

## 증강현실을 이용한 응급환자 의료서비스 향상 모델 설계

정윤수<sup>1</sup>, 김용태<sup>2\*</sup>, 박길철<sup>2</sup>

<sup>1</sup>목원대학교 정보통신융합공학부

<sup>2</sup>한남대학교 멀티미디어학부

### A Design of Service Improvement Model for Emergency Medical System using Augmented Reality

Yoon-Su Jeong<sup>1</sup>, Yong-Tae Kim<sup>2\*</sup>, Gil-Cheol Park<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Information and Communication Convergence engineering, Mokwon University

<sup>2</sup>Dept. of Multimedia Engineering, Hannam, University

**요약** 최근 의료 분야에서는 증강 현실이 수술 및 의료 교육용으로 많이 활용되고 있다. 그러나, 응급 환자의 경우 의료 분야의 특성으로 인하여 증강 현실 기술이 적용되고 있지 못하고 있는 상황이다. 본 논문에서는 증강현실 기반의 IT 장치를 통해 응급 환자에게 신속한 의료 서비스를 지원할 수 있는 의료 서비스 지원 모델을 제안한다. 제안 모델은 증강현실 기반의 IT 기기를 통해 단순히 응급 조치에 필요한 정보를 수집하는 기능 이외에 응급 상황에 적절한 응급 조치 방법을 의료진에게 전달받아 서비스를 지원하는 기능이 있다. 또한, 제안 모델은 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기반으로 응급 환자 신상 정보 조회, 응급 환자 상태 및 응급 치료와 관련된 정보를 계층적으로 수집한다. 수집된 정보들은 정보들 간의 애매성을 보완하기 위해서 쌍대비교 행렬을 이용한다. 특히, 수집된 정보는 의료진이 있는 병원 서버에 저장되어 수집된 정보의 고유 정보 이외에 추가적으로 수집된 정보를 반영하여 의료진이 의료 서비스에 반영할 수 있도록 한다.

**키워드** : 응급 의료 서비스, 증강현실, 환자, AHP, 쌍대비교 행렬

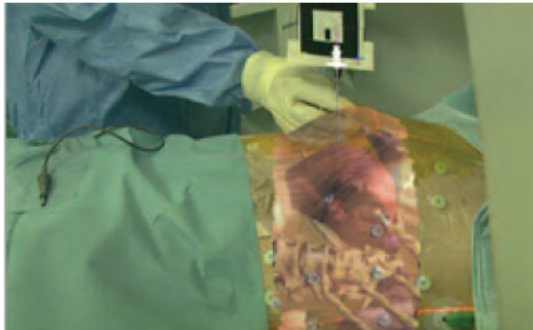
**Abstract** In the medical field, augmented reality is being used for surgical and medical education. However, augmented reality technology is not applied to emergency patients. In this paper, we propose a medical service support model that can support rapid medical service to emergency patients through an augmented reality - based IT device. The proposed model has the function of collecting the information necessary for the first aid simply through the IT equipment based on the reality of reality, and also receiving the first aid method appropriate for the emergency situation to the medical staff and supporting the service. In addition, the proposed model hierarchically collects information related to emergency patient information inquiry, emergency patient status and emergency treatment based on Analytic Hierarchy Process (AHP). The collected information uses a pair of comparison matrices to compensate for the ambiguity between the information. In particular, the collected information is stored in the server of the medical staff, and in addition to the unique information of the collected information, the collected information can be reflected in the medical service of the medical staff.

**Key Words** : Emergency Medical Service, Augmented Reality, Patient, AHP, Pair comparison matrix

## 1. 서론

IT 기술이 발달함에 따라 의료분야에서도 많은 변화가 이루어지고 있다. 특히, 의료 분야는 IT/SW 서비스와 같은 타 산업과의 융·복합 산업을 적극적으로 발굴하고 있다[1]. 또한, 기존 의료 서비스 중심으로 운영되던 병원 업무는 헬스케어 서비스 중심으로 의료 서비스를 혁신시키려고 하고 있다. 그러나, 의료 분야는 환자의 상태와 질환 종류에 따라 의료 서비스의 정도 및 제공 유·무가 결정되기 때문에 하나의 증상이나 현상만으로 환자의 의료 서비스를 정확하게 결정하기가 매우 어려운 분야이다 [6,7].

