

# 상선승무원의 건강관리를 위한 u-health 웰빙 지수 서비스 시스템 설계

## U-health wellbeing index system design for health care of crew on ships

이영호\*, 김인재\*, 이수현\*, 김종훈\*, 강영창\*

Young-Ho Lee\*, In-Jea Kim\*, Soo-Hyun Lee\*, Jong-Hoon Kim\* and Young-Chang Kang\*

### 요 약

최근 정보 통신 기술의 발전과 삶의 질 향상으로 개인의 건강관리 응용 서비스에 대한 다양한 연구가 활발히 진행되고 있다. 더구나, 유비쿼터스 환경 및 의료 기술의 발달과 더불어 양질의 삶을 위한 u-헬스케어 서비스에 대한 수요가 급증함에 따라 u-헬스케어 분야가 새로운 성장 산업으로 부상하고 있다. 특히 가정을 떠나 많은 시간을 바다에서 보내야 하는 상선승무원은 신체적으로는 물론이고 정신적으로도 다른 직업보다 스트레스가 많고 조속한 시간 내에 적절한 의료 서비스를 받지 못할 확률이 높기 때문에, 선박에서의 u-헬스케어 시스템의 필요성이 대두된다. 본 논문에서는 선원들의 건강을 관리하기 위하여 일반적인 건강관리 지수 모델인 SF-36를 보완하여 보다 객관적이고, 정확한 u-건강 웰빙 지수를 도출하는 방법을 제안한다. 또한 건강 지수에 따라 적당한 운동 프로그램, 식단 콘텐츠를 제공할 수 있는 u-건강 웰빙 지수 서비스 시스템을 설계하였다.

### Abstract

Various studies on individual health-care application services have been lively going on due to recent development of information and communication technology and improvement of life quality. Moreover, U-health care area is emerging as a new growth industry as the demand of U-health care service for a quality life grows with the development of medical technology and ubiquitous environment. U-health care system for crew members on ships, who need to spend much time on sea far from their families, is especially needed because they find their job much more stressful not only physically but also mentally than any other people in different jobs do and have less chance to get proper medical services in time. In this paper, we suggested how to get more accurate and objective U-health wellbeing index by complementing SF-36, the general health care index model in order to managing health of crew. Also we designed the U-health wellbeing index service system which can provide appropriate sports programs or diet contents according to health index.

keyword : Health Index, U-healthcare, Healthcare System, Ubiquitous Computing

---

\* 가천의과학대학교 의료공학부 IT학과  
· 교신저자 (Corresponding Author) : 강영창  
· 투고일자 : 2009년 6월 15일  
· 심사(수정)일자 : 2009년 6월 17일 (수정일자 : 2009년 7월 14일)  
· 게재일자 : 2009년 8월 30일

## I. 서 론

세계적인 교역증진으로 해상교통량이 급진적으로 증대하고, 이에 따라 선박의 대형화, 고속화를 가져오고 있다. 하지만 상선승무원은 가정을 떠나 장기간 고립된 바다에서 생활하기 때문에 정신적, 신체적 스트레스가 다른 직업보다 많고, 질병이나 상해 때에도 육상에서와 같이 조속한 시간 내에 의료인의 진료를 받지 못하는 경우가 많다[1]. 또한 선박의 거주환경도 항상 동일하고 기온과 습도의 변화가 많고 신선한 음식물의 부족과 청소문제, 진동, 소음에 의한 수면 장애 등으로 인해 상선승무원의 건강은 일반인에 비해 열악한 조건에 있다.

상선승무원에게는 신체적 건강 상태 뿐 아니라 정신적 건강 상태, 사회적 건강 상태 등의 요소들도 많은 영향을 끼친다. 세계보건기구는 건강을 “단순히 질병이 없는 상태가 아니라 신체적, 정신적, 사회적으로 행복한 상태 (Wellbeing)”라 하였다. 또한 기능적 건강 상태란 개인의 총체적 건강 가운데 생물학적 차원을 제외한 신체적, 정서적, 지적, 사회적 기능들을 말한다[2][3].

우리나라의 경우 상선승무원의 질병 예방과 건강 관리 측면에서 특별한 규정과 정부차원의 관심도 미흡한 실정이며, 상선승무원들의 선박근무로 발생하는 직업 관련성 질병에 대한 연구도 매우 부족한 실정이다[4].

기존에 진행 되었던 연구로는 박종원, 임용곤 등의 원격 선원 u-헬스케어 시스템이 있다. 이는 육상에서 독거노인, 위급환자 등에 적용하려고 하는 디지털 의료장비를 이용한 u-헬스케어 서비스를 공해상의 상선승무원에게 적용하여 의료진이 선박에 동승하지 않더라도 원격으로 상선승무원의 건강상태를 진단하고, 건강 이상 시 적절한 응급대처 및 대응방안을 지시하여 선박 내 큰 인재사고로의 확산을 방지해주는 시스템 이다[5]. 상선승무원의 건강 체크를 위해서는 신체 정보를 측정하고 건강 상태를 진단 할 수 있는 건강 지수가 필요하다.

