

CDMA를 이용한 노약자 응급 의료 네트워크 시스템

(Emergency Medical Service Network System for Old and Weak Peoples using CDMA)

김 영 종*

(Young-Jong Kim)

요 약 대한민국 사회가 급속도로 노령화 사회로 접어들면서, 노인들에 대한 여러 가지 문제가 대두되고 있다. 그 중에서도 의료에 관련된 사항은 그 중요성면에서 더욱 절실하다고 할 수 있다. 현재 이에 대한 대책을 마련하기 위하여 다방면의 노력이 이루어지고 있지만, 아직 현실적이면서도 경제적인 방법은 뚜렷하게 제시되지 못하고 있다. 또한, 급속한 인터넷의 보급 및 확산을 통하여 보다 많은 사용자가 좀 더 나은 의료서비스를 받기위한 노력도 이루어지고 있지만, 노년층의 경우, 그 사용의 어려움 등으로 인하여 제약조건이 발생하게 된다. 본 논문에서는 현재 이미 널리 보급되어 있고 상대적으로 노년층이 사용하기 쉬운 CDMA 방식의 핸드폰을 이용하여 보다 신속하고도 편리하게 노인들의 응급 사태에 간략하게나마 대처할 수 있는 시스템을 제안하였다.

핵심주제어 : 응급의료시스템, 이동통신, 노약자

Abstract As Republic of Korea community nears to old age society rapidly, various kinds problem about old mans is risen. Can speak that item connected with medical treatment is more serious in the importance aspect among them. Therefore, many-sided effort is consisting to ready countermeasure in reply, but economical method is not presented clearly as being realistic yet. Also, medical treatment service that more users through diffusion of fast internet are little more better effort that serve consist. But, in the case of old age, by difficulty of the use, restriction condition happens. In this paper proposed system that is prevailing already and user-friendly can cope curtly in old mans' emergency situation more rapidly and conveniently using mobile phone of CDMA way relatively.

Key Words : Emergency Medical Treatment System, Mobile Communications, Old and Weak Peoples

1. 서 론

최근의 대한민국 사회는 이미 고령화 사회에 접어든 상태라고 할 수 있다. <표 1>과 같이 통계청이 집계한 2005 인구주택총조사 표본집계결과에

따르면 65세 이상의 고령인구는 약 4,365,000여명으로 5년 전에 비하여 약 993,000여명이 늘어나 29.5%의 증가율을 보이고 있는데, 이는 같은 기간 총인구 증가율인 2.3%에 비하여 대단히 높은 수치임을 알 수 있다. 또한, 지역별 고령 인구 비중을 보면 읍면지역이 18.6%로 고령사회, 동지역이 7.2%로 고령화사회로 이미 접어들었으며, 시군구

* 해전대학 컴퓨터과

별로는 전체의 26.9%에 해당하는 63개 시군구가 초고령사회, 15.8%에 해당하는 37개 시군구가 고령사회에 들어갔고, 전체의 37.2%를 차지하는 87개 시군구도 고령화사회에 해당된다[1].

<표 1> The old people ratio of 2005 korean population and housing census

	2000년		2005년		증감
	개수	비율	개수	비율	
시군구	234개	100.0%	234개	100.0%	-
고령화사회	76개	32.5%	87개	37.2%	11
고령사회	45개	19.2%	37개	15.8%	-8
초고령사회	29개	12.4%	63개	26.9%	34

※ 65세 이상 인구 구성비 7%이상 : 고령화사회,
14%이상 : 고령사회,
20%이상 : 초고령사회

따라서, 노인에 대한 각종 서비스업이 발전되고, 이를 보완하기 위한 정부의 노력도 다방면에서 이루어지고 있다. 그러나, 현재 그 혜택을 누리고 있는 대상자는 아직 극히 미비한 소수에 불과하고, 특히 대도시 지역 이외에 거주하고 있는 노년층은 상대적으로 거의 혜택을 받고 있지 못하다. 이것은 노년층에 대한 서비스를 제공하고 있는 정부나 단체, 영리를 목적으로 하는 기관 등의 입장에서 보면 어쩔 수 없는 현실이기도 하다. 특히, 도서지역이나 읍면지역에 거주하는 노년층의 경우에는 평상시나 긴급 상황 시에 병원 내방이 어려운 신체적, 지역적 요소를 안고 있어서 더욱 의료 서비스혜택을 받을 수 있는 기회가 적어진다. 그러나, 단지 노년층이거나 인구밀도가 낮은 지역에 거주한다는 이유만으로 현실을 치부하기에는 그 중요도면에서 상당한 문제가 있다. 특히, 의료서비스의 경우에는 더욱 심각한 문제가 될 수 있다.

이러한 면을 보완하기 위해서는 특정 지역이 아닌 전국적인 규모의 서비스가 필요한데, 특정의 서비스를 전국적인 규모로 시행하고자 할 때에, 가장 큰 문제가 되는 것 중 하나는 막대한 양의 하드웨어 및 소프트웨어 비용이 발생한다는 것이다. 현재로서, 가장 손쉽게 접근할 수 있는 시스템 중의 하나는 인터넷을 이용하여 서비스 시스템을 구축하는 것이라고 하겠다. 그러나, 이 또한 노년층의 입

장에서 보면 우선 젊은 층에 비하여 사용하기에 상대적으로 어렵고, 응급 의료 사태 발생 시 시간적인 제약이 따를 수 있다.

따라서, 저비용으로 시스템을 구축할 수 있고, 노년층이나 인구밀도가 낮은 지역에 거주하는 대상자에게 접근하기 쉬우며, 사용하기 용이하고, 응급사태가 발생하더라도 어느 정도의 대처를 할 수 있는 시스템이 절실히 요구된다.

