

# 유헬스케어 개인화 서비스를 위한 식단 처방 시스템

## A Diet Prescription System for U-Healthcare Personalized Services

김중훈\*, 박지송\*\*, 정은영\*\*\*, 박동균\*\*\*, 이영호\*\*

가천의과대학 유헬스케어 연구소\*, 가천의과대학 의료공학부\*\*, 가천의대 길병원\*\*\*

Jong-Hun Kim(ddcome@korea.com)\*, Jee-Song Park(cowgirlv@naver.com)\*\*,  
Eun-Young Jung(eyjung@gilhospital.com)\*\*\*, Dong-Kyun Park(pdk66@gilhospital.com)\*\*\*,  
Young-Ho Lee(leeyh@gachon.ac.kr)\*\*

### 요약

유헬스케어는 언제 어디서나 예방, 진단, 치료, 사후 관리의 보건의료 서비스를 제공하는 것으로서 궁극적인 목표는 삶의 질을 향상 시키는 것이다. 하지만 현재 유헬스케어 서비스는 사용자 개개인의 상황에 맞는 맞춤형 서비스를 제공하지 못하고 있다. 본 연구에서는 유헬스케어 개인화 서비스를 제공하기 위하여 유헬스케어 개인화 서비스를 정의하고 건강관리 모델을 제안한다. 개인화 서비스를 위한 식단 처방 시스템은 맞춤형 열량 및 영양소 비율을 도출하고 개인의 식품류별 선호도를 통하여 개인화된 식단 처방이 가능하다. 본 시스템은 사용자의 식단 선택 행위를 모니터링 하여 개인의 선호도를 변경하고 자바 기반의 OSGi 미들웨어를 사용하여 다양한 환경에서 센서 및 디바이스와 상호 운용되도록 설계되었다.

■ 중심어 : | 유헬스케어 | 식단 추천 시스템 | 개인화 서비스 | OSGi |

### Abstract

U-Healthcare provides healthcare and medical services, such as prevention, diagnosis, treatment, and follow-up services whenever and wherever it is needed, and its ultimate goal is to improve quality of life. This study defines the figure of U-Healthcare personalized services for providing U-Healthcare personalized services and proposes a healthcare model. A diet prescription system for personalized services can draw customized calories and rates of nutrition factors and represent a personalized diet through analyzing the personal preference in foods. This system changes the personal preference by monitoring the diet selection behavior of users. Also, this system is designed to be interactively operated with some sensors and devices in various environments using Java-based OSGi middleware.

■ keyword : | u-Healthcare | Menu Recommendation System | Personalized Service | OSGi |

## 1. 서론

최근 인구의 고령화와 함께 생활양식 및 환경의 변화로 인하여 건강에 관한 관심이 높아지고 있다. 또한 정보 통신 기술의 발전으로 언제, 어디서나 자신의 건

강 상태를 모니터링하고 특화된 건강관리 서비스를 받을 수 있는 유헬스케어에 관심이 고조되고 있다.

유헬스케어란 Ubiquitous Healthcare의 약자로 시간과 공간의 제한 없이 원격의료 기술을 활용한 건강관리 서비스를 말한다. 즉, 홈 네트워크상의 장치나 휴대

용 장치 등을 통해 생체 정보를 실시간으로 모니터링하고 자동으로 병원 및 의사와 연결되어 언제 어디서나 진료 및 치료가 가능한 시스템을 의미한다.

유헬스케어의 특징으로는 신속한 의료서비스, 질병 예방, 생체 데이터 관리 중앙 처리화 및 진료 분산화, 노약자, 장애인 독거인 관리 등이 있다. 신속한 의료서비스는 실시간으로 환자의 상태를 모니터링 함으로써 환자의 상태가 악화될 경우 능동적으로 대처할 수 있다. 하지만 기존의 유헬스케어 시스템은 확장성이 부족하고 디바이스에 종속적이며 사용자 개인의 상황정보를 사용하여 맞춤형된 정보를 제공하지 못하여 능동적으로 대처하지 못하는 문제점을 가지고 있다[1-3].

식단 추천 서비스란 개인의 영양섭취 상태를 분석하여 영양적 불균형 상태를 완화시키는데 도움이 될 음식들을 추천하는 서비스이다. 기존의 식단 추천 서비스의 대표적인 예로 아래의 3가지를 들 수 있다[4].