국내에서 상선승무원의 건강 체크 뿐 아니라 일반인을 대상으로 하는 건강 상태와 기능을 측정하기 위해서 사용되는 설문은 일반 건강 설문(GHQ), 듀크

건강평가(DUKE), 노팅검 건강 지수(NHP), 코넬 의료 지수(The Cornell Medical Index), COOP/WONCA 등이 있다[6]. 일반 건강 설문(GHQ)은 왕성근 등이 28문항 판으로 번역하여 신경증 환자와 대조군과의 비교를 통하여 타당도를 입증하였다[7][8]. 노팅검 건강 지수(NHP)는 환자가 직접 작성하며 10분 이내에 마칠 수 있는 도구로 1부 38문항, 2부 7문항으로 구성되어 있다. COOP/WONCA 차트는 외래 진료 환경에서 사용하기에 간편하도록 고안되어 있다. 이 도구는 신체 활동, 기분, 일상생활, 사회활동, 건강상태의 변화, 전반적인 건강 상태, 통증 등 7가지 부분에 걸쳐 환자의 2주간의 상태를 대상으로 평가한다[6].

본 논문에서는 건강 상태를 측정하기 위해서 가장 널리 사용되는 SF-36을 기준으로 상선승무원의 건강 지수를 산출하였다. 또한 SF-36의 정확성을 높이기 위하여 주관적인 판단으로 점수가 부여되는 문항을 바이오센서를 이용하여 정확한 생체 정보를 이용하여 점수를 부여하는 방식으로 재구성 하였다. 상선승무원들의 생체 데이터를 센싱하는 부분은 활용하기 쉬운 웹과 모바일을 사용하였다. 또한 건강 지수에 따른 운동 서비스 콘텐츠나 식단 정보 콘텐츠를 제공할 수 있다.

## II. 관련 연구

### 2-1. 건강 지수

건강습관의 중요성과 관련된 연구들을 보면 Beelloc과 Breslow는 좋은 신체적 건강상태와 7가지 건강습관-담배 피우지 않음, 규칙적인 운동, 적절한 음주 또는 금주, 적절한 체중 유지, 하루 7~8시간 수면, 아침식사 매일 하기, 간식 안하기-의 관련성을 보고하였다. 이들은 계속하여 같은 건강 습관들과 6년 그리고 9년 사망률의 감소와 관련성이 있음을 보여주었다[8][9][10].

건강 측정에 대한 도구도 시대적 추세나 연구자의 관점에 따라 다양하다. 건강 수준을 측정하려는 첫 시도는 Sheldon 등(1935)의 Disability Index, Moskowitz 등(1957)의 PULSES profile 등이 50년대 전

후로 시작되었으며, 특정도구 대부분은 병원에서 임상 의들이 신체기능 및 특정질병에 국한된 건강 수준을 파악할 목적으로 개발되기 시작하였다.

그 이후 정신건강을 평가하기 위해 Beck(1961), Zung(1965), 등의 우울척도를 비롯하여 현재에도 많이 사용되는 Ware(1979) 등의 Mental Health Inventory 등의 다양한 측정도구가 개발되어 왔다. 이와 같은 측정도구들은 과거 흔히 사용되어 왔던 사망률, 산업 재해 발생률, 직업병 등과 같은 비교적 쉽게 정의된 요소보다 의료 결과의 측면에서 건강 수준을 더 잘 반영하는 특징을 지니고 있으나, 일차원적인 특성을 지니고 있어 총괄적인 건강 수준을 반영하기에 미흡한 면이 있다. 이에 Bush(1970)의 Quality of Well-Being Scale, Bergner(1976)의 Sickness Impact Profile(SIP), RAND의 General Health Measure(1979) 등 다차원적인 특성을 지닌 척도가 등장하기 시작하였다. 그러나 이 도구들은 설문항목이 너무 많아 조사 및 분석 시 장시간이 걸려 현실적이지 못한 단점이 있다(Jenkinson 등, 1993; Ware, 1993). 결국 건강수준을 측정하기 위한 지속적인 연구와 여러 분야의 경험을 토대로 실용적인 측면을 보장하여 최근에는 Nottingham Health Profile, COOP Charts 등의 간단한 측정도구가 개발되었다[11].