2. 기존의 의료 네트워크 시스템

새로운 서비스를 제공하기 위하여 이미 보급되어 있는 의료 관련 네트워크 시스템을 살펴보는 것은 가급적 적은 비용으로 기존의 네트워크를 활용하여 시스템을 구축하는 좋은 방법이라고 할 수 있다.

우선 의료 네트워크와 관계없이 현재 보급되어 있는 전국적 규모의 각종 네트워크 시스템 중 가장 많이 사용되고 있는 시스템을 살펴보면 유선전화, 이동전화, 무선통신, TRS, 무선데이터통신, GM-PCS, 무선인터넷, 초고속인터넷 등으로 정보통신부에 따르면 2007년 6월 현재 <표 2>에 나타난 바와 같은 보급률을 보이고 있다[2].

<표 2> The national scale korean networks until June, 2007

서비스명	가입자 수(명)
유선전화	23,232,000
이동전화	42,320,000
무선통신	42,000
TRS	332,000
무선데이터통신	95,000
GM-PCS	5,000
무선인터넷	40,884,000
초고속인터넷	14,442,000

이러한 가입망 중 단연 으뜸이 되고 접근하기 용이한 것은 인터넷이다. 하지만, 인터넷의 경우에는 그 보급률에 있어서 국제적으로도 세계 1, 2위에 속할 만큼 상당히 크지만, 평상시에도 노년층

이 접근하기에는 너무도 어렵고 응급 의료 사태가 발생한 경우라면 더욱 힘든 것이 사실이다.

유선전화의 경우에는 노년층의 접근도가 가장 쉬운 형태이나 아날로그 망이어서 각종 데이터 전달의 어려움이 발생되며 시스템 접속 후, 서비스 제공자와 명확한 의사소통이 어려울 수 있고, 정확한 신체의 상태를 전달하기 힘든 단점을 가지고 있다.

이동전화의 경우에는, 유선전화처럼 상대적으로 노년층이 쉽게 접근할 수 있고, 디지털 방식이기 때문에 각종 데이터를 전송하기에도 용이한 장점을 가지고 있으며, 도서지역이나 농어촌지역에서도 쉽게 접근할 수가 있어서 지역적인 제약을 피할 수 있는 장점을 가지고 있다. CDMA 및 WCDMA 방식의 이동전화 보급 대수는 약 42,320,000대를 보이고 있어 가히 그 보급률에서도 세계 최고 수준이라고 할 수 있을 만큼 활용도면에서도 월등하다.

최근 들어 WCDMA 방식의 핸드폰이 최근 급속하게 보급되고 있어 화상통화 등이 가능한 장점이 있지만, 상대적으로 CDMA 방식 단말기에 비하여 그 보급대수가 적고, 이 또한 상대적으로 청년층 사용자가 다수를 차지하고 있으며, WCDMA 단말기를 보유한 노년층의 경우에도 사용의 용이성 면에서 약간의 어려움이 따를 수 있다.

한편, 기존에도 일반인 대상은 물론 노약자나 도서지역 거주자에 대한 여러 가지 의료 네트워크 시스템들이 갖추어져 있거나 준비 중이다. 이들 중에는 정부 주도로 이루어지고 있는 시스템들도 있고, 민간이나 비영리 단체, 학계, 산업계 등의 주도로 이루어지고 있는 시스템들도 있다. 하지만, 대부분의 시스템들은 사람이 직접 연계되어 시행되고 있거나 인터넷 등 디지털 네트워크를 이용하더라도 아직은 시작 단계에 불과한 것이 사실이다.

2.1 정부 주도의 보건소 및 의료 도우미 시스템

정부는 보건복지부의 주도하에 각 지역에 있는 보건소와 지역 종합병원 등을 연계하여 일반인 및 노약자들을 대상으로 보다 나은 의료서비스를 시행하고자 노력해 왔다. 이에 따른 일환으로 2006년도부터는 이른바 ‘노인건강증진 허브보건소 운영’에 대한 시범사업을 실시하기 위하여 전국 16개 시도별로 1개소씩 보건소를 지정하여 운영하며, 2007년

도에는 32개 보건소로 확대 운영, 2009년까지는 전국적으로 확대한다는 방안을 마련해 놓고 있다[3].

그러나, 이 방안은 응급 사태가 발생할 경우에 대한 대처 방안을 마련하고자 하는 것이 아니라, 건강운동 프로그램 운영, 건강강좌를 통한 건강교육 및 건강 상담 서비스 등을 실시하는데 그 목적을 두고 있다. 따라서, 아직은 읍면 지역 거주자보다는 대도시 지역 거주자에 대한 의료 및 건강서비스라고 할 수 있으며, 시작단계에 있는 관계로 현실적으로 조금은 거리가 있을 수 있다고 하겠다.

하지만, 이 방안에서 파생되어져 나오는 결과물 중 자원봉사자 양성 및 보건소 관계자, 노인 의료도우미 등은 본 논문에서 제안하는 시스템과 향후 발전될 수 있는 다른 형태의 의료 서비스 시스템에 연계되어 시너지 효과를 얻을 수도 있을 것이다.

2.2 병원, 의원 및 보건소와 환자 간의 연계 시스템

일반적인 병원과 의원 그리고 보건소의 환자와의 연계 시스템은 아직 실제적인 사례가 많지 않다. 즉, 환자에게 중요한 상황이 발생하였을 때, 의료 서비스를 제공하는 측에서 먼저 환자를 찾아가는 형태가 아니라, 환자가 스스로 또는 주위의 도움을 받아 병원 등에 내방하여 의료서비스를 받아야 하는 것이 현재의 상황이다.