먼저, 전문 의료인의 일반적인 식단 제약사항을 고려한 방법은, 환자의 건강 상태를 의사가 판단하여 피해야 할 식단 관련 제약 사항을 처방한다. 이는 사용자 개인의 음식 선호도를 고려하지 않고, 질병의 심각성을 고려하지 않은, 사용자의 수동적인 식단 처방 방법으로 사용자의 요구를 능동적으로 대처할 수 없다[5]. 두 번째로, 영양사 상담 혹은 설문지를 통한 식단 처방 방법은, 다양한 물음을 통해 얻은 정보를 기반으로 환자의 식사 습관을 파악하고, 영양섭취기준표와 비교해서 식단을 처방하는 방법이다. 이는 기존의 시스템보다는 사용자 맞춤형 식단 추천 서비스가 가능하지만, 사용자의 단기적인 식단 상태나 섭취 정도 혹은 다이어트 및 운동 상태를 고려하지 않은 식단 처방 방법으로 사용자 맞춤형 식단 서비스를 적용하기에는 부족하다[6]. 마지막으로, 칼로리표에 의존한 데이터베이스를 기반으로 특정 식단 세트의 처방 방법은 기존의 의료진이나 영양사를 통하여 추천된 식단 리스트들을 데이터베이스화하여 사용자에게 추천해주는 방식이다. 이는 사용자의 다양성을 고려하지 않고, 일반적으로 사용자들이 수행해야 할 식단 처방을 내려 맞춤형 서비스를 제공하지 못하는 한계점이 있다[7].

본 연구에서는 개인에게 맞춤형된 유헬스케어 서비

스를 위하여 유헬스케어 개인화 서비스를 정의하고, 사용자의 선호도를 반영하여 맞춤형된 식단을 추천하는 식단 처방 시스템을 제안한다.

이 시스템은 기존의 사용자의 선호도를 고려하지 않는 처방 방식과 다르게 사용자의 선호를 반영하여 자동으로 랭킹화하고 그에 맞는 서비스를 제공한다. 또한, 사용자의 의사를 지속적으로 반영하여 선호도를 업그레이드하고 계절 식단에 추천하여 사용자에게 높은 수준의 맞춤화 서비스를 제공한다.

## II. 유헬스케어 개인화 서비스를 위한 질병모델

### 2.1 유헬스케어 개인화 서비스

유헬스케어 서비스는 “유무선 IT기술을 기반으로 타 첨단기술들과의 융합을 바탕으로, 산업 내 모든 구성원들의 능동적인 참여와 협력을 통해 소비자의 “건강한 삶”을 위한 의료 및 케어 서비스의 모든 가치 활동을 계속적이고 총괄적으로 제공하는 서비스”라고 한다. 또한 개인화는 “고객이 원하거나 필요로 하는 정보를 제공하여, 이를 찾는 데 걸리는 시간과 비용을 절약해 주고, 손쉽게 접근하도록 고객 선호도에 따라 동적으로 제공하는 것”을 말한다[8].

따라서 본 연구에서는 유헬스케어 개인화 서비스를 “유비쿼터스 환경에서 사용자의 현재 상황, 행동, 성향, 선호도, 생체정보 등을 분석, 학습하여 사용자에게 적용된 유헬스케어 서비스를 제공하는 것”으로 정의한다.

### 2.2 건강관리 모델

당뇨를 관리하기 위해서는 질환자의 식단을 정상혈당 유지와 체중조절 및 합병증의 예방과 지연을 위하여, 당분이 많이 포함된 음식을 피할 수 있도록 적절한 음식의 종류와 양을 추천하여 조절해야 한다. 또한 과도한 운동은 질환자에게 저혈당 쇼크를 일으킬 수 있으므로, 질환자는 주치의와의 상담을 통하여 적절한 운동의 종류 및 강도를 정하여 이를 초과하지 않도록 관리한다. 저혈당증 관리는 불충분한 당분섭취, 인슐린과잉

투여, 경구 혈당강하제의 과잉 복용, 과도한 운동 등에 의하여 혈당이 70mg/dl 이하로 저하된 상태를 말한다. 빨리 혈당을 올리는 응급조치를 하지 않으면, 의식장애에서 혼수상태에까지 이를 수 있으므로 이를 방지하기 위하여 설탕물, 사탕 혹은 음식물 섭취 등의 조치를 취해야 한다.

표 1. 저혈 포도당 농도(mg/dL)

시간	정상	내당능 장애	당뇨병
공복	109 이하	110 ~ 125	126 이상
1시간	180 이하	200 이상	200 이상
2시간	140 이하	140 ~ 199	200 이상

고혈압은 식단조절이 아주 중요하다. 혈압 상승의 주요 원인인 나트륨의 섭취를 줄이기 위하여, 식단 추천시 염분의 함량이 많은 것은 배제하며, 인스턴트 음식 섭취를 금한다. 그리고 항상 대상자에게 염분섭취를 줄일 것을 상기시켜줘야 한다. 또한 과도한 운동은 고혈압에 부정적인 영향을 미칠 수 있으므로 피해야 하고 심장병 혹은 신장질환 등의 합병증이 있을 경우 주치의와의 상담을 통하여 적절한 운동의 종류 및 강도를 정하여 이를 초과하지 않도록 관리해야 한다. 그리고 고혈압은 합병증에 따라 약물 투여 종류가 달라지므로, 전문의와의 상담을 통하여 적절한 약물을 선택 및 투약하여야 한다[9].

