

Bio-vector Generation Framework for Smart Healthcare

Yoon-Hwan Shin *

Abstract

In this paper, by managing the biometric data is changed with the passage of time, a systematic and scientifically propose a framework to increase the bio-vector generation efficiency of the smart health care. Increasing the development of human life as a medicine and has emerged smart health care according to this. Organic and efficient health management becomes possible to generate a vector when the biological domain to the wireless communication infrastructure based on the measurement of the health status and to take action in accordance with the change of the physical condition. In this paper, we propose a framework to create a bio-vector that contains information about the current state of health of the person. In the proposed framework, Bio vectors may be generated by collecting the biometric data such as blood pressure, pulse, body weight. Biometric data is the raw data from the bio-vector. The scope of the primary data can be set to active. As the collecting biometric data from multiple items of the bio-recognition vectors may increase. The resulting bio-vector is used as a measure to determine the current health of the person. Bio-vector generating the proposed framework, it can aid in the efficiency and systemic health of healthcare for the individual.

▶ Keyword : Bio-vector, Framework, Smart Healthcare

I. Introduction

생활수준이 향상되고 의학기술이 발달함에 따라 개인 건강 관리에 대한 관심과 수요는 급격히 증가하고 있는 추세이다. 최근 스마트폰, 태블릿 PC 등의 확산으로 최첨단 ICT 기술을 활용한 의료서비스도 증가하고 있다. 이러한 변화 속에서 예방적이고 체계적인 건강관리에 대한 사람들의 욕구가 능동적으로 변화되어 건강관리에 대한 패러다임을 변화시키고 있다. 이와 같이 지능화된 정보기기들의 이용이 급증함에 따라 개인 건강 관리를 위한 의료상식과 의료서비스를 제공하는 시스템

의 구성이 더욱 다양해지고 있다. 모바일 헬스케어와 같이 스마트폰과 의료 측정 액세서리, 앱 등을 이용해 개인이 스스로 운동량과 심전도, 심장, 상태, 혈압 등을 체크해 건강을 관리하는 서비스와 모바일 기기와 병원을 연결하는 U-health 서비스도 확산되고 있다[2-9].

한의학에서는 음양오행과 사상체질에 따른 건강관리와 식생활 및 발생할 수 있는 질병의 종류 등을 미리 예측하여 치료에 활용하고 있으며 음양오행에 대해서 다음과 같이 설명하고 있다.

• First Author: Yoon-Hwan Shin, Corresponding Author: Yoon-Hwan Shin
*Yoon-Hwan Shin(ckkisa@naver.com), Technology Commercialization Advisory Committee member for Technical Support Division of KIAT, Korea Institute for Advancement of Technology
• Received: 2016. 01. 20, Revised: 2016. 01. 26, Accepted: 2016. 01. 28.

음양오행에서 인체의 음양이 상대적인 평형을 유지해야 정상적인 생리상태가 유지 될 수 있다고 보고 있으며 양적 경향이나 음적 경향이 지나치게 많아지거나 부족하면 병이 생길 수 있다고 한다. 그렇기 때문에 음양의 조화를 살펴 부족한 쪽을 보해주고 과한 쪽을 사해 음양의 균형을 되찾도록 하는 것이 한의학의 주요한 치료 원리라고 한다. 오행은 다섯 가지 대표적 물질을 띠는 속성으로 우주, 만물을 구분하여 이해하는 이론체계이며 음양이 해와 달의 속성을 상징한다면 오행은 지구 주위의 주요한 다섯 개의 행성이 지니고 있는 목, 화, 토, 금, 수의 독특한 기운을 의미한다고 기술하였다. 지구 주위의 주요한 다섯 개의 행성이 지니고 있는 목, 화, 토, 금, 수의 독특한 기운을 의미한다고 기술하였다.

사상체질의학회에서는 사람의 체질을 체형과 성격에 따라 구분하여 네 가지의 체질로 구분하였다. 하지만, 이러한 방법은 개개인에 대한 생활환경과 식습관 등에 따라 변화되는 생체 데이터를 좀 더 디테일하게 적용하기에는 다소 미흡함이 있다는 측면에서 본 논문을 전개한다.

의학과 ICT 기술이 발달함에 따라 스마트 헬스케어가 가능하게 되었으며 보건의료서비스 또한 특화되어 스마트폰 환경에서 원격진료 서비스가 부각되고 있다. 이에 본 논문에서는 개인별 특성에 따른 바이오 벡터를 생성하기 위한 프레임워크를 설계하고자 한다. 본 논문의 구성은 2장에서 사람의 체질에 따른 특성을 살펴보고 3장에서는 개인별 바이오 벡터를 생성할 수 있는 프레임워크를 제안한다. 4장에서는 프레임워크에서 바이오 벡터가 생성되는 과정에 대해서 기술한다. 5장은 실험 및 평가를 수행하고 6장은 본 논문의 결론을 서술한다.

