

ActiveX 컨트롤을 이용한
원격건강관리 시스템 구축에 관한
연구

- 생활습관병을 중심으로 -

연세대학교 보건대학원

보건정보관리학과

하 홍 렬

ActiveX 컨트롤을 이용한
원격건강관리 시스템 구축에 관한
연구

- 생활습관병을 중심으로 -

지도 채 영 문 교수

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함.

2006년 6월 일

연세대학교 보건대학원

보건정보관리학과

하 홍 렬

하홍렬의 보건학 석사학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

2006년 6월 일

감사의 글

바쁜 직장생활에서의 부족함을 학문적 지식으로 채우려고 시작한 2년 반의 대학원 생활을 마치게 되었습니다. 이 논문이 완성되기까지 학문적 소양과 능력을 갖추도록 인도해주시고, 사랑의 질책 또한 아끼지 않으셨던 채영문 교수님께 진심으로 감사드립니다.

바쁘신 중에도 귀중한 시간을 내시어 부심을 맡아 지도해 주신 유선국 교수님, 김석일 교수님님께도 깊은 감사를 드립니다. 또한 논문의 자료수집에서부터 분석에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 시간을 아끼지 않고 도와주신 호승희 교수님과 학업을 함께한 동기들과 대학원 생활동안 많은 힘이 되어 준 이원복 선생님께 고마움을 전합니다. 무엇보다 진학에 대한 바람으로 저에게 학문의 길을 열어주신 조계현 대표이사님과 이강예 팀장님, 이원복 팀장님, 백성호 팀장님, 박계성 파트장과 묵묵히 맡은바 역할에 대하여 최선을 다하고 있는 팀원들인 심재혁 파트장과 이주연 대리, 김익환주임, 이정세 주임, 배주희 주임에게 진심으로 감사를 드립니다.

끝으로 항상 저를 격려해주신 아버지, 어머니와 장인어른, 장모님, 헌신적 내조로 학업에 열중하게 도와준 아내와 두 아들 민준이, 경림이와 함께 감사한 마음으로 이 기쁨을 나누고자 합니다. 마지막으로 부족한 제가 지금의 자리에 있을 수 있도록 많은 도움주신 모든 분들께 진심으로 감사드립니다.

2006년 6월

하홍렬 올림

차 례

국 문 요 약	viii
I. 서 론	1
1. 연구의 배경 및 의의	1
2. 연구의 목적	4
II. 이론적 배경	5
1. 원격건강관리 시스템	5
가. 원격건강관리	5
나. 정보통신기술과 원격건강관리	8
다. 원격건강관리 시스템의 국내외 현황	22
2. ActiveX 컨트롤	33
가. ActiveX의 등장 배경	33
나. ActiveX 컨트롤의 실행과정	35
다. 웹 프로그래밍 기술	36
III. 연구방법	44
1. 연구분석의 틀	44
2. 연구대상 및 범위	45
3. 연구분석 및 방법	46
가. 원격건강관리 시스템의 구조적 분석	46

나. 프로토콜 개발 방법	47
IV. 연구결과	57
1. 원격건강관리 시스템의 분석 및 설계	57
가. 배경도 및 자료흐름도	57
나. HIPO	61
다. ERD	64
2. ActiveX 컨트롤 기반의 원격건강관리를 위한 시스템 개발	66
가. 통신 프로토콜 개발	67
나. 생체신호 검출 및 전송을 위한 ActiveX 컨트롤 개발	68
다. 원격건강관리 시스템 개발 결과	71
3. 원격건강관리 시스템의 평가 및 운영방안	76
가. 원격건강관리 시스템의 기술적 타당성 평가	76
나. 원격건강관리 시스템의 도입전략 및 기대효과	78
V. 고 찰	80
VI. 결 론	84
참고문헌	86
부 록	90
Abstract	98

표 차 례

표 1. 원격건강관리 시스템의 구성요소	7
표 2. Care 유형의 세부영역별 기능	8
표 3. e-Health의 정의	10
표 4. 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념 비교	16
표 5. 유비쿼터스 컴퓨팅 어플리케이션 분류체계	19
표 6. 웹프로그래밍의 방법	36
표 7. 웹프로그래밍의 유형	38
표 8. 웹프로그래밍 기술의 장단점 비교	42
표 9. 생체계측기 통신사양	48
표 10. 원격건강관리 시스템의 구조와 역할	68
표 11. 원격건강관리 시스템 구현 환경	76
표 12. ActiveX 컨트롤 실행 파일의 비교	77
표 13. 원격건강관리 시스템 도입의 기대효과	79

그림 차례

그림 1. 원격건강관리 모형의 구성도	6
그림 2. 유비쿼터스 컴퓨팅의 구현방향	18
그림 3. u-Health의 핵심구성 요소	20
그림 4. Smart Medical Home 구성도	23
그림 5. CodeBlue 구성도	24
그림 6. Elite Care 구성도	25
그림 7. IDEATel 시스템 구성요소	26
그림 8. 건강 화장실 서비스 흐름도	27
그림 9. 노부모 지킴이 서비스 흐름도	28
그림 10. UbiMon 구성도	31
그림 11. MobiHealth 구성도	32
그림 12. ActiveX 컨트롤의 실행과정	36
그림 13. CGI 방식	39
그림 14. Java applet 방식	40
그림 15. ActiveX 컨트롤 방식	41
그림 16. 연구분석의 틀	44

그림 17. 생체 계측기와 PC사이의 인터페이스 구성도	48
그림 18. PC와 생체 계측기간 통신 초기화	49
그림 19. 생체 계측기에서 통신의 종료 요구	51
그림 20. PC에서 통신의 종료 요구	51
그림 21. 혈압측정 결과의 정상 통신	52
그림 22. 체온측정 결과의 정상 통신	53
그림 23. 체지방측정 결과의 정상 통신	55
그림 24. 원격건강관리 시스템의 배경도	58
그림 25. 원격건강관리 시스템의 자료 흐름도(Level 1)	59
그림 26. 원격건강관리 시스템 내 원격측정 데이터 흐름도(Level 2)	60
그림 27. 원격건강관리 시스템 내 상담정보 자료 흐름도(Level 2)	61
그림 28. 원격건강관리 시스템의 HIPO(Level 1)	62
그림 29. 원격건강관리 시스템 내 원격측정 데이터 관리의 HIPO(Level 2)	63
그림 30. 원격건강관리 시스템 내 상담정보 관리의 HIPO(Level 2)	64
그림 31. 원격건강관리 시스템의 ERD	65
그림 32. 원격건강관리 서비스 시나리오	67
그림 33. 통신 구현 순서도	68

그림 34. ActiveX와 JSP로 구현한 원격건강관리 시스템 흐름도	69
그림 35. 사용자용 원격건강관리 시스템의 시퀀스 다이어그램	70
그림 36. 로그인 화면	71
그림 37. 생체 신호 표시 및 결과표시 화면	72
그림 38. 측정결과 판정 화면	73
그림 39. 사용자용 웹상담 화면	74
그림 40. 의사용 웹상담 화면	75
그림 41. 원격건강관리 서비스 확산을 위한 참여자들의 역할	78

부 록 차 례

부록 1. 생체계측기와 PC 사이의 통신 규약	90
부록 2. 원격측정 데이터 전송 코드	91
부록 3. 혈압 평가 기준 코드	93
부록 4. 체지방 평가 기준 코드	93
부록 5. 체온 평가 기준 코드	94
부록 6. 회원 테이블	94
부록 7. 원격측정 평균치 코드 테이블	95
부록 8. 원격측정 결과 테이블	95
부록 9. 건강상담 질문 테이블	96
부록 10. 건강상담 답변 테이블	96
부록 11. 건강 프로그램 등록 테이블	96
부록 12. 차수별 건강 프로그램 등록 테이블	97

국 문 요 약

이 연구는 재택 환경 하에서 생체계측장비로부터 획득된 사용자의 생체 신호의 전달을 위한 ActiveX 기반의 전송 프로토콜 개발, 측정된 데이터의 체계적인 건강상담과 내용의 분류 및 저장, 재사용성을 위한 규칙 기반의 데이터베이스 구축, 사용자와 계약병원의 의사와의 웹기반의 건강상담 지원을 위한 원격건강관리시스템(Telehome Healthcare System) 구현에 관한 연구이다.

연구된 사용된 ActiveX 기술을 적용하여 생성한 생체신호 데이터 전송 컨트롤은 제어모듈, 전송모듈 등을 포함하여 409Kbyte로써 가정 내에서 사용자가 지정된 웹 사이트에 접속하여 다운로드 받을 경우 ADSL 전송망에서는 10초 미만으로 측정되었으며 PDA 등의 모바일 환경을 감안할 경우를 대비하여 구현한 결과 실행 프로그램의 크기가 142Kbyte로 결과가 나와 향후 모바일 환경에서 사용할 경우 손쉽게 변경이 가능하다는 결론을 도출하였다.

이 연구는 기존의 진료 및 치료 중심에서 벗어나 e-Health 및 u-Health 환경 하에서 지속적인 관리가 요구되는 고혈압, 비만 환자 등의 생활습관병 관리에 필요한 인터넷 기반의 실시간 원격건강관리 정보시스템 구현을 위한 모델 제시에 연구의 의의가 있다고 할 수 있다.

핵심 되는 말 : 원격건강관리, 규칙기반 데이터베이스, Active-X

I. 서론

1. 연구배경 및 의의

최근의 정보통신 기술의 눈부신 발전 및 인터넷의 확산을 통하여 사회 모든 분야에서 새로운 변혁을 일으키고 있으며 보건의료분야에서도 이를 'e-Health Care(Electronic Health Care)' 또는 'u-Health Care(Ubiquitous Health Care)' 라 명명하여 보건의료서비스 질의 향상, 보건의료 혜택의 불균형성 감소, 의료비감소 등에 대한 요구도 증가 등 환경의 변화는 병원의 생존전략에 관련하여 의료정보시스템 및 각 병원들의 서비스 경쟁력 강화와 환자들의 서비스를 위해서 많은 변화가 여러 보건의료응용 분야에서 요구되어 지고 있다. 이러한 정보통신기술의 발달은 모든 가능한 곳에서 일련의 서비스를 제공받는 것이며 인터넷이 제공되는 곳이라면 어느 곳에서든 의료정보, 환자정보 등에 접근할 수 있게 되었다(Kristof et al., 2004). 지금까지 보건의료산업은 기업과 이를 진단과 치료에 활용하려는 병원과 의사간의 산업이었지만 보건의료정보산업은 전 국민 전 세계인을 대상으로 하는 산업이며, 개인의 기호와 선택에 따라 활용되기도 하는 금융이나 오락분야와는 달리 아무도 예외가 없다는 면에서 그 활용성이 더 방대하다고 할 수 있다(Berler, 2004).

이런 최근의 정보화의 발전에 따라 병원정보화도 정보통신기술 (Information Communication Technology, ICT)과 의료 IT분야의 접목으로 병원 정보시스템을 통합화하는 성격으로 진화하고 있다. 보건의료 서비스

분야는 개념상 국가 간의 시간적, 지리적, 물리적, 장벽을 넘어서 전세계적인 글로벌 서비스의 형태로 제공될 것이며, e-Health 및 u-Health 환경의 의료정보시스템은 기존의 폐쇄적이며 이질적인 시스템 환경을 인터넷과 표준의 인터페이스를 통해 병원내부, 외부, 고객 등과 공유를 가능하게 할 것이다(장제호, 2005). 또한 병원간의 물리적 거리가 점차 가까워 질 것이라는 점을 고려한다면, 병원간의 경쟁은 지금보다 더욱 심화될 가능성이 높다. 기술발전과 병원간의 경쟁에 의하여 병원중심의 의료체계가 환자중심으로 재편되면서, 병원에서 실현되던 의료가 병원 외적인 장소에서 치료중심 의료가 예방과 관리위주로 변화하고 있다.

그러나 대부분의 e-Health 서비스를 위한 시스템은 기존 시스템 구성요소나 응용들의 재사용, 재결합을 통한 새로운 응용 서비스의 구성과 같은 통합 환경의 제공보다는 독자적이고 병원과 같은 기관에 의존적인 환경에서 운영되도록 전용 컴퓨터 시스템과 응용 솔루션을 중심으로 구축되어 왔다(Alfred, 2001). 또한 국내외에서 e-Health에 대한 연구 및 의료 도메인에 대한 많은 연구가 진행되고 있지만 기존의 연구들은 전체적인 시스템에 대한 연구가 대부분이어서 실제 환경을 구축하는데 상당한 어려움이 예상된다. 또한 e-Health가 지나치게 기술적 관점만 부각되어 추진될 가능성이 있으며 실질적인 정보시스템 기반의 실질적인 서비스 지원을 위한 인프라가 간과될 가능성이 있다(신승철, 2004).

e-Health와 밀접한 용어인 u-Health에서의 유비쿼터스는 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 의식하지 않고 장소에 관계없이 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 의미하는 것으로 우리나라의 경우, 기업 및 국가차원에서 경영전략과 정책으로 자리잡아가고 있다. 유비쿼터스라는 이름 하에

제반사항에 대한 고려 없이 첨단기술 개발에만 치중한다면, 인터넷으로 인한 인간과 관련조직의 업무와 행태변화, 보건의료서비스의 질 향상, 접근성 제고, 의료비절감, 관련 산업 발전과 같은 궁극적 목적을 달성하기 위한 서비스 개발과 실용화는 요원할 것이다. 그러므로 e-Health 및 u-Health 환경에 적합한 원격건강관리 서비스를 위한 전략적인 정보시스템을 모델화하여 기존의 진료 및 치료 중심에서 벗어나 개인의 건강관리시스템에 영향을 미치는 환경변수나 기타 변수들의 변화에 대해 보다 탄력성 있는 서비스를 위한 정보시스템에 대한 필요성이 증대하고 있다.

따라서 이 논문에서는 e-Health 및 u-Health 환경 하에서 지속적인 관리가 요구되는 고혈압, 비만 환자 등의 생활습관병 관리에 필요한 인터넷 기반의 실시간 원격건강관리 시스템 지원을 위한 개인용 생체계측기를 이용하여 ActiveX 컨트롤방식을 이용한 원격건강관리 시스템 모형을 개발하고 평가하는데 그 의의가 있다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 인터넷 기반의 실시간 원격건강관리 시스템 구축 및 운영방안 제시를 그 목적으로 한다.

그 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 국내외 문헌고찰과 사례조사를 통하여 원격건강관리의 제도 및 현황을 분석한다.

둘째, 생체계측기를 통하여 획득된 생체신호의 전송을 위한 프로토콜 설계 및 ActiveX 컨트롤을 개발한다.