비만을 관리 및 예방하기 위해서는 체중조절, 식단조절이 중요한데 먼저 체중조절은 질환자가 자신의 체중을 조절하기 위하여, 자신의 표준체중을 확인하고, 감량 목표를 설정하는 것이 중요하다. 또한 식단조절은 열량을 제외한 다른 영양소는 적정량을 섭취하여, 부족한 열량필요량을 체지방에 분해되어 보충하도록 해야 한다. 이를 위하여 에너지밀도와 소화흡수율을 낮추고 포만감을 주기 위하여 식이섬유소가 높은 음식을 섭취하는 것이 좋다. 운동조절은 대근육을 이용하면서 지속적으로 심폐 관계에 자극을 주는 유산소운동인 걷기, 산책, 자전거타기, 고정식 자전거, 수영 등을 한다. 운동을 하여 근육량이 증가된 경우 기초대사량의 증가를 가져와 지방의 분해를 활성화 한다[10].

표 2. 고혈압 분류 체계

혈압 분류	수축기혈압 (mmHg)	이완기혈압 (mmHg)	생활개선 요법
정상	<120	<80	시행 독려
고혈압 전단계	120-139	80-89	시행
1기 고혈압	140-159	90-99	시행
2기 고혈압	≥160	≥100	시행

### III. 선호도 기반의 맞춤형 식단 처방 시스템

개인별 필요열량 및 영양소 비율을 도출하고 식단의 식품류별 사용자 선호도가 반영된 맞춤형 식단 처방 방법에 대해서 기술한다.

#### 3.1 필요열량 및 영양소 비율 도출

[그림 1]은 필요 열량 및 영양소 비율을 도출하기 위한 프로세스이다. 사용자가 시스템에 로그인을 하면 사용자의 기본정보가 들어있는 데이터베이스에서 사용자의 성별, 키, 몸무게 등을 수집하여 체질량지수(BMI, Body Mass Index) 판정 공식에 따라 BMI를 계산한다. 또한, 열량 도출에 필요한 사용자의 질병정보와 활동량 정보를 수집한다. 사용자의 질병정보, 활동량, BMI에 따라 사용자에게 맞는 하루 식단의 열량을 도출하고 제한되는 영양소와 필수적인 영양소를 비율에 맞게 결정한다.

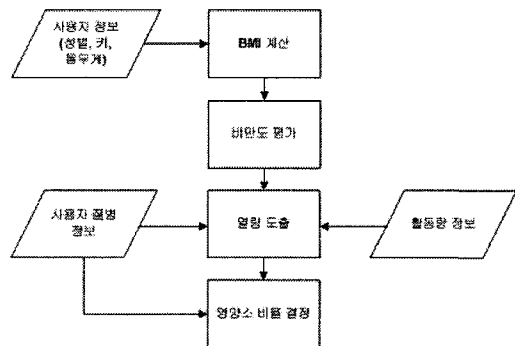


그림 1. 열량 및 영양소 비율 도출 프로세스

[표 3]은 비만도 판정 기준과 활동량에 따른 열량 필요량을 보여준다. BMI는 비만도 판정 공식에 따라 측

정하고, 측정된 BMI기준에 따라 저체중, 정상, 과체중, 비만으로 분류된다. 또한 활동량은 활동 정도에 따른 단위 체중 당 칼로리 필요량으로 가벼운 활동, 중증도 활동, 심한 활동으로 나뉜다. [표 3]의 활동 3가지 중 가벼운 활동은 거의 앉아서 일을 하는 경우, 중증도 활동은 걷기, 자전거 타기 등 가벼운 운동 등을 정기적으로 하는 경우, 심한 활동은 강한 육체적 노동을 하거나 달리기, 수영 등 강도 있는 운동을 주 4-5회 하는 경우로 정의한다. 이와 같이 활동량은 체중의 4가지 분류 중 사용자의 체중이 해당되는 부분의 활동량 기준에 맞는 칼로리의 필요량을 측정한다. 예를 들어 체중이 저체중에 해당하고 가벼운 활동이 필요한 사람은 활동 정도에 따른 칼로리 필요량이 35kcal/kg가 된다.