II. Characterized by the constitution

사상체질의학회에서는 사상의학을 다음과 같이 기술하였다. 사상의학은 동무 이제마 선생이 지으신 “동의수세보원”을 통해서 창안된 우리 민족 고유의 한의학이며 종래의 견해에 비하여 현실적인 측면에서 독특한 ‘사상구조론’을 바탕으로 태양인, 소양인, 태음인, 소음인의 네 가지 체질을 설정하여 성격

사상체질 특징과 건강관리	체질 / 특징 / 건강관리법
태음인 영영이가 발달하고 가슴이 약함. 유순한 인상에 얼굴 폭이 좁고 가늘. 눈 꼬리가 약간 처지고 코 폭이 좁음	● 간대폐소(肝大肺小)여서 폐기능이 약함 / 과식—운동부족—노폐물 축적으로 이어져 성인병 위험 커 ● 담배를 끊고 술을 줄인다 / 과식을 피하고 규칙적인 식습관을 지킨다 / 땀을 많이 흘린다 / 육식보다 채식이 좋다 / 차는 오미자, 청, 울무가 좋다.
소음인 목덜미가 발달하고 허리가 약함. 이마가 넓고 눈빛이 강렬함. 귀가 발달하고 머리가 큼	● 신대비소(腎大脾小)여서 소화기능이 약함 / 영양 부족, 손발 차가움, 만성 허약체질 ● 과식을 피한다 / 많은 땀을 흘리지 않는다 / 따뜻한 음식을 먹는다 / 적극적으로 활동적인 성격이 되도록 노력한다 / 차는 인삼, 꿀, 생강, 양파가 좋다 / 운동은 탁구, 수영, 스케이팅이 적당하다
태양인 목덜미 발달, 허리가 약함. 눈빛이 강렬함	● 폐간소(肺大肝小)여서 간장 기능이 약함 / 과민해 각종 신경성-근육 질환 발생 위험 높아 ● 술을 끊는다 / 자극성 있는 음식과 육식을 피한다 / 담백하고 시원한 음료가 체적이 추천된다 / 하체운동을 많이 한다 / 차는 모과, 오가피가 좋다 / 축구, 낚시, 조깅, 산책, 음악감상 등의 취미생활이 적합하다
소양인 가슴 발달, 영영이 부위 반역. 눈 굴이 올라가 날카로움. 이마가 둘둘째 상하로 넓음	● 비대신소(脾大腎小)여서 신장기능이 약함 / 기운의 상승이 심해 열이 많고, 끈임없이 활동해 만성피로 느껴 ● 아침마다 냉수를 마신다 / 가끔씩 꿀이나 인삼은 먹지 않는다 / 하체운동을 많이 한다 / 너무 뜨겁거나 매운 음식은 피한다 / 차는 들깨, 구기자, 결명자가 좋다 / 운동과 취미는 조깅, 축구, 등산, 사이클, 바둑, 낚시가 적합하다

※정확한 사상체질은 한의사에게 진단 받아야 할 수 있다. (자료: 사상체질의학회)

Fig. 1. Sasang constitution and Health Care Features

체질별 특징				
구분	태양인	소양인	태음인	소음인
그림				
체형	가슴 윗부분이 발달된 체형으로 목덜미가 굵고 견실하며 머리가 큰 반면, 허리 아래 부분이 약한 편이다.	가슴 부위가 잘 발달하여 어깨가 딱딱해진 느낌을 주는 반면, 영영이 부위가 반역하게 보인다.	허리 부위가 발달하여 서 있는 자세가 굳건하고 안장감 있어 보이나, 목덜미의 기세가 약하다.	영영이가 잘 발달하여 앉고 있는 모습이 안정감이 있으나, 가슴부위가 반역하여 울츠리고 있는 느낌을 준다.
성격	과민성이 있고 창조적이다. 비교적 드문 체질로 강직하여 주위 사람들과 융화가 잘 안되는 단점이 있다.	민첩하고 명쾌하며 발랄한 편이다. 성격이 비교적 날카로우며 급하고 화를 잘 내는 경향이 있다.	마음이 너그러우며 체격이 듬직하고 일을 꾸준히 추진한다. 자기 의사 표현을 잘 하지 않는다.	성격이 내성적이고 온순하며 성세하여 잔재주가 많다. 때때로 소극적이어서 우유부단한 단점이 있다.
건강한 상태	소변이 잘 나올 때	대변소통이 순조로울 때	땀이 시원하게 나올 때	소화가 잘 될 때
질병	평소 가슴이 답답하고 토하기를 잘한다. 하체와 허리가 약해 오래 걷거나 장시간 앉아있기가 힘들다.	신장염, 방광염, 요도염이 잘 발생한다. 상체에 비해 하체가 약해 요통으로 고생하는 경우가 많다.	심장병, 고혈압, 중풍, 기관지염, 천식이나 감기가 잘 생기며 피부질환과 대장질환이 발생하기도 한다.	만성 소화불량, 위산과다, 목통이 흔히 발생하며 몸이 냉하며 손발이 차거나 허약한 체질이 되기 쉽다.