따라서, 상황이 발생하였을 때, 스스로 대처하기 힘든 경우가 많은 노년층의 경우, 특히 읍면지역 거주자의 경우에는 시기적으로 중요한 시점을 놓치게 되어 심한 경우 사망에까지 이를 수도 있다. 그러나, 현실적으로 지역적인 문제나 경제적인 문제 또는 기타 여러 가지 복합적인 요소들 때문에 의료진이 환자를 일일이 방문하는 것은 상당히 불가능한 일이다.

그러므로, 의료진이 직접 환자를 방문하지 않고도 응급을 요하는 의료 서비스를 제공할 수 있는 새로운 시스템이 요구된다.

2.3 U-Healthcare 서비스 시스템

이른바 유비쿼터스 헬스케어 서비스 시스템(ubiquitous healthcare system)이라고도 불리는

U-Healthcare 서비스 시스템에 대한 노력은 현재 상당히 다각적으로 그리고 점차 구체적으로 나타나고 있다. 각종 센서와 장비들을 탑재한 휴대용 기기 즉, 핸드폰, PDA, PMP, 휴대용 의료 기기 등을 이용하여 개인의 건강 정보를 취득하고 이를 종합하거나 개별적으로 처리하여 의사의 진단에 보조적인 역할을 담당하게 하는 이러한 기술들은 최근 들어 휴대형진단치료기기 개발센터와 같은 전담 센터를 운영하는 등 상당한 진척을 보이고 있다[4,5,6,7,8,9].

하지만, 이와 같은 기술이나 기기들은 아직까지는 경제적인 여유가 없는 사용자나 읍면지역 거주자들에게는 어느 정도 거리감이 있는 것이 사실이다. 따라서, 읍면지역 거주자나 노년층에게 현실적으로 다가오기까지는 약간의 시간과 비용 그리고 환경이 수반되어야 한다.

또한, 이러한 U-Healthcare 서비스 시스템도 응급 상황에 대한 대처보다는 평상시의 꾸준한 건강 유지를 위한 보조 수단으로의 역할 수행에 더 큰 비중을 두고 있다.

3. CDMA를 이용한 노약자 응급 의료 네트워크 시스템

저비용으로 기존의 네트워크나 하드웨어 및 소프트웨어를 활용하면서도 환자에게 응급 상황이 발생하였을 경우 효과적으로 대처하기 위하여서는 다음과 같은 조건을 만족해야 할 것이다.

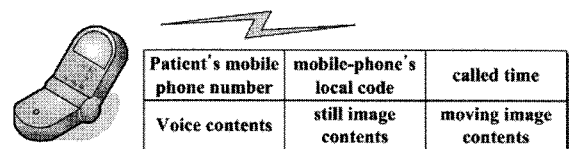
- 첫째, 서비스를 이용하는 사용자에게 친숙한 기거나 방법을 이용할 것
- 둘째, 전국적인 규모를 감당할 수 있는 네트워크가 구축되어 있을 것
- 셋째, 보급률이 상대적으로 높은 시스템일 것
- 넷째, 시스템의 구축 및 사용, 운영 면에서 추가로 발생하는 비용이 저렴할 것

현재 시점에서, 위와 같은 조건을 모두 만족하는 국내의 시스템은 CDMA(WCDMA 포함) 방식을 이용하는 이동전화망이라고 할 수 있다.

그러나, 기존의 일반적인 이동전화 단말기나 시스템을 응급 의료 네트워크 시스템에 그대로 적용

하기에는 약간의 문제가 있다. 우선, 응급 상황이 발생하였을 때, 이 상황을 의료진 또는 의료 서버에 전달하기 위한 방법인데, 이는 이동전화에 응급 의료 통화 버튼을 뚫으로써 해결할 수 있다. 이것은 기존에 이동통신사나 단말기 제조회사에서 이미 다른 형태로 제공하고 있는 것으로써, 단말기 내에 각 이동통신사의 이동전화를 통한 무선인터넷 서비스용 버튼이나 아동용 긴급통화 버튼 등이 그 예이다. 응급 의료 통화 버튼은 이동통신사나 단말기 제조회사에서 새로이 추가할 수도 있고, 기존의 단말기 버튼 중 하나를 지정해서 사용할 수도 있을 것이다.

응급 의료 통화 버튼이 눌러지면 단말기에 내장된 클라이언트 프로그램에 의해 카메라가 자동으로 동작되어 CDMA 방식의 단말기의 경우에는 몇장의 정지사진, WCDMA 방식의 단말기의 경우에는 정지사진과 동영상 이 이동통신사 기지국을 거쳐 응급 의료 네트워크 시스템 서버로 전송되게 된다. 전송되는 정보에는 <그림 1>과 같이 단말기의 가입자 번호, 통화가 발생한 지역 정보, 통화 발생 시간, 단말기에 의해 취득된 음성, 정지영상 및 동영상 신호 등이 포함된다.



<그림 1> The information of terminal for emergency medical network service

응급 의료 네트워크 서버에서는 미리 구축되어 있는 응급 의료 서비스 대상자에 대한 데이터베이스를 확인하여 실제 환자의 위치, 단말기로부터 취득된 정보, 대상자의 간략한 신상 등을 연계 의료진 및 구급대원, 의료 도우미 그리고 가족 등에게 자동으로 메시지를 전달한다. 특히, 의료진에게는 응급 의료 네트워크 시스템 서버의 데이터베이스 내에 저장되어 있는 환자에 대한 평소의 의료 기록 등을 함께 전달하도록 하여 보다 정확한 진단을 내리는데 도움이 되도록 한다.