표 3. 비만도 판정 및 열량 필요량

분류	BMI (아시아-태평양 양 기준)	활동 정도에 따른 단위체중당 칼로리 필요량(kcal/kg)		
		가벼운 활동	중등도 활동	심한 활동
저체중	<18.5	35	40	45
정상	18.5~22.9	30	35	40
과체중	23~24.9	25	30	35
비만	≥25			

비만도 판정 : BMI = 체중 (kg) / (키(m))<sup>2</sup>

[표 4]는 질병 분류에 따른 열량 처방 공식과 탄수화물, 단백질, 지방의 영양소 비율을 나타낸 표이다. [그림 3]의 열량처방과 필요 영양소 도출을 위해 사용자의 질병정보를 수집하고 위의 열량 처방 공식에 적용하여 사용자에게 적합한 열량을 도출한다. 또한 사용자의 질병에 맞는 영양소 비율에 따라 필요 영양소를 도출한다. 사용자의 질병에 따른 합병증 유무에 따라 필요영양소의 비율이 달라진다.

표 4. 질병에 따른 열량 처방 및 영양소 비율

질병분류	열량 처방	영양소비율 (탄단지)
고혈압	1일 필요 칼로리(kcal) = 실제(조정) 체중(kg) X 활 동 정도에 따른 단위 체중 당 에너지(kcal)	60:15:25
고지혈증		60:15:25
고혈압+합병증	* 비만인 경우, 조정체중 (= 표준체중 + [실체중 - 표준체중] X 0.25)로 계산	60:15:25
고지혈증+합병증		(합병증이 당노인 경우: 55:20:25)

### 3.2 식단 별 선호도 도출

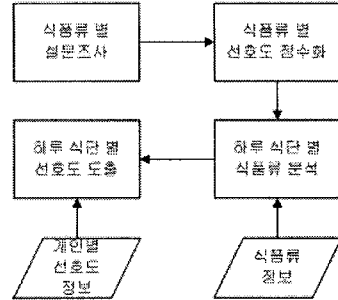


그림 2. 식단 별 선호도 도출 프로세스

[그림 2]는 아침, 점심, 저녁의 하루치 식단 별 선호도를 도출하는 프로세스이다. 사용자는 식품류 별 설문조사를 통해 자신의 의사를 반영한다. 이를 점수화하여 선호도 데이터베이스에 저장하고 사용자에게 제공할 하루 식단의 식품류를 분석한다. 그리고 식품류 분석을 통해 나온 정보를 이용하여 하루 식단에 포함된 음식의 선호도 점수를 구한다. 이 선호도 점수를 식단별 식품류 개수로 평균하여 하루 식단 별 선호도를 도출한다. 이는 개인의 선호도 정보를 식품류에 따라 반영하고 하루 식단의 선호도를 도출하여 사용자에게 맞춤형 식단을 추천한다.

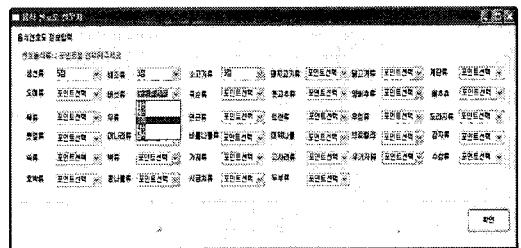


그림 3. 식품류 선호도 설문지

식 1은 하루 식단의 선호도를 도출하기 위한 알고리즘이다.  $X$ 는 식품류를 나타내고,  $P_x$ 는  $X$ 에 따른 선호도를 표현한다. 또한,  $Y$ 는 하루식단을 나타내고,  $P_y$ 는  $Y$ 의 선호도를 표현한다. 하루 식단의 선호도 점수  $P_y$ 는 하루식단에 포함된 식품류 각각의 선호도 점수의 합,  $P_{X_1} + P_{X_2} + P_{X_3} \dots + P_{X_n}$  을 식품류 선호도의 개수인  $n$ 로 나누어 나타낸다.

$$P_Y = \frac{P_{X_1} + P_{X_2} + P_{X_3} \dots + P_{X_n}}{n}, \quad (1)$$

$X_i$ :  $i$ 번째의 식품류,  $1 \leq i \leq 34$   
 $n$ :  $Y$ 식단에 포함된 음식 각각의 식품류 개수의 합

예를 들어 사용자가 선호도 설문 작성 시 식품류 중 가지류 5점, 오이류 3점, 무류 2점을 주었다고 가정하면, 이 식품이 포함된 음식 가지무침은 5점을 얻게 된다. 만약 오이무무침일 경우는 5점이 된다. 결국, 식단에 오이 무무침, 가지무침, 각두기만 있는 하루식단의 경우는  $(3+2+5+2)/4$ 가 되어 3점이 된다.

### 3.3 고객 맞춤형 식단 처방

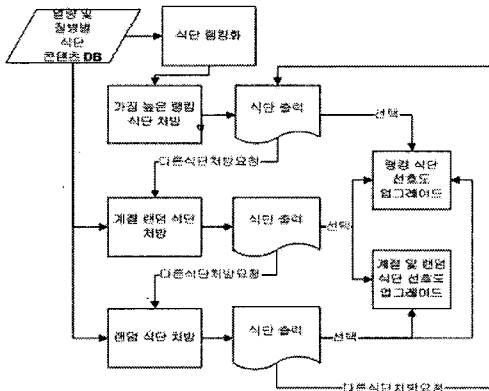


그림 4. 1일째 식단 처방 프로세스

본 연구의 식단처방은 고객의 식단요청이 있을 때마다 랭킹 식단, 계절 랜덤 식단, 랜덤 식단 순으로 순환하며 서비스 된다.

