

클라우드 기반 인체측정 데이터 모니터링 시스템

전성우¹ · 한혜동² · 김정은³ · 정희경^{4*}

Cloud-based anthropometric data monitoring system

Sungwoo Jeon¹ · Hyedong Han² · Jeongeun Kim³ · Heokyung Jung^{4*}

¹Graduate Student, Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

²Researcher, KiLim(co), Daejeon 34350, Korea

³CEO, KiLim(co), Daejeon 34350, Korea

^{4*}Professor, Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

요 약

최근 고령화 시대가 되면서 사람들의 건강한 삶에 관한 관심이 높아지고 있다. 사람들은 잘못된 생활, 식습관, 신체 활동 저하 등으로 인하여 성인병을 유발하거나 비만 인구수가 증가하고 있다. 이에 정보통신 분야에서 의료분야 정보를 활용하여 피부 미용 연구가 진행되고 있다. 기존의 시스템들은 다양한 관련 측정 항목들에 대해 결합하여 표현되지 않아서 원활한 정보를 제공받지 못하였다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 3D 스캐너와 피부미용기기를 사용하여 사용자의 체형을 스캔하고, 3D 이미지 데이터를 사용하여 BMI(Body Mass Index) 지수를 계산하고 수집된 데이터를 한 눈에 볼 수 있는 웹 서비스 시스템을 제공한다. 이는 지속적인 신체 변화 데이터를 비교하여 제공하므로 관리되는 내용을 사용자에게 제공하게 될 것이다. 이는 다양한 U-헬스 및 미용분야에서 널리 활용될 것으로 사료된다.

ABSTRACT

With the recent aging age, people's interest in healthy life is increasing. People are causing adult diseases or an increasing number of obese populations due to poor lifestyles, eating habits, and poor physical activity. Accordingly, skin beauty research is being conducted using medical information in the information and communication field. Existing systems have not been able to provide smooth information because they are not expressed in combination with various related measurement items. The system proposed in this paper scans the user's body shape using a 3D scanner and a skin care device, calculates the BMI (Body Mass Index) index using 3D image data, and allows you to view the collected data at a glance. Provide a service system. This will provide the user with the content managed by comparing and providing the continuous body change data. It is expected to be widely used in various U-health and beauty fields.

키워드 : 3D 스캐너, BMI, U-헬스케어, 피부미용기기

Keywords : 3D scanner, BMI, U-Healthcare, Skin beauty device

Received 28 June 2020, Revised 30 June 2020, Accepted 7 July 2020

* Corresponding Author Hoekyung Jung(E-mail:hkjung@pcu.ac.kr, Tel:+82-42-520-5640)

Professor, Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2020.24.9.1209>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

현대인들은 일상생활 중 나타나는 성인병이 복부 비만에 관련된 고혈압, 당뇨, 고지혈증 등이 기하급수적으로 증가하며 현대인들은 성인병에 쉽게 노출되어 있다 [1,2]. 한편, IT 기술을 기반으로 IT 융합기술로 헬스케어 등 건강관리 기술에 대한 요구는 나날이 증가하여 맞춤형 시스템으로 운동 관리 및 비만 관리 등 기능을 제공하고 있다[3-5]. 3D 인체 스캐너는 사용자들의 인체를 측정하여 키, 몸무게, 골격 사이즈 등 데이터를 수집하고 BMI 지수를 사용자에게 제공한다[6,7]. 이러한 기존의 시스템들은 측정된 데이터를 사용하여 데이터를 수집하였을 때 모든 데이터를 한 번에 제공하지 못하고 각 장치들의 데이터만 보인다[8-10].

이에 본 논문에서는 이러한 문제점들과 사례들을 분석하여 3D 스캐너와 피부미용기기에 기반하여 사용자 체형을 스캔 및 측정된 데이터를 수집하고 클라우드에 저장하여 사용자에게 자신의 체형에 대한 정보를 통하여 보여줄 수 있는 모니터링 시스템을 제안한다.

II. 시스템 설계

본 장에서는 3D 스캐너와 피부 미용기기를 사용하여 인체 데이터 기반 모니터링 시스템의 설계 내용을 기술한다.

2.1. 시스템 구성

3D 인체 스캐너와 피부 미용기기를 사용하여 수집된 데이터를 사용자에게 제공할 수 있는 웹 서비스 시스템을 제안한다. 그림 1은 시스템의 구성도를 나타낸다.