셋째, 획득된 생체신호의 전달 및 건강상태 측정, 관리를 위한 규칙 기반의 데이터베이스 구축과 실시간 원격건강관리 시스템을 개발한다.

넷째, 원격건강관리 시스템의 기술적 타당성을 평가하고 향후 적용 및 운영방안을 제시한다.

II. 이론적 배경

1. 원격건강관리 시스템

가. 원격건강관리

원격의료는 '원격지로부터 의료행위를 지원하기 위하여 원격건강 자료 또는 이미지를 활용하는 것'을 말하며, 여기서 원격건강은 '건강의 보호와 증진을 위하여 전자적 네트워크를 통하여 화상, 이미지 및 자료의 전송을 수반하는 e-Health 응용의 하나(Perednia, 1995)'이며, 일차 의료를 제공하기 보다는 주로 예방적이며 건강의 모니터링의 역할을 수행한다.

특히, 고위험군에 있는 환자를 대상으로 생체신호의 전달 및 모니터링과 복약처방을 준수하고 있는지에 대한 알림 등에 초점이 주어지고 있다. 이에 반해 원격의료는 일정 수준 이상의 의료적 관심이 필요한 환자를 대상으로 할 때 보다 유효하며 의사나 간호사 등 의료진의 관심과 기술을 보완 혹은 대체하게 된다. 환자의 건강상태를 모니터링 함을 포함하여 비상시 인적 지원을 호출할 수도 있다. 원격건강관리 모형의 구성요소로는 그림 1과 같이 다양한 요인들이 있으며 상대적으로 많은 요소를 포함할수록 발전된 형태를 갖는다고 할 수 있다. 주요 구성요소로는 환자의 주기적 생체데이터 정보에 대한 피드백, 인구심사, 진료시점에서의 의사결정 지원, 환자의 권한강화 방안, 사례관리, 상호연속성 조정, 팀 진료, 대체 방문 및 성과 피드백 등이 있다.

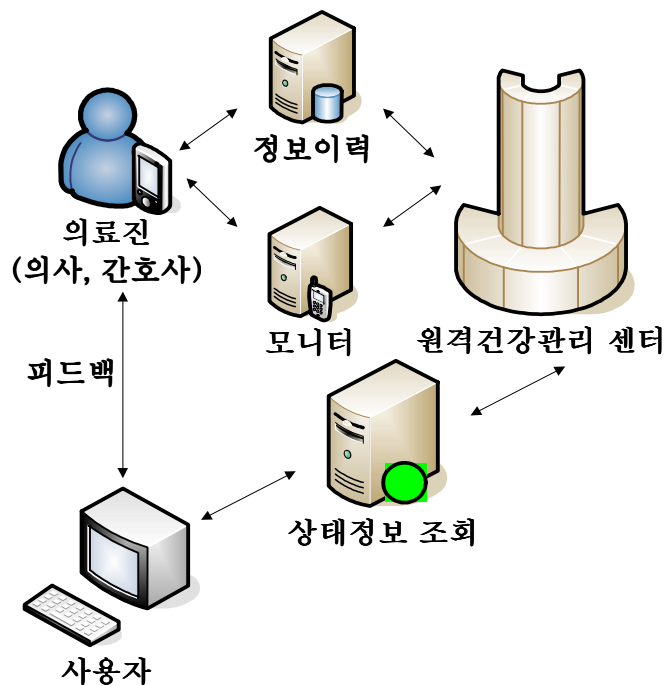


그림 1. 원격건강관리 서비스 모형의 구성도

원격건강관리(Telehome Healthcare)를 위한 기술시스템은 서비스의 종류나 사용목적에 따라 매우 다양한 형태로 구성될 수 있지만 기본적인 구성요소는 원격건강관리를 위한 정보의 측정 또는 수집 장치, 정보의 전달 장치, 정보의 표현장치 등으로 구분할 수 있다. 또한 원격건강관리는 가정의 만성질환자 또는 거동이 자유롭지 못한 환자를 대상으로 이루어지기 때문에 특수한 기술적 장치가 요구된다(Home Care Association, 2004). 생체신호의 계측에 있어서 사용자에게 부담을 최소화하고 자동으로 측정된 정보를 원격지 의사에게 전달하는 무자각 생체신호 계측 및 감시기술의 개발이 진행되고 있다.

표 1. 원격건강관리 시스템의 구성요소

장치구분	장치
정보의 측정 또는 수집장치	디지털 카메라(회전식), 원격청진기, 전자청진기, 우퍼(woofer) 스피커, 생체측정장치, 피부경, PDA, 휴대용 이동전화기, 이동관리 장치
정보의 전달 및 상호작용 장치	원격 비디오 화상회의시스템, 통신장비(CODEC 등)
정보의 표현장치	고해상도 모니터, PDA

자료: Home Care Association, 2004

이 연구에서는 원격건강관리(Telehome Healthcare)를 병원에서의 조기 퇴원자, 만성병자, 노인 및 장애인 등을 대상으로 집에서 생리적 모니터링을 중심으로 한 재택진료 및 건강진단, 환자교육 등을 위해 통합된 의사소통 및 통제 시스템을 활용하는 것으로 집에서 활용하는 원격의료(Telemedicine) 및 홈케어(Homecare) 모형을 포함하는 것(George, 2005)으로 Eng(2001)가 제시한 5C에 근거하여 Connectivity, Community, Care, Commerce, Content로 분류한 e-Health 유형 중 Care 모형을 중심으로 전개하고자 한다.

Care 모형이란 웹을 기반으로 하여 건강관리 및 질병관리를 목적으로 한 어플리케이션이라고 정의할 수 있다(Disease Management Association of America, 2003). 건강 및 질병관리를 위한 필수 기능에는 환자의 자기관리기능, 건강지식에의 접근성 등이 있으며 이에 사용하는 정보기술(IT)은 기존의 건강 및 질병관리를 대체하는 것이 아니라 건강 및 질병관리에 필요한 기능들을 강화시키는 데 목적이 있다.

표 2. Care 유형의 세부영역별 기능

영역	기능
자가치료(건강관리)	스스로 건강관리(질병관리) 할 수 있도록 지원
진료조정 및 정보교환	진료의 연속성 상에서의 사례관리 및 정보교환 촉진
치료를 위한 의사결정 공유	누적된 환자기록 및 환자선호에 기반하여, 의사와 환자가 공동으로 치료과정을 결정하고 평가하도록 지원
질병관리	환자의 불필요하거나 비효율적인 의료서비스 사용을 줄이고 효과적 서비스의 사용이 증대되도록 의사 또는 관련 사람 지원
원격의료/원격건강관리	임상서비스 등의 전달 지원

이러한 건강 및 질병관리유형은 자가 진료, 진료조정 및 정보교환관련, 전자건강기록, 임상 의사결정 공유, 질병관리, 원격진료 및 원격건강 등의 세부영역으로 구분할 수 있으며(표 2) 현재 많은 실행상의 제약을 갖고 있기도 하지만 진료방법에 대한 새로운 가능성을 점진적으로 확대시키고 있다.

나. 정보통신기술과 원격건강관리

정보의 사회적 중요성이 증대되는 사회, 경제활동의 중심이 정보와 서비스, 그리고 지식으로 옮겨진 사회, 네트워크화가 이루어진 사회 즉, '정보사회'에 있어 '인터넷'은 가장 유용하고도 강력한 도구로 자리매김하고 있을 뿐 아니라 인터넷시대라는 표현에서도 나타나듯이 인터넷은 사회 모든 분야에서 근간을 이루면서 새로운 변혁을 일으키고 있으며 개개인의 삶의 방식에도 많은 변화를 초래하고 있다.

e-Health라는 용어는 1999년 혹은 2000년을 기점으로 하여 두드러지게 등장하기 시작한 용어로 초기에는 e-commerce, e-business, e-solution 등과 같이 e-로 시작하는 다른 단어와 같은 선상에서 사용되면서 보건의료분야 전자상거래에 대한 기대와 활력 등을 나타내고, 인터넷에 대한 새로운 가능성에 대한 가치를 부여하기 위하여 사용되었다(Eysenbach, 2001). 또한 Della(2001)는 e-Health를 보건의료산업에 있어 전자상거래(e-commerce)와 동등한 부문으로 여기면서, 원격의료(telemedicine)는 기존의 장비판매 모델에 기반을 둔 하드웨어중심인 반면, e-Health는 비즈니스 측면에서의 서비스 전달에 기반을 둔다고 하였다.

e-Health 소비자는 '건강을 중요한 자산으로 관리하고 보다 나은 건강과 관련된 선택을 위해 교육받고 정보화가 되어 있는 개인'으로 정의할 수 있다. 보다 넓게 정의한다면 인터넷을 통해 보건 관련 제품과 서비스를 사용하는 사용자로 정의할 수 있다(Insead, 2000). 이렇듯 e-Health에 대한 명확한 개념과 사용하는 범위에 대해서 의견이 분분한 가운데 Pagliari(2005) 등은 e-Health에 대한 의미와 영역을 알아보기 위해 기존의 관련저널 등을 조사, 분석하였다(표 3). 분석결과, e-Health는 기술 그 자체라기보다는 환자 및 시민의 보건의료 혹은 서비스전달을 용이하게 하기 위한 정보기술사용에 관한 것이라는 것을 정립하였으며 보건의료관련정보의 보급, 임상데이터 저장 및 교환, 전문가 간 의사소통, 커뮤니티 등 보건의료의 관리 및 전달을 용이하게 해 주는 어플리케이션과 더불어 이로 인한 관련조직, 관련인 등 보건의료전반의 행태변화 등으로 개념화하고 있다.

표 3. e-Health의 정의

연도	저자	정의	기술	중점 이해관계자
2000	Coile	의료행태에서의 디지털변형이며, 보건산업의 비즈니스 측면	인터넷	소비자 및 공급자
2000	DeLlca et al.	조직간 보건의료 관련 데이터의 전자교환으로 전송에서의 산업 반영	인터넷	구체적이지 않음 전문가&조직수준 중심
2001	Ball et al.	보건의료전달은 e-Health의 진보로, 그리고 컴퓨터를 활용하는 대중들에 의해 변형되고 있음	인터넷,온라인 프로세스, health포탈, 의사페이징, 이메일	소비자와 의사
2001	Della Mea	보건의료부문에 전자정보통신기술을 결합하여 사용하는 것을 서술하기 위해 필요한 신용어	보건분야와 전자정보통신의 결합,디지털 데이터 전송	전문가 및 조직
2001	Ellis et al.	오늘날 보건의료에 영향을 주고 있는 많은 주요한 변화의 힘은 기술력으로써 비즈니스, 온라인(e-비즈니스), 보건의료 온라인 전달(e)과 상호작용함	인터넷	전문가
2002	Alvarez	건강관리, 계획, 전달, 치료설명, 보건의료시스템 관리를 위하여 이해관계자들이 인터넷 기술이 포함된 ICT를 활용하여 협력하는 소비자중심의 보건의료모델	인터넷 포함 ICT	소비자중심, 그러나 공급자와의 협력도 강조
2002	Khorrami	보건의료서비스의 e-비즈니스에 대한 특별한 표현으로, e-Health 범위는 최근에 인터넷, health 포털에서 점차 명료하게 발전하고 있음	인터넷, health 포털	소비자, 보건의료 조직
2002	Maddox	e-Health는 telehealth관련 미디어, telecommunication 뿐 아니라 인터넷을 사용하는 광범위한 소비자와 보건의료공급자의 활동 포함	상호작용의 ICT, telehealth, 인터넷 등	소비자 및 보건의료공급자
2002	Health e-Technologies Initiative	건강증진 및 보건의료서비스를 가능하게 하기 위해 새로 출현한 양방향 기술이 기술은 주로 건강 행태변화, 소비자/환자의 만성 질병관리에 중점을 둠 - 인터넷, 양방향TV, 양방향 보이스 응답 시스템, kiosk, 개인 디지털 보조, CD-ROM)의 활용.	새로 출현한 양방향 기술	소비자, 환자

표 3 계속

연도	저자	정의	기술	중점 이해관계자
2002	NHS SDO Programme	접근성을 증대시키는 새로운 디지털 기술(인터넷, 기타 컴퓨터 네트워크, 디지털기술에 의한 원격보건의료)의 도입으로 인한 보건 및 보건의료 서비스에 대한 보건의료 서비스 조직 및 사회적 접근방식	새로운디지털 기술 (인터넷, 기타컴퓨터 네트워크, 신디지털기술에 의한 원격보건의료)	조직사회(시민)
2003	Richardson	보건의료전달을 위해 웹을 통한 업무처리, 보다 진보된 네트워크, 새로운 디자인방법 등과 같은 저가의 전자기술 적용. 실제로 신기술의 적용뿐 아니라 보건의료 서비스내에서, 그리고 외부공급자와 거래할 경우 모든기능 및 수준에서 전자통신 및 컴퓨터기반 서포트를 사용한 보건 의료 프로세스의 근본적인 재고 (rethinking)를 의미. e-Health는 구체적인 기술 및 애플리케이션 이라기보다 작업방식을 의미하는 용어	인터넷,새로운 저가전자기술	조직, 전문가
2003	Broderick et al.	접근성, 효율성, 효과성, 의료의 질향상을 위해 보건의료산업에 인터넷 및 관련 기술 적용. 환자의 건강상태를 개선하기 위해 보건의료조직, 실행자, 환자, 소비자에 의해 활용되는 비즈니스 프로세스	인터넷 및 관련 기술	보건의료 조직, 실행자, 환자, 소비자
2003	Chisholm	보건의료에서 효과성 향상을 위한 기술개발, 적용, 실행을 포함. 또한 진단 및 치료경로를 위해 사용되는 임상 시스템과 telemedicine 사용 포함. 민감한 데이터의 신뢰성 및 안전성을 보장하는 정책 및 프로토콜에도 적용. 업무행태의 주요 변화를 지원하는 측면(훈련, 지원, 조직 개발)을 포함	정보기술	조직, 전문가 중심
2003	NHS Wales	e-Health로 보다 일반적으로 알려져 있으며, telemedicine, telecare의 주제는 health informatics 프레임 워크 분류하에서 포괄됨. 이는 기본적으로 보건의료 및 의료 지식의 전달에 진보한 정보 및 컴퓨터기술의 적용을 의미	진보한 정보 및 컴퓨터기술	구체화되지않음

표 3 계속

연도	저자	정의	기술	중점 이해관계자
2003	Silber	건강에 영향을 주는 전반적인 기능에 ICT의 적용. 보건의료 필요에 대한 신속한 보건의료의 전달	정보통신기술	시민(소비자, 환자, 대중)
2003	Wyatt	보건&생활방식 정보 또는 서비스에 대한 접근성을 제공하거나 보급하기 위해 인터넷 및 기타 전자 미디어의 활용	인터넷 및 기타 전자 미디어	환자, 대중
2004	Eng	보건 및 보건의료를 향상시키기 위해 ICT 특히, 인터넷을 활용	ICT 특히 인터넷	구체적이지 않음. 소비자 및 공급자
2004	Gustafson et al.	e-Health는 보건관련 정보 또는 서비스를 전파하기 위해 인터넷 또는 기타 전자적미디어를 활용하는 것 포함	인터넷 또는 기타 전자적 미디어	소비자
2004	European Health Telematics Association	e-Health가 출현한 세계는 적절하고 전문가의 안전한 보건의료 전달을 위해 정보, 통신, 화상 기술을 적용하는 것으로 정의될 수 있음	정보통신기술, 화상기술	구체적이지는 않으나 전문가 관점

자료: Pagliari et al., 2005 재구성

또한 서비스제공자, 환자, 시민, 조직, 관리자, 학자, 정책입안자 등 모든 이해 당사자 그룹을 내포하고 있으면서 대다수 저널에서 의사소통 (Communication)기능을 강조하며, 네트워크화된 정보와 통신기술(주로 인터넷) 사용을 규정짓고 있으며, 일부에서는 상업적 측면을 명백히 언급하고 있다. 이러한 점이 기존의 의료정보학분야와 e-Health를 구분 짓는 점이라고 할 수 있다.