사용자로부터 식단처방 요청이 들어오면, 본 식단처방에서는 개인별 식단의 선호도를 도출하고 그 중 가장 순위가 높은 식단을 우선적으로 출력한다. 식 2는 사용자  $J$ 에게 처방 가능한 식단집합  $D_J$ 을 보여준다.

$$D_J = \{Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n\} \quad (2)$$

이중 사용자에게 처음 처방되는 하루식단  $Y_M$ 은 식 3과 같다.

$$Y_M = \text{Max}(P_{Y_1}, P_{Y_2}, P_{Y_3}, \dots, P_{Y_n}) \quad (3)$$

만약, 사용자가 다른 식단 처방을 요청하면 본 시스템에서는  $Y_{R,S}$  을 처방하고 또 다른 식단을 요청하면 식단  $Y_R$ 을 처방한다. 랭킹 두 번째와 세 번째 식단은 2일째와 3일째 식단 서비스에서 제공된다.

$$Y_{R,S} = \text{Rand}(Y_{1,S}, Y_{2,S}, Y_{3,S}, \dots, Y_{n,S}) \quad (4)$$

$$S = \{\text{봄, 여름, 가을, 겨울}\}$$

$$Y_R = \text{Rand}(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n) \quad (5)$$

일일 식단의 두 번째, 세 번째 식단이 계절 랜덤 식단과 랜덤 식단으로 서비스됨으로써 사용자에게 맞춤형 식단을 다양하게 선택할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

식단 선호도 변경은 사용자가 처방된 식단을 선택할 때 시스템에 의해 수행된다. 사용자가 처음 처방된 식단,  $Y_M$ 을 선택하면,  $P_{Y_M}$ 에 +0.2를 수행하여 새로운  $NP_{Y_M}$ 을 도출한다. 만약,  $Y_M$ 를 선택하지 않고  $Y_{R,S}$  또는  $Y_R$ 를 선택하게 되면,  $P_{Y_M}$ 에 -0.2를 하고  $Y_{R,S}$  또는  $Y_R$ 에 +0.2를 하여 사용자 선택에 따른 식단의 선호도를 변경한다.

### 3.4 시스템 아키텍처

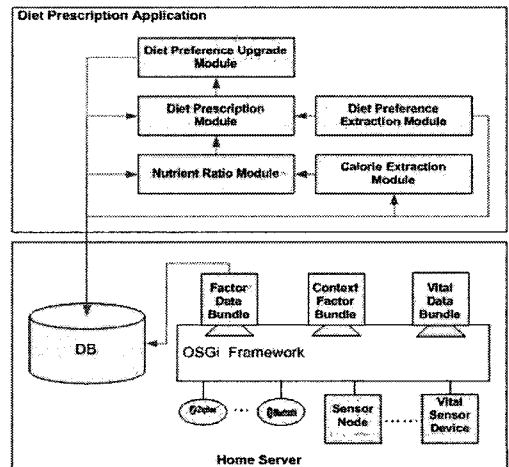


그림 5. 식단 처방 시스템 아키텍처

[그림 5]는 시스템 아키텍처를 보여준다. Home Server에서는 Zigbee 및 Bluetooth 등을 지원하는 OSGi 프레임워크를 사용하여 다양한 센서와 헬스케어 디바이스로부터 데이터를 측정하고 데이터베이스에 저장한다. Context Factor/Vital Data Bundle은 환경 및 헬스케어 디바이스를 동작시켜 데이터를 측정하고 Factor Data Bundle에서 데이터베이스에 저장하는 역할을 한다.

Diet Prescription Application의 Diet Prescription Module에서는 사용자의 선호도, 열량, 영양 비율 정보와 환경 정보를 사용하여 사용자에게 맞춤화된 식단을 제공한다. 사용자에 의해 식단이 선택되면, Diet Preference Upgrade Module에 의해 식단 선호도가 변경된다.

## IV. 실험

### 4.1 개발 환경

OSGi(Open Service Gateway Initiative) 프레임워크는 개방형 자바 임베디드 서버인 JES 기반의 게이트웨이 소프트웨어로 플랫폼 응용 소프트웨어 등에 전혀 구애 받지 않고 보안 기능이 우수한 멀티 서비스를 장치나 설비에 서비스할 수 있다.