Amazon 웹 서비스, Node.js, Visual Studio Code, MySQL Work Bench, HeidiSQL를 이용해 시스템의 소프트웨어를 설계하였다. 모니터링시스템은 3D 스캐너와 피부 미용기기에서 측정된 정보를 수집 및 저장하기 위해 Windows를 사용하였다. Amazon 웹 서비스를 사용하여 데이터 처리과정 중 사용자의 개인 프로필과 스캔된 3D 이미지 파일을 저장하는 기능을 수행한다.

2.2. 시스템 흐름도

그림 2에 전체 시스템 처리 흐름도를 보인다. 모니터

링시스템은 3D 스캐너와 피부 미용기기를 통해 스캔하고 측정되는 데이터를 수집하여 데이터베이스에 저장한다. 웹서비스 시스템에서 사용자는 측정한 결과 값, 3D 이미지 파일, 계산된 BMI 지수, 사용자의 3D 다각형 인 가슴, 허리, 목둘레, 다리 둘레 등의 측정된 값을 확인할 수 있다.

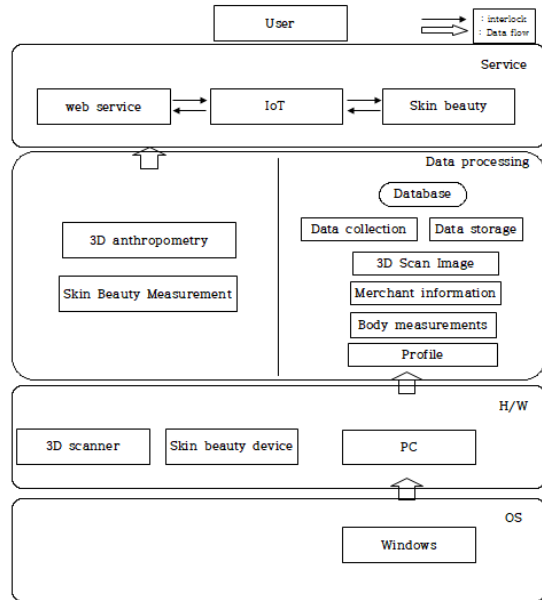


Fig. 1 System configuration

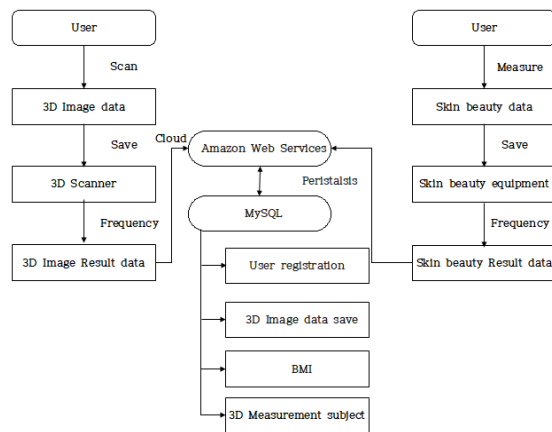


Fig. 2 System flow diagram

2.2.1. 데이터 수집과정

3D 스캐너로 사용자를 스캔하여 얻는 3D 이미지 데이터는 사용자의 키와 몸무게로 BMI 지수를 계산하고

그 외 3D 다각형 측정 항목에 포함된 가슴, 허리, 고관절, 엉덩이, 목둘레 및 이두박근 등 3D 이미지 데이터에서 추출한다. 이러한 추출된 데이터는 데이터베이스에 저장된다. 그림 3은 데이터 수집과정을 나타낸다.

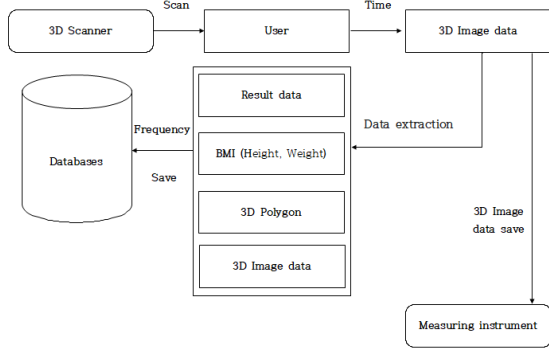


Fig. 3 Data collection process

2.2.2. 데이터베이스 접근

본 논문에서 데이터베이스 접근 방식은 React를 생성하고 난 후 인스턴스를 생성하여 진행한다. AWS(Amazon Web Services)의 데이터베이스 실행 시 고유 키 값을 제공 받아 MySQL 서버와 연동을 진행한다. 서버 연결이 된 후 웹 서비스에서 3D 스캐너와 피부미용기에서 스캔 및 측정된 값이 데이터베이스에 저장된다. 그림 4에 과정을 보인다.