최근 의료 분야에서는 Fig. 1처럼 증강현실 기술이 수술 및 의료 교육용으로 활용되고 있으며, 3차원 데이터를 수집하여 보다 효과적인 수술이 가능하다[4]. 증강 현실을 이용한 의료분야는 미국의 North Carolina에서 많은 연구를 수행하고 있다[5]. 국내에서는 한양대학교 차세대 지능형 수술시스템 개발 센터를 중심으로 로봇 의료 기술체계를 정립하고 있다.



Source: KBS Broadcasting Technology Center  
Fig. 1. Medical Service Education using Augmented Reality

현재 운영중인 우리나라 응급의료체계는 응급의료인력 부족, 중증응급환자 치료역량 부족, 권역센터의 최종 치료역량 부족, 응급의료기관 국고보조금 차별심화 등의 문제점이 존재한다. 특히, 응급의료체계의 문제점을 병원 전단계와 병원 단계로 구분하여 분석한 결과 Table 1과 같은 문제점이 도출되었다. 응급치료의 효율적인 향상을 위해서도 해결책이 필요한 상황이다[12-15].

본 논문에서는 병원 이외의 지역에서 갑작스런 응급 상황이 발생하는 응급 환자에게 신속하게 의료 서비스를 지원하기 위한 증강현실 기반의 IT 서비스 모델을 제안

Table 1. Analyzing the problems of pre-hospital and hospital stages

Division	Problem
Pre-hospital Stage	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Problems of the first-aid network of the people</li> <li>· Problems of report / reception stage</li> <li>· Problems in the field first aid phase</li> <li>· Problems in transport phase</li> </ul>
Hospital Stage	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Improvement of medical care and personnel of emergency medical institutions</li> <li>· Strengthening the medical care capacity of emergency medical institutions</li> <li>· Reorganization and Impact of Emergency Room Specialist</li> <li>· Suggest policy for improving the operation of emergency medical institutions</li> </ul>

한다. 제안 모델은 증강현실 기반의 IT 장치를 통해 의료진이 있는 병원과 연결하여 응급 환자에게 손쉽게 의료 서비스를 지원하는 것을 목적으로 한다. 제안 모델은 증강현실 기반의 IT 기기를 통해 환자 증상을 의료진에게 보내기 위해서 단순히 응급 조치에 필요한 정보만을 수집하는 기능 이외에 응급 상황에 적절한 응급 조치 방법을 의료진에게 전달받아 서비스를 제공하는 기능이 있다. 또한, AHP(Analytic Hierarchy Process) 기반 정보 수집 계층화 과정에서는 응급 환자의 신속한 의료 서비스를 지원하기 위한 응급 환자 신상 정보 조회, 응급 환자 상태 및 응급 치료 정확성에 대한 수집 정보들 간의 애매성을 보완하기 위해서 응급 환자 수집 정보에 대한 중요도를 쌍대비교 행렬을 통해 수집한다. 특히, 수집된 정보는 의료진이 있는 서버에 저장되어 수집된 정보의 고유 정보 이외에 추가적으로 수집된 정보를 반영하여 의료진의 의료 서비스에 반영하고, 수집된 정보는 확률값을 부여하여 수집된 정보의 유사도 확률에 따라 서브넷을 구성한 후 의료 서비스의 정확도에 반영한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 응급의료체계 및 증강현실에 대해서 설명한다. 3장에서는 증강현실 기반의 응급 의료서비스 모델을 제시하고, 4장에서는 제안 모델의 선호도 조사에 대한 평가를 분석한다. 마지막으로 5장에서는 이 논문의 결과를 요약하고 향후 연구에 대한 방향을 제시한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 응급의료체계

응급의료체계는 사고발생 현장에서 응급환자가 발생

할 경우, 신속하고 효과적으로 병원에 도착전에 전문적인 응급진료를 수행하기 위한 의료체계를 말한다[2]. 응급의료체계에서는 응급 환자가 발생할 경우 신속하게 환자를 병원으로 이송하여 입원이나 응급수술 등의 의로서비스를 제공한다. 응급의료체계에서는 구급차가 신속하게 현장에 도착하여 적절한 응급처치가 필수적이다. 여기서, 응급처치는 이송, 응급처치체계, 통신연결 등이 해당된다. 응급의료체계는 응급실 뿐만 아니라 현장 응급처치, 이송 중 응급처치가 매우 중요하다[3]. 현재 우리나라는 환자가 병원에 도착하기 전 응급의료 서비스를 제공할 수 있는 전문가가 매우 부족한 실정이다.