보건의료에 관련된 정보, 지식, 산물, 서비스 등이 디지털화된 형태로 교류됨으로써 보건의료산업 및 보건의료체계 전반을 변혁시키는 과정이라 할 수 있는 e-Health는 보건의료서비스 질의 향상, 보건의료혜택의 불균형성 감소, 의료비감소, 관련 산업발전에 따른 대외경쟁력 강화 뿐 아니라 의료소비자의 주권강화, 의료제공자와 소비자의 관계변화, 의료 이용행태변화

등 혁신적인 변화를 꾀하는, 즉 기존의 보건의료 서비스가 변화되고, 새로운 서비스가 창출되는 하나의 새로운 패러다임으로 간주하게 되었다. e-Health 정책은 기술 발전 및 이행이 공공 및 민간부문 모두에서 너무나 빨라 정부가 제 역할을 제대로 하지 못하고(Scott, 2004) 있을 뿐 아니라 관련 분야의 전문성과 특수성으로 인해 타부문에 비해 정보화에 대한 행태적인 거부감마저 상존하고 있어 정부의 적극적인 정책마련의 어려움이 있다. e-Health 유형 중 원격건강관리(Telehome Healthcare) 모형은 다음과 같은 다양한 측면에서 그 필요성이 강하게 제기되고 있다.

첫째, 원격건강관리 모형은 급팽창하고 있는 보건의료비를 절감할 수 있는 실천적 대안이 되고 있다는 점이다. 즉, 원격건강관리는 보건의료 서비스에 보다 쉽게 접근하게 할 뿐만 아니라 공급자와 사회적 또는 임상적인 상호작용을 더욱 빈번하게 한다. 이는 만성병을 앓고 있거나 건강상태가 악화되고 있는 환자를 대상으로 건강상태에 대한 보다 근접한 모니터링을 가능하게 하여 의료 전문가에 의한 적시 진료의 기회 확대와 병원으로의 불필요한 방문을 줄일 수 있다. 또한 병원 환자의 조기퇴원을 유도할 수 있을 뿐만 아니라 값비싼 너싱홈 등 장기요양시설에 거주하는 환자 중 집에서 요양이 가능한 환자를 이송시킬 수 있어 자원의 효율적 활용이 가능해 진다. 원격건강관리는 장기요양시설서비스에 대한 대체수단으로써의 잠재적 활용에 관심이 증폭하고 있다.

둘째, 원격건강관리는 환자, 특히 노인의 경우 자신이 거주하는 집에서 인간의 존엄성과 독립성을 유지하면서, 일상적인 삶을 영위하면서 케어에 접근할 수 있을 뿐만 아니라 무엇보다 의료 서비스의 연속성을 유지할 수 있다는 측면에서 삶의 질 향상에 절대적인 영향을 미칠 수 있다 하겠다.

셋째, 가족의 진료비 부담을 경감하여 경제활동에 참여할 수 있는 기회를 확대할 수 있을 뿐 아니라 가족 갈등의 감소에 긍정적 영향을 미칠 수 있다.

넷째, 원격건강관리는 다양한 수준과 유형의 서비스를 상품으로 제공할 수 있어 소비자와 서비스 제공자의 자기 결정권을 높이고 이를 통한 자원 배분의 효율성을 제고할 수 있다.

다섯째, 원격건강관리는 여성 노인의 문제 해결에도 영향을 미칠 수 있다. 노인환자의 경우 남성보다 여성의 평균수명이 길어 중노인의 경우 대부분이 과부인 여성인 관계로 이는 여성의 문제, 특히 임금수준과 사회적 지위가 낮은 여성의 문제를 해결하는 방법이기도 하다. 이는 미국의 경우 가정간호를 신청하는 사람의 80%가 평균 나이 82세인 독거여성 노인임을 봐서도 알 수 있다.

마지막으로 우리나라가 보유하고 있는 정보통신 인프라를 극대화할 수 있다는 측면에서 활용 가능성이 높다. 특히, 우리나라의 경우 이미 고령화 사회를 넘어 고령 사회를 준비해야 하는 시점에서 원격건강관리의 중요성은 더욱더 증대되고 있다. 즉, 원격건강관리의 확산은 특히 향후 고령사회 대책으로써 노인의 건강수준 유지 및 향상과 관련해 대단히 유익하다. 베이비붐 세대들은 기존 노인세대와는 확연히 다른 패턴을 나타내고 있다.

높은 수준의 교육과 소득, 적은 수의 자녀와 자신을 위한 높은 투자와 소비, 인터넷 등 컴퓨터 활용에 있어서의 능숙함, 적극적인 사회참여 의식과 공적소득보장체계인 연금의 수혜를 받는 등 단일 연령대로는 유일하게 50년간 지속적으로 성장하는 거대 소비 집단으로 주목받고 있다. 10년 후 이들이 은퇴하기 시작하며 보건의료서비스의 편리한 소비를 요구하고 있

다. 또한 현재 보건의료분야에 있어서 e-Health라는 용어와 의의가 채 익 숙해지지도 않은 상태에서, 더욱이 e-Health에 대한 사고와 대책이 충분히 논의되지 않은 상태에서 유비쿼터스라는 이상적인 단어 속에 u-Health 관련 많은 사업들을 계획하고, 추진하고 있다. 유비쿼터스는 1988년 와이저 (Mark Weiser)가 '유비쿼터스 컴퓨팅'이라는 용어를 사용하면서 처음으로 등장한 용어로 물이나 공기처럼 시공을 초월해 '언제 어디에나 존재한다'는 뜻의 라틴어에서 유래하였다. Mark Weiser는 유비쿼터스의 특징을 다음과 같이 제시하고 있다.

첫째, 전자공간과 물리공간이 결합된 공간을 유비쿼터스 공간이라 부르며 공간이 결합된 공간을 유비쿼터스 공간이라 부르며 이로 인해서 사용자는 언제 어디에서나 컴퓨팅 기능을 사용할 수 있다.

둘째, 모든 컴퓨터는 네트워크에 접속되어 있어야 하며, 그렇지 않은 경우 유비쿼터스 컴퓨팅이라 할 수 없다.

셋째, 인간 친화적인 인터페이스를 이용하여 사용자가 서비스를 제공하는 개체와 개체간의 정보 교환 작용을 인식하지 못한다.

넷째, 위와 같은 사용자 인터페이스를 통해서 상황에 적합한 서비스를 제공하는 특징을 갖는다. 이렇게 제시된 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념은 연구 시기, 학자, 단체에 따라 조금씩 차이를 나타내며 표 4와 같이 정리할 수 있다.

표 4. 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념 비교

학자 및 연구단체	정의
Ken Sakamura	모든 사물에 컴퓨터를 집어넣고, 네트워크에 접속시켜 사물 간 의사소통을 가능하게 함으로써 많은 분야에 응용이 가능하다는 TRON 프로젝트를 통해 제시
Mark Weiser	어디에서나 컴퓨팅에 액세스가 가능한 환경
Friedermann Mattern	모든 사물이 Smart화 되고, 상호 연결되는 환경
IBM	마이크로 프로세스가 내장된 스마트 장치를 이용하여 나날이 증가하는 개인 및 기업의 정보를 모든 네트워크 상에서 처리한다는 퍼베이시브 컴퓨팅의 개념
임춘성 & e-Biz Lab	모든 물리공간과 네트워크 기능을 가진 보이지 않는 컴퓨터를 식재하여 언제나, 어디서나, 누구나 물리공간에 존재하는 모든 사물과의 의사소통, 정보교환, 정보공유 등의 활동이 가능하도록 하는 기술

자료: 송기보, 2005

정보통신 기술을 활용하여 물리적으로 떨어져 있는 환자에 대해 의료서비스를 제공하거나 지원하는 원격의료 개념은 최근 들어 생체계측 기술과 유비쿼터스 센서 네트워크 등 관련 기술의 발전으로 유비쿼터스 환경에서의 질병관리 및 건강관리라는 개념으로 발전하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅의 활용 분야 가운데 가장 기대효과가 클 것으로 주목받고 있는 분야 가운데 하나가 유비쿼터스 건강관리(u-Health 또는 u-Healthcare) 분야이다.

유비쿼터스 환경 기반의 u-Health는 지금까지 의료기관을 중심으로 제공되었던 건강관리 서비스를 개인 또는 가정으로 확대하여, 다양한 헬스케어 센서와 컴퓨터를 기반으로 실시간으로 얻어지는 건강정보로부터 즉각적인 예방 및 응급처치를 제공하는 헬스케어 지원 시스템으로 발전하여 왔다 (Berler, 2004). 또한 일상적이고 자연스러우며 각 개인에 따라 차별화된 맞춤형 건강관리 서비스를 특징으로 한다(이은경, 2003). 유비쿼터스 보건의

료에 대한 학문적인 정의는 아직까지 미약하지만, 병원 내에서의 모든 업무에 있어 소비자(환자)중심의 서비스구현을 위해 언제, 어디서나 환자와 의사가 필요한 정보를 얻고, 입력할 수 있도록 하기 위해 u-Hospital을 표방하기도 하며, 병원 뿐 아니라 가정, 직장 등 지역사회 모든 곳에서 건강유지에 필요한 정보를 원격으로 수집, 공유, 관리함으로써 필요한 정보와 서비스가 모니터링되고 제공되는 포괄적인 내용을 의미하기도 한다. 또한 유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로 한 사회(U-사회)에서의 보건의료라는 전제하에 의료소비자가 사전에 허용한 범위 내에서 본인이 인식하지 못하는 가운데, 본인의 건강상태가 파악되어 의료진에게 전달되고 적절한 진단과 치료가 수행되며 환자가 병원에 방문하지 않아도 병을 진단할 수 있고, 심지어 환자의 몸 안에 삽입된 이식형 치료제에 신호를 보내어 적절한 약물이 적절한 농도로 몸 안에 투여되는 모습을 그리고 있다(박래웅, 2005).

현재 유비쿼터스 컴퓨팅이라는 용어사용이 일상화되면서 ‘유비쿼터스+Something’ 등의 용어가 많이 사용되고 있다. 오재인(2004)은 유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로하는 유비쿼터스 스페이스에서 제공되는 서비스를 유비쿼터스 서비스라고 정의하였지만 환경이 유비쿼터스 스페이스로 변한다 할지라도 제공되는 모든 서비스들이 유비쿼터스 서비스라고 볼 수는 없다. 따라서 유비쿼터스 서비스를 ‘유비쿼터스 환경에서 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 사용하여 개인, 기업, 국가에 제공하는 서비스’로 정의할 수 있다(정도범, 2005). 김재윤(2003)은 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅을 구현하기 위한 방향으로 컴퓨팅 기능의 내재성(Embedded)을 강화, 혹은 컴퓨터의 휴대성(Portability)을 높이는 2가지 방법이 있다고 설명하고 있다(그림 2). 내재성이란 컴퓨팅 기능이 환경에 내재되어, 이로부터 정보를 획득하고 사람들이

인식하지 못하는 상태에서 컴퓨팅 기능이 수행되는 것을 의미하고 이동성이란 상시적으로 들고 다닐 수 있을 정도의 소형 컴퓨팅 디바이스를 통해 유비쿼터스 환경을 구현하는 것을 의미한다. 하지만 완전한 유비쿼터스 컴퓨팅은 내재성과 이동성을 모두 발전시킨 형태라 할 수 있다. 그림 2는 유비쿼터스 컴퓨팅의 구현방향을 보여주고 있다.

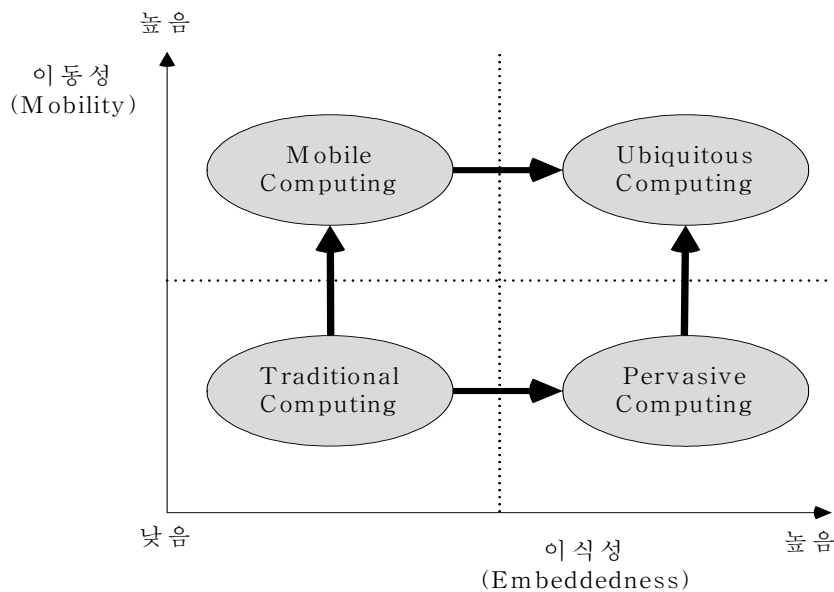


그림 2. 유비쿼터스 컴퓨팅의 구현방향

자료: 정도범, 2005

이러한 유비쿼터스는 연결성을 지니고 있고, 눈에 보이지 않으며, 조용하고 현실성을 내포하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 구현에 있어 주요 기술 영역으로는 네트워크, 컴퓨터, 플랫폼, 어플라이언스, 어플리케이션 등이며, 이의 핵심기술은 센서 및 인증기술, 임베디드시스템, 커뮤니케이션 기술, 지능형 인터페이스, 정보보안기술 등을 들 수 있다(이호영 등, 2004).