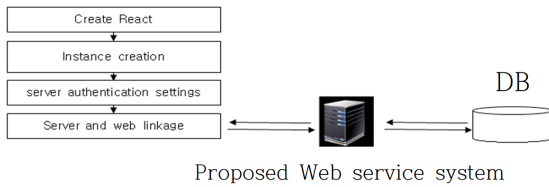


Fig. 4 Database access

2.2.3. 데이터베이스 설계

데이터베이스 테이블은 7개로 구성된다. 이들 관련도를 그림 5에 보이며 이들 설명을 표 1에 보인다.

III. 시스템 구현

본 장에서는 제안하는 시스템의 3D 스캐너 및 피부미용기기에 기반하여 관리자 웹 서비스의 구현 내용 및 데이터베이스 구현 내용을 보인다.

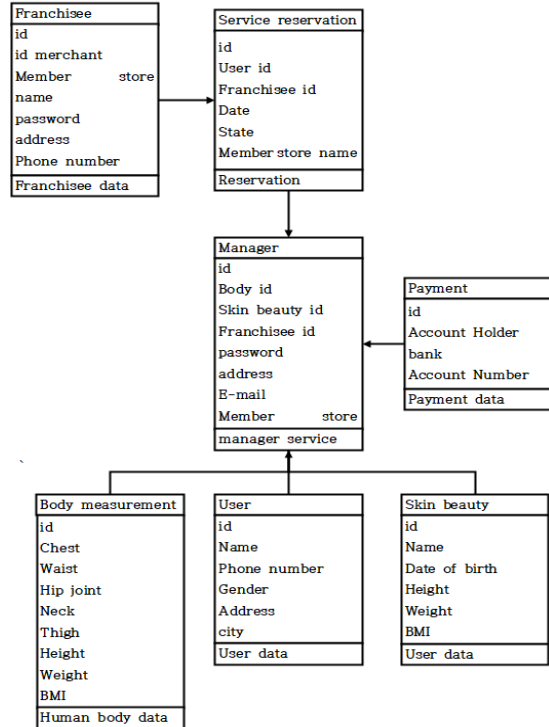


Fig. 5 Database diagram

3.1. 시스템 구현

시스템을 구현하기 위해 Window10 컴퓨터를 사용하였고 Node.js기반 Visual Studio Code로 웹 서비스를 구현하였다. 또한 MySQL과 MySQL Work Bench, Heidisql을

Table. 1 Database table description

Table name	DB
Franchisee	A table with the merchant's name, address, and phone number
Manager	Can view and maintain information about all these tables. Possible manager
Payment	About service use Payment account, consent to personal information
User	Member table that stores names, phone numbers, and date of birth for members
Service reservation	Scheduling by saving the user's personal information and the ID of the selected merchant
Body measurement	Date, height, weight, BMI neck circumference, etc. Saved body information table
Skin beauty	Measurement using personal information and skin care equipment

사용하여 데이터베이스를 구현하였고 이러한 웹서비스와 데이터베이스를 연동하기 위해 AWS RDS(Relational Database Service) 기능을 이용하여 시스템이 동작된다. 구현 환경은 표 2와 같다. 그림 6에 메인 화면을 보인다. 그림 7, 그림 8, 그림 9는 데이터베이스에 수집된 고객 정보, 3D 스캔된 정보, 피부 미용기기 데이터의 데이터베이스 내용을 보인다.

Table. 2 DB server development environment

H/W	CPU	Intel Core i7 3.70Hz
	Memory	8GHz * 2
S/W	OS	Window 10
	Node.js	v12.18.3
	MySQL	v5.7.17
	Heidisql	11.0.0.5

웹 페이지의 메인의 기능으로는 메인 버튼과 회원가입을 하는 로그인 버튼, 3D 스캐너에서 스캔 된 결과 데이터를 볼 수 있는 3D 스캔 버튼, 피부미용기기에서 측정 된 결과 데이터를 볼 수 있는 피부미용 버튼, 부가서비스 버튼을 만들어 Q&A와 고객센터 버튼을 구현하였다. 3D 스캔 버튼을 눌러 페이지 전환을 하였을 경우 그림 7처럼 서비스를 사용한 고객들의 정보가 나타나게 되고 그림 8은 3D 스캐너를 사용하여 스캔 된 데이터인