### 2.2 증강현실

증강 현실(Augmented Reality, AR)은 현실세계처럼 실시간으로 사용자의 눈으로 보여주는 기술이다[4]. Table 1은 증강 현실에 적용한 디스플레이를 비교 분석하고 있다. Table 1처럼 디스플레이 기술은 1990년대부터 미국과 일본을 중심으로 개발되어 왔으며, 패널, 몰입감, 착용감, 휴대성, 광학 혼합 등의 평가 항목으로 HMD 대형 디스플레이 소형 디스플레이, Hand Held를 비교평가한 결과, 증강현실 디스플레이 장치는 현실 환경에 필요한 정보를 완벽하게 제공하고 있지 않은 것으로 나타났다[5]. 증강현실에 대한 연구는 비디오방식과 광학방식 등의 HMD(head mounted display)가 가장 대표적인 시스템이다. 증강현실은 사용자에게 보다 향상된 몰입감과 실감을 제공한다.

### 2.3 AHP 기법

AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법은 상호 배반적인 의사 결정의 체계적인 평가의 상대적 중요도를 파악할 때 사용되는 시스템적 접근방법을 의미한다[8,9]. 즉, AHP 기법은 의사결정 과정에 포함시킬 요소들을 설

정하고 1:1 쌍대비교를 통해 요소 간 관계를 결정한다. AHP 기법은 처리 단계에 따라 의사결정의 목적, 단계별 평가기준, 대안 등으로 계층화하여 [10]에서 정한 단계로 수행한다[11].

## 3. 증강현실 기반의 응급의료 서비스 지원 모델

### 3.1 개요

의료 서비스 기술의 발달로 인하여 병원을 방문하는 환자 이외에 병원을 방문하지 못하는 환자에게도 의료 서비스를 지원하기 위한 병원 의료 서비스가 개발되고 있다. 그러나, 응급의료 서비스는 기존 설비/장비 활용, 현장 데이터 수집 및 활용, 시스템 유지보수 문제(인력, 비용) 등의 많은 경제적 부담이 소요되는 문제점이 존재한다. 제안 모델에서는 기존 응급 의료 서비스를 저비용으로 신속하게 응급 환자에게 의료 서비스를 지원하기 위한 증강현실 기반의 IT 서비스를 지원하기 위한 의료 서비스 모델을 제안한다.

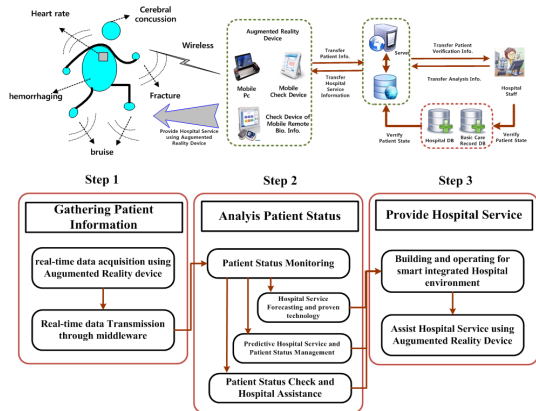


Fig. 2. Overall Process of Proposed Model

Table 1. Comparison of Display Types Applied to Augmented Reality

Division	HMD	Large display	Small display	Hand Held
Pannel	BORDER LCD	LCD, CRT, DLP, Projection, Screen	LCD, CRT, DLP, PDP	LCD
Immersion	High	Midium	Low	Low
Fit	Very uncomfotable	Not used	Not used	Easy
Portability	Very uncomfotable	Not available	Inconvenece	Great
Optical mixing	Possible	Impossible	Impossible	Impossible