신현규(2005)는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술에만 편향되는 관점에서 벗어나

유비쿼터스 컴퓨팅의 사용 대상에 대한 특성까지 고려하였다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 언제나, 어디서나, 누구나 컴퓨팅 환경을 사용할 수 있다는 특성에 근거하여 표 5와 같이 어플리케이션을 사용하는 대상, 사용하는 기간, 사용하는 장소를 분류의 기준으로 한 분류체계를 제시하였다.

표 5. 유비쿼터스 컴퓨팅 어플리케이션 분류체계

분류기준	특성	설명
대상	보편성 (Anyone)	간단한 조작과 자율성을 가진 컴퓨팅 환경을 통해 유비쿼터스 컴퓨팅을 대부분의 사회 구성원이 사용하게 되는 특성
	특수성 (Someone)	특정 개인이나 그룹이 특정 목적을 달성하기 위해 유비쿼터스 컴퓨팅을 사용하는 특성
시간	상시성 (Anytime)	어느 시간이나 네트워크의 연결성이 보장되어 유비쿼터스 컴퓨팅을 사용할 수 있는 특성
	일시성 (Sometime)	유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 구축에 따라 사용자의 일시적인 요구에 따라 사용자의 일시적인 요구에 의해 특정 시간에 사용되는 특성
장소	이동성 (Anywhere)	어디서나 네트워크의 연결성이 보장되어 이동중인 사용자의 유비쿼터스 컴퓨팅 사용을 보장하는 특성
	고정성 (Somewhere)	특정 장소에서의 사용을 위해 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 구축되어 특정 장소에 국한되어 사용하는 특성

자료: 신현규, 2003

u-Health의 구성 요소는 크게 센싱, 모니터링, 분석, 피드백으로 구성된다. 센싱(Sensing)은 인체에서 발생하는 물리적, 화학적인 현상의 변화를 감지하는 부분이다. 모니터링(Monitoring)부분은 측정되어진 생체정보를 일차적으로 가공을 하는 곳으로, 의미 있는 신호성분만을 선택하기 위한 필터링(Filtering)처리와 의미 있는 정보로 만들기 위한 분석과정, 그리고 이를 시각화하기 위한 과정으로 구성된다. 분석(Analyzing)은 기존의

e-Health와 구별되는 부분으로, 단순히 현재의 상태를 모니터링 할 뿐만 아니라, 장시간에 걸쳐 측정된 데이터로부터 건강상태, 생활패턴 등을 나타내는 새로운 건강지표(Wellness Index)를 발굴하는 경향분석 과정이다.

피드백(Feedback)은 분석부분을 통하여 장시간에 걸쳐 파악된 건강 기준(Baseline)이나 생활의 변화를 사용자의 행동변화, 경고 등의 피드백을 사용자에게 전달하는 과정을 의미한다.

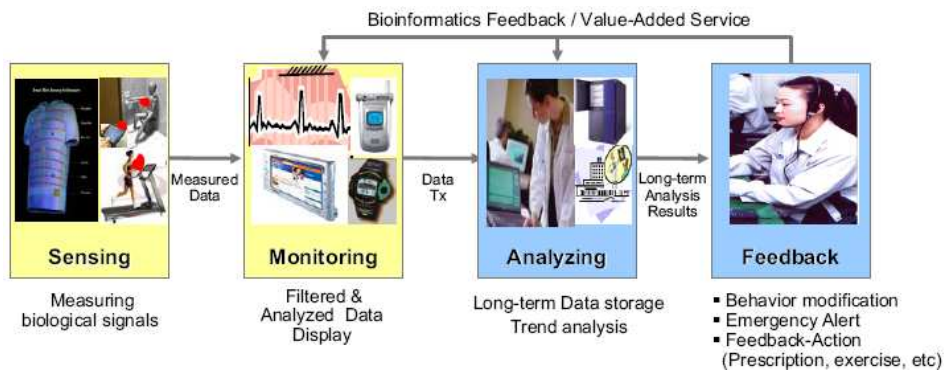


그림 3. u-Health의 핵심구성 요소

자료: 유비쿼터스시대의 보건의료, 진한엠앤비, 2005

원격의료의 발전된 형태로 관심을 끌고 있는 유비쿼터스 건강관리는 당뇨, 고혈압과 같은 만성질환자의 관리, 심장질환자의 건강관리, 산모와 태아의 건강관리, 노인 및 장애인의 건강관리 등 다양한 분야에 걸쳐 서비스가 개발되고 있다. u-Health에서는 환자의 생활공간에서 여러 가지 생체 정보를 수집해 내기 위해 다양한 스마트 센서들의 네트워크가 필수적이다.

스마트 센서들은 환자의 의료정보를 수집하고, 집안 곳곳에 설치된 비디오 센서들은 환자의 움직임을 관찰하여 환자의 상태를 체크한다. 이들 센서들이 산출한 정보는 개인 의료 상담 시스템에 전달되고, 의료 상담 시

시스템에 기록된 데이터는 병원의 의사나 간호사 등에 전송되어 환자에서 피드백을 하게 된다. 이와 같이 유비쿼터스 컴퓨팅환경에서는 정보보호 대상이 PC중심에서 모든 정보통신 서비스와 기기로 확대됨에 따라 정보보호에 대한 위협도 확대되었다. 개인의 보건의료정보 유출에 따른 프라이버시 침해뿐 아니라 이동통신 서비스를 이용한 유통 보건의료정보의 도·감청, 위·변조의 위협이 증가하여 환자의 건강과 생명에 중대한 해를 끼칠 수 있다.

유비쿼터스는 세계적인 정보통신의 대세이지만 기존의 IT발달에 따른 연속적인 모습이 아닌 하나의 새로운 기술개발로 간주되어 수요에 기반되지 않은 채, 제반 우려사항에 대한 고려 없이 첨단기술 개발에 치중하여 정보통신기반 구축, 정보통신산업 육성에만 의미를 두고자 한다면 이는 진정한 의미의 IT를 통한 삶의 질 향상, 복지사회 구현은 어려울 것으로 판단된다(유지연, 2004). 따라서 유비쿼터스의 기술적 가치를 최대한 고려한 u-Health에 대해 보다 진중하고도 심도 깊은 논의를 이끌어내어 궁극적으로 보건의료서비스의 질이 향상되고, 접근성이 제고되며, 의료비절감 등의 효과를 꾀할 뿐 아니라 보건의료부문에 대한 산업의 경쟁력제고에 따른 국가경쟁력 강화에 기여할 수 있을 것이다.

다. 원격건강관리 시스템의 국내외 현황

1) 미국의 사례

원격의료의가 활발히 추진되고 있는 국가는 미국이다. 현재 미국 등 선진국에서는 실용화단계에 있으며 미국의 경우 20여개 주에서 원격의료프로젝트를 수행하고 있다. 그 중 오클라호마주에서는 1995년부터 50개의 농촌지역 병원과 대도시지역 병원을 연결하여 세계에서 가장 큰 규모의 원격의료서비스를 시행하고 있다. 또한 VISTAnet 및 MICA(Medical Information Communication Application)프로젝트를 수행한 캘리포니아 샌프란시스코 대학에서도 부속병원간에 X선 영상을 송수신하는 광통신망을 추진 중에 있다. 메이요 클리닉의 원격의료는 3개 지역(플로리다주 잭슨빌, 아리조나주 소코트대일, 미네소타주 로체스터)의 의사, 연구자, 교육자 그리고 행정가의 상호통신을 위한 위성비디오시스템의 설치로 시작하였으며, 1995년에는 원격의료시스템을 통하여 3개 지역간 700건 이상의 심장수술자문을 실시하였다. 올리나 헬스시스템은 1995년부터 8개 지방병원과 협력하여 각병원 응급실을 연결하는 원격의료망을 운영하고 있으며, 1996년에는 약 130개의 의료자문과 450개의 응급서비스를 조언하였다. 올리나 원격의료망은 주 단위 시스템으로 운영되고 있다.

가) Smart Medical Home : 스마트 의료 홈

스마트 의료 홈은 로체스터 대학 미래건강 센터에서 진행 중인 프로젝트로서 실제 가정 공간을 그대로 본떠서 설계된 스마트 의료 홈은 다섯 개

의 방으로 이루어져 있으며 적외선 센서, 컴퓨터, 바이오센서, 비디오카메라 등으로 구성되었다.

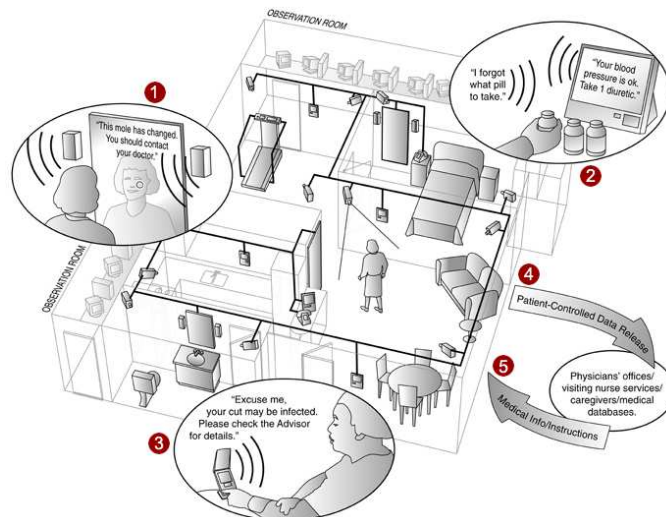


그림 4. Smart Medical Home 구성도

자료: http://www.futurehealth.rochester.edu/smart_home/Smart_home.html

- ① 스마트 거울은 피부의 변화는 물론 암 발병의 가능성까지도 체크
- ② 개인 의료 상담(PMA: Personal Medical Advisor) 시스템은 자연스러운 대화를 수행할 수 있는 인터페이스를 제공
- ③ 스마트 밴드 : 칩이 내장되어 있어 상처의 치유 상태를 지속적으로 체크
- ④ 곳곳에 설치된 센서로 부터 수집된 정보는 개인 의료 상담 시스템에 전달되어 의사에게 전송 되며, 이때 개인이 데이터 전송을 통제할 수 있음
- ⑤ 환자의 데이터를 전달받은 의사, 간호사, 간병인은 처방전을 회신하거나 상황에 따라서는 가정 방문도 가능

나) CodeBlue

미국 국가과학재단, 미군, 선마이크로시스템즈, 마이크로소프트웨어 등의 지원 하에 추진 중인 센서네트워크 기반의 헬스케어 연구이다. 이 연구의 목표는 환자가 병원에 오기 전과 병원에서의 응급처치 및 응급 대처 상황, 발작 환자의 재활 등에 활용하기 위한 것으로 건강신호를 자동적이고 지속적으로 수집하여 병원기록과 장기적인 관찰 등을 합하여 실시간 처치에 활용하고자 하는 것이다. 무선생체 신호 센서로 소형이고 착용 가능한 무선 펄스 옥시메터(Pulse Oximeter)와 쌍극 EKG를 개발하였으며 이러한 장비들은 심장 박동률, 산소포화도(spO2), 심전도 데이터를 측정하고 단거리(100m) 내에 존재하는 PDA, 컴퓨터, 앰블런스 내의 터미널 등에 무선으로 보내어질 수 있다. 또한 이러한 센서들은 그들 스스로 데이터를 처리할 수 있어 비정상적인 경우가 발생할 때는 알람을 울릴 수도 있고 가까이에 있는 EMT(Emergency Medical Technician)나 진료보조자(Paramedic)에게 이러한 상태를 알릴 수 있도록 설계되었다.



그림 5. CodeBlue 구성도

자료: <http://www.eecs.harvard.edu/~mdw/proj/codeblue/>

다) Elite Care

Home Network을 단지 내에서 구현한 미국 최초의 사례로 퍼베이시브 컴퓨팅(Pervasive Computing)을 활용하여 노인들에게 최대한 자유롭고 가족적인 생활을 영위할 수 있게 하는 동시에 최대한의 간호를 보장하는 노인 복지시스템으로 엘리트 케어에는 곳곳에 보이지 않게 센서가 장착되어 있고, 노인들은 작은 위치추적 배지를 부착하고 다닌다. 지속적으로 노인들의 건강상태를 관리, 긴급상황 발생시 신속 대처, Pervasive Computing 기술을 통해 노인의 자율성을 최대한 보장하고 노인들에 대한 정보를 실시간 수집 할 수 있다.



그림 6. Elite Care 구성도

자료: <http://www.elitecare.com/oatfield-tech.html>

라) IDEATel : Informatics for Diabetes Education and Telemedicine

IDEATel은 콜럼비아대학교에서 미국의 의료제도인 Medicare, Medicaid 대상자 중 당뇨병 관리 및 교육을 위한 인터넷 기반의 재택 건강관리 서비스

스로 뉴욕 주 거주자를 대상으로 2003년 이후 지속적으로 진행 중이며 사용자의 접근성 확보 및 사용의 용이성에 관점을 두어 진행하고 있는 프로젝트이다. 노년층을 대상으로 진행 중인 이 프로젝트의 시스템 기능 영역별 구성도는 다음과 같다.

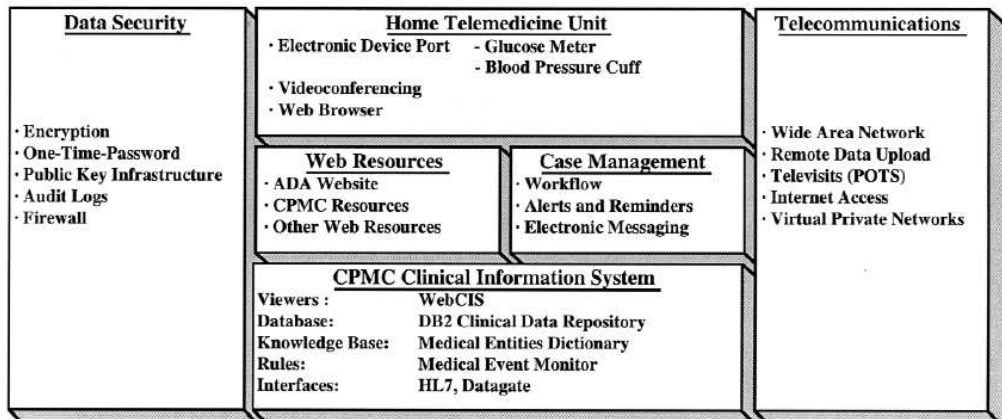


그림 7. IDEATel 시스템 구성요소

자료: <http://www.dbmi.columbia.edu/publications/docs/fulltext/DBMI-2002-122.pdf>

이 중 HTU(Home Telemedicine Unit) 부분은 대상자가 측정된 생체 데이터의 전송 및 확인할 수 있는 컴퓨터, 생체계측기, 마우스패드 형태로 구성되어 있다.