## 2-2. 듀크 건강 평가(DUKE)

듀크 건강평가는 건강상태를 측정하는 자기기입식 도구이다. 이 도구는 건강의 6개 부분(신체적 건강, 정신적 건강, 사회적 건강, 총괄적인 건강, smRL는 건강, 자존심)과 4부분의 기능장애(불안, 우울, 통증, 장애)를 측정한다. DUKE는 1981년에 개발된 63개의 문항으로 구성된 Duke-UNC health profile을 개선하여 1990년에 17문항으로 발표되었고 Duke-UNC health profile보다 훨씬 짧기 때문에 임상적으로 적용하기가 쉬우며 연구 목적으로도 유용하다. 17문항의 듀크 건강 평가를 우리말로 번역하여 사용한 사례는 아직 없다[12].

## 2-3. 노팅검 건강 지수(NHP)

노팅검 건강 지수(Nottingham Health Profile, NHP)

는 본인이 인지하는 신체적, 사회적, 정신적 건강 문제를 측정하기 위하여 개발된 것으로 두 부분(Part I, Part II)으로 구성된 자기기입식 형태의 설문지이다. Part I은 38문항으로 이루어져 있고 6개의 영역, 즉 통증(8문항), 신체적 가동성(8문항), 수면(5문항), 활력(3문항), 사회적 고립감(5문항), 정서적 반응상태(9문항)를 평가하며 각 문항에 대해 '예'로 응답한 경우 1점, '아니오'로 응답한 경우 0점을 부여하고 각 영역별 총점을 영역별 문항수로 나눈 뒤 100을 곱하여 전체 문항의 총 점수를 구하게 된다[13][14][15].

## 2-4. SF-36

SF-36은 그림1의 신체적 기능 영역 (Physical Functioning), 신체적 역할제한 영역 (Role Limitation-physical), 통증 영역(Bodily Pain), 일반건강 영역 (General Health), 활력 영역(Vitality), 사회적 기능 영역 (Social Functioning), 감정적 역할제한 영역 (Role Limitation-emotional), 정신 건강 영역(Mental Health), 그 외 건강상태 변화 문항으로 총 8개 영역 36문항으로 구성되어 있다[16][17].

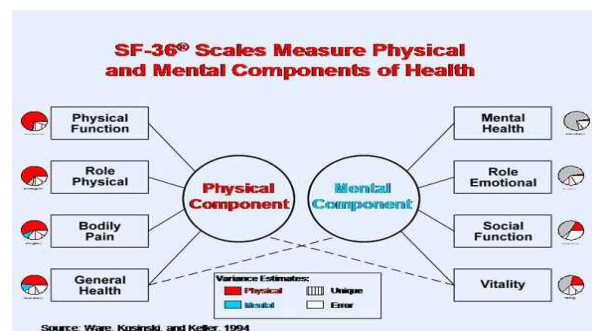


그림 1. SF-36의 8가지 영역  
Fig. 1. 8 ranges of SF-36

## III. u-건강 웰빙 지수

### 3-1. 유비쿼터스 환경의 건강 웰빙 지수

"u-헬스케어(u-Healthcare)"는 사용자가 시간 장소에 구애 받지 않고 무선 인터넷 등을 통해 자신의 건강 상태를 체크하고, 신속하고 적절하게 대처 할 수

있도록 한 시스템을 말한다. u-헬스케어 시스템을 위해 하나의 센서로 환자의 모든 건강 상태를 측정하는 것 보다는 여러 개의 센서를 사용해 환자의 신체에 부착하여 환자의 상태를 정밀하게 측정할 필요가 있으며 센서로 습득한 자료들은 환자의 상태를 판단하는데 사용되어야 한다[18].

본 논문에서는 센서로 습득한 생체 정보를 이용하여 상선승무원의 건강 상태를 측정하기 위한 u-건강 웰빙 지수를 구성하였다. u-건강 웰빙 지수란 기존의 SF-36을 활용한 것으로 신체적 기능 영역 뿐 아니라 정신 건강 영역 등을 포함하였다. 또한 상선승무원의 건강 상태를 객관적으로 지수화 하기 위하여 센서를 통하여 생체 정보를 습득하고, 습득된 정보를 통하여 일반 건강 영역의 문항을 자동으로 점수화 할 수 있다.

3-2. SF-36 기반의 u-건강 웰빙 지수

u-건강 웰빙 지수는 SF-36을 기초로 하였으며, 신체적 기능 영역, 신체적 역할 제한 영역, 통증 영역, 일반 건강 영역, 활력 영역, 사회적 기능 영역, 감정적 역할 제한 영역, 정신 건강 영역 등으로 이루어져 있다. 각 문항의 응답 수는 문항별로 6개, 5개, 3개, 2개로 이루어져 있다. 또한 각 문항별로 점수가 다르게 부여 된다.