메시지를 전달받은 의료진은 응급 의료 서버와 단말기로부터 전달받은 정보를 토대로 의학적 판단이 가능한 경우와 그렇지 않는 경우로 구분하고

판단이 가능한 경우에는 응급처치 처방을 첨부 응급 의료 서버를 통하여 환자에게 응답을 전송하거나 미리 지정된 의료 도우미, 가족, 보건소, 응급구조대 등에게 정보를 전달하여 응급처치를 시행할 수 있도록 한다.

응급 처치가 실시된 환자는 차후 직접 병원을 내방하거나 의료진의 환자 방문 등을 통하여 정상적인 의료 서비스를 제공받을 수 있도록 한다.

3.1 응급 의료 네트워크 시스템에 대한 Protocol 정의

응급 의료 네트워크 시스템에 대한 프로토콜은 모두 6개의 노드와 12개의 메시지로 구성되는데 각 노드들은 응급환자, 이동전화 기지국, 응급 의료 네트워크 서버, 의료진, 구급대원 또는 의료 도우미 등의 구급팀, 병원 응급실 등이다.

각 노드들은 평상시에는 원래의 일상적인 업무 등을 수행하게 된다. 하지만, 응급 의료 네트워크 시스템에 의한 상황이 발생하게 되면, 정해진 프로토콜에 따라 신속한 대응을 하게 된다. 그리고, 자신의 프로세서가 끝이 나면 다시 원래의 업무 상태로 되돌아가게 된다.

따라서, 기존 시스템과는 달리 본 논문에서 제안한 시스템은 각 노드별로 큰 규모의 시스템 변동이나 제약 없이 기존 시스템에 약간의 보완 작업만을 추가하여 충분히 구축할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

응급 의료 네트워크 시스템에 의해 각 노드별로 기존 프로세스와 변경되거나 추가 되는 사항을 살펴보면 다음과 같다.

환자의 경우 또는 이동전화 단말기의 경우에는 응급 의료 네트워크 시스템을 호출할 수 있는 긴급 버튼과 이에 대응되는 이동전화용 클라이언트 프로그램이다.

이동전화 기지국에서는 응급 의료 호출에 대한 신호 처리 부분을 추가하고 서버와의 통신을 통하여 응급 상황 발생 신호 처리를 하게 된다. 의료진, 구급대원, 의료 도우미 등에 대한 문자 메시지 처리는 기존 방법과 동일하게 의료 서버로부터 전송 목록을 받아 처리하면 된다.

응급 의료 네트워크 서버는 다른 노드들과는 달

리 유일하게 새로이 구성해야 하는 노드이다. 서버는 이동전화 기지국과의 메시지 처리, 의료진과의 메시지 처리, 구급팀과의 메시지 처리, 데이터베이스 유지 및 업데이트 등에 대한 하드웨어 및 소프트웨어 등이 설치된다.

의료진은 미리 지정되어 서버의 데이터베이스에 목록이 저장되어 있어야 한다. 의료진 또는 의료진이 근무하는 병원에는 인터넷을 통하여 서버와 통신하기 위한 클라이언트 프로그램이 설치되어야 한다. 의료진은 실제 환자에 대한 응급처치까지 담당하는 것은 아니며, 단순히 최초 의학적 판단을 실시하여 구급팀이나 환자와의 통화만을 실시하며, 환자에 대한 응급처치 부분은 구급팀이나 응급실 의료진이 담당하게 된다.

구급팀 노드에는 모든 응급처치가 완료된 후 처리하기 위한 클라이언트 프로그램이 필요한데, 이는 응급실 병원에 추가하거나 노트북 컴퓨터 등을 활용하면 가능하다.

응급실 노드에는 구급팀 노드와 마찬가지로 응급처치 완료 후 서버에 대한 데이터 업데이트를 위한 클라이언트 프로그램이 추가 된다. 해당 클라이언트 프로그램의 운용은 응급실 의료진이나 구급팀에서 담당한다.