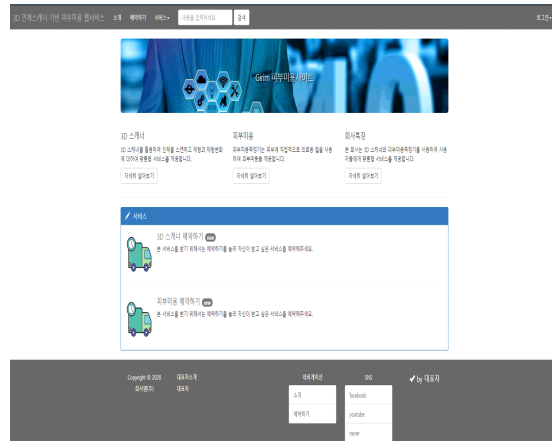


Fig. 6 Main page screen

가슴, 허리, 고관절, 엉덩이, 목관절, 허벅지, 키, 몸무게, BMI 측정 값을 사용자가 볼 수 있게 제공한다. 그림 9는 피부미용기기 사용자의 기본정보와 사용자가 피부미용 서비스를 받았는지 기록을 보여주며 피부미용 측정 결과를 나타낸다. 그림 10은 서비스 예약 기능을 제공한다. 이러한 3D 스캐너와 피부미용기기의 측정 결과는 데이터베이스에 저장되고 서비스를 제공 받았던 사용자가 후에 방문 시 어떤 서비스를 제공 받았었는지 확인이 가능하다.

번호	가입 날짜	이미지	이름	생년월일	성별	수정
1	2020/07/22		전성우	941107	남자	[편집] [지우기]
1	2020/07/19		이나연	941117	여자	[편집] [지우기]
1	2020/07/20		전진우	901115	남자	[편집] [지우기]

Fig. 7 Customer information

번호	날짜	이미지	이름	생년월일	성별	가슴	허리	고관절	엉덩이	목둘레	허벅지	키	몸무게	BMI	수정
1	2020/08/01		전성우	941107	남자	313	275	561	334	150	520	175	97	31.72	[편집] [지우기]
1	2020/07/22		이나연	9481117	여자	378	200	520	205	150	420	162	48	22.00	[편집] [지우기]
1	2020/08/01		전진우	901115	남자	300	155	939	139	249	215	180	97	29.72	[편집] [지우기]

Fig. 8 3D scanner data collection

+ Add new categories

번호	날짜	이미지	이름	생년월일	성별	키	몸무게	BMI	피부미용	수정
1	2020/08/01		전성우	941107	남자	175	97	31.72	사용	[편집] [지우기]
1	2020/07/22		이나연	9481117	여자	162	48	22.00	사용	[편집] [지우기]
1	2020/08/01		전진우	901115	남자	180	97	29.72	사용	[편집] [지우기]

Fig. 9 Skin beauty device data collection

3D 스캐너& 피부미용기 서비스 예약하기

3D 스캐너& 피부미용 서비스 예약하기

서비스: 피부미용(+4000)

예약일:

추가선택: 3D스캐너(+4000)

고객정보

이름: 전성우
 이메일: itg1107@gmail.com

전화번호: 010-1234-5678
 결제정보: 카드결제

고객정보

이름: 전성우
 이메일: itg1107@gmail.com

전화번호: 010-1234-5678
 결제정보: 카드결제

주소:

추가요구사항:

[예약하기](#)

Fig. 10 Skin beauty device data collection

IV. 고 찰

3D 스캐너는 사용자들의 체형을 스캔하기 위해 사용되며 피부미용기기는 사용자의 체형관리, 피부 관리 등 사용되고 있다. 그러나 이 기기들을 사용했을 경우 측정된 결과를 한 번에 볼 수 없는 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 3D 스캐너와 피부미용기기를 사용하였을 경우 측정되는 결과를 한 번에 볼 수 있게 데이터를 수집하고 클라우드에 저장하여 다양하게 사용자에게 보여줄 수 있는 시스템을 제안했다. 이를 통해 사용자는 3D 스캐너와 피부미용기기를 사용하여 스캔된 데이터를 수집하고 수집된 3D 이미지 파일에서 데이터를 추출하여 데이터베이스에 저장한다. 3D 스캐너와 피부미용기 서비스 결과를 웹 서비스로 통합하여 모니터링할 수 있다. 이로 인해 여러 장치의 데이터를 분석하고 검토하는데 효율적으로 활용될 것으로 사료한다.

