재 외, “노인들의 인지능력 향상을 위한 교육용 게임 개발”, 한국컴퓨터게임학회 논문지, No.21, pp. 41-46, 2010
- [8] 지성우 외, “인지기능 진단 및 향상을 위한 기능성 게임 개발”, 한국컴퓨터게임학회 논문지, No.14, pp. 239-246, 2008
- [9] 이소연, “치매노인을 위한 인지요법화상요법 효과성 비교 연구”, 목원대학교 대학원, 석사학위논문, 2003
- [10] 김부영, “치매노인의 음악요법 효과에 관한 연구”, 한양대학교 행정대학원, 석사학위논문, 1998
- [11] 정혜임, “규칙적인 운동이 치매노인의 신체적 기능 및 인지기능에 미치는 영향에 관한 문헌적 고찰”, 성신여자대학교 대학원, 석사학위논문, 2008
- [12] 황옥남 외, “치매예방 프로그램 운영 및 효과검증 연구”, 한국재활간호학회 학회지, No. 5(2), pp. 156-165, 2002
- [13] HUMAN INTERFACE GUIDELINES Kinect for Windows (microsoft)
- [14] 유한규, 정승일, 이종원, “키넥트 센서를 이용한 제스처 인식에 따른 인식 범위 실험”, 2013 HCI 동계 학술대회, Vol.39, No.2(B), pp. 715-717, 2013
- [15] 김부영, “치매노인의 음악요법 효과에 관한 연구”, 의과학 연구정보센터(MEDRIC) 노인간호학회지, Vol.2, No.1, pp. 22-34, 1998