

# 빅데이터 기반 비만 예방 및 개선을 위한 개인 맞춤형 협동 게임

주제어  
습관, 디지털 치료제, 비만, 협동 게임, 빅데이터, 인공지능, 딥러닝, 스마트워치, 콜러 효과

저자  
- 최지웅, 동서대학교, [ltfc0327@naver.com](mailto:ltfc0327@naver.com)  
- 주소 : 부산광역시 강서구 명지국제7로 37 명지 더샵 퍼스트월드 201동 2004호  
- 연락처 : +82 10-3449-3917  
  
- 김예은, 숙명여자대학교, [yenidanan@sookmyung.ac.kr](mailto:yenidanan@sookmyung.ac.kr)  
- 주소 : 경기도 용인시 기흥구 용구대로 2518번길 15 포스홀타운 208동 401호  
- 연락처 : +82 -10-3640-6584  
  
-김윤희, 충북대학교, [kss7035@naver.com](mailto:kss7035@naver.com)  
- 주소 : 충청북도 청주시 서원구 성봉로 242번길 11-1 양지빌 204호  
- 연락처: +82-10-5370-7035  
  
-노성현, 충북대학교, [shroh98@naver.com](mailto:shroh98@naver.com)  
- 주소 : 대전광역시 유성구 지족동 880 602동 201호  
- 연락처: +82-10-9369-7421

## 기획의도

비만은 만성적으로 섭취하는 영양분에 비해 에너지 소비가 적어 여분의 에너지가 체지방의 형태로 축적되는 현상이며 만성질환의 주요 위험요인으로 알려져 있다.

2022년 질병관리청의 만성질환 현황과 이슈 보고서에 따르면 비만 인구가 점점 증가하고 있으며, 21년 지역사회건강조사 결과에서는 코로나19 유행으로 신체활동이 47.3% 감소하였고, 한국건강증진개발원은 코로나19 이후 국민 중 40%가 체중이 증가했다고 발표했다.

또한 미국 펜실베이니아 의대 시리키 쿠마니카 교수팀 연구에 따르면 혼자 운동하는 그룹보다 함께 운동하는 그룹이 살을 가장 많이 감량한 결과를 발표했다.

따라서 협동성 게임을 통해 효과적으로 비만을 예방, 치료하기 위해 이 프로젝트를 기획하게 되었다.

## 데이터 수집·분석·처리 및 저장

데이터는 사용자 직접 입력 방식과 웨어러블 디바이스를 활용한 자동 기록 두 가지의 방법을 통해 필요한 데이터를 수집한다. 수집한 데이터는 사전에 Kaggle과 K-ICT등 다양한 빅데이터 센터에서 수집한 데이터를 활용하여 학습한 모델을 통해 사용자의 건강정보와 관련된 그래프를 제공한다.

이때, 회귀 분석 모델 데이터와 머신러닝을 통한 예측 모델의 데이터를 왼쪽의 그래프로 사용자에게 제공하며, 모델을 생성된 데이터를 넘파이, 판다스, 맷플롯립 라이브러리를 통해 시각화 하여 사용자에게 데이터 추이 변화에 따른 건강정보 변화와 예측 정보를 제공하여 보다 알기 쉽게 제공하고자 한다.

## 효과성 입증

개발된 게임과 디지털 치료제 대한 효과성 검증에 대해 살펴보면, 게임은 하루운동량, 식사시간, 수면 시간, 수분섭취를 사용자 개인에 맞춰 제공한다.

사용자는 목표치를 달성하면서 체중 감소를 비롯한 건강지표가 개선되는 것을 사용자 통계로 확인할 수 있다. 사용자는 나아지는 자신의 모습을 보면서 자신감을 얻고, 동기부여 또한 기대할 수 있다.

서비스 제공자는 전체 사용자 통계를 확인하여 건강지표가 개선되는 것을 확인하는 것으로 효과성을 입증할 수 있다.