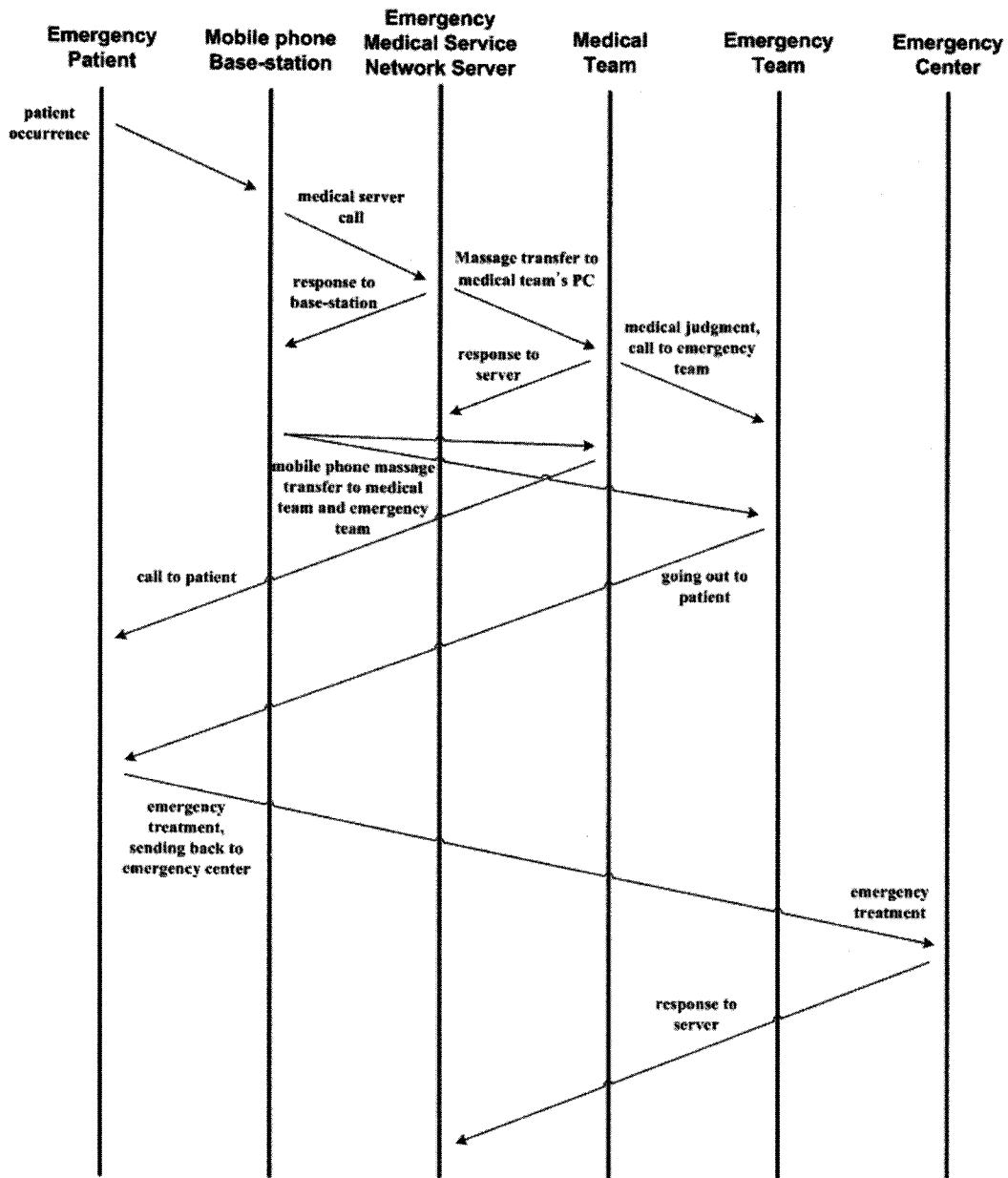
이상과 같은 응급 의료 네트워크 시스템에 대한 전체 프로토콜을 정의하면 <그림 2>와 같이 나타낼 수 있다.

3.2 각 노드별 의사 코드

프로토콜에 나타난 각각의 노드들은 다음에 설명하는 노드별 의사 코드에 따라 프로세스를 진행하게 되는데, 이 때 발생하는 데이터들은 각 의사 코드 마다 세부적으로 정의된 데이터 레코드 형식을 가지고 응급 의료 네트워크 서버에 저장된 데이터와 상호 보완 및 업데이트를 실시하게 된다.

3.2.1 이동전화 기지국 노드

일반적인 상태에서 이동전화 기지국은 통상적인 음성 또는 영상 통화에 대한 서비스를 하게 된다. 그러나, 응급 환자가 발생하는 경우, 환자 또는 주변 사람에게 의해 이동전화에 있는 긴급 버튼이 눌러 응급 의료 호출이 실행되면, 해당 신호는 이동



<그림 2> The protocol for emergency medical service network system

전화 기지국으로 송출된다.

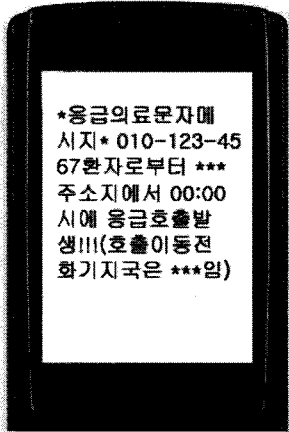
이때, 이동전화 기지국은 응급 의료 호출인지 여부를 판단하여 만일 일반적인 통화에 대한 호출이라면 통상적인 통화를 실시하게 되고, 사용자에게 의한 응급 의료 호출인 경우에는 응급 의료 네트워크 서버로 메시지를 전달하게 된다. 메시지에는 환자의 이동전화 번호, 호출된 지역 기지국 코드, 호출 시각 등의 정보가 들어간다.

호출 기지국 코드는 환자에 대한 데이터베이스

내의 주소와 실제 환자의 위치가 다를 경우, 이를 비교할 필요가 있기 때문에 반드시 처리되어야 한다. 이는 특히 현장에 직접 출동하는 구급팀에게 있어서 더욱 중요하게 사용된다.

또한, 응급 의료 네트워크 서버로부터의 호출 확인 신호를 전달받게 되는 경우에는 지체 없이 해당 의료진, 구급대, 의료 도우미 등의 이동전화에 <그림 3>와 같은 형태의 내용을 담고 있는 응급 의료 문자 메시지를 전달한다.

<그림 4>는 이동전화 기지국 노드의 의사 코드와 이동전화 기지국으로부터 응급 의료 네트워크 서버에 전달되는 레코드 정의를 나타낸 것이다.



<그림 3> The mobile-phone message from base-station

```

Mobile phone base-station node

if(EMG_CALL) {
  if(USER_EMG_CALL) {
    응급 의료 네트워크 서버에
    메시지 전달; -- (1)
  }
  else if(SRV_EMG_CALL) {
    해당 의료진, 구급대, 의료 도우미 등의
    이동전화로 메시지 동시 전달;
  }
}
else {
  일반적인 통화 실시;
}

*EMG_CALL      응급 의료 호출
USER_EMG_CALL  환자 응급 의료 호출
SRV_EMG_CALL   이동전화 기지국에 대한
               응급 의료 네트워크 서버의
               응급 의료 호출

Record definition for mobile phone base-station node

(1)


|     |     |       |
|-----|-----|-------|
| CMN | CBS | CTIME |
|-----|-----|-------|


```

<그림 4> The pseudo-operation and record definition for mobile phone base-station node

3.2.2 응급 의료 네트워크 서버 노드

이동전화 기지국으로부터 호출을 받은 응급 의료 네트워크 서버는 다시 이동전화 기지국에 호출 확인 신호를 전달, 이동전화 기지국으로 하여금 의료진 등에게 이동전화 메시지를 전달할 수 있도록 한다. 메시지에 포함되는 내용은 환자의 이동전화 번호, 호출 이동전화 기지국 코드, 호출 시각, 의료진 이동전화 번호, 구급대원 이동전화 번호, 의료도우미 이동전화 번호, 응급 의료 메시지, 이동전화 기지국 응답 메시지 전달 시각 등이다.