※자료출처 : 국민일보 기사 발췌>

Fig. 2. Type characteristic of the sasang constitution

심리상태, 내장의 기능과 이에 따른 병리, 생리, 약리, 양생법과 음식의 성분까지 분류하였음을 기술하고 있으며 Fig. 1과 같은 사상체질별 특징과 건강관리에 대해서도 다루고 있다.

사상의학에서는 모든 사람이 태양인, 소양인, 태음인, 소음인의 네 가지 체질 가운데 하나에 해당된다고 한다. 각 체질에 따라 외형, 심성, 증상이 다르며 이에 따른 생리, 병리, 치료 및 예방관리가 체질에 따라 다르게 접근하여야 하는 것으로 본다. 또한, 사상체질에서는 인간의 모든 질병은 심화(心火)에서 오는 것으로 보아 평소 생활을 하는 가운데 희로애락(喜怒哀樂)의 정성(性情)이 치우치지 말고 도덕적인 삶을 영위해야 함을 강조하고 있다[1]. 관련 연구에서 살펴본 바와 같이 체질이란 각 개인이 가진 정신적 또는 육체적 특징을 의미하며 선천적 유전인자와 후천적 환경요소에 의하여 형성된 개 개인이 지니는 유형적 특징이라고 할 수 있다. 또한, 국민일보 2006년 10월 15일자 기사에서는 사상체질에 대하여 Fig. 2와 같이 나타냈다[6].

이와 같이 사람의 유전적 성향과 육체적 특징에 따라 체질이 각각 다르기 때문에 개인별 현재의 건강상태를 살피기 위한 가능척도로 바이오 벡터를 생성하여 건강관리에 대한 차별화를 제시하기 위해 바이오 벡터 생성을 위한 프레임워크를 제안한다.

III. Framework for Bio-vector generation

바이오 벡터를 생성하기 위해 본 논문에서 제안하는 프레임워크는 Fig. 3과 같다. Fig. 3에서 나타낸 것과 같이 바이오

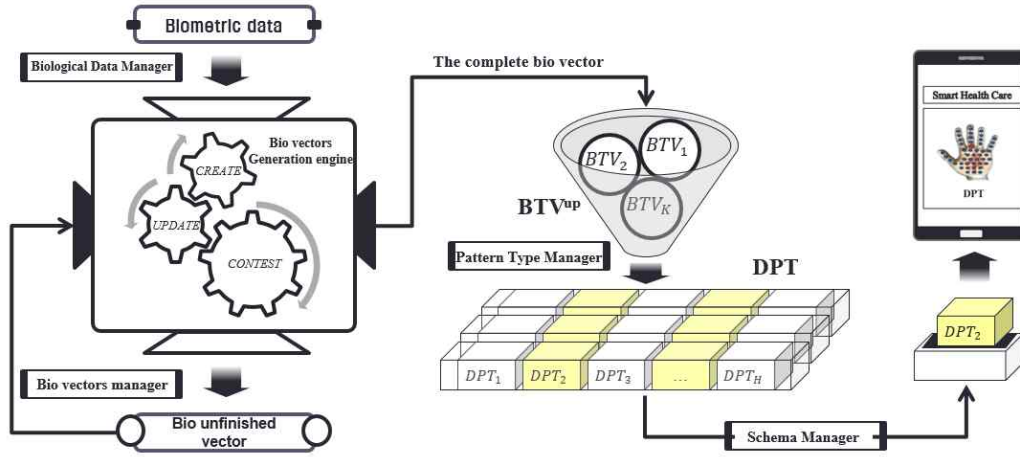


Fig. 3. Framework for generating bio-vector

1. Biological Data Manager

오 벡터가 생성되기 위해서는 가장 먼저 혈압, 맥박, 체중 등의 생체 데이터를 수집해야 한다. 수집된 생체 데이터는 프레임워크의 각 관리자가 역할을 분담하여 최종 생성하는 과정으로 전개된다. 본 논문에서 제안하는 프레임워크는 바이오 벡터를 생성하기 위해 4개의 관리자와 바이오 벡터를 생성하는 엔진으로 구성하였다. 바이오 벡터를 생성하는 과정에서 각 관리자가 수행하는 주요 기능과 바이오 벡터 생성엔진의 기능은 다음과 같다.