## 시나리오

### [개인 활동]

1. 사용자가 자신의 키, 몸무게 등을 수기로 입력하거나 삼성 헬스, 인바디 앱과 연결해서 자신의 현재 건강정보를 앱에 저장한다.
2. 식사 시간, 수면 시간 등은 자신의 상황에 맞춰 설정한다.
3. 사용자는 초기에 자신만의 공간(방)을 얻게 되며 아바타를 설정할 수 있다.
4. 사용자는 자신의 목표치를 입력, 앱은 사용자에게 식사·수면 시간, 수분 섭취량과 같은 목표 수행치를 지정, 사용자는 이를 달성하기 위해 노력한다. 운동 정보는 앱과 연동하여 실시간으로 기록한다. 식사는 수기로 입력하고, 수면은 사용자가 위젯을 누르거나 지정한 수면시간 내에 일정 시간동안 스마트폰을 쓰지 않는다면, 그 시간을 수면시간으로 자동 측정한다.
5. 목표 수행을 잊지 않도록 주기적으로 푸시 알림을 보낸다. 사용자가 지정한 수면 시간 전 일일 수행 결과 보고서를 보여주고 결과에 대한 해석, 응원 또는 격려의 말도 포함한다.
6. 한 달간 데이터가 쌓이면 직전 달과 그 이전 달의 결과를 비교하여 건강 개선에 대한 좋은 방법에 대해 추가로 사용자에게 보여준다.
7. 건강 개선 부문에서 상위 범주에 속하는 사용자의 생활 습관의 평균치 또는 중앙값을 제공하여 다른 사용자들이 참고할 수 있는 정보를 제공한다.

### [팀 협동 경쟁 게임]

1. 주어진 팀 모집 기간에 친구추가를 통해 지인들과 그룹을 만들거나 무작위 구성을 통해 팀을 구성.
2. 팀 별로 자신들의 영토를 얻게 되고, 팀원들은 2주간 운동, 수면, 식습관과 같은 생활 수칙을 지켜 목표치를 달성하도록 노력한다.
3. 달성한 팀원이 많을수록 팀의 전력이 점점 늘어나게 되며, 하루마다 주변의 팀들과 경쟁하여 전력이 높으면 상대 팀의 영토 구역을 빼앗게 된다.
4. 2주 간의 경쟁이 끝나게 되면 영토가 넓은 순서대로 포인트를 얻게 되며, 이는 다시 팀원들에게 균등하게 분배된다. 팀에 대한 기여도는 해당 개인에게만 표시되어 지속적 참여를 유도한다.
5. 순위가 결정된 후, 결과 순위에 따른 뱃지나 업적 타이틀을 얻게 되고, 얻은 포인트는 자신의 방을 꾸미거나 프로필을 장식하는 것 등에 사용한다.(사용자는 커뮤니티 기능을 통해 다른 사람의 프로필을 눌러 그 사람의 방, 뱃지 또는 달성한 업적 등을 확인할 수 있다.)
6. 팀은 다시 무작위 구성을 하거나 이전의 팀원들과 같은 팀으로 모집 기간에 지원할 수 있다.
7. 다음 팀 모집 기간 전까지는 일종의 휴식 기간을 부여하고(약 2~3일) 목표치 달성에 대한 주간 보고서는 제공하지 않으며 일일 보고서만 제공한다.

(팀 정원이 모이지 않으면 전체 사용자의 목표 달성 수준 평균치를 이용하여 임의의 참여자(봇)를 참여시킨다. 일반 사용자는 이를 알 수 없다.)