2) 일본의 사례

일본에서 홈에 기초한 진료는 국가 네트워크 인프라 정비 및 활용 촉진과 유비쿼터스(Ubiquitous) 네트워크 기술 개발의 차원에서 차세대 성장동력산업으로 전략화 하고 있다. 그 중에서도 유비쿼터스 네트워크상에서

일상생활의 건강, 안심에 관련된 서비스를 포괄적으로 제공하는 사용자 맞춤형 기능을 가진 시스템 및 서비스를 나타내는 '유비쿼터스 건강안심 시스템'이 그 대표적인 사례이다. 이 프로젝트는 일본경제에 4조2천억엔의 시장을 형성하여 약 2조엔의 국민의료비를 절감할 것으로 기대되고 있어 경제성장과 재정부담 경감이라는 고령사회에서 겪는 일본의 핵심 문제점을 동시에 해결하고자 하고 있다. 유비쿼터스 건강안심 시스템은 크게 건강유지관리, 신체개호지원, 긴급시 응급 서비스, 원격 커뮤니케이션 지원 및 이 동시 지원 서비스를 포함한 심신 케어 서비스와 실내환경 유지관리, 방법 및 방재, 수돗물 수질검사 서비스 등을 포함하는 주거환경계 케어 서비스로 구분된다.

가) 건강 화장실 서비스

마쓰시타전기산업이 자사의 eHII라는 전시장에서 소개, 개발 중인 서비스로서 변기에 앉으면 체중, 체지방, 당뇨수치 등을 자동으로 측정하고 매일의 건강상태를 확인할 수 있음. 네트워크를 경유하여 홈서버는 물론 건강 상태 등에 대해 필요한 어드바이스나 조치를 취하는 조력기관과 연결이 전제됨.

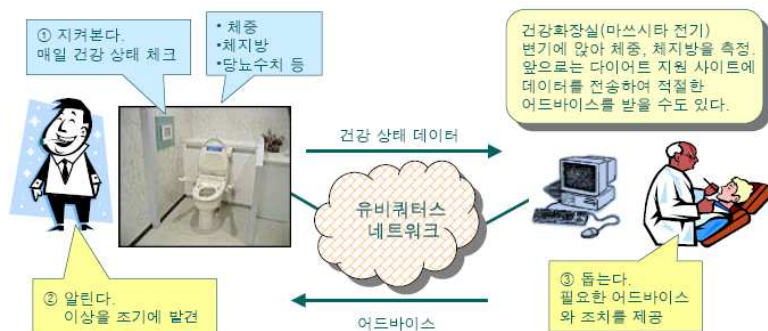


그림 8. 건강 화장실 서비스 흐름도

나) 노부모 지킴이 서비스

고령화 시대를 대비한 프로젝트로서 노부모의 침실 침대에 센서를 붙이고, 방 안에는 센서가 부착된 인형을 두는 방식으로 환경 구축, 하루 동안 침대와 센서의 반응이 없다면 자녀와 부모님 집 근처의 보건소에 연락이 가도록 되어있음



그림 9. 노부모 지킴이 서비스 흐름도

현재 일본에서 시행되고 있는 서비스 공급업체로는 (주)마쓰시타전기산업의 재택 건강관리지원 시스템, (주)마쓰시카전공의 식생활카운셀링 시스템, 나가센산업의 네트워크 이용 건강관리 사업, 바이털인포메이션의 건강상태 정기보고시스템, (주)마쓰시타전기산업의 전자, 건강체커, 건강화장실 시스템 및 세콤(주)의 홈시큐리티 시스템 등이 있다.

3) 유럽연합의 사례

유럽연합(EU)에서도 노인을 위한 정보통신기술의 활용을 고령사회 대책으로 적극 추진하고 있다. 특히 1998년부터 2002년간 마련된 전략계획인

SeniorWatch Initiative는 우리나라에 시사하는 바가 크다고 판단된다. 이 계획은 정보통신기술(ICT)을 활용하여 노인들의 삶을 향상시키고, 도전정신을 갖도록 도와주며 보다 편리한 고령사회를 구현할 수 있다는 기대를 갖게 한다. SeniorWatch 계획은 기본적으로 노인들을 대상으로 정보사회기술을 적용하여 동적인 시장을 모니터하고 더 나은 이해를 요구한다.

이 계획은 사용자 조직, 정책 책임자, 산업, 서비스 제공자 및 최종 사용자 등의 이해관계자들이 중심이 되어 기술적, 심리적, 사회적, 정치적 및 경제적 요인을 고려하여 홈에서 정보통신기술을 이용하여 제공될 수 있는 보건의료서비스를 개발, 실행하고 있다. 홈에서 의료와 관련된 정보통신기술 상품들과 서비스들의 적용은 가정으로의 의료전달을 가속화하는 것을 도와주고 더 나은 새로운 종류의 서비스들을 더 많은 고객에게 제공하게 한다. 구체적인 내용은 다음과 같다.

첫째, 능동적 경보 서비스로 응급상황일 때, 원격 응급 시스템인 무선통신 송신기를 통하여 응급 콜을 하도록 하고 있다. 이 콜은 즉시 서비스 센터에 전달이 되어 의사 및 응급의료서비스를 환자가 있는 집으로 방문하도록 하고 있다.

둘째, 수동적 경보 서비스로 이는 사람과 바로 상호작용하는 것이 아니라 센서가 부착된 장치를 통해 노인에게 불이 났거나 혈압, 심장혈관활동 등과 관련된 생체 건강자료를 모니터하다가 위급 상황이 발생했을 경우 자동으로 응급실로 콜 하도록 하는 시스템이다.

셋째, 진료스텝을 위한 원격 지원시스템이다. 이는 의료진을 위한 장치로 이들이 어느 곳에 있더라도 무선으로 중앙의 DB에 진료 및 환자와 관련된 자료 및 정보를 추적하였다가 필요시 자신과 제3자에게 전달하도록

하는 모든 종류의 통신시스템을 말한다.

넷째, 가족 수발자를 위한 원격 지원시스템으로 이는 가족 수발자를 위한 모든 종류의 통신시스템을 말한다. 텍스트 및 목소리를 전달하는 통신 장치에 의해 지원되는 비정형적 및 정형적 지원 장치가 포함된다. 비정형적 범주에는 비정형적 전화 지원 네트워크, 채팅 선 또는 오디오 컨퍼런싱에 기초한 그룹지원시스템, 지원그룹에 기초한 컴퓨터 네트워크의 확장된 영역이 포함된다. 또한 정형적 범주에는 더욱 정형화된 전화 지원과 사회서비스기관으로부터의 정보 및 지원에 대한 온라인 접근 등이 포함된다.

마지막으로는 비디오 전화통신을 이용한 고급 서비스로 이는 원격 감시와 비디오에 기초한 경보 서비스가 포함된다. 위의 능동적 서비스와 유사하나 비디오 통신을 활용한다는 점에서 차이가 있다. 따라서 보다 정확한 응급상황을 진단하여 빠르게 대응할 수 있으며 고객과 스태프가 보다 효과적으로 통신할 수 있는 장점이 있다.

이상의 시스템들은 유럽연합 전반에 걸쳐 각기 상이한 형태로 보급, 확산되고 있다. 능동적 경보서비스의 경우 덴마크와 핀란드가 100% 활용하고 있으며 네덜란드, 스페인, 영국 등에서 폭넓게 활용되고 있음을 볼 수 있다. 수동적 경보서비스와 진료시스템을 위한 원격지원시스템의 경우에도 덴마크가 100% 활용하고 있었다. 전반적으로 가족 수발자를 위한 원격지원시스템은 태동단계에 있으며 비디오 전화통신을 이용한 서비스는 실험단계에 머물고 있었다. 대체적으로 덴마크, 영국 등이 원격건강 및 의료시스템에 있어 상대적으로 앞서고 있으며 독일, 포르투갈, 스페인 등이 낮은 활용도를 보여주고 있다.

가) UbiMon

영국의 임페리얼대학에서 진행중인 UbiMon은 "Ubiquitous Monitoring Environment for wearable and Implantable sensors"의 약어로, 환자와 관련된 착용하거나 이식된 센서로부터의 모바일 모니터링을 위한 연구이다. BSN(Body Sensor Network) 시스템은 센서들과 원격 센서부, 국부 처리부, 중앙 서버, 환자 데이터베이스, 그리고 워크스테이션으로 구성되어 있다. 이들 서로간은 ad hoc 또는 일반적인 무선 통신기술로 연결되어 있다.

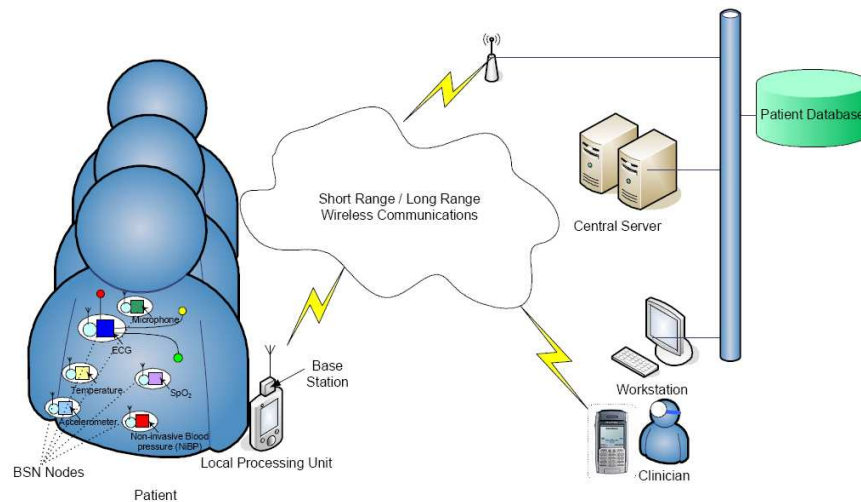


그림 10. UbiMon 구성도

자료: Kristof Van Laerhoven et al., 2004

나) MobiHealth

MobiHealth는 'Mobile Healthcare'를 의미하며 MobiHealth BAN 구성 요소 및 구축 환경은 MBU(Mobile Base Unit)으로 부르는 중앙통제부, 센서 및 액추에이터와 다양한 멀티미디어 장치들로 구성되어 있다. 또한 Native OS, Java VM과 BANware로 구성된 BAN 운영체제도 제공된다.

먼저 생체신호는 MobiHealth BAN을 통해 측정되고, 이러한 측정된 데

이터튼 원격지에 헬스케어 센터에 전달된다.

MobiHealth는 주로 홈케어(Homecare), 외상성장애(Trauma), 그리고 보행 모니터링(ambulatory monitoring)에 중점을 두고 있으며 또한 환자가 건강을 모니터링하는 동안에도 일상생활에 전혀 불편함을 느끼지 않으면서 자유롭게 이동할 수 있도록 시스템을 구성 하였다.

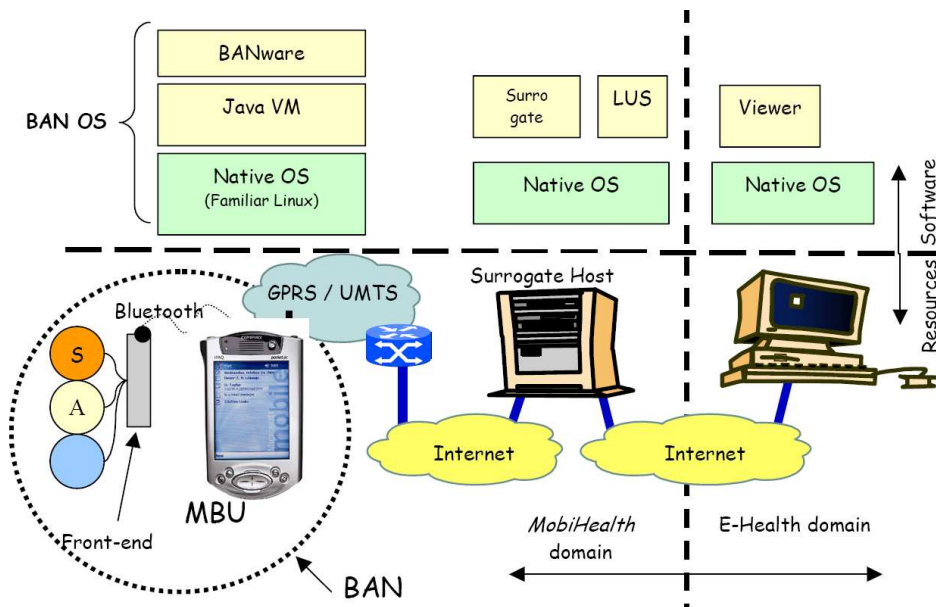


그림 11. MobiHealth 구성도

자료: <http://ursafe.tesa.prd.fr/ursafe/new/CM/articles/paper001.pdf>

2. ActiveX 컨트롤

가. ActiveX의 등장 배경

1989년 초, 비전문가를 위한 온라인 시스템을 목표로 웹이 처음 탄생한 이래 많은 발전을 거듭하여 이제는 전 세계의 많은 인터넷 사용자들이 웹을 통하여 정보를 공유하고 있다. 1960년대 이후 대부분의 주요 컴퓨팅 플랫폼들은 C, C++ 또는 Java와 같은 다양한 시스템 프로그래밍 언어와 Perl, Java Script, Tel, Python, Rexx, 비주얼 베이직 등과 같은 스크립팅 언어 등을 제공해 왔으며, 스크립팅 언어와 시스템 프로그래밍 언어는 상호 보완적으로 발전해 왔으며 인터넷의 등장은 프로그래밍의 기법에도 많은 변화를 가져오고 있다.

스크립팅 언어는 다른 언어(시스템 프로그래밍 언어)로 이미 작성된 컴포넌트(Component)들을 서로 결합시켜서 강력한 하나의 컴포넌트 집합을 만들 수 있도록 설계되어진 언어이다. 현재의 컴포넌트 프레임 워크에서는 시스템 프로그래밍 언어로 작성된 컴포넌트를 스크립팅언어로 서로 결합하여 더 큰 생산성을 제공하고 있다. 예를 들면, 비주얼 C++이나 비주얼 베이직으로 만든 ActiveX 컴포넌트를 비베스크립트(VBScript)로 작동할 수 있는 경우와 같다. 하지만 스크립팅 언어는 시스템 프로그래밍 언어에 비해 상대적으로 실행 속도 및 자료형 검사 부분이 다소 약하다.