Source : Graduate School of Cultural Technology, Korea Advanced Institute of Science and Technology

제안 모델에서는 Fig. 2처럼 크게 3단계 과정을 통해 응급 환자의 증상을 의료진에게 전달하여 응급 환자의 증상에 따라 손쉽게 응급조치를 수행할 수 있도록 증강현실 기술을 활용한다. 1단계에서는 환자의 생체 정보를 실시간으로 수집하여 증강현실 기반의 IT 기기에 수집하는 단계이다. 이 단계에서는 IT 기기를 통해 환자의 상태를 점검하여 환자의 상태정보를 현장에 설치된 센서 및 미들웨어를 통해 실시간으로 서버로 전달한다. 2단계에서는 서버에 전달된 환자의 상태정보를 의료진이 분석하는 단계이다. 이 단계에서는 환자의 상태에 따라 의료 서비스의 방향 및 정도를 판단하여 현장에 있는 환자의 응급 의료 서비스를 지원할 수 있는 정보를 전달한다. 3단계에서는 환자의 상태정보에 따른 의료 서비스 지원 방법을 전달받아 환자에게 의료 서비스를 지원하는 단계이다. 이 단계에서는 현장에서 환자에게 할 수 있는 최소한의 의료서비스를 지원하며, 이 때, 증강현실 기반의 IT 기기를 통해 의료진이 전달한 의료서비스 방법을 도움받아 환자에게 응급 의료 서비스를 지원한다.

### 3.2 증강현실기반 디바이스 정보 수집 과정

이 절에서는 병원이 아닌 지역에서 응급상황이 발생할 경우 의료진이 아니더라도 손쉽게 응급 환자에게 의료 서비스를 제공할 수 있도록 증강현실 기반의 디바이스를 이용하여 응급 환자의 건강 상태 및 상황에 대한 다양한 정보를 의료진에게 수집하여 전달하는 과정을 기술하고 있다.

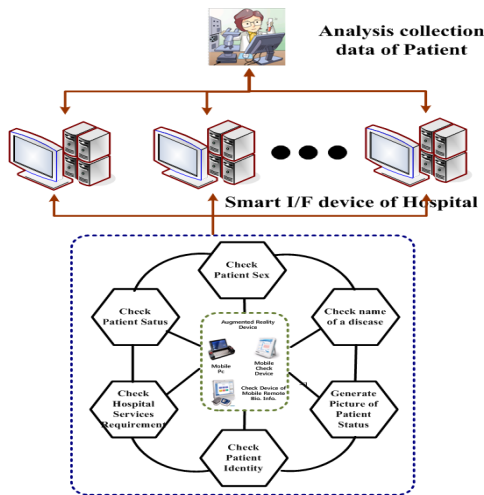


Fig. 3. Product Factory Process of Proposed Model

Fig. 3에서 제안모델은 증강현실 기반의 디바이스를 이용하여 의료진에게 전달할 응급 환자의 주요 정보를 수집한다. 증강현실 기반의 디바이스는 단순히 응급 조치에 필요한 정보만을 수집하는 기능 이외에 응급 상황에 적절한 응급 조치 방법을 의료진에게 전달받아 서비스를 제공하는 기능도 있다. Fig. 3처럼 증강현실 기반의 디바이스는 성별 분석, 질병 파악, 환자 인식 및 상태, 의료 서비스 요구사항 등의 기능을 통해 응급 환자의 상태를 정확하게 파악하여 병원내 의료진의 정확한 응급 의료 서비스를 제공받을 수 있는 정보를 수집한다. 수집된 정보는 병원에 설치된 서버 중 수집된 정보에 따라 각각 데이터베이스에 저장된 후 기존 데이터베이스에 저장되어 있는 정보 중 유사정보를 검색하여 샘플링 정보를 생성된다. 여러 서버에서 생성된 여러 샘플링 정보를 수합하면 의료진은 수합된 정보를 기반으로 신속하게 응급 의료 서비스를 제공한다. 의료진에 의해 제공된 응급 의료 서비스는 환자 상태 및 상황에 따라 달라 질수 있기 때문에 의료진의 응급 의료 서비스 제공 이후 증강현실 기반의 디바이스를 통해 실시간으로 상황정보를 전달한다.