생체 데이터 관리자는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 또는 사물 인터넷 서비스 환경에서 전송되거나 물리적 접촉에 의해 생성되는 생체 데이터를 수집하여 관리하는 기능을 수행한다. 수집된 생체 데이터는 바이오 벡터를 생성하기 위한 원시 데이터가 되며 생체 데이터의 수집범위는 필요와 수집기간에 따라 탄력적으로 정할 수 있다. 수집된 생체 데이터를 데이터베이스로 구축하여 관리한다. 구축된 데이터베이스를 DBMS를 통하여 바이오 벡터 관리자에게 전송한다.

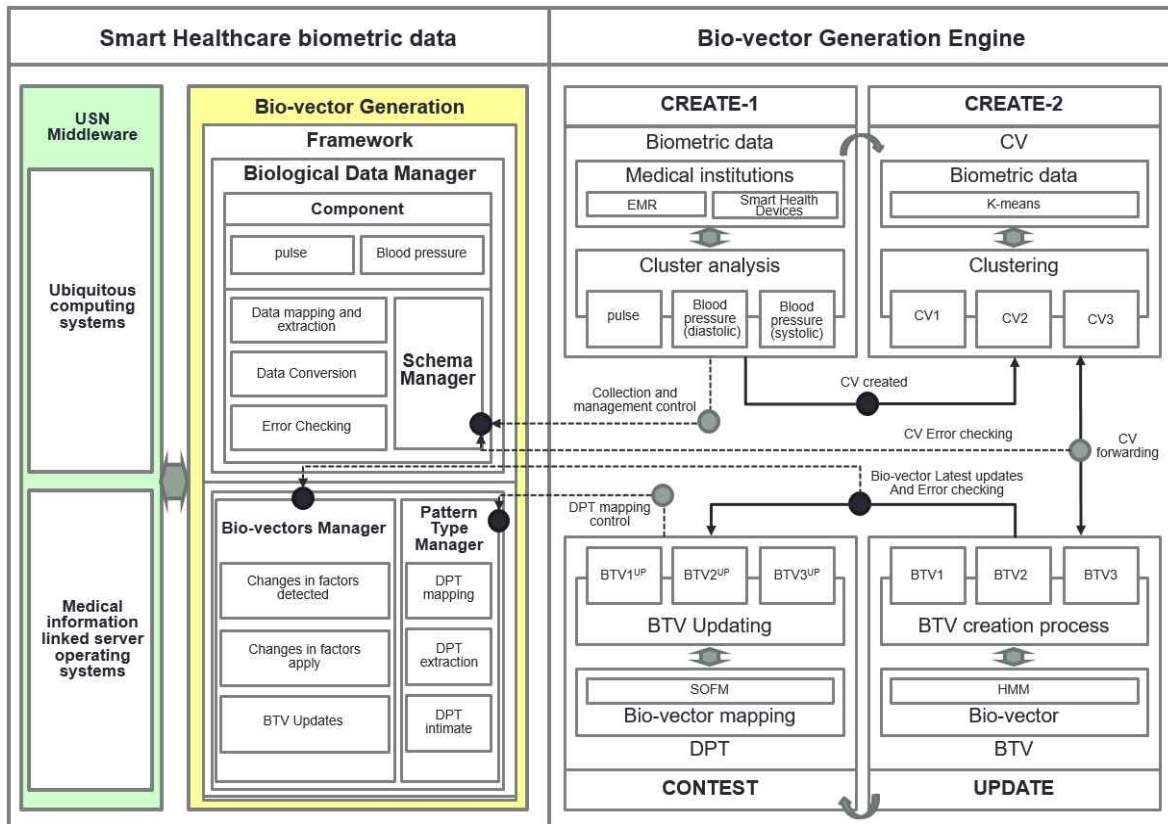


Fig. 4. Bio-vector Generation Engine Configuration

2. Bio-vector manager

바이오 벡터 관리자는 생체 데이터 관리자로부터 전송받은 생체 데이터를 바이오 벡터 생성 엔진을 통하여 바이오 벡터를 생성한다. 바이오 벡터 생성과정에서 수집된 생체 데이터는 실시간으로 변동되어 수집될 수 있기 때문에 미완성 바이오 벡터가 생성될 수 있다. 그러므로 생체 데이터를 수집하는 과정에서는 시간의 특정 시점을 기준으로 수집하여 미완성 바이오 벡터가 생성되지 않도록 한다. 미완성 바이오 벡터는 완성된 바이오 벡터가 될 때까지 바이오벡터 생성엔진을 통해 반복 수행된다.