호출 이동전화 기지국 코드는 이동전화 기지국에서 지역명으로 변환된 후, 의료진, 구급대원, 의료도우미 등에게 환자의 이동전화 번호 및 응급 의료 메시지, 시각 등이 문자메시지로 전송된다.

이동전화 기지국은 문자메시지에 대한 전송시 자체적인 데이터 보관 절차 없이 기존 문자메시지 전송 방법과 동일하게 처리하면 되며, 모든 데이터에 대한 보관 및 유지는 전적으로 서버에서 담당하게 된다.

이후 서버는 넘겨받은 레코드 필드 중 이동전화 번호를 키 값으로 하여 데이터베이스를 검색하고 해당 사용자의 정보를 파악한다. 환자의 주민번호 등이 아닌 이동전화 번호를 키 값으로 정한 것은 의료진, 구급대원, 의료 도우미 등이 환자와 직접적인 통화가 가능하도록 하기 위한 목적을 가지고 있다.

또한 이동전화 기지국에서 호출신호 발생 위치도 파악할 수 있어서 데이터베이스 내에 저장된 주소지와 실제 호출지역이 틀리더라도 가능한 최단 시간에 현장에 도착할 수 있도록 하여 보다 효율적인 시스템 운영이 가능하게 된다.

검색된 사용자 정보는 인터넷을 통하여 지정된 병원이나 의료진의 PC 클라이언트 프로그램에 전달된다. 전달되는 정보는 환자의 이동전화 번호, 성명, 주민번호, 주소, 호출 이동전화 기지국 코드, 호출 시각, 응급 의료 네트워크 서버 사용 기록, 평소 질병 내용 등이다.

의료진에 의한 최초 처리가 완료된 후, 응급 의료 네트워크 서버에 의료진 등의 PC 클라이언트 프로그램으로부터의 응답 메시지가 도착한다면, 해당 환자의 응급 의료 기록에 대한 업데이트를 실시한다.

<그림 5>는 응급 의료 네트워크 서버에서의 의사 코드와 이동전화 기지국에 전달할 호출 확인용

레코드 정의 및 의료진의 PC 클라이언트 프로그램에 전달할 레코드 정의를 나타낸 것이다.

Emergency medical network server node

```

if(BS_CALL) {
    데이터베이스에서 호출된 사용자의
    등록 데이터 검색;
    호출 받은 이동전화 기지국에
    응답 메시지 전달; --- (2)
    인터넷을 통하여 지정된 병원이나 의료진의 PC에
    메시지 전달; --- (3)
}
else if(PC_CALL) {
    환자 응급 기록 업데이트 실시;
}
else {
    대기상태;
}

```

* BS_CALL 이동전화 기지국으로부터의
 응급 의료 호출
PC_CALL 의료진 PC로부터의 메시지

Record definition for emergency medical network server node

(2)

CMN	CBS	CTIME	FMMN	FAMN
MCMN	EMSG	BSRMTIME		

(3)

CMN	CNAME	CPN	CADD	CBS
CTIME	HIS	GSICK	FAMN	MCMN
FMPCTIME				

<그림 5> The pseudo-operation and record definition for emergency medical network server node

3.2.3 의료진 노트

지정된 의료진은 이동전화 기지국으로부터 응급 환자 발생에 대한 문자 메시지를 전달받아, 응급 의료 서버로부터 자신의 PC 클라이언트 프로그램에 전송된 데이터를 확인하게 된다.

이때, 해당 환자의 과거 병력 등을 참조하여 의학적인 판단을 내릴 수 있는지의 여부를 확인하게 되는데, 가능하다면 환자와의 직접 통화를 병행하여 실시한다.

의료진은 의학적 판단 소견, 환자와의 통화 여부 및 통화 결과, 환자의 병력 기록 등을 이동전화 기지국으로부터 문자 메시지를 받아 파견 중에 있는 구급대원이나 의료 도우미에게 이동전화를 사용하여 설명한다.

전화 통화가 완료된 후, 의료진은 자신의 PC 클라이언트 프로그램 상에서 처리 결과에 대한 내용을 입력하여 응급 의료 네트워크 서버에 데이터가 업데이트 될 수 있도록 한다.

네트워크 서버에 전송되는 업데이트를 위한 정보는 환자의 이동전화 번호, 의료진 코드, 병원 코드, 응급 처리 시행 여부, 의학적 진단 실시 여부, 구급대원 통화 여부, 구급대원 코드, 의료 도우미 통화 여부, 의료 도우미 코드, 의료진 처리 결과 업데이트 시각 등이다.

<그림 6>은 의료진 노트에서의 의사 코드와 PC 클라이언트 프로그램에서 입력하여 응급 의료 네트워크 서버 데이터베이스 내용을 업데이트하는데 전송될 레코드 정의이다.