그림 2의 u-건강 웰빙 지수에서 입력되는 데이터는 생체 정보를 얻기 위한 센서와 사용자가 자신의 건강 상태와 환자 정보를 입력 할 수 있는 Web 으로 구성 되어 있다. 입력된 데이터는 Receive Module에 저장 된다. 입력된 문항과 센싱된 생체 데이터를 통하여 각 문항의 점수를 매기게 되고, 각 문항 당 점수를 100점으로 하여 전체 문항수로 나누어 u-건강 웰빙 지수를 산출 한다. 산출된 u-건강 웰빙 지수는 데이터베이스(DB)에 저장 되며 사용자의 u-건강 웰빙 지수를 측정할 때마다 저장 된다. 표 1과 같이 저장된 지수는 정상, 주의, 경고, 위험으로 분류 된다. 분류된 u-건강 웰빙 지수는 Data Converter를 통하여 결과가 도출 된다.

또한 어플리케이션 모듈(App. Module)을 통해 음식 관리자(Meal Management), 생체데이터 관리자(Vital Data Management), 운동 관리자(Exercise

Management) 등의 서비스를 제공할 수 있다. 음식 관리자를 통해 측정된 생체 신호와 대상자의 건강 상태를 고려하여, 대상자에게 최적화된 식단을 제공한다.

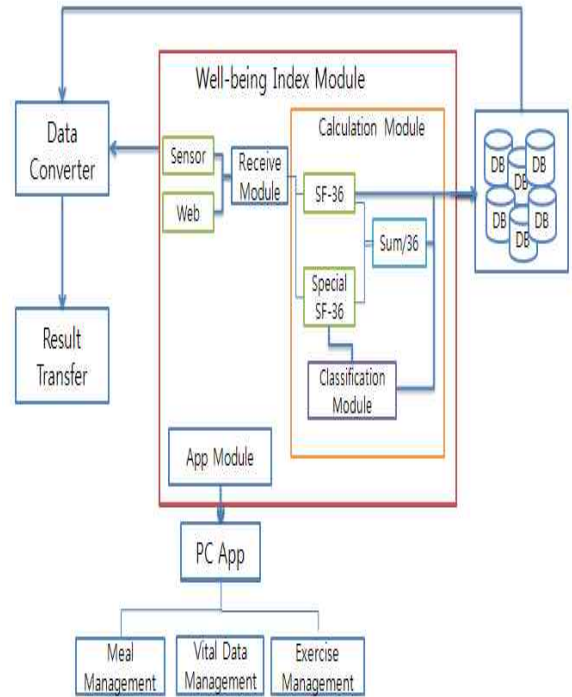


그림 2. u-건강 웰빙 지수  
Fig. 2. U-health wellbeing index

표 1. u-건강 웰빙 지수 분류

Table 1. classification of U-health wellbeing index

단 계	상 태	대표적 조치 사항	비 고
Normal	정상	측정된 생체 신호 표시 및 각종 건강 및 생활 부가 정보 동시 제공 예약된 건강관리레벨에 따른 운동 처방 및 식단 정보 제공	
Caution	주의	본인에게 주의 전달, 휴식 권장 운동처방 및 식단 정보 중 일부 취소 및 조정	
Warning	경고	처방된 약물 섭취 추천	
Emergency	위험	코디네이터 상담 응급의료시설 연결	

또한 대상자가 원하는 식단 코스에 따른 식단을 제공한다. Vital Data Management는 센서로부터 얻어진 대상자의 생체 신호를 저장하고, 생체 신호의 추이 조회나 대상자에 대한 미래 예측을 위한 자료 제공을 수행 한다. 또한 센서로부터 비정기적으로 얻어지는 데이터에 대하여 정규화를 수행하여, 분석과 예

측, 조희의 속도를 향상시키고, 일관성을 유지하는 역할을 수행한다. 또한 Exercise Management는 대상자가 원하는 운동코스에 따른 운동과 운동량을 제공하며, 운동에 따른 생체 신호 변화 추이를 감시하는 역할을 한다. 각 모듈별로 적용된 데이터는 각 데이터베이스에 저장되고 사용자별로 저장된다.

u-건강 웰빙 지수를 산출하기 위한 문항 중 그림 3과 같이 36개의 문항 중 일반 건강 영역(General Health, GH) 문항과 통증 영역(Body Pain, BP)에 해당되는 문항은 일반적으로 “일상적으로 귀하의 건강은 어떠하다고 생각하십니까?”와 같은 문항으로 자신의 주관적인 판단에 의하여 점수가 부여된다. 이로 인하여 자신의 건강에 대한 객관적인 평가가 어렵다.