[그림 6]은 OSGi 프레임워크에서 환경정보와 생체정보를 수집하는 번들을 보여준다. 그림과 같이 이 논문에서 제안한 방법의 실험 환경은 x86기반의 윈도우 XP에서의 OSGi Release 40 표준 스펙을 준수하는 Knopflerfish 2.2를 사용하고, Eclipse3.4와 Knopflerfish eclips plug-in 1.0.16을 이용하여 실험에 쓰이는 사용자의 생체정보를 가져오는 서비스를 구현한다. [그림 6]의 혈압측정 버튼을 누르면 OSGi 기반의 WebDoc MX-431에서 사용자의 혈압정보 측정을 통해 건강정보 입력창에 측정된 데이터를 출력하고 데이터베이스에 저장한다.

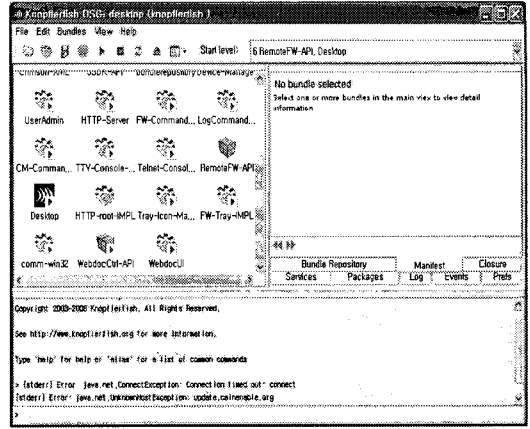


그림 6. OSGi 프레임워크에서 생체신호 수집

### 4.2 개발 시스템

[그림 7]은 식단처방시스템의 회원가입 시 받는 건강정보 입력 화면이다. BMI도출을 위한 신장, 몸무게 등을 입력받고 허리둘레와 분당 맥박수를 입력받는다. 또한, 실시간으로 혈압 및 혈당을 측정한 데이터를 불러와 사용자의 건강정보 데이터베이스에 저장한다. 이를 통해 식단 추천 시 사용자의 건강정보에 맞게 정확하고 맞춤화된 식단을 추천할 수 있다.

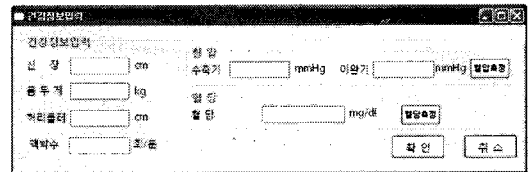


그림 7. 건강정보 입력창

[그림 8]은 회원 가입 시 사용자에게 설문 받는 식습관 정보입력창이다. 이는 사용자의 식사 시 습관에 관한 설문으로 구성되어 있고 입력의 불편함을 최소화하기 위해 버튼 형식으로 구현한다. 설문 내용은 식사시간, 식사횟수, 식사의 규칙성 등을 물어본다.

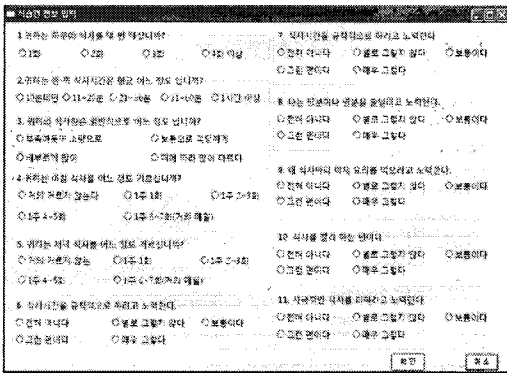


그림 8. 식당 정보 입력창

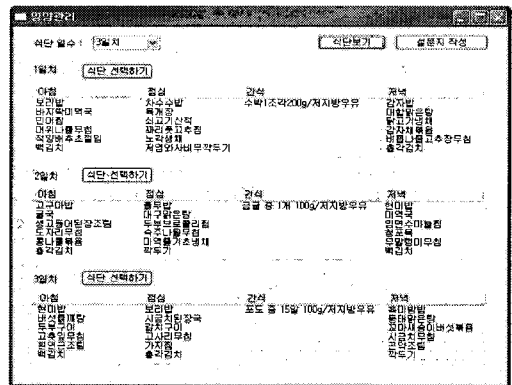


그림 10. 식단 처방 시스템 영양 관리 화면

[그림 9]는 사용자의 질환 및 생활정보를 알아보는 화면이다. 사용자가 현재 가지고 있는 질병, 그에 따른 약 복용 유무, 흡연 및 음주 유무 등을 설문 받아 사용자에게 적합한 필요 열량 및 영양소를 도출하는데 사용한다.