Medical team node

```

if(EMG_MSG_CALL) {
    응급 의료 네트워크 연결 PC에서 내용 확인;
    if(MED_DEC) {
        진단 실시;
    }
    파견중인 구급대원 또는 의료 도우미에게
    이동전화로 설명;
    응급 의료 서버에 처리 결과 업데이트; --- (4)
}
else {
    일반진료 또는 대기 상태;
}

```

* EMG_MSG_CALL 응급 문자 메시지 수신
MED_DEC 의학적인 판단 가능 여부

Record definition for medical team node

(4)

CMN	FMCODE	FHCODE	EMTAG	MDTAG
FATTAG	FACODE	MCTTAG	MCCODE	FMUPTIME

<그림 6> The pseudo-operation and record definition for medical team

3.2.4 구급팀 노드

한편, 일상적인 업무를 수행하고 있거나 응급 대기 상태에 있던 구급대원 또는 의료 도우미는 이동전화 기지국으로부터 응급환자 발생에 대한 문자 메시지를 받는 즉시 출동을 시행한다.

출동 도중 응급 의료 네트워크 서버에서 지정된 의료진과의 이동전화 통화를 통해 미리 환자의 간략한 상황을 전달 받아 보다 정확한 현장 상황을 숙지하는 한편, 환자와의 직접적인 전화 통화를 시도하여 환자를 안심시키고 응급처치에 대한 준비를 현장 도착 이전에 완료하게 된다.

현장에 도착한 구급대원 등은 환자에 대한 응급 처치를 시행하고 필요에 따라서는 인근 병원 응급실로 환자를 후송하게 된다.

응급 처치나 환자에 대한 응급실 후송 완료 후, 응급 의료 네트워크 서버에 연결된 PC에서 처리 결과를 입력하게 되면 해당 PC 클라이언트 프로그램은 응급 의료 네트워크 서버에 입력 결과를 전송하게 환자에 대한 추가 업데이트를 시행한다.

구급팀에서 실행하는 클라이언트 프로그램의 서버에 대한 전송 정보는 환자 이동전화 번호, 구급대원 코드, 의료 도우미 코드, 응급실 후송 여부, 응급 조치 코드, 응급실 의료진 코드, 응급실 병원 코드, 응급 처리 내용, 구급대원 처리 결과 업데이트 시각, 의료 도우미 처리 결과 업데이트 시각 등이다.

<그림 7>은 구급대원 노드에서의 의사 코드와 응급 처치 후 PC 클라이언트 프로그램에서 입력하여 응급 의료 네트워크 서버 데이터베이스 내용을 업데이트하는데 전송될 레코드 정의이다.

3.3 데이터베이스 레코드 정의

이상과 같은 절차에 따라 응급 의료 네트워크 서버에 연결된 각 노드들에게 전달할 메시지 및 레코드를 위하여 서버에 들어갈 전체 DB 상세 레코드에 대한 정의는 <그림 8>과 같이 총 37개로 이루어진다.

필드들 중 CMN, CPN, GSICK, CBS, FMCODE, FMMN, FHCODE, FACODE, FAMN, MCCODE, MCMN, EHCODE, EMTAG, MDTAG, FATTAG, MCTTAG, PTTAG, EMCODE, ERMCODE 등은 숫자 형식의 레코드들이다.

Emergency team node

```

if(EMG_MSG_CALL) {
    긴급 출동;
    호출한 환자와 통화 실시;
    if(MED_CALL) {
        상황 숙지;
    }
    현장 도착과 동시에 응급 처치 실시;
    환자 병원 후송 등 조치;
    응급 의료 네트워크 연결 PC를 이용하여
    처리 내용 업데이트; --- (5)
}
else {
    일상 업무 수행;
}

```

* EMG_MSG_CALL 응급 문자 메시지 수신
MED_CALL 의료진 통화 호출

Record definition for emergency team node

(5)

CMN	FACODE	MCCODE	ERTTAG	EMCODE
ERMCODE	EHCODE	PROFIELD	FAUPTIME	MCUPTIME

<그림 7> The pseudo-operation and record definition for emergency team

CMN	CNAME	CPN	CADD	GSICK
HIS	CBS	CTIME	EMSG	FMCODE
FMNAME	FMMN	FHCODE	FHNAME	FACODE
FANAME	FAMN	MCCODE	MCNAME	MCMN
EHCODE	EHNAME	EMTAG	MDTAG	FATTAG
MCTTAG	PTTAG	ERTTAG	EMCODE	ERMCODE
ERMNAME	PROFIELD	FMPCTIME	BSRMTIME	FMUPTIME
FAUPTIME	MCUPTIME			

<그림 8> The detail database record for emergency medical network server

그리고, CNAME, CADD, HIS, EMSG, FMNAME, FHNAME, FANAME, MCNAME, EHNAME, ERMNAME, PROFIELD 등은 문자열 형식의 레코드에 해당한다.

또한, CTIME, FMPCTIME, BSRMETIME, FMUPTIME, MCUPTIME 등은 시간 형식의 레코드들 이다.

차후, 시스템의 데이터베이스에 음성 및 정지영상, 동영상 등의 멀티미디어 레코드에 대한 수용도 고려할 수 있지만, 이는 통신 트래픽 가능 속도에 종속되어 처리되어야 한다.

각 데이터베이스 레코드 필드들은 <그림 9>에 나타낸 것과 같은 의미를 가지고 있으며, 서버의 레코드 필드는 이동전화 및 PC용 클라이언트 프로그램의 성격에 따라 가능한 적은 통신량 만으로도 운영될 수 있도록 하였다.

응급 의료 네트워크 시스템에 대한 프로토콜과 의사 코드를 바탕으로 전체 시스템을 운영하기 위한 절차를 그림으로 요약하여 설명하면 <그림 10>에 표시한 바와 같다.