최상이다	1
매우 좋다	2
좋다	3
보통 이다	4
나쁘다	5

그림 3. SF-36의 문항  
Fig. 3. Inquiries of SF-36

최상이다	1 (0)
매우 좋다	2 (1-2)
좋다	3 (3-4)
보통 이다	4 (5-6)
나쁘다	5 (7-8)

1-1) 항상 피곤하다.  
1-2) 몸을 뒤척이면 사지가 아프다.  
1-3) 전신이 나른하고 기운이 없다.  
1-4) 전신이 쭈시고 아프다.  
1-5) 가슴이 두근거리거나 숨쉬기가 곤란 하다.  
1-6) 최근에 체중 증가/감소가 있었다.  
1-7) 여지럽고 식은땀이 난다.  
1-8) 몸에 열 기운이 있는 것 같다.

그림 4. 새롭게 구성된 SF-36의 문항  
Fig. 4. newly designed Inquiries of SF-36

본 연구에서는 SF-36 문항 중 그림 4와 같은 문항의 점수를 바이오센서를 이용하여 생체 정보를 수집하여 점수를 부여하였다. 사용되는 바이오센서를 통하여 습득할 수 있는 생체 정보로는 혈압, 혈당, 맥박, 체온 등이 있다. 또한 사용자의 정확한 건강 지수 산출을 위하여 체질량지수(Body Mass Index, BMI)와

거 병력 등을 이용하였다.

새롭게 구성된 u-건강 웰빙 지수를 산출하기 위한 문항은 그림 4와 같다. 각 문항에 세부 문항을 구성하여 세부 문항의 해당 사항을 바이오센서를 통하여 얻게 된다. 획득한 바이오 정보들은 각 기준에 따라서 위험 여부를 알게 되어 그림 4의 1-1), 1-2) 등의 문항을 자동으로 체크 한다. 또한 자동으로 체크 될 수 없는 문항은 사용자의 판단으로, 여부가 결정된다.

u-건강 웰빙 지수 문항 중 1-1), 1-2), 1-3), 1-4) 1-7) 과 같은 문항은 자신의 건강을 판단하는데 있어서 자신이 생활 속에서 판단 할 수 있는 부분으로 자신이 직접 문항을 답하게 된다. 하지만 1-5) 문항인 “가슴이 두근거리거나 숨쉬기가 곤란하다.”라는 세부 문항은 혈압과 맥박의 변화를 이용 할 수 있다. 또한 1-6) 문항에서 “최근에 체중 증가/감소가 있었다.”라는 문항은 사용자가 체중을 입력하면 최근의 체중 변화를 이용하여 응답하게 된다. 이와 같이 1-8) 문항의 “몸에 열 기운이 있는 것 같다.”라는 문항은 체온의 변화를 통하여 알 수 있다. 또한 과거에 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 비만 등의 증상을 가지고 있는 경우 u-건강 웰빙 지수를 통한 식단 또는 운동 서비스를 제공할 때 고려된다. 혈압과 맥박의 상태를 분류한 표2 는 다음과 같다.

표 2. 혈압과 맥박의 위험도 분류  
Table 2. risk classification on pulse and blood pressure.

혈압분류	수축기혈압 (mmHg)	이원기혈압 (mmHg)	생활개선 요법	최소약물치료	
				필수적응이 없을때	필수적응이 있을때
정상	<120	<80	시행독려		
고혈압전단계	120-139	80-89	시행	강압약제 사용안함	필수적응해당약제 사용
1기 고혈압	140-159	90-99	시행	주로 2가지 약제병용 요법, 기타약제 사용 가능	1)필수적응해당약제 2)기타약제
2기 고혈압	≥160	≥100	시행	주로 2가지 약제 병용 요법(주로 thiazide계 이뇨제와 기타약제) 필수적응해당약제(참고)	2)기타약제 (이뇨제, ACE억제제, 안지오텐신수용체 차단제, 베타차단제, 칼슘차단제)

서맥	분당 60회 이하
정상	분당 60- 100회
빈맥	분당 100회 이상

### IV. u-건강 웰빙 지수 시스템 설계

#### 4-1. u-건강 웰빙 지수 설계

우리나라 선원법에는 원양구역을 항행구역으로 하는 총 톤수 5천 톤 이상의 선박으로서 최대 승선인원이 100명 이상의 선박과 모선식 어업에 종사하는 어선은 의사를 승선시켜야 한다. 그리고 상선승무원으로 승선할 경우에는 건강진단을 받도록 의무화하고 있을 뿐 선원관리에 대한 특별한 규정과 정부 차원의 관심은 미흡한 실정이다. 상선승무원은 가정에서 많은 시간을 보내기 보다는 선박에서 장시간 활동을 하게 된다. 또한 주기적인 건강관리가 부족하여 다양한 질병에 걸리기 쉽다.