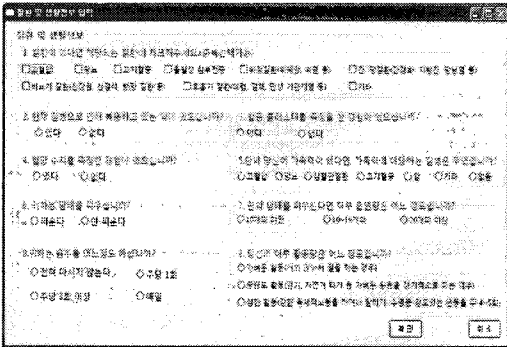


그림 9. 질환 및 생활정보 입력창

[그림 10]은 식단처방시스템에서 가장 중요한 영양 관리를 도와주는 식단 추천 화면이다. 식단은 최대 3일치를 추천받을 수 있고 사용자는 사용자가 필요한 식단 처방 일수를 선택할 수 있다. 하루 식단의 추천은 선호도 알고리즘에 따라 사용자의 선호도에 맞는 선호세트 식단과 환경에 맞는 계절세트, 랜덤세트를 제공한다. 선호세트는 사용자의 질환정보, BMI 등 건강정보 뿐만 아니라 선호도까지 반영한 식단으로 사용자의 만족도를 향상시킬 수 있고 계절세트는 식단을 추천 받는 계절에 맞는 음식을 추천하여 사용자에게 더 다양한 음식을 추천한다.

## V. 결론

본 연구에서는 유헬스케어 개인화 서비스를 위한 맞춤형 식단을 제공하는 시스템을 개발하였다. 개인화 서비스를 위해서 유헬스케어 개인화 서비스를 정의하고 건강관리 모델을 제안한다.

식단처방시스템에서는 개인의 열량 및 필요 영양소 비율을 도출하여 사용자에게 적합한 식단 데이터베이스를 결정하고 개인의 식품류에 해당하는 선호도 정보와 계절정보를 사용하여 맞춤형 식단을 제공한다. 하루 식단의 선호도를 도출하기 위해서 식단에 포함된 식품류를 분석하고 식품류 각각의 사용자 선호도 정보를 본 연구에서 제안하는 식단 선호도 알고리즘에 적용하여 개인별 식단의 선호도를 도출하였다. 식단 처방은 우선 선호도가 가장 높은 식단을 처방하며 고객의 요청이 있을 때마다 계절 식단, 랜덤식단, 선호도 식단 순으로 반복하여 보여준다. 사용자의 식단 선택 정보를 식단 선호도에 반영하기 위해서, 사용자에게 의해 식단이 선택되면 선호도 업그레이드 모듈에 의해 실시간으로 식단의 선호도가 변경된다.

본 시스템의 Home Server는 헬스케어 어플리케이션에게 다양한 종류의 센서와 헬스케어 장비를 어려움 없이 사용할 수 있도록 OSGi 프레임워크를 사용하여 설계하였다.

개발된 식단 처방 시스템은 기존의 서비스와 다르게

고객의 식단 선호도 정보와 계절 정보를 식단 처방에 반영하여 고객의 서비스에 대한 만족도를 높였다. 또한 시스템을 사용하면서 발생하는 고객의 식단 선호도 정보를 자동으로 반영하여 개인화 식단 추천이 가능하도록 하였다.