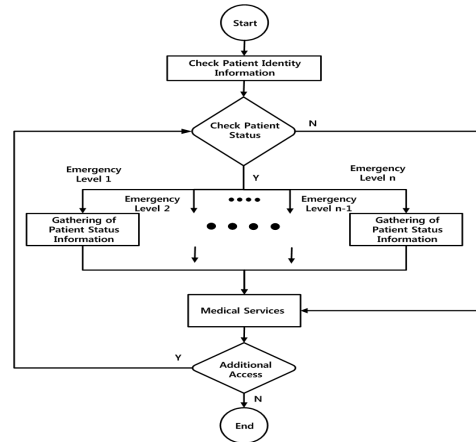


Fig. 4. Information Gathering Algorithm of Proposed Model

Fig. 4은 환자 치료에 필요한 정보를 의료진에게 전달하기 위한 수집과정을 플로우차트로 보여내고 있다. Fig. 4처럼 제안 모델은 응급 환자의 상태와 응급 정도에 따라 계층적 레벨로 구분하여 응급 치료에 필요한 정보를 수집한다. 수집이 완료되면 의료진에게 수집된 정보를 전달하고, 만약 응급 치료에 필요한 정보 수집이 안되거나 추가적인 정보 수집이 필요할 경우, 응급환자 이송지침 관련 법령에 나와 있는 절차대로 정보를 수집한다.

### 3.3 AHP기반 수집 정보 계층화

AHP(Analytic Hierarchy Process) 기반 정보 수집 계층화 과정에서는 응급 환자의 신속한 의료 서비스를 지원하기 위한 응급 환자 신상 정보 조회, 응급 환자 상태 및 응급 치료 정확성에 대한 수집 정보들 간의 애매성을 보완하기 위해서 응급 환자 수집 정보에 대한 중요도를 쌍대비교 행렬을 통해 수집한다. 쌍대비교 행렬에서는 응급 환자의 정보 중 중요정보에 대한 중요도에 대해서 계층적으로  $n$ 개를 구성하고  $n(n-1)/2$ 회 만큼 비교 하는 과정을 수행한다.

제안 모델에서는 응급 환자의 중요 정보  $n$ 개를  $n \times n$  행렬로 정의하고,  $n \times n$  행렬로 정의된 구성요소  $a_{ij}$ 는 응급 환자의 주요 정보 수집에 필요한 속성 정보  $a_i$ 로 나타낸다. 응급환자에 있어서 응급 치료와 관련된 환자의 주요 정보는 의료 서비스에서 매우 중요한 역할을 한다. 제안 모델에서는 식 (1)과 같이 응급 환자의 정보 수집의 중요도를 나타낸다.

$$M = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & A_3 & \dots & A_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix} & \approx & \begin{matrix} A_1 & A_2 & & A_n \\ \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ w_3/w_1 & w_3/w_2 & \dots & w_3/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \end{matrix} \end{matrix} \quad \text{식 (1)}$$

식 (1)에서 대각선을 중심으로 정보 수집의 역수 값을 취할 수 있다. 또한, 정보 수집 요소가 ( $w_1, w_2, \dots, w_n$ )의 중요도를 가진다고 가정하면 식 (1)과 같은 쌍대비교 행렬로 정보 수집의 중요도를 나타낼 수 있다.

### 3.4 수집된 정보의 연계 과정

제안 모델에서는 수집된 정보의 효율적 처리를 위해서 Fig. 5와 같이  $n-1$ 번째 정보 수집 요소를  $n$ 번째 정보 수집 요소와 해쉬체인하여 응급 치료와 각각 연계하도록 연결한다. Fig. 5에서 정보의 연계 정보는 의료진이 있는 서버에 저장되어 수집된 정보의 고유 정보 이외에 추가적으로 수집된 정보를 반영하여 의료 서비스에 반영한다. 이 때, 의료진의 의료 서비스를 원활하게 돕기 위해서 수집된 정보는 확률값을 부여하여 수집된 정보의 유사도 확률에 따라 서브넷을 구성한 후 의료 서비스의 정확도

에 반영한다. 제안 모델은 서브넷으로 구성된 후 수집 정보를 계층화하기 위해서 Fig. 6과 같은 알고리즘을 사용한다.