4. 결 론

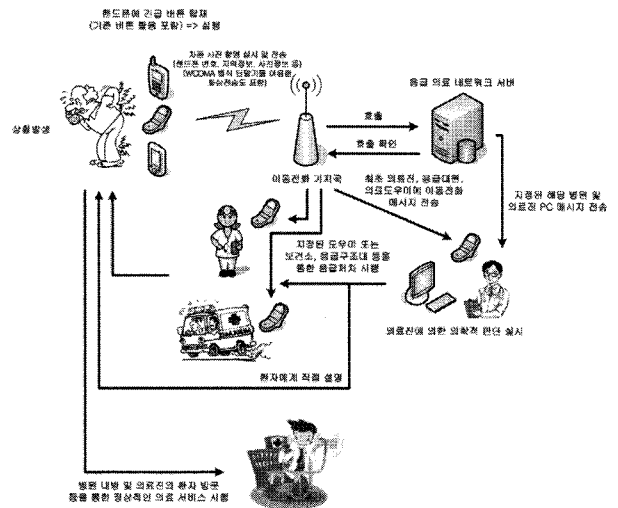
본 논문에서는 기존 CDMA 방식의 핸드폰을 이용하여 노년층 및 도서지역 등 인구밀도가 낮은 지역에 거주하는 대상자에게 보다 쉽고 빠르게 응급 의료 사태에 대한 대처를 할 수 있는 시스템을 제안하였다.

이 시스템은 상대적으로 저비용으로 시스템을 구축할 수 있다는 장점뿐만 아니라, 인터넷 등이 구축되어 있더라도 운영상 어려운 노년층 등에 보다 용이하게 서비스를 제공할 수 있다는 이점을 가지고 있다.

또한, 기존에 실시되고 있는 정부 주관의 보건소 및 의료 도우미 서비스 등과 연계한다면, 더욱 그 효과가 커질 것으로 기대되며, 향후, 적외선 및 기타 센서와 연계된 인터넷 서비스로 확대하여 보다 신속하고도 안정적인 손쉬운 응급 의료 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

Dababase field name	Meaning of fields
CMN	호출자 이동전화 번호 => 모든 레코드의 키 값이 됨
CNAME	호출자 성명
CPN	호출자 주민번호
CADD	호출자 주소
GSICK	병소 질병 내용
HIS	응급 의료 네트워크 서버 사용 History
CBS	호출된 지역 기지국 code
CTIME	호출 시각
EMSG	응급 의료 메시지
FMCODE	최초 의료진 code
FMNAME	최초 의료진 성명
FMMN	최초 의료진 이동전화 번호
FHCODE	최초 병원 code
FHNAME	최초 병원명
FACODE	구급대원 code
FANAME	구급대원 성명
FAMN	구급대원 이동전화 번호
MCCODE	의료도우미 code
MCNAME	의료도우미 성명
MCMN	의료도우미 이동전화 번호
EHCODE	응급실 병원 Code
EHNAME	응급실 병원명
EMTAG	응급 처리 시행 여부
MDTAG	의학적 진단 실시 여부
FATTAG	구급대원 통화 여부
MCTTAG	의료도우미 통화 여부
PTTAG	환자 통화 여부
ERTTAG	응급실 후송 여부
EMCODE	응급 조치 code
ERMCODE	응급실 의료진 code
ERMNAME	응급실 의료진 성명
PROFIELD	처리 내용
FMPCTIME	최초 의료진 PC 메시지 전달 시각
BSRMETIME	이동전화 기지국 응답 메시지 전달 시각
FMUPTIME	최초 의료진 처리 결과 업데이트 시각
FAUPTIME	구급대원 처리 결과 업데이트 시각
MCUPTIME	의료도우미 처리 결과 업데이트 시각

<그림 9> The meaning of database's fields



<그림 10> The emergency medical service network system for old and weak peoples using CDMA

참 고 문 헌

- [1] 통계청, 2005 인구주택총조사 표본집계결과, pp.44, 2006.
- [2] 정보통신부, 주요 IT 통계 현황, pp.26, 2007
- [3] 보건복지부 보도자료, “노인건강증진 허브보건소 운영 시범사업 실시”, pp.1-4, 2006.
- [4] 손대일, 웨어러블 컴퓨터를 이용한 U-Healthcare 서비스, 전자부품연구원 전자정보센터, pp.16, 2006.
- [5] 정봉현, 디지털 헬스케어 산업동향, 전자부품연구원 전자정보센터, pp.14, 2007.
- [6] 장정아, 최혜옥, 최완식, “모바일 긴급서비스 프로토콜 연구”, 한국통신학회논문지, 제31권, 제3B호, pp.224-231, 2006.
- [7] 이유리, 박동규, “모바일 헬스 케어를 위한 접근 제어 시스템의 구현”, 한국정보기술학회논문지, 제4권, 제3호, pp.25-40, 2006.
- [8] 김창수, 김화곤, “RFID 기반의 모바일 의료정보시스템의 설계 및 구현”, 대한방사선기술학회지, 제28권, 제4호, pp.317-325, 2005.
- [9] 김홍석, 박승옥, 유종우, 권영재, 박철호, 박진희, “모바일 폰을 사용한 원격진단용 영상 촬영”, 한국광학회 하계학술발표회논문집, pp.290-291, 2004.



김 영 중 (Young-Jong Kim)

- 정회원
- 1990년 2월 : 인하대학교 전자계산학과 (이학학사)
- 1994년 2월 : 인하대학교 전자계산공학과 (공학석사)
- 1995년 9월 ~ 현재 : 혜전대학 컴퓨터과 부교수
- 관심분야 : 의료정보, 무선 네트워크, 이동통신