향후 연구에서는 선호도 설문지 작성에서 발생하는 결측치 문제를 사용자와 유사한 그룹의 정보를 사용하는 데이터 마이닝 기법을 적용하여 초기 식단 처방에서도 고객의 취향에 근접한 식단이 제시될 수 있도록 연구 할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] 안종근, 강경호, “체성분 분석을 통한 u-헬스케어 시스템 구축”, 한국정보기술학회논문지, 제6권, 제1호, pp.41-48, 2008.
- [2] 정병주, *U-Healthcare* 서비스의 현황과 과제, 한국전산원, 2005.
- [3] 박주희, *RFID를 이용한 HL7기반의 병원정보시스템 구축*, 광운대학교 학위논문, 2005.
- [4] 문현정, *개인 식단 작성과 음식추천을 위한 지식 기반 에이전트의 설계 및 구현*, 숙명여자대학원 학위논문, 1996.
- [5] <http://www.goliving.co.kr/prevention>
- [6] <http://www.hidoc.co.kr/HealthPedia>
- [7] <http://neps.welltizen.com/home/index.asp>
- [8] 김룡, 이지현, 주원균, 김영국, “모바일 환경에서 혼합필터링 방법을 사용한 개인화 서비스 기법”, 한국정보과학회 학술발표논문집, 제33권, 제1호, pp.286-288, 2006.
- [9] 전상미, 김성미, “고혈압환자의 체격지수 식습관 및 영양소 섭취 상태에 관한 연구”, 동아시아식생활학회논문지, 제15권, 제3호, pp.271-282, 2005.
- [10] 장대정, *규칙적인 유산소성 걷기운동이 비만 아동의 혈중 지질과 대사 조절 호르몬의 변화에 미치는 영향*, 전남대학교 교육대학원 학위논문, 2007.
- [11] 최중화, 최순용, 신동규, 신동일, “지능적인 홈을 위한 상황인식 미들웨어에 대한 연구”, 정보처리학회논문지, 제11-A권, 제91호, pp.529-536, 2004.
- [12] 정경용, 김종훈, 류중경, 임기욱, 이정현, “연관 마이닝을 이용한 고객 관계 관리 적용”, 한국콘텐츠학회논문지, 제8권, 제6호, pp.26-33, 2008.
- [13] 이승근, 김인태, 김태간, 이경모, 임기욱, 이정현, “OSGi 기반 이동 에이전트 관리 시스템 설계”, 전자공학회논문지, 제42권, 제5호, pp.41-48, 2005.
- [14] L. Gong, “A Software Architecture for Open Service Gateways,” *IEEE Internet Computing*, Vol.5, No.1, pp.64-70, 2001.
- [15] Mark Weiser, “The Computer for the Twenty-first Century,” *Scientific American*, Vol.265, No.3, pp.94-104, 1991.
- [16] P. Dobrev, D. Famolari, C. Kurzke, and B. A. Miller, “Device and Service Discovery in Home Networks with OSGi,” *IEEE Communications Magazine*, Vol.40, No.8, pp.86-92, 2002.
- [17] Robert J. Nicolosi, PhD, FACN, Thomas A. Wilson, PhD, MPH, Carl Lawton, PhD, and Garry J. Handelman, PhD, “Dietary Effects on Cardiovascular Disease Risk Factors: Beyond Saturated Fatty Acids and Cholesterol,” *Journal of the American College of Nutrition*, Vol.20, No.5, 2001.
- [18] Louis J. Ignarro, Maria Luisa Balestrieri, Claudio Napoli, “Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: An update,” *Cardiovasc Res*, Vol.15, No.73, pp.326-340, 2007.



저자 소개

김 중 훈(Jong-Hun Kim)

정회원



- 2001년 2월 : 인천대학교 물리학  
과(이학사)
- 2003년 2월 : 인하대학교 전자계  
산공학과(공학석사)
- 2006년 8월 : 인하대학교 컴퓨터  
정보공학과(박사수료)

- 2008년 3월 ~ 6월 : 대림대학 컴퓨터정보계열 전임  
강사
  - 2008년 12월 ~ 현재 : 가천의과학대학교 u-헬스케어  
연구소 선임연구원
- <관심분야> : 유헬스케어, 인공지능시스템, 유비쿼터  
스 컴퓨팅

박 지 송(Jee-Song Park)

정회원



- 2007년 3월 ~ 현재 : 가천의과학  
대학교 의료공학부 IT학과
- 2008년 3월 ~ 현재 : 가천의과  
학대학교 u-헬스케어 연구소 연  
구원

<관심분야> : 유헬스케어, 데이터마이닝, 의료정보학

정 은 영(Eun-Young Jung)

정회원



- 1992 2월 : 광주보건대학 간호학  
과 전문학사
- 1996 2월 : 한국방송통신대학교  
간호학과 학사
- 2002 8월 : 가천의대 보건정보학  
과 석사

- 2008년 9월 ~ 현재 : 아주대 정보의학과 박사과정
- 1992년 ~ 현재 : 가천의대 길병원 간호사
- 2005년 ~ 2008년 1월 : 유헬스케어센터 선임연구원
- 2008년 2월 ~ 현재 : 유헬스케어센터 라이프케어팀  
장

<관심분야> : 의료정보학, 유헬스케어, 환자안전

박 동 균(Dong-Kyun Park)

정회원



- 1992년 2월 : 충북대학교 의과대  
학(의학사)
- 2000년 2월 : 인하대학교 의과대  
학(의학석사)
- 2003년 2월 : 인하대학교 의과대  
학(의학박사)

- 2000년 ~ 현재 : 가천의대 길병원 부교수, 소화기내  
과 분과 전문의, 내시경 전문의
- 2005년 ~ 현재 : 가천의대 길병원 유헬스케어센터장  
<관심분야> : Medical Informatics, RFID/USN  
Application, System Medicine

이 영 호(Young-Ho Lee)

정회원



- 1996년 2월 : 한국외국어대학교  
응용전산학과(이학석사)
- 2005년 8월 : 아주대학교 의과대  
학 의료정보학과(이학박사)
- 1999년 ~ 2002년 : IBM Korea  
BI & CRM EM

- 2002년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 의료공학부 부교  
수
  - 2007년 ~ 현재 : ISO/TC215전문위원
  - 2005년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 u-헬스케어연구  
소 연구원
  - 2008년 ~ 현재 : 수송물류분야 단체표준 전문위원
- <관심분야> : 데이터마이닝, 의료정보, u-헬스케어