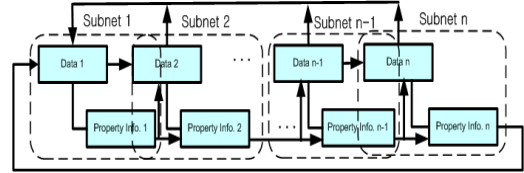


Fig. 5. linkage Process of Gathering Information

```

Hierarchical_Information(H, p)
1.  m = p.num_children_data
2.  k = m-1
3.  while k ≥ 0
4.    p.children[k].I = h(2k × p.I)
5.    Hierarchical_Data(H, p.children[k])
6.    k=k-1
    
```

Fig. 6. Hierarchical Data Process Algorithm of Proposed Scheme

## 4. 평가

### 4.1 설문내용

국내에서 증강현실을 이용한 의료 서비스를 제공할 수 있는 전국 30여개의 병원을 사전 조사하여 설문지를 배포하여 2달의 설문기간을 통해 배포된 설문지를 분석하였다. 설문에 응한 병원은 30개의 병원 중 21개 병원이며, 설문에 응한 병원을 대상으로 20분의 설문시간을 가졌다. 설문내용으로는 증강현실 기술을 이용한 의료 서비스의 효율성에 대한 기대, 의료 서비스에 따른 처리시간, 증강현실 기술을 이용한 의료 서비스에 대한 기대도를 중점적으로 수행하였다.

Table 2. Parameter Setup

Parameter	Setting
Number of Hospital	21
Number of Doctor	200
Research Duration	2016/4/1 ~ 2016/6/30(2 month)
Research Time	20 Minute

## 4.2 성능분석

### 4.2.1 증강현실 기술을 이용한 의료 서비스의 효율성에 대한 기대치에 대한 응답

Fig. 7은 증강현실 기술을 이용한 의료 서비스의 효율성에 대해서 설문 조사에 응한 의료진의 기대치를 보여주고 있다. Fig. 7의 실험결과, 설문에 참여한 200명의 의료진 가운데 65%는 긍정적인 응답을 하였지만, 25%는 부정적인 응답을 하였다. 설문에 응답한 10%는 무응답을 하였다. 부정적인 응답을 한 25%의 의료진은 응급 상황에서 환자의 상태 변화를 의료기기를 통해 정확하게 확인할 수 없는 점과 응급환자를 빠른 시간안에 병원으로 이송하여 의료 서비스를 받는 것이 더 타당하다는 응답을 하였다. 설문에 무응답을 체크한 10%의 의료진은 의료 서비스에 증강현실 기술을 이용한 응급 의료 서비스가 원활하게 이루어 질지 의심이 간다는 응답을 하였다. 그러나, 증강현실 기술을 이용했거나 이용하고 있는 의료진은 제안 모델에 대한 의료 서비스의 효율성에 많은 기대를 하고 있었다.

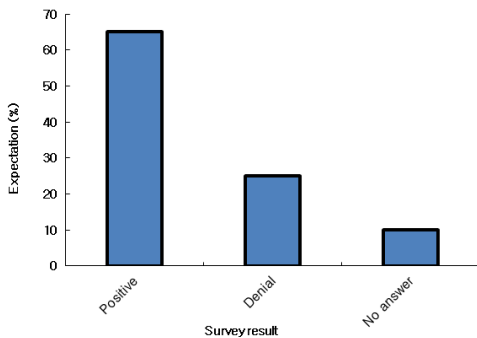


Fig. 7. Expectations for efficiency of healthcare services using augmented reality technology

### 4.2.2 의료 서비스에 따른 처리시간에 대한 응답

Fig. 8은 증강현실 기반 IT 디바이스를 사용하여 응급 의료 환자의 의료 서비스를 처리하는 시간에 대한 설문 결과를 보여주고 있다. Fig. 8의 실험결과, 설문에 응답한 의료진 대부분이 증강 현실 기반의 의료 서비스를 제공한 경험이 없어 증강현실 기반의 IT 디바이스를 사용하여 응급 환자에게 의료 서비스를 제공하는 처리시간이 더 오래 걸릴 것이라는 응답을 설문에 참여한 설문자 중 75%가 응답하였다. 이 같은 결과는 증강현실 기반의 IT 디바이스의 경험 부족과 의료 과실에 대한 부정적인 생각을 많이 가지고 있기 때문에 나타난 결과로 보인다.