반면에 소프트웨어 재사용과 높은 생산성을 제공한다는 이점을 제공한다. 그리고 컴퓨터 처리능력의 향상, 다양한 기능을 포함하는 스크립팅 언어의 출현 그리고 GUI(Graphic User Interface)와 컴포넌트 아키텍처의 중

요성 증가 및 인터넷의 급속한 성장과 같은 요인들은 스크립트언어의 응용성 및 사용을 급격하게 증가시키고 있는 요인들로 볼 수 있다.

이 같은 경향들은 웹 컴퓨팅분야에서 기존의 다양한 기술과 더불어 스크립팅 기술은 앞으로 새로운 분산 프로그래밍 패러다임으로 자리를 굳히고 있다(이종섭, 2003). 마이크로소프트에 의해 개발된 비주얼 베이직은 스크립팅언어와 시스템언어의 두 가지 특성을 다 가지고 있으면서 GUI 응용들을 개발하는데 매우 강력한 기능을 제공한다. 오늘날 대부분의 응용프로그램들은 비주얼 베이직 언어로 많이 작성되고 있으며, 비주얼 베이직은 HTML을 통해 다양한 형식의 데이터를 쉽게 표현할 수 있는 웹 기술과도 잘 접목되고 있다. 비주얼 베이직은 컴포넌트 기반의 개발환경을 가지고 있으며 이러한 GUI 컴포넌트들을 인터넷 기술과 접목할 수 있게 ActiveX 컴포넌트를 또한 개발하여 제공하고 있다.

이에 더 나아가 최근 출시된 마이크로소프트 비주얼스튜디오 닷넷은 윈도우 응용프로그램 또는 웹 응용프로그램을 Intranet에서 사용자간에 자유로이 공유하여 사용할 수 있는 XML Web Service 기능을 제공하고 있으며 ActiveX 또는 COM¹⁾ 등의 컴포넌트 파일도 별도로 상호 공유할 수 기능을 제공하고 있다(우원택, 2002). 이는 단일의 폐쇄된 시스템에서 자주 사용하는 프로그램을 라이브러리 파일로 개발하여 API(Application Programming Interface), DLL(Dynamic Linking Library), OCX²⁾ 형태의

1) COM(Component Object Model)은 이종의 언어나 개발 툴로 만들어진 컴포넌트를 재사용하기 위해 정의한 표준으로 개체와 인터페이스를 정의하는데 필요한 규칙과 추상적인 개념을 지정하며 기능을 구현하는 라이브러리를 제공한다.

2) OCX(OLE custom control)란 하나의 객체 연결 및 포함(OLE) 맞춤형 컨트롤로, 마이크로소프트 윈도우에서 수행되는 응용프로그램에서 사용되기 위해 만들어질 수 있는 특수목적 프로그램이다.

모듈파일 내지는 컴포넌트파일로 만들어 이를 시스템 레지스트리에 등록하여 놓고 나중에 필요할 경우 다시 호출하여 재사용 해오던 방식을 인터넷과 같은 분산 환경에서도 레지스트리 역할을 하는 곳에 등록하여 놓고 이를 쉽게 재사용 하겠다는 것으로 프로그래밍의 생산성을 높이고 있다.

이 연구에서는 마이크로소프트사가 개발한 비주얼 베이직 프로그래밍 도구를 이용하여 ActiveX 컨트롤을 개발하여 원격지에서의 생체계측기를 이용한 데이터의 실시간 전송을 지원하는 동적인 홈페이지를 제작하는 방법을 설계하고 구현해 봄으로써 원격지의 의사와 환자간의 상호 피드백이 가능한 원격건강관리 시스템의 기반을 제공하고자 한다.

나. ActiveX 컨트롤의 실행과정

ActiveX 컨트롤이 포함된 문서를 웹 브라우저를 이용하여 열면 브라우저는 우선 컨트롤이 클라이언트에 존재하는지 레지스트리를 통하여 검색한다. 만약 해당 컨트롤이 클라이언트에 존재하지 않을 경우 다운로드하여 클라이언트에 설치하지만 클라이언트에 해당 컨트롤이 존재할 경우 그 컨트롤을 이용하여 문서를 보여준다.

한번 다운로드 받은 컨트롤은 버전 업이 되지 않는 한 다시 받을 필요가 없다. 사용자는 ActiveX 컨트롤을 이용하여 생체 계측장비의 생체 데이터 신호를 원격지 서버에 전송한다. 아래의 그림 12는 인터넷상에서 웹 브라우저를 통해 생체 계측장비와 웹브라우저간의 ActiveX 컨트롤의 실행 과정을 보여준다.

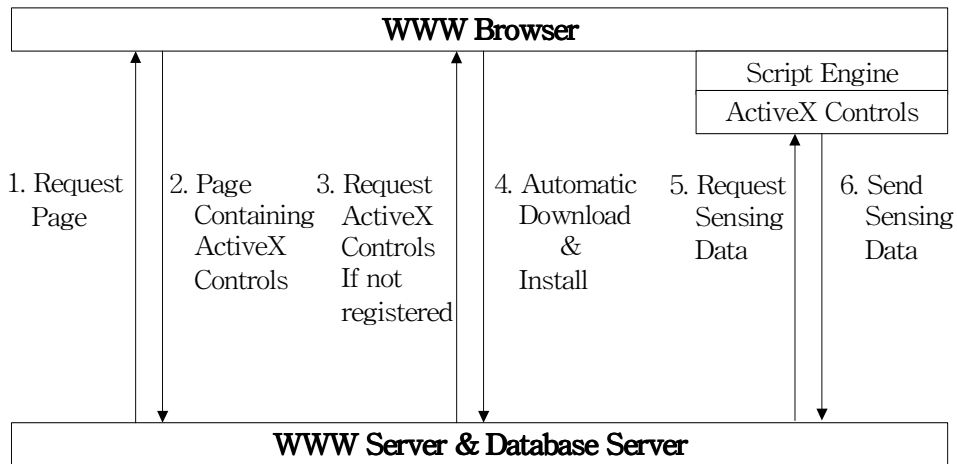


그림 12. ActiveX 컨트롤의 실행과정

다. 웹 프로그래밍 기술

인터넷이 출현된 이후의 프로그램은 비주얼 베이직이나 Java와 같은 프로그래밍언어 안에 웹페이지(HTML)를 내장시키거나 반대로 비주얼 베이직 Script나 Java Script와 같이 웹페이지 안에 프로그래밍언어를 포함시키는 방법이 선호되고 있으며 이들 프로그램이 서버 또는 클라이언트 중 어느 장소에서 실행되느냐에 따라 클라이언트 언어인지 서버 언어인지를 구분하게 된다. 웹 화면에 출력하는 웹 프로그래밍의 방법은 표 6과 같다.

표 6. 웹프로그래밍의 방법

CGI	Servlet
언어 > HTML	Java > HTML
ASP	JSP
HTML > VB Script	HTML > Java Script

CGI(Common Gateway Interface)를 구현하려면 C, VB 등 어떤 형태의 프로그래밍 언어 중하나를 알고 있어야 SQL문을 삽입하여 데이터베이스와 연결을 할 수가 있다. 이런 불편 때문에 ASP(Active Server Page)가 등장하여 HTML에 Script언어를 삽입하여 쉽게 데이터베이스와 연결할 수 있는 방법을 제공하고 있다.

ASP는 멀티프로세스와 CGI아키텍처를 가지나 쉽게 작성할 수 있는 이점이 있는 반면에 실행 시마다 컴파일 되는 스크립트방식이기 때문에 느리다는 단점이 있다. 따라서 작은 사이트의 운영에 유리하다. 한편 Sun에서는 Java언어 속에 HTML을 삽입할 수 있는 Servlet과 HTML안에 Java Script 언어를 삽입할 수 있는 JSP(Java Server Page)를 개발하여 제공하고 있다. 이들 모두는 Java의 멀티쓰래드 방식과 바이너리파일 형태와 풍부한 함수 기능을 이용할 수 있고 속도가 빠르다는 장점이 있는 반면에 DOS기반의 언어이기 때문에 윈도우와 같은 개발의 용이성이 제공되지 않는 단점이 있다.

Java 언어인 경우 어떤 형태의 테이블 데이터에도 접근할 수 있는 JDBC(Java DataBase Connectivity)³⁾ API와 원격호출이 가능한 RMI (Remote Method Invocation) API를 제공하고 있다. ActiveX는 "소프트웨어 컴포넌트가 네트워크 환경에서 어떤 언어로 작성되었든 관계없이 서로 상호작용을 할 수 있도록 컴포넌트 오브젝트 모델(COM)을 사용하는 기술의 집합체이다." 라고 정의할 수 있다. 이 오브젝트와 컴포넌트는 자체적으

3) JDBC란 자바 언어로 다양한 종류의 관계형 데이터 베이스를 연결하고 검색할 수 있도록 해주는 자바 표준 SQL 인터페이스 API 자바의 클래스와 인터페이스로 구성된다.

로 내장되어 있으므로 다시 사용하거나 필요에 따라 재정의하여 사용할 수 있으므로 개발과 테스트에 소요되는 시간을 줄일 수 있다는 점을 가장 큰 특징으로 하고 있는데, 이렇게 소프트웨어의 컴포넌트화 구현을 가능하게 하는 것이 OLE(Object Linking Embedded)기능이다.

ActiveX 컨트롤은 이전에 OLE 컨트롤 또는 OCX라고 불렀던 것으로 마이크로소프트는 기존의 OLE 컨트롤에 인터넷과 웹에서 더욱 효과적으로 사용할 수 있도록 기능을 추가하고, ActiveX 기술을 반영하기 위해 ActiveX 컨트롤이라고 명칭을 변경시켰다. 즉, OLE기술의 확장 응용의 결과물이 ActiveX이다. 우원택(1998)은 웹프로그래밍의 유형을 표 7과 같이 분류하고 있다.

표 7. 웹프로그래밍의 유형

유형	주요내용	프로그램기법
정적내용	단순히 문서의 내용만을 전달하며 사용자의 요구에 동적으로 반응 할 수 없는 정적 홈페이지	HTML
동적내용	게이트웨이 프로그램으로 웹과 동적으로 작용할 수 있는 문서	CGI ISAPI
스크립팅	HTML문서에 실행가능한 스크립트 프로그램을 실행함으로써 동적 홈페이지 생성	VBScript JScript ASP
인터넷응용 프로그램	비주얼 베이직코드를 HTML에 링크시켜 동적 홈페이지 제공	IIS DHTML
ActiveX 컴포넌트	웹페이지나 프로그램에 삽입하여 사용할 수 있는 OLE COM객체로 시스템 레지스트리에 등록하여 재사용함	ActiveX Component ActiveX Document
XML 웹서비스	어떤 언어나 플랫폼에 상관없이 인터넷 상의 UDDI에 등록되어 재사용할 수 있는 프로그램가능한 소프트웨어 유니트	XML UDDI, WSDL SAOP

ActiveX 기술의 궁극적인 목적은 기존의 단순한 웹 문서를 통신, 데이터베이스 접근, 화상회의와 같은 동적인 기능을 웹문서에 첨가할 수 있는 역할을 가능하게끔 해주는 기술이다. 웹 애플리케이션의 개발 경향은 처리 방식에 있어서 전송부하를 최소화하는 동시에 클라이언트와 서버의 컴퓨팅 자원을 최대한 활용할 수 있는 혼합방식이 주류를 이루고 있으며 그 방법에는 CGI, Java, ActiveX 등이 있다.

1) CGI 방식

초기의 웹에 일반적으로 사용되던 방식인 CGI(Common Gateway Interface)는 HTTP의 단순한 기능 확장으로 HTTP 웹서버를 외부의 어플리케이션과 접속시키기 위한 표준이다. 보통의 HTML 문서가 이미 만들어져 있는 정적인 데이터만을 다룰 수 있는데 비하여 CGI 프로그램은 실시간으로 작동되어 동적(Dynamic) 정보를 만들어 낼 수 있다. CGI 방식에서는 서버가 모든 기능을 수행해야 하므로 서버에 과중한 부하가 걸리며 통신부하가 커지는 단점이 있으며, 제한된 범위에서 이용될 뿐 다양한 분석기능을 포괄하지 못하는 한계를 가지고 있다.

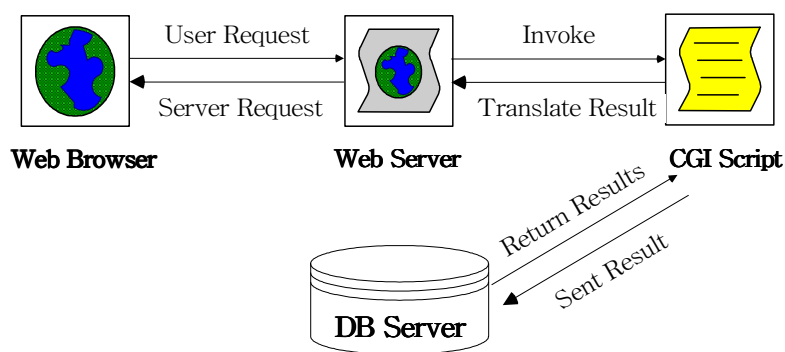


그림 13. CGI 방식

2) Java Applet 방식

Java는 Sun에 의해 개발된 객체지향형 프로그래밍 언어로 Java 애플릿(Applet)은 작동 가능한 작은 Java 어플리케이션이다. Java 애플릿은 파일 크기가 작아서 인터넷을 통해 효율적으로 전송될 수 있고, 서버에 저장되며 클라이언트의 웹 브라우저를 통해 접근된다. 시스템의 기능과 데이터는 사용자의 요구에 의해 서버로부터 클라이언트로 보내지는데, 모든 작동이 클라이언트에서 이루어지기 때문에 초기의 애플릿 및 데이터의 전송 외에는 서버와 클라이언트 사이의 통신 부하는 크지 않으며, 작동이 끝나면 자동적으로 설치 해제되는 장점을 가지고 있다.

그러나 이 방식은 Java의 보안 매커니즘 때문에 분석결과를 클라이언트에 저장할 수 없고 초기 접속한 서버 이외의 네트워크 컴퓨터와 연결이 제한되는 문제가 있다. 또한 웹 애플리케이션의 기능이 많아지고 복잡해지면 Java 애플릿의 종류가 많아지고 크기도 커져서 전송에 부하가 발생할 수 있다.