본 연구는 상선승무원의 건강관리를 위한 u-건강 웰빙 지수 시스템을 설계 하였다. u-건강 웰빙 지수 시스템 블록도는 그림 5와 같다.

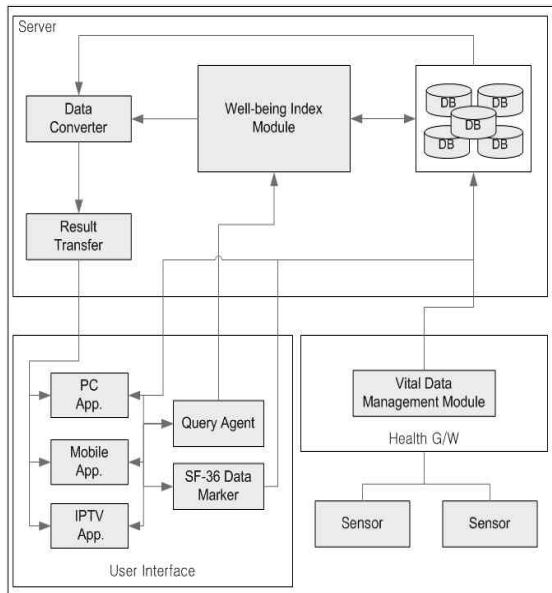


그림 5. u-건강 웰빙 지수 시스템 블록도  
Fig. 5. U-health wellbeing index system blocks

u-건강 웰빙 지수 시스템은 유무선 센서로부터 생체데이터를 받는다. 획득한 데이터는 Health Gateway로 모아진다. Vital Data Management Module에서는 데이터를 정규화 시키고 데이터베이스에 저장하는 역할을 한다. 저장된 데이터는 Wellbeing Index Module로 들어가게 된다. 이 모듈에서는 u-건강 웰

빙 지수를 산출하는 역할을 한다. 산출된 지수와 웹을 통해 얻은 설문 문항을 데이터베이스로 다시 저장하고, 저장된 데이터들은 Data Converter를 통하여 변환되어 Web, Mobile, Internet Protocol Television (IPTV)등으로 제공 된다. 서비스는 아바타를 통하여 사용자가 접근하기 쉬운 방법으로 제공되며, Meal Management, Vital Data Management, Exercise Management 등의 서비스가 제공 된다.

또한 사용자가 ID/PW를 입력하여 로그인 하는 경우 Query Agent를 통하여 Wellbeing Index Module로 요청하게 된다. 요청한 사용자는 웹, 모바일, IPTV 등을 통하여 개인화된 u-건강 웰빙 지수 시스템을 제공 받을 수 있다.

### V. 시스템 구현 및 평가

본 연구에서 제안한 건강 u-건강 웰빙 지수의 생체 정보 습득 모델은 20~250kbp인 저속 전송 속도를 갖고 있으며, 주파수대역 2.4GHz, 868/915MHz를 사용하는 지그비(Zigbee)를 이용하여 구현하였다.

#### 5-1. 서비스 시나리오



그림 6. 시스템 구성도  
Fig. 6. system structure

상선승무원의 건강관리를 위한 시스템은 그림 6과 같다. 상선승무원들의 개인 컴퓨터 또는 u-건강 웰빙 지수 단말기를 통하여 상선승무원들은 개인의 건강을 관리 할 수 있다.

상선승무원 A는 매일 2회 아침, 저녁으로 혼자서도 측정하기 쉬운 헬스케어 장비 (듀오케어)를 이용



하여 스스로 자신의 현재 상태를 측정하게 된다. 상선승무원 A는 자신의 이름, 나이, 키, 몸무게, 과거 병력을 입력하게 된다. 측정 되는 생체 정보는 혈압, 체온, 체중 및 혈당 등의 정보이며, 측정된 생체 신호는 데이터베이스로 저장되고, u-건강 웰빙 지수를 도출 한다. 도출된 건강 지수는 정량화된 수치와 정상, 주의, 경고, 위험과 같은 4단계로 나누어지며 각 단계 별 정보에 따라 주어진 조치 사항을 수행 한다. 건강 관리에서 상선승무원 A가 다음의 지병 (당뇨, 고혈압, 고지혈증, 비만 등)을 가질 경우 건강관리의 식단과 운동 요법에서 고려한다. 또한 측정된 u-건강 웰빙 지수는 모바일, TV, 개인 PC를 통하여 쉽게 볼 수 있다.