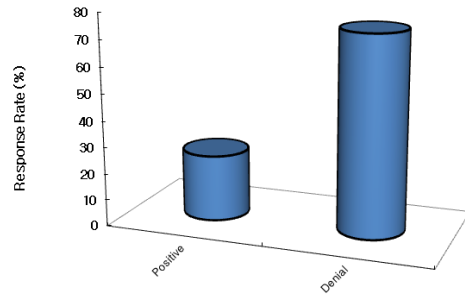


Fig. 8. sponse rate to treatment time according to medical service

### 4.2.3 증강현실 기반의 IT 기기를 이용한 의료 서비스에 대한 기대치

Fig. 9은 증강현실 기반의 IT 기기를 이용한 의료 서비스에 대한 기대도를 보여주고 있다. Fig. 9의 실험결과, 의료 서비스에 따른 처리시간에 대한 응답 결과와 반대로 설문에 응한 의료진의 92%는 증강현실 기반의 IT 기기를 이용한 의료 서비스에 대한 기대치가 높았다. 이 같은 결과는 응급 서비스에 대한 업무 부담 및 불필요한 인력이 감소되기 때문에 나타난 결과이다. 그러나, 증강현실 기반의 IT 기기의 오동작으로 인한 의료 서비스에 대한 부정적인 의견도 제시하였다.

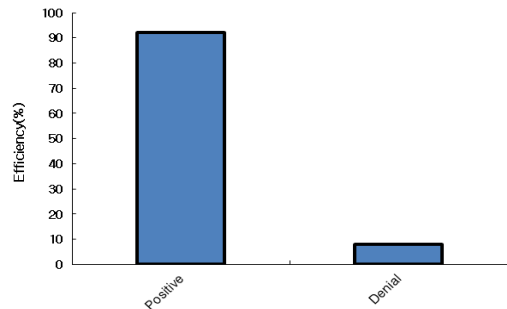


Fig. 9. Expectations for medical services using IT equipment based on augmented reality

## 5. 결론

대부분 병원의 경우 응급 의료 서비스를 지원하고 있으나, 병원 이외의 지역에 응급 환자가 발생할 경우 119를 통한 응급 치료와 수술 이외에는 응급 서비스와 관련된 의료 서비스를 환자에게 제공하지 못하는 것이 사실

이다. 본 논문에서는 응급 환자에게 신속하게 의료 서비스를 지원하기 위한 증강현실 기반의 의료 서비스 모델을 제안하였다. 제안 모델은 의료진이 있는 병원과 직접적으로 연결하여 응급 환자에게 필요한 의료 서비스를 신속하게 지원받는 것이 목적이다. 제안 모델은 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기반의 정보 수집을 계층화하여 응급 환자 신상 정보 조회, 응급 환자 상태 및 응급 치료 정확성 등에 대한 수집 정보들 간의 애매성을 보완하기 위해서 수집 정보에 대한 중요도를 쌍대비교 행렬을 사용하였다. 특히, 수집된 정보는 의료진이 있는 서버에 저장되어 고유 정보 이외에 추가적으로 수집된 정보를 반영하여 의료진의 의료 서비스에 신속하게 반영할 수 있도록 수집된 정보의 유사도를 확률적으로 서브넷으로 구성한 후 의료 서비스에 반영하였다. 향후 연구로 본 연구의 제안된 모델을 기반으로 의료 센터와 협약하여 증강현실 기반의 IT 기기를 구현하여 실제 응급 의료 서비스에 적용할 계획이다.

## ACKNOWLEDGEMENTS

본 연구는 산업통상자원부 산하 지역혁신센터사업인 민간검용보안공학연구센터 지원으로 수행되었음.