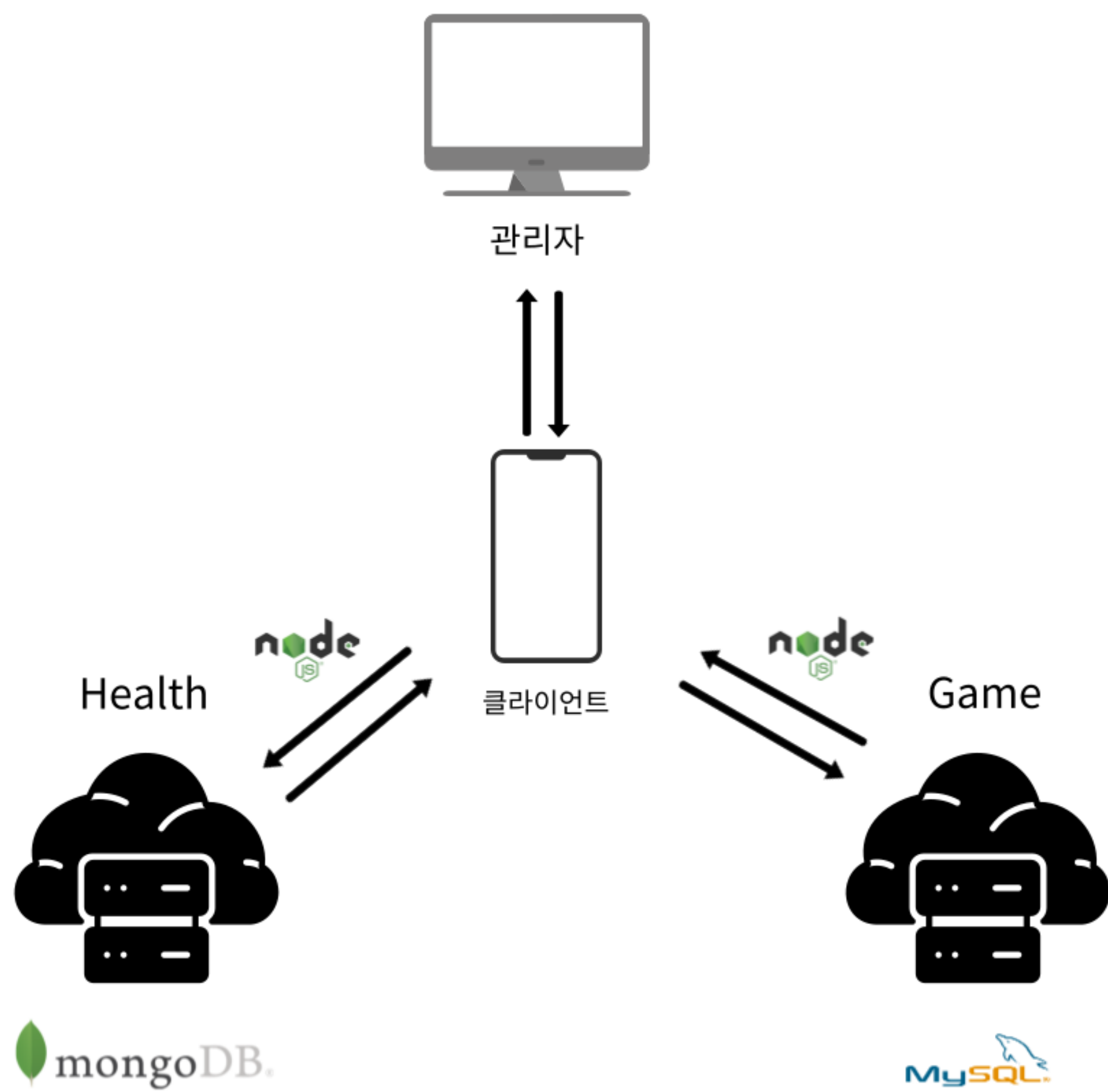
## 시스템 구성

시스템의 클라이언트는 모바일 환경에서 동작하는 시스템으로 설계를 할 예정이다.

이때 서버를 두개로 운영하여 왼쪽 서버에서는 사용자의 데이터를 바탕으로 해서 사용자의 행동 분석과 예측에 관련된 서비스 서버를, 오른쪽에서는 게임에 필요한 서버를 운영한다.

이렇게 게임을 위한 서버와 사용자 건강정보를 처리하는 서버를 이원화하여 보안성과 각 서버에 걸리는 부하를 낮추는 기대효과를 가져온다.

또한, Fault tolerance 상황을 고려하여 게임 서버 업데이트나 서버가 정상적으로 동작하지 않아 시스템에 치명적인 오류가 발생하는 상황에서 사용자 건강관리는 정상적으로 동작하도록 시스템을 고려하였다.



## 결론

### 참조 문헌

- [1] Shiriki K. Kumanyika, Eva Obarzanek, Nicolas Stettler, Ronny Bell, Alison E. Field, Stephen P. Fortmann, Barry A. Franklin, Matthew W. Gillman, Cora E. Lewis, Walker Carlos Poston II, June Stevens and Yuling Hong (2008). Population-Based Prevention of Obesity, Circulation. 2008;118:428-464
- [2] Irwin, Brandon C, Kerr, Norbert L, Wittenbaum, Gwen, Pontifex, Matthew B. (2012). Increasing physical activity in free-living conditions : an examination of the Kohler motivation gain effect. 97812673144131267314419
- [3] Beckles, Joelle A. (2017). Enhancing motivation to exercise for obese participants in exergames : testing partner characteristics as a moderator of the Kohler effect. 9780355224818035522481X
- [4] 2022 만성질환 현황과 이슈. 11-1790387-0000005-10. 질병관리청