V. 결 론

현대인들은 몸 건강을 위하여 운동기구나 피부미용기기 등을 사용하게 되면서 자신의 체형에 대해 관심을 가진다. 이들 중 3D 스캐너와 피부미용기기는 사용자의 체형을 스캔하여 헬스케어 같은 기능을 수행하거나 사용자에게 맞춤형 서비스를 진행한다. 하지만 두 측정기의 결과를 한 번에 동시에 데이터를 서비스하지 못하는 문제점이 있었다. 이에 본 논문에서는 3D 스캐너와 피부미용기기 기반으로 인체측정데이터를 모니터링하는 시스템을 제안하였다. 웹 서비스를 이용하여 3D 스캐너와 피부미용기기의 측정 데이터를 수집하고 이 데이터를 클라우드에 저장하여 고객에 제공하는 시스템을 설계 및 구현하였다. 이로 인해 신체 변화에 대한 데이터를 사용자에게 제공하므로 사용자는 자신의 데이터를 보면서 변화되는 결과를 제공 받을 수 있을 것으로 사료

된다. 이는 다양한 피부미용 관련 분야에서 널리 활용될 것으로 판단된다.

향후에 개인정보 보호를 위한 방법 및 다양한 3D 스캐너와 미용기기간의 범용성을 위한 연구가 진행되어야 할 것으로 고려된다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the Technology development Program [S2798186] funded by the Ministry of SMEs and Startups(MSS, Korea)

REFERENCES

[1] J. W. Lee, G. Han, and H. K. Jung, "Mobile fitness system based on user information analysis," *Journal of the Korea Information and Communications Society*, vol. 20, no. 11, pp. 2149-2154, Nov. 2016.

[2] B. K. Choi and J. H. Lim, "Standard Terminology System Referenced by 3D Human Body Model," *Journal of information and communication convergence engineering*, vol. 17, no. 2, pp. 91-96, Jun. 2019.

[3] J. W. Lee, K. M. Go and H. K. Jung, "Web based Body Change Monitoring System," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 20, no. 3, pp. 615-620, Mar. 2016.

[4] W. S. Choi and J. S. Jang, "Body type analysis method using front and back 3D scan images of human body," *Journal of the Korean Institute of Communication Sciences*, vol. 43, no. 10, pp. 1636-1644, Oct. 2018.

[5] C. V. Nguyen, "3D Scanning System for Automatic High-Resolution Plant Phenotyping," *2016 International Conference on Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA)*, vol. 10, no. 11, pp. 1-8, Oct. 2016.

[6] J. S. Kim, K. S. Lee, N. Y. Kim, and C.W. Kim, "Wireless power transmission efficiency 3D scanning MR-WPT system for removal of shadow area and maximum efficiency transmission," *Journal of The Korean Electromagnetic Engineering Society*, vol. 31, no. 1, pp. 72-78, Jan. 2016.

[7] V. G. Vázquez, B. S. Lucio, F. A. Calvo, J. J. Vaquero, M. Desco, and J. Pascau, "Surface Scanning for 3D Dose Calculation in Electro-Radiation During Surgery," *Radiation Oncology*, vol. 13, no. 1, pp. 13-243, Jan. 2018.

[8] K. Zhu, L. Gong, D. Gu, and C. Liu, "Methods of Analytical Calibration of TurnTable-Based 3D Scanning Systems," *2019 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM)*, vol. 10, no.11, pp. 495-500, Apr. 2019.

[9] J. Min, and O. A. Suk, "SLA type 3D printer design using LSU and operation test of scanning mechanism," *Journal of the Korea Information and Communication Society*, vol. 21, no. 6, pp. 1225-1230, Jun. 2017.

[10] K. S. Jung, "A Study of the effect of 3D printer popularization on the design industry," *The Treatise on The Plastic Media*, vol. 18, no. 4, pp. 315-323, Apr. 2015.



전성우(Sungwoo Jeon)

2019년 배재대학교 컴퓨터공학(공학사)
2019년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학(석사과정)
※ 관심분야 : AI, Embedded system, IoT,
Face recognition,
Object recognition



한혜동(Hyedong Han)

1998년 동서울대학교 전자공학과
1999년 ~ 2009년 (주)배기텍
2010년 ~ 2011년 (주)럭스피아
2012년 ~ 2013년 (주)아이원탁
2014년 ~ 2019년 (주)성호전자
2019년 ~ 현재 (주)기림 개발팀
※ 관심분야 : 임베디드, IoT, CV



김정은(Jeongeun Kim)

2013년 대경대학교 뷰티디자인학부 전문학사졸업
2020년 배재대학교 컴퓨터공학과 4학년 재학 중
2007년~2013년 soul에스테틱 운영
2018년~현재 (주)기림 대표이사

※관심분야: 빅데이터관리, 인공지능, 영상처리



정희경(Hoekyung Jung)

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
1994년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수
※관심분야: 멀티미디어 문서정보처리, USN, IoT,
Machine learning, Big data,
Embedded system