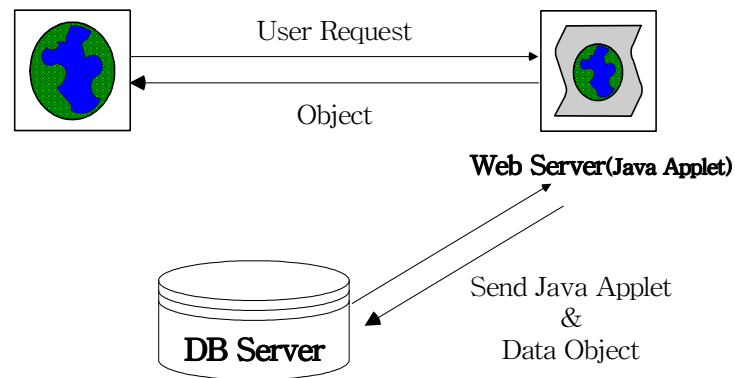


그림 14. Java applet 방식

3) ActiveX 방식

ActiveX는 어떠한 어플리케이션에도 결합될 수 있는 일반화된 컴포넌트 웨어(Componentware)⁴⁾라는 장점이 있다.

즉 ActiveX 컨트롤은 COM 표준을 만족하는 어떠한 언어(비주얼 베이직 등)나 어플리케이션(Excel 등)에 의해서도 사용될 수 있다. ActiveX의 작동방식은 서버에 저장되고 필요한 경우 클라이언트로 전송되어 웹브라우저 내부에서 운용되며, 웹브라우저가 데이터를 인식하면 HTML 파일에서 참조된 ActiveX 컨트롤을 작동시키게 된다. 또한 ActiveX 방식은 사용되지 않을 때에는 메모리 공간을 차지하지 않으며, 화면제어, 질의(query) 등의 기능을 수행할 수 있고, 클라이언트에서 작동되므로 클라이언트의 자원을 최대한 활용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

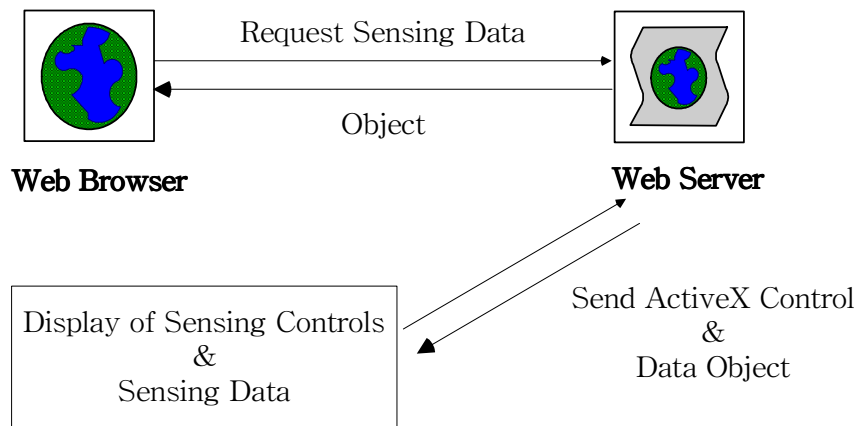


그림 15. ActiveX 컨트롤 방식

4) 컴포넌트웨어(Componentware)란 커다란 어플리케이션을 구성하는 부품으로, 독립적인 기능을 갖고 있으며, 재사용의 단위가 되며 객체지향 기술 발전의 연장선에 있다.

표 8. 웹프로그래밍 기술의 장단점 비교

	장 점	단 점
CGI	<ul style="list-style-type: none"> - 서버가 모든 기능을 수행 : 클라이언트에 걸리는 부하가 작음 - 클라이언트의 H/W와 OS에 무관하게 작동 	<ul style="list-style-type: none"> - 서버에 과중한 부하 - 클라이언트의 모든 요구가 CGI를 통해 서버에 보내어지고 모든 결과는 다시 CGI를 통해 클라이언트에 보내짐 - 정적(static) 이미지 : 상호작용 제한
Java Applet	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자 PC 자원 활용 - 플랫폼 중립적 	<ul style="list-style-type: none"> - 분석결과를 클라이언트에 저장할 수 없음 - 초기 접속한 서버 이외의 네트워크 서버와 연결이 제한됨 - 기능이 많아지고 복잡해지면 Java 애플릿의 종류가 많아지고 크기도 커져서 전송에 부하가 발생
ActiveX Control	<ul style="list-style-type: none"> - 사용되지 않을 때에는 메모리 공간을 차지하지 하지 않음 - 클라이언트에서 작동, 자원을 최대한 활용 	<ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼 의존적 : 각각의 H/W와 OS를 위해 별도의 plug-in 필요 - 클라이언트에 저장 공간이 필요

ActiveX는 여러 가지의 기술의 집합으로 이들 각각의 기술들을 연계하여 원하는 프로그램을 만들 수 있으며, 이들 각각의 프로그램들을 컴포넌트화하여 이들을 조합 커다란 응용프로그램을 만들 수 있다. 이러한 컴포넌트 구조는 다음과 같은 장점을 제공한다.

- ① 에러를 포함할 가능성이 적으며, 이를 수정하기도 용이하다.
- ② 특정 변화에 민감하게 반응 할 수 있다(컴포넌트의 교체가능).
- ③ 현재 작성된 유사한 기능을 다른 여러 프로그램에 이용 할 수 있다.

- ④ 기능별 전문성을 부여 할 수 있다.
- ⑤ 프로그램 제작 시간이 단축된다(수정된 컴포넌트만을 컴파일).
- ⑥ 여러 명이 분할 작업이 용이하다.

이러한 특징을 가지는 컴포넌트간 상호 통신 연계가 용이하여 바이너리 코드의 호환성을 제공한다. 제작되어진 컴포넌트에 접근하기 위하여 인터페이스를 제공하여야 하며, 이러한 인터페이스를 여러 개 생성 할 수 있으며, 인터페이스를 공개한 컴포넌트에 대하여 접근 제한성을 제공한다. 인터페이스는 상속되어질 수 있으며, 상속에 따른 객체지향적 이점을 얻을 수 있다. ActiveX 컴포넌트는 인터넷이나 인트라넷에서 수행되는 프로그램 중에 가장 빠른 수행속도를 자랑한다.

ActiveX 보다 유용한 여러 기능을 가지고 있는 자바의 최대 문제점으로 수행속도가 지적되나 ActiveX는 큰 장점이 된다. 인터넷에서의 무한 응용성 이전까지의 홈페이지는 HTML이라는 정적인 페이지를 제공하거나 VBScript나 Javascript를 이용하는 정도의 동적 기능을 제공하였으나 ActiveX는 이러한 홈페이지에 계산과 데이터 처리라는 기능을 용이하게 제공한다. 또한, 인터넷에서의 수행으로 인하여 ActiveX 컴포넌트를 다운로드 받아 수행하는 클라이언트 시스템의 보안성이 중요시되고 있다.

ActiveX는 컨트롤을 제작하는 시스템과 관련된 고유한 코드를 부여받게 되며, 이는 다른 어떠한 컨트롤과도 구분되는 유일한 코드이다. 이는 컨트롤의 유일성을 보장하며 코드인증업체를 통하여 컴포넌트를 인증할 때에는 전송과정 중에 변질되지 않았음을 보증할 수 있다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구분석의 틀

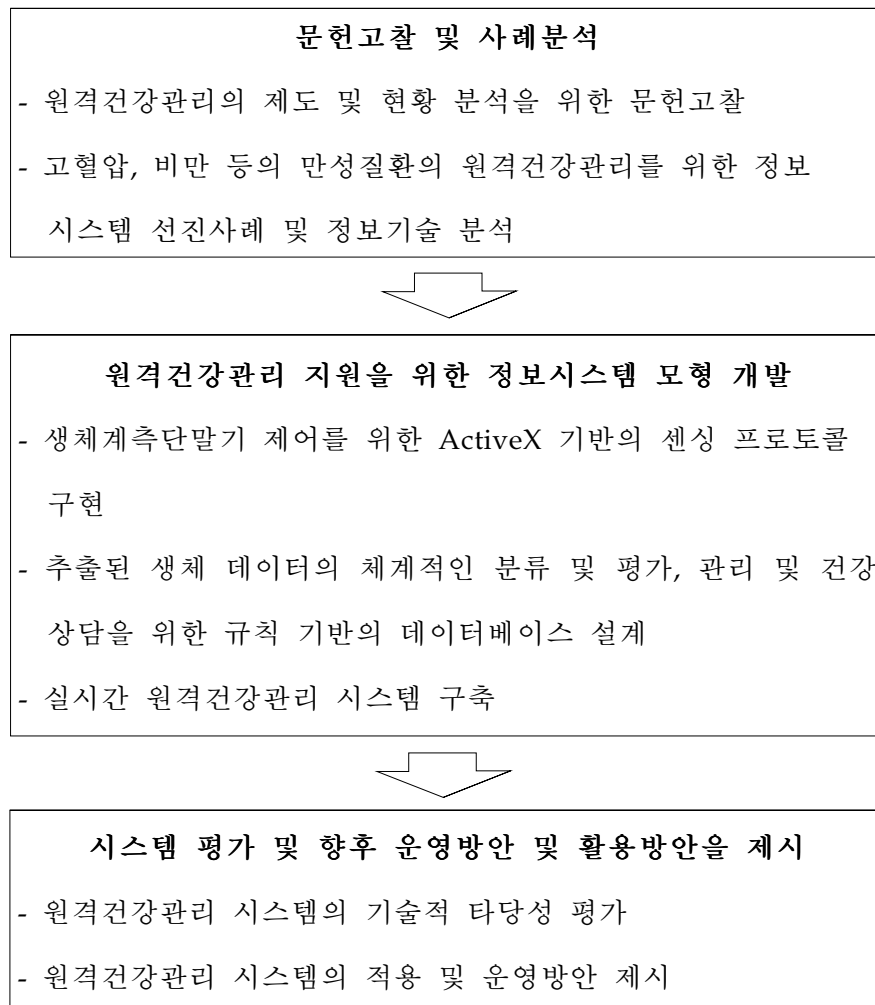


그림16. 연구분석의 틀

2. 연구대상 및 범위

이 연구의 시스템은 맥내에서 연속적이고 집중적인 생체 데이터의 획득을 통하여 병원에서 조기에 퇴원한 고혈압, 비만 등의 일상생활 속에서 지속적인 건강관리가 필요한 환자, 만성질환자, 자가 치료자, 노인 및 장애인 등을 대상으로 재택 환경에서 생체계측기를 통하여 계측된 생체데이터의 모니터링을 통하여 재택진료 및 질병의 예방과 조기 발견 및 예후 관리에 필요한 ActiveX 기반의 실시간 원격건강관리 시스템 구축 및 평가를 목표로 하였다.

3. 연구분석 및 방법

통합형 생체 계측장비를 이용한 원격건강관리 시스템의 개발을 위한 업무 분석은 구조적 분석기법을 이용하여 분석하였고, 생체 계측장비를 통하여 획득된 혈압, 맥박, 체지방, 체온 각각의 데이터의 판별기준을 위한 시스템의 논리적 모형 및 건강상담 지원 시스템을 설계하였다. 시스템 구축을 위한 프로그램으로는 비주얼 베이직 버전 6.0을 이용하여 생체 계측장비를 통하여 획득된 생체 데이터의 처리를 위하여 인터넷기반의 ActiveX 프로그램을 개발하였으며 원격건강관리 시스템의 운영을 위하여 Sun의 Solaris 기반에 Netscape 웹서버를 사용하는 것을 기본으로 WWW와 데이터베이스 연결을 위한 방법으로 JAVA기반 JSP(Java Server Page)를 통하여 웹브라우저를 통한 어플리케이션 인터페이스를 구현하였다. 전체적으로는 원격건강관리 시스템 구현을 위한 서버구성 및 DB설계, 네트워크설계를 통해 ActiveX를 이용한 원격건강관리 시스템 모델을 제시하고 그 기대효과 및 적용방안을 기술하였다.

가. 원격건강관리 시스템의 구조적 분석

시스템 분석단계에서는 원격건강관리 시스템의 개발을 위한 요구사항을 명확히 분석하는 것을 목적으로 하였다. 즉 사용자의 관점에서 정보시스템과 관련된 문제점 및 요구사항을 이해하고 모형화하고자 하였다. 시스템분석 방법에는 전통적인 방법과 구조적인 방법이 있는데, 이 연구에서는 시스템 내 자료의 흐름 및 변환과정에 초점을 두어 시스템을 체계적으로 분

할해 나가면서 간단한 도표를 사용하여 명세화 할 수 있는 구조적 분석기법을 이용하여 시스템을 개발하고자 한다. 이를 위하여 각 업무간의 자료흐름을 구조적 분석기법에 따라 배경도 및 자료흐름도(데이터 Flow Diagram, DFD), 계층적 입출력모형도(Hierarchy plus Input Process Output, HIPO), 개체-관계도(Entity-Relationship Diagram, ERD)를 작성하여 모형화 하였다.

나. 프로토콜 개발 방법

프로토콜(protocol)은 컴퓨터끼리 또는 컴퓨터와 단말기 사이에 상호통신 할 때 데이터를 에러 없이 원활하고 신뢰성 있게 주고받기 위해 필요한 약속을 규정하는 것(정보통신용어사전, 2004)으로서 통신규약이라고도 한다. 프로토콜은 물리적 측면의 프로토콜과 논리적 측면의 프로토콜로 구성된다. 물리적 측면의 프로토콜은 데이터 전송에 사용되는 전송매체, 접속용 커넥터 및 전송 신호 등 물리적 요소에 관한 규약이며, RS232C, V.21 등이 있다. 논리적 측면의 프로토콜은 데이터의 표현형식 단위인 프레임(Frame)의 구성, 프레임 내의 각 항목의 의미와 기능, 데이터 전송의 절차 등을 말한다. 논리적 측면의 대표적인 프로토콜에는 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)가 있다. 이 연구에 사용되는 생체 계측장비(혈압계, 체온계, 체지방분석기)는 PC와 접속되는 기기로서 하나 이상의 생체 계측장비로부터 측정된 데이터를 PC의 Serial Port를 통하여 PC로 전송하는 기기이며 컴퓨터들끼리 직접 케이블로 접속하는 경우로서 서로 상대방

의 하드웨어의 상태를 확인할 필요가 없을 경우에 일반적으로 사용하는 직렬전송 프로토콜 방법 중의 하나인 RS232C를 사용하였다.