## REFERENCES

- [1] Y. S. Jeong, "A User Privacy Protection Scheme based on Password through User Information Virtuality in Cloud Computing," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 1, No. 1, pp. 29-37, Nov. 2011.
- [2] D. J. Berndt, J. W. Fisher, A. R. Hevner and J. Studnicki, "Healthcare data warehousing and quality assurance," *IEEE Journals & Manages Computer*, Vol. 34, No. 12, pp. 56-65, Dec. 2001.
- [3] X. Shen, "Emerging technologies for e-healthcare," *IEEE Journals & Manages Network*, Vol. 26, No. 5, pp. 2-3, Sep. 2012.
- [4] D. S. Jim, *Augmented Reality Reveals History to Tourists*, Life Science, 2009. 8.
- [5] Saenz, *Aaron Augmented Reality Does Time Travel Tourism*, SingularityHUB, 2009. 11.
- [6] S. S. Shin, Y. S. Jeong and Y. J. An, "A Study of Analysis and Response and Plan for National and International Security Practices using Fin-Tech Technologies," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 5, No. 3, pp. 1-7, Sep. 2015.
- [7] Y. S. Jeong, "A Study of An Efficient Clustering Processing Scheme of Patient Disease Information for Cloud Computing Environment," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 6, No. 1, pp. 33-38, Mar. 2016.
- [8] S. Ohnishi, T. Yamanoi, H. Imai, "A fuzzy representation for non-additive weights of AHP," *Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ)*, pp. 672-675, 2011.
- [9] F. Kong, H. Y. Liu, "Analysis of and Improvement on Ranking Method for Fuzzy AHP," *Proceedings of the Sixth World Congress on Intelligent control and Automation, 2006(WCICA 2006)*, Vol. 1, pp. 2498-2502, 2006.
- [10] X. Wu, Y. Fu, J. Wang, "Information systems security risk assessment on improved fuzzy AHP," *Proceedings of the ISECS International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management, 2009(CCCM 2009)*, pp. 365-369, 2009.
- [11] Y. S. Jeong, "An Efficiency Management Scheme using Big Data of Healthcare Patients using Puzzy AHP," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 13, No. 4, pp. 227-234, Apr. 2010.
- [12] Y. S. Jeong, "Design of Prevention Model according to a Dysfunctional of Corporate Information," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 6, No. 2, pp. 11-17, Jun. 2016.
- [13] F. Y. Zhang, D. Y. Qi and J. L. Hu, "Using IRP for Malware Detection," *Recent Advances in Intrusion Detection*, Springer Berlin/Heidelberg, Vol. 6307, pp. 514-515, 2010.
- [14] Y. S. Jeong, "Tracking Analysis of User Privacy Damage using Smartphone", *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 4, No. 4, Dec. 2014.
- [15] Y. S. Jeong, "Design of Security Model for Service of Company Information," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 2, No. 2, pp. 43-49, Nov. 2012.

## 저 자 소 개

정 윤 수(Yoon-Su Jeong) [중신회원]



- 1998년 2월 : 대학교 전자계산학과 학사
- 2000년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 석사
- 2008년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 박사

▪ 2012년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 정보통신공학과 조교수  
<관심분야> : 유·무선 통신, 정보보호, 헬스케어, 빅데이터

김 용 태(Kim, Yong Tae) [정회원]



- 1984년 2월 : 한남대학교 계산통계학과 학사
- 1988년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과 석사
- 2008년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 박사

▪ 2002년 12월 ~ 2006년 2월 : (주)가림정보기술 이사  
▪ 2010년 10월 ~ 현재 : 한남대학교 멀티미디어학부 교수  
<관심분야> : 모바일 웹서비스, 정보 보호, 센서 웹, 모바일 통신보안

박 길 철(Park, Gil Cheol) [정회원]



- 1983년 2월 : 한남대학교 계산통계학과 학사
- 1986년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과 석사
- 1998년 2월 : 성균관대학교 전자계산학과 박사

▪ 1998년 8월 ~ 현재 한남대학교 멀티미디어학부 교수  
▪ 2005년 2월 : 한국정보기술학회 이사 멀티미디어 분과 위원장

<관심분야> : Multimedia And Mobile Communication, Network Security