3. Pattern Type Manager

패턴타입 관리자는 완성된 바이오 벡터에 적합한 최적의 건강유지를 위한 패턴타입이 맵핑되도록 매뉴얼을 모델링하여 관리하고 지속적으로 업데이트한다. 이렇게 완성된 바이오 벡터와 최적의 건강 매뉴얼의 매칭은 바이오벡터 생성엔진을 사용하여 적용되도록 관리한다.

4. Schema Manager

스키마 관리자는 본 논문에서 제안하는 프레임워크의 컨트롤 타워 역할을 수행한다. 그리고 생체 데이터의 관리자가 수행하는 역할과 바이오 벡터를 생성하는 바이오 벡터 관리자의 역할을 모니터링하고 제어한다. 또한 완성된 바이오 벡터와 최적의 건강매뉴얼이 맵핑될 수 있도록 패턴타입 관리자의 역할을 지원하며 프레임워크를 총체적인 관리하는 역할을 수행한다.

5. Bio-vector Generation Engine

바이오 벡터 생성엔진은 USN Middleware를 통하여 실시간으로 전송되는 생체 데이터를 대상으로 바이오 벡터를 생성하기 위한 엔진이다. 이 엔진은 4개의 도메인으로 구분하여 바이오 벡터를 생성하도록 Fig.4와 같이 설계하였다.

CREATE-1 도메인은 생체 데이터 관리자가 수집한 데이터를 사용하여 군집분석을 수행한다.

CREATE-2 도메인은 CREATE-1 도메인에서 수행된 군집분석을 데이터를 벡터의 형태로 생성한다. 이 때 생성되는 벡터는 CV라고 칭한다. 생성된 CV는 실시간으로 전송되는 생체 데이터를 주기적인 타임간격으로 추가 및 업데이트를 수행하여 특정 시점의 CV 파라미터로 거듭 탄생하게 된다.

UPDATE 도메인은 CV 파라미터를 입력 값으로 전달받아 초기의 바이오 벡터인 BTV를 생성한다. 이 과정에서 생성된 미완성 BTV는 바이오 벡터 관리자에 의해 관리되며 생체 데이터에 대한 외부의 변화요인이 있는지에 대한 업데이트 과정을 수행한다. 그리고 생성된 초기에 BTV 파라미터는 업데이트 과정을 거쳐서 생성된 BTV^{UP} 파라미터로 업그레이드되고 최종 바이오 벡터로 활용되어 현재의 건강상태를 알려주는 파라미터가 된다.

CONTEST 도메인은 최종 생성된 BTV^{UP} 파라미터를 현재의 건강상태에 가장 적합한 건강처방이 맵핑되도록 해 준다. 본 논문에서는 건강처방에 대한 패턴 타입을 DPT로 표기하였으며 자세한 패턴 타입에 대해서는 다루지 않기로 한다.

IV. Bio-vector generation process environment

본 논문에서 제안한 프레임워크에서의 바이오 벡터는 3단계 과정을 거쳐서 생성된다. BID는 생체 데이터를 의미하고 CV는 군집 분석된 벡터를 의미한다. 그리고 BTV는 바이오 벡터를 의미하며 BTV^{UP}은 확정하기 전에 생체 데이터의 요소 중에서 변동여부를 감지하여 업데이트를 수행한 바이오 벡터를 의미한다.

본 논문에서 제안하는 프레임워크에서 바이오 벡터가 생성되기까지의 과정을 Fig. 5와 같이 나타냈다. 프레임워크에서 수행되는 과정은 각 관리자에 의해 수집된 생체 데이터를 바이오 벡터로 생성하기 위해 바이오 벡터 생성 엔진을 사용하며 이 장에서는 3단계 수행과정에 대해서만 기술한다.

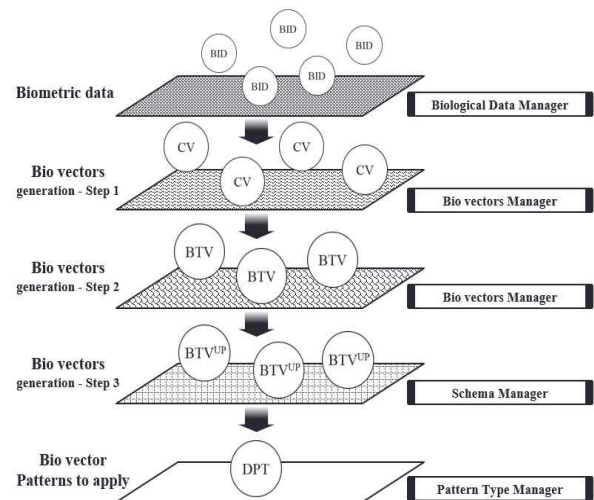


Fig. 5. A three step process that bio vector is generated

각 단계별 진행되며 수행하는 과정과 산출물은 다음과 같다.