5-2. 생체 정보 측정 센서



그림 7. 생체 정보 측정 모델  
Fig. 7. bio-information measuring model

그림 7 생체 정보 측정 센서 모델은 센서노드와 베이스노드, 모니터 애플리케이션 3가지로 분류된다. 센서노드는 센서와 혈압 값을 센서로 읽어 게이트웨이 즉 베이스노드로 그 값을 전송하는 지그비로 구성하며 센서노드는 센서로 혈압을 측정하여 지그비로 베이스노드에 전송한다. 이때 혈압 측정 에이전트는 센서를 제어하며 센서가 여러 개 있을 경우에는 각각의 센서를 제어하여 여러 센서를 한 센서노드에서 사용할 수 있도록 한다. 베이스노드는 지그비와 모니터 애플리케이션과 연결할 수 있는 USB로 구성된다. 베이스노드는 센서노드와 지그비로 데이터 값을 송수신하며, 모니터링시스템으로 데이터 값을 전송하는 역할을 한다. 모니터링시스템은 전송받은 데이터 값을 화면으로 보여주고 이용자의 명령을 입력받아 전송하여 제어가 가능하게 하는 기능을 담당 한다.



그림 8. 데이터 패킷 구조  
Fig. 8. Structure of data packet

그림 8 데이터 패킷 구조는 헤더와 데이터 그리고 트레일러로 나뉜다. 각 데이터는 센서 노드와 게이트웨이를 통하여 들어온 값으로 최대혈압, 최소 혈압, 혈당, 맥박으로 구성하였다.

5-3. u-건강 웰빙 지수 구현

본 연구에서 모트의 센서어플리케이션의 환경은 버클리 대학에서 배포한 TinyOS 2.0 운영체제를 사용하였다. 20~250kbp인 저속전송 속도를 갖고 있으며, 주파수대역 2.4GHz, 868/915MHz를 사용하는 Zigbee 통신을 이용하여 구현한다. 어플리케이션은 VC++을 기반으로 한 MFC를 이용하여 구현하였다. USB를 통해 베이스 노드와 PC가 연결되며 PC에는 애플리케이션이 탑재되어 있다. 애플리케이션은 USB 연결된 베이스노드의 데이터 값을 시리얼통신을 통해서 무선통신으로 받는다.



그림 9. 생체 정보 측정 어플리케이션  
Fig. 9. bio-information measuring application

그림 9는 측정된 데이터 값을 보여주는 GUI 화면이다. 사용자의 개인 정보를 입력하는 부분과 BMI를 측정하는 부분, 시리얼 포트를 제어 하는 부분, 측정된 데이터 값을 보여주는 부분으로 구성하였다.



그림 10. u-건강 지수 산출 어플리케이션  
Fig. 10. U-health index application

그림 10은 u-건강 웰빙 지수 산출 어플리케이션으로 입력된 생체 정보와 u-건강 웰빙 지수 설문지를 통하여 입력된 정보들을 보여주는 화면이다. 생체 정보 측정 어플리케이션에서 습득된 사용자 개인 정보는 환자 정보 데이터베이스에 저장되고, 저장된 정보들은 그림 10의 어플리케이션을 통하여 보여진다. 또한 설문을 통하여 u-건강 웰빙 지수의 문항이 입력되면 u-건강 웰빙 지수가 산출되고, 사용자의 현재 건강 상태가 출력된다. 산출된 지수를 통하여 Meal management, Vital Data Management, Exercise Management 등의 서비스가 제공될 수 있다.

## V. 결 론

본 연구에서는 질병이나 상해 때에 육상에서와 같이 조속한 시간 내에 의료진의 진료를 받지 못하는 경우가 많은 상선 승무원을 대상으로 SF-36을 기초로 u-건강 웰빙 지수를 구성하였다. 선박에서의 u-헬스케어 시스템의 필요성이 급증하고 있고 홈 헬스케어에 대한 연구는 많이 진행이 되고 있는 반면 선박에서의 헬스케어 시스템에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

제시된 u-건강 웰빙 지수 시스템은 SF-36의 일부 문항을 사용자의 생체 정보 또는 생활 패턴 정보를 이용하여 자동적으로 각 문항의 점수를 부여한다. 또한 무선 센서 네트워크망을 이용해 생체 데이터를 서비스 통합 서버로까지의 원활한 전송을 위해 지그비