1. Bio-vector generation - Step 1

생성 1단계에서는 생체 데이터 관리자에 의해 수집된 생체 데이터를 바이오 벡터 관리자가 전송받아 데이터의 군집화가 수행된다. 이 단계에서는 생체 데이터인 BID와 군집된 CV가 데이터베이스로 구축되어 생체 데이터 관리자에 의해 바이오 벡터 관리자에게 제공된다.

2. Bio-vector generation - Step 2

생성 2단계에서는 1단계에서 수행한 군집분석이 입력 값으로 처리되어 바이오 벡터인 BTV가 생성된다. 이 단계에서는 생성된 BTV에 대한 데이터베이스를 구축하고 관리한다. 이 과정에서 생성된 BTV는 바이오 벡터 관리자에 의해 스키마 관리자로 3단계 전송과정이 수행된다.

3. Bio-vector generation - Step 3

생성 3단계에서는 1단계와 2단계를 거쳐 생성된 바이오 벡터를 데이터베이스로 구축하고 최종적으로 바이오 벡터에 적용할 패턴을 맵핑하기 위한 단계이다. 이 단계에서는 이미 완성된 바이오 벡터를 확정하기 전에 시간의 흐름 또는 생체리듬의 불균형 등으로 갑작스런 체형의 변화가 발생하였을 경우를 외부적인 변화요인으로 받아들여 바이오 벡터인 BTV에 대한 업데이트를 수행한다.

V. Experiment and Evaluation

4장에서 기술한 바와 같이 생체 데이터를 3단계 과정을 거쳐 생성된 바이오 벡터는 현재의 건강상태를 나타내는 지표로 활용될 수 있다. 그렇기 때문에 많은 양의 생체 데이터를 수집할 경우 특정 시점에서만 수집한 생체 데이터의 한계성을 극복하고 정확성을 더 높일 수 있다. 이러한 관점에서 볼 때 많은 양의 생체 데이터를 수집할 경우와 특정 시점에서만 수집한 생체 데이터를 비교 평가하여 이를 검증한다. 실험은 3개의 생체 데이터(맥박, 혈압 수축기, 혈압 이완기)에 대해서만 24시간 수집하여 실험하였다. 생체 데이터의 수집은 직접 실험 대상자에게 방문하여 측정하였으며 대상은 지원자에 한하여 선정하였다.

[실험] 이 실험은 본 논문에서 제안하는 스마트 헬스케어 를 위한 바이오 벡터 생성 프레임워크를 적용할 경우를 가상하여 수집된 생체 데이터를 대상으로 바이오 벡터를 생성하는 실험이다. 이 실험은 수집된 생체 데이터만을 사용하며 실험대상 연령은 중년층인 40대를 대상으로 한다. 수집된 생체 데이터의 항목은 3개의 항목(맥박, 혈압 수축기, 혈압 이완기)으로 제한한다.

실험 대상자의 생체 데이터를 1시간 간격으로 수집한 데이터를 Table 1과 같이 나타냈다. Table 1에서 보는 바와 같이 하루 24시간 중에서 생체 데이터의 변화가 일어났으며 변화의 조짐은 t_05와 t_16 타임에서 발견되었다. 본 논문에서의 실험은 이 시점을 기준으로 수행한다.

Table 1. Biometric data collected

Time	Pulse	Blood pressure	
		Systolic	Diastolic
t_01	69	140	83
t_02	69	140	83
t_03	69	140	83
t_04	69	140	83
t_05	69	140	83
t_06	70	140	83
t_07	70	140	84
t_08	70	141	84
t_09	70	141	84
t_10	70	141	84
t_11	70	141	84
t_12	70	141	84
t_13	70	141	84
t_14	70	141	84
t_15	70	141	84
t_16	71	142	84
t_17	71	142	84
t_18	70	142	84
t_19	70	141	84
t_20	70	141	84
t_21	70	141	84
t_22	70	141	84
t_23	70	140	84
t_24	69	140	83

Table 2. Bio-vector parameters

Time	Pulse	Blood pressure	
		Systolic	Diastolic
BTV	70.40	140.98	83.89

Table 3. Variation in the biometric data

Time	Pulse	Blood pressure	
		Systolic	Diastolic
BTV	70.40	140.98	83.89
T_05	69.00	140.00	83.00
T_16	71.00	142.00	84.00

Table 4. Variation over time of the application of biological data

Time	Pulse	Blood pressure	
		Systolic	Diastolic
BTV	0.00	0.00	0.00
T_05	1.40	0.98	0.89
T_16	-0.60	-1.02	-0.11

사람은 생활환경과 습관 및 태도에 의해서 감정의 변화가 발생될 수 있으며 외부의 자극으로 인한 맥박과 혈압의 변화도 나타날 수 있다. 이러한 변화를 실험을 통해 검증하였다. Table 1에서와 같이 생체 데이터의 변화된 시점을 굵은 글씨체로 표기하였으며 이 시점을 기준으로 본 논문에서 제안한 바이오 벡터와 비교 평가하였다.

Table 2는 실험 대상자의 생체 데이터를 본 논문에서 제안하는 프레임 워크를 적용할 경우 발생할 수 있는 바이오 벡터에 대한 수치를 나타낸 것이다. Table 3은 실험 대상자의 생체 데이터가 변화되는 시점을 2개의 패턴분석 시점으로 정하여 바이오 벡터와 비교하기 위한 데이터이며 비교분석을 위해 Fig. 6과 같이 차트로 나타냈다.

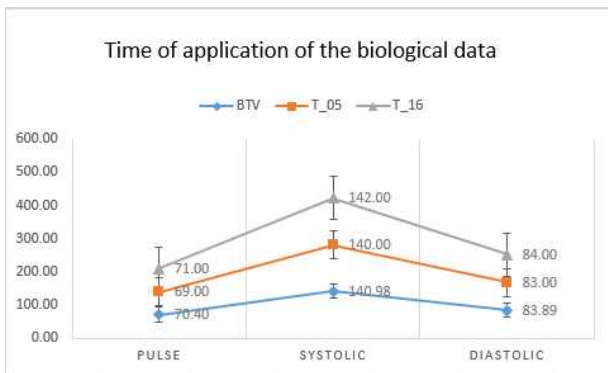


Fig. 6. Changing the time chart of the biometric data

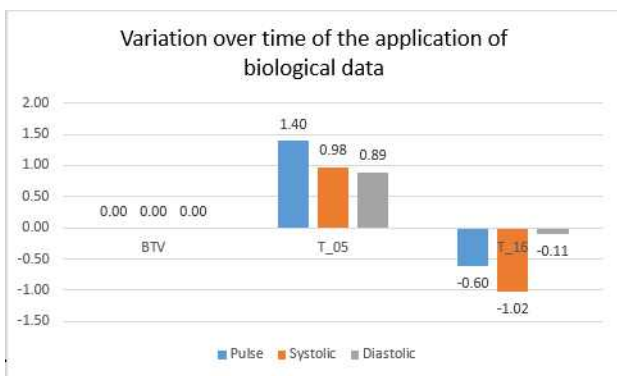


Fig. 7. Error analysis data chart in accordance with the time of application of the living body

Table 4는 바이오 벡터를 기준으로 실험에서 수집된 생체 데이터의 변화시점 t₀₅와 t₁₆을 T₀₅와 T₁₆으로 나타냈으며 Fig. 7은 생체 데이터를 BTV와 T₀₅, T₀₆ 적용시점에 따른 편차분석을 위해 차트로 나타냈다. 앞에서 제시한 Table 1부터 Table 4에서 보는 바와 같이 생체 데이터는 시간의 흐름에 따라 다르게 나타났음을 확인할 수 있다.

이러한 시간의 연속성은 반드시 바이오 벡터를 생성함에 있어서 절대 지나쳐서는 안 될 중요한 요소임을 이 실험을 통해 다시 한 번 검증하였다.

VI. Conclusion

의학의 발달로 인간의 수명이 점점 늘어남에 따라 개인 건강관리에 대한 패러다임의 변화와 최첨단 ICT 기술을 활용한 개인별 건강관리에 따른 의료서비스 또한 개인 중심으로 변하고 있다. 사상의학에서는 사람의 체질을 네 개의 체질로 구분하여 생리, 병리, 치료 및 예방관리를 다르게 접근하여야 한다고 기술하였으며 모든 사람이 태양인, 소양인, 태음인, 소음인의 네 가지 체질 가운데 하나에 해당된다고 하였다. 각 체질에 따라 외형, 심성, 증상이 다르며 이에 따른 생리, 병리, 치료 및 예방관리가 체질에 따라 다르게 접근하여야 하는 것으로 보고 있다. 또한, 사상체질에서는 인간의 모든 질병은 심화(心火)에서 오는 것으로 보아 평소 생활을 하는 가운데 희로애락(喜怒哀樂)의 성정(性情)이 치우치지 말고 도덕적인 삶을 영위해야 함을 강조하고 있다.