를 이용하여 측정된 생체 신호를 전송할 수 있는 통신 시스템을 구성하였다. 이러한 방식의 u-건강 웰빙 지수 시스템은 헬스케어와 유비쿼터스 기술을 접목시켜 상선승무원의 건강을 위한 미래형 의료 시스템을 구축할 수 있고, 병원에 내원하지 않아도 자신의 건강을 언제 어디서나 측정하고 모니터링할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 박재용, 전정원, “항해중 선원의 상병 및 치료 양상,” *예방의학회지*, 제22권 제1호
- [2] 문호성, 신승용, 이연수, 곽기우, 이해리, 윤방부. 우리나라에서 노팅검 건강지수의 유용성에 관한 연구. *가정의학회지* 제 14권 제11호, 1993
- [3] Rakel RE. Textbook of Family Practice, 4th ed, Philadelphia : WB Saunders, 1990 : 333-340
- [4] 김재호, 장성록 “어선선원들의 직업 관련성 질병 실태 조사 참고,” *한국안전학회지*, 제21권 제5호,
- [5] 노용균, 삶의 질 측정 도구. *가정의학회지* 제 19권 제11호 1998
- [6] 박종원, 임용곤, 김옥수, “지능형 미래 IT-선박 융합을 위한 제언 참고”, *전자공학회지*, 2008,05, 제 35권 제 5호
- [7] 왕성근, 한국인에 있어 General Health Questionnaire의 인자 분석에 관한 연구. *최신의학* 1984;27(4):91-7.
- [8] Belloc NB, Breslow L. Relationship of physical health status and health practices. *Prev Med* 1972;1;409-21
- [9] Belloc NB. Relationship of health practices and mortality. *Prev Med* 1973;2:67-81.
- [10] Breslow L, Enstrom JE. Persistence of health habits and their relationship to mortality. *Prev Med* 1980;9:469-83.
- [11] [참고문헌 쓰기-SF-36을 이용한 근로자들의 건강 수준 평가 참고]
- [12] 삶의 질 측정 도구 (노용균) : *가정의학회지* 제 19권 제 11호 1998
- [13] Hunt SM, McKenna SP, McEwen J, Backett EM,



William J, Papp E. A quantitative approach to perceived health status : a validation study. *J Epidemiol Community Health* 1980;34:281-6

- [14] Hunt SM, McKenna SP, Williams J. Reliability of a population survey tool for measuring perceived health problems : A study of patients with osteoarthritis. *J Epidemiol Community Health* 1981;35:297-300
- [15] McKenna SP, Hunt SM, McEwen J. Weighting the seriousness of perceived health problems using Thurstone's method of paired comparisons. *Int J Epidemiol* 1981;10:93-7
- [16] Ware JE Jr, Sherbourne CD: The MOS 36-item shortform health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 30:473-483, 1992
- [17] Koh SB, Chang SJ, Kang MG, Cha BS, Park JK: Reliability and validity on measurement instrument for health status assessment in occupational workers. *Korean J Prev Med* 30:251-266, 1997
- [18] 장문석, 신광식, 정진하 “서비스 통합 시스템에서 지그비를 이용한 유비쿼터스 헬스케어시스템의 설계 및 구현” *전자공학회 논문지* 제 43권 TC편 제 11호,
- [19] Philip Levis, "TinyOs Programing", 2006.
- [20] 이병문, 박정화, 이은선 “WSN 센서보드를 이용한 산소포화도 전송모니터” *인터넷정보 학회 춘계 학술대회*

이 영 호 (李永鎬)



1996년 2월 : 한국외국어대학교 응용전산학과(이학석사)  
 2005년 8월 : 아주대학교 의과대학 의료정보학과(이학박사)  
 2000년 ~ 2002년 : IBM Korea BI & CRM EM  
 2002년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 의료공학부 조교수

2007년 ~ 현재 : ISO/TC215 전문위원  
 2008년 ~ 현재 : 수송물류분야 단체표준 전문위원  
 관심분야 : 데이터마이닝, 의료정보, u-헬스케어

김 인 재 (金仁在)



1982년2월: 광운대학교 전자통신공학과(공학석사)  
 2001년8월: 순천향대학교 정보통신전공(공학박사)  
 1992년2월~현재 가천의과학대학교 IT학과 교수  
 관심분야: 전산기구조, 정보통신, u-

헬스케어

이 수 현 (李秀賢)



2006년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 의료공학부 IT학과  
 2007년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 u-헬스케어 연구소 연구원  
 관심분야 : 데이터마이닝, 의료정보, u-헬스케어

김 종 훈 (金鍾勳)



2001년 2월 : 인천대학교 물리학과(학사)  
 2003년 2월 : 인하대학교 전자계산공학과(공학석사)  
 2006년 8월 : 인하대학교 컴퓨터정보공학과(박사수료)

2008년 3월 ~ 8월 : 대림대학 컴퓨터정보계열 전임강사  
 2008년 12월 ~ 현재 : 가천의과학대학교 u-헬스케어 연구소 선임연구원  
 관심분야 : u-헬스케어, 인공지능시스템, 데이터마이닝

강 영 창 (康永昌)



1980년2월: 광운대학교 전자공학과  
 1982년2월: 광운대학교 전자통신공학과(공학석사)  
 2001년8월: 순천향대학교 정보통신전공(공학박사)  
 1993년2월~현재 가천의과학대학교 IT학과 교수

관심분야: 정보보호, Digital Watermark, u-헬스케어 등