이와 같은 체질구분은 선천적으로 태어난 체형과 성격을 근거로 네 개의 체질로 구분하고 있다. 그렇지만, 사람은 생활환경과 식습관 등으로 인해 나이가 먹을수록 생체 데이터에 대한 변화는 지속적으로 변화되고 있음을 실험을 통해 알 수 있었다. 이러한 생체 데이터의 변화는 스마트 헬스케어에 위한 중요한 의미를 가지고 있기 때문에 보다 체계적이고 과학적인 방법으로 관리되어야 하며 생체 데이터의 효율적인 관리를 위한 바이오 벡터 데이터베이스로 축적되어야 한다.

따라서 본 논문에서는 스마트 헬스케어를 위하여 바이오 벡터를 생성하기 위한 프레임워크를 제안하였으며 실험을 통하여 검증하였다. 제안한 프레임워크를 유비쿼터스 컴퓨팅과 사물인터넷 서비스 환경에서 적용할 경우 개인의 외형, 심성, 증상과 시간이 흐를수록 나이에 따라 변화되는 생체 데이터를 분석하여 현재 시점에서의 자신에 대한 건강상태를 가늠할 수 있는 바이오 벡터를 생성할 수 있다. 생성된 바이오 벡터는 건강관리를 위해 건강상태의 측정기준으로 적용할 경우 최적의 건강상태를 유지할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

생체 데이터는 개인에 대한 신체적 정보와 건강상태에 대한 중요한 정보이기 때문에 개인 프라이버시가 침해되지 않도록 보안 관리에 심혈을 기울여야 한다. 향후 생체 데이터의 수집부터 바이오 벡터의 생성에 이르기까지 해킹으로부터 안전하게 보호할 수 있는 네트워크 보안기법과 데이터베이스 보안을 위한 추가적인 연구가 필요하다.

REFERENCE

- [1] Sasang Constitutional Medicine [online], Available: www.esasang.or.kr
- [2] Geum Yu, Joonwoo Park, "Types of Studies on Smart media contents for Ubiquitous Health service", *Journal of Korea Design Knowledge*, Vol.28, pp.195-202, December 2013.
- [3] Gwan-Hyung Kim, "Ubiquitous Health Care Smart System base on Bluetooth", *Journal of Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol.16, No.6, June 2012.
- [4] Hyeon Cheol Choi, "An Application of Sasangchejil(A Theory of Four Different Types of Persons) to the Study of Patterns of Media Use", *Journal of communication research*, v.47, no.1, pp.170-203, February 2010.
- [5] Seung-Man Chun, Joo-Yeon Choi, and Jong-Tae Park, "An Emergency Management Architecture Using Personalized Emergency Policy for Smart Healthcare", *Journal of The Institute of Electronics Engineers of Korea* Vol. 50, NO. 11, November 2013.
- [6] Yoon Hwan Shin, "Pattern Analysis of Biometric Data for the Needle Points Selection in Big Data Environments", PhD thesis, Chungbuk National University, August 2014.
- [7] Kwanho Kim, Jae-Yoon Jung, "A Typology of Industry Convergences Based on Sources for Convergence Industries and Analysis of Critical Success Factors", *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, Vol. 39, No. 3, pp. 204-211, June 2013.
- [8] Jung-Hee Seo, Hung-Bog Park, "Data Acquisition and Monitoring Technique based on Dynamic Application Framework", *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, Vol.20, No.2, pp.71-77, February 2015.
- [9] Kim Young Hee, Lee Keum Suk, "A Framework for Quality Dimensions Measurement of Context Information", *Journal of the Korea society of computer and information*, Vol.11, No.6, pp.201-210, December 2006.

Authors



Yoon Hwan Shin received the B.S., M.S. degrees in Computer Science and from Korea National University of Transportation and Ph.D. degrees in Computer Science and from Chungbuk University, Korea,

in 1997, 1999 and 2014, respectively. Dr. Shin joined the Evaluation Committee of the KIAT(Korea Institute for Advancement of Technology) of Subcommittee member, Seoul, Korea, in 2014.

He is currently a Subcommittee member in the KIAT. He is interested in Database, Artificial Intelligence, Pattern Recognition, Big Data Processing and Security, Data Mining, IoT, USN Middleware, Ubiquitous and Mobile Computing, Biomedical and Bio-informatics.