표 9. 생체계측기 통신사양

항목	내용	비고
통신 방식	양방향 통신	Polling 방식
통신 속도	9,600bps	
접속 방식	1 : 1	
인터페이스	RS-232C(TXD, RXD, GND 사용)	
Character 구성	8Bit 1Character ASCII No Parity, 1 start & 1 stop Bit	
Error Check 방식	Sumcheck	

1) 생체계측기와 PC사이의 인터페이스 구성도

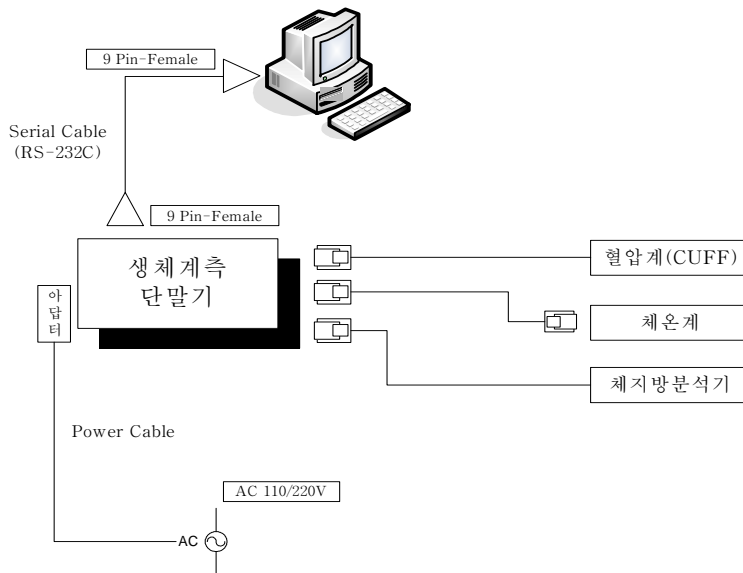


그림 17. 생체계측기와 PC사이의 인터페이스 구성도

이 시스템에서 측정된 생체 데이터는 원격건강관리 서버의 데이터베이스 시스템으로 전송되며 정의된 판별 기준에 따라 "경고, 비정상, 정상" 의 상태로 구분하여 생체 신호 측정 결과의 가독성을 높인 모니터링 시스템을 구성한다. 전체 3가지 종류의 생체 신호 데이터에 대해서 측정 생체 신호가 판별된다.

2) 통신절차

가) PC와 생체 계측기간 통신 초기화

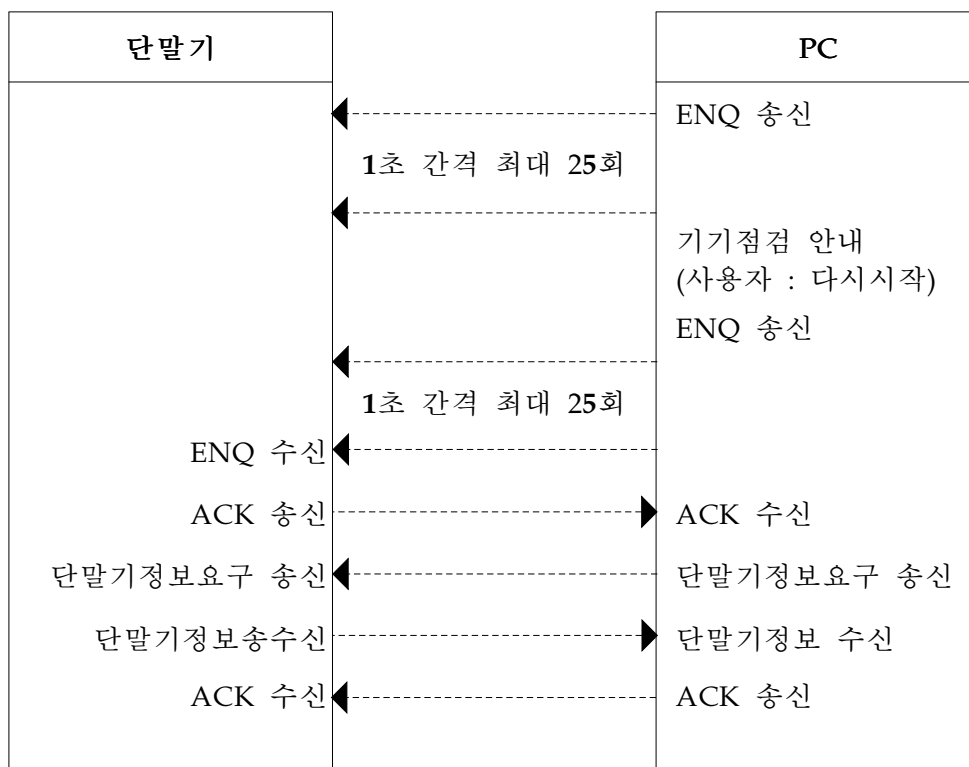


그림 18. PC와 생체 계측기간 통신 초기화

사용자가 의료포털에 접속해서 지가측정을 선택하면 PC는 단말기 측으로 "ENQ⁵⁾"를 1초 주기로 최대 25회까지 전송하여 단말기로부터 "ACK⁶⁾"을 수신하면 단말기정보를 요구한다. 만약 최대 25회까지 시도하여 "ACK"를 수신하지 못하면 사용자에게 기기점검을 안내하고, 사용자가 재시도를 요구하면 다시 1초 주기로 최대 25회까지 "ENQ"를 전송한다. 단말기로부터 단말기정보를 수신하면 "ACK"을 전송함으로써 정상통신을 시작한다.

단말기는 초기 연결 설정을 위한 "ENQ" 데이터를 수신하여 비정상 데이터면 "NAK⁷⁾"를 PC로 전송해야 한다. "NAK"를 수신한 PC는 "ENQ" 데이터를 총 25회 중에서 나머지 회수만큼 재전송하며 재전송 후에도 "NAK"를 수신하면 오류로 처리하고 화면에 메시지를 표시하여 PC와 단말기의 점검을 유도한다.

초기 연결이 설정된 이후부터 "EOT⁸⁾"를 교환하여 연결을 중단하기 이전까지는 진행된 측정은 그 결과를 PC로 전송한다. 연결이 설정 이후에 최대 10분 동안 단말기로부터 아무런 데이터가 없으면 PC는 연결이 끊어진 것으로 간주하며 통신의 초기화 작업부터 다시 시작한다. 단말기는 통신 연결이 설정되면 전원보호를 위한 타임아웃 5분을 다시 초기화 한다.

5) ENQ(Enquiry) : PC가 측정기와 통신이 가능한 상태인지 확인

6) ACK(Acknowledge) : 데이터 수신이 가능하고 정상 데이터를 수신했음을 의미

7) NAK(Negative Acknowledge) : 데이터 수신이 가능하고 비정상 데이터를 수신했음을 의미

8) EOT(End of Transmission) : 측정기에게 통신 종료를 요청

나) PC와 생체 계측기간 통신 종료

① 단말기에서 통신의 종료를 요구할 경우

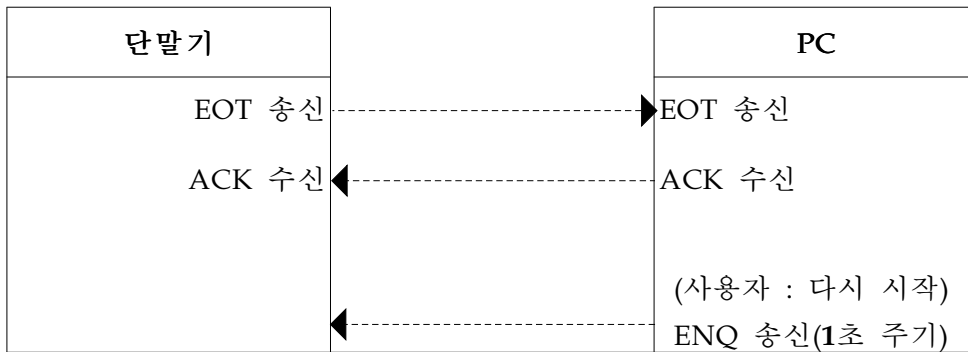


그림 19. 생체 계측기에서 통신의 종료 요구

단말기가 PC와 통신을 하던 중 전원(보조전원) OFF로 인하여 연결을 끊어야 할 경우 PC측으로 "EOT"를 전송하고 "ACK"를 받으면 즉시 통신을 종료하고 전원을 OFF 한다. PC는 "ACK" 송신 후 사용자가 다시 시작하기를 원하면 1초 주기로 최대 25회까지 "ENQ"를 단말기 측으로 전송하여 통신 연결 재설정을 시도한다.

② PC에서 통신의 종료를 요구할 경우

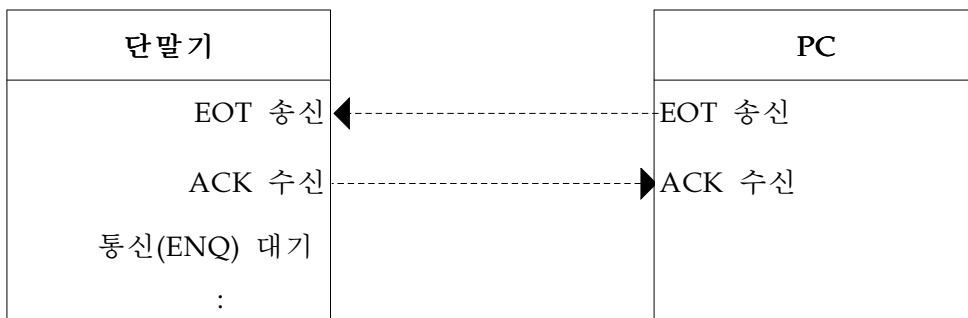


그림 20. PC에서 통신의 종료 요구

PC가 단말기와 통신을 하던 중 Windows 종료와 같은 사유로 인하여 연결을 끊어야 할 경우 단말기 측으로 "EOT"를 전송하고 "ACK"를 받으면 즉시 통신을 종료한다. 단말기는 "ACK" 송신 후 최초 전원 ON 상태로 되며 PC의 "ENQ"를 대기한다(통신 LINK 재설정 대비). PC에서 다시 자가 측정이 시작되면 "ENQ"를 단말기로 송신하여 통신 연결 설정을 요구한다.

3) 혈압측정 결과의 전송

가) 정상통신의 경우

단계	단말기	PC
측정시작	혈압측정 시작 송신 ACK 수신 OK	혈압측정 시작 송신 ACK 수신 OK
측정	측정진행 : 측정완료	측정진행 표시 : :
측정완료	혈압측정 결과 송신 ACK 수신 OK	혈압측정결과 수신OK ACK 송신

그림 21. 혈압측정 결과의 정상 통신

측정이 시작되면 단말기는 혈압 S/W가 ON 되면 "혈압측정시작 데이터"를 PC로 전송하고 다시 "ACK"을 수신하면 전송이 완료된다. 측정완료 후 단말기는 "혈압측정결과 데이터"를 PC로 전송하고 다시 "ACK"을 수신하면 전송이 완료된다. 만약 측정중단 또는 실패할 경우 상위와 동일한 절차대로 동작하며 단지 "혈압측정결과 데이터"의 송수신 대신에 "혈압측정 중단 데이터" 또는 "혈압측정실패 데이터"를 송수신한다.

나) 비정상 통신의 경우

단말기는 측정관련 데이터(측정시작, 측정완료, 측정중단, 측정실패)를 전송 후 PC로부터 "ACK"대신에 "NAK"를 수신하면 계속해서 앞에 전송한 데이터를 최대 5회까지 재전송하며, 재전송 중에 "ACK"을 정상 수신하면 다음 단계로 전환하지만 5회 연속 "NAK"가 수신되면 데이터의 전송은 중지하며, PC에서도 메시지를 화면에 표시하여 PC와 단말기를 점검토록 유도하며 통신의 초기화를 시도한다. 단말기는 측정관련 데이터를 전송 후 PC로부터 "ACK" 또는 "NAK"와 같은 응답이 전혀 없으면(1초 이내) 통신이 끊어진 것으로 간주하고 데이터의 전송은 중단하며 PC로부터의 "ENQ" 수신을 대기한다.

4) 체온측정 결과의 전송

가) 정상통신의 경우

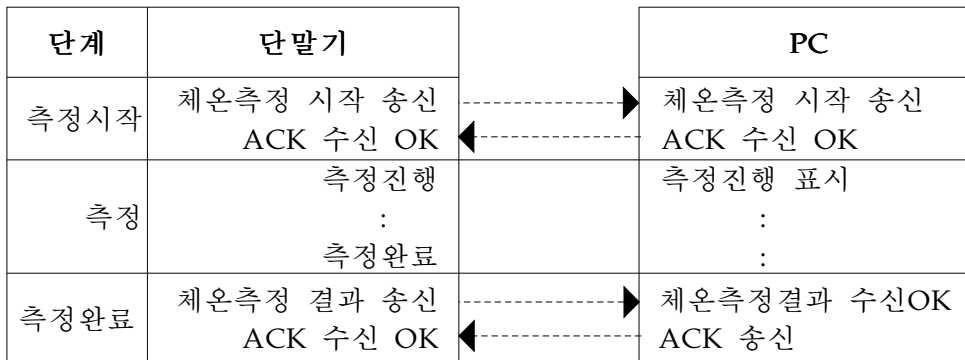


그림 22. 체온측정 결과의 정상 통신

측정시작시 단말기는 체온 시작 버튼이 활성화되면 "체온측정시작 데이

터"를 PC로 전송하고 다시 "ACK"을 수신하면 전송이 완료된다. 측정완료 시 단말기는 "체온측정결과 데이터"를 PC로 전송하고 다시 "ACK"을 수신하면 전송이 완료된다. 측정중단 또는 실패시에는 상위와 동일한 절차대로 동작하며 단지 "체온측정결과 데이터"의 송수신 대신에 "체온측정중단 데이터" 또는 "체온측정실패 데이터"를 송수신한다.

나) 비정상 통신의 경우

단말기는 측정관련 데이터(측정시작, 측정완료, 측정중단, 측정실패)를 전송 후 PC로부터 "ACK"대신에 "NAK"를 수신하면 계속해서 앞에 전송한 데이터를 최대 5회까지 재전송하며, 재전송 중에 "ACK"을 정상 수신하면 다음 단계로 전환하지만 5회 연속 "NAK"가 수신되면 데이터의 전송은 중지하며, PC에서도 메시지를 화면에 표시하여 PC와 단말기를 점검토록 유도하며 통신의 초기화를 시도한다. 단말기는 측정관련 데이터를 전송 후 PC로부터 "ACK" 또는 "NAK"와 같은 응답이 전혀 없으면(1초 이내) 통신이 끊어진 것으로 간주하고 데이터의 전송은 중단하며 PC로부터의 "ENQ" 수신을 대기한다.

5) 체지방측정 결과의 전송

가) 정상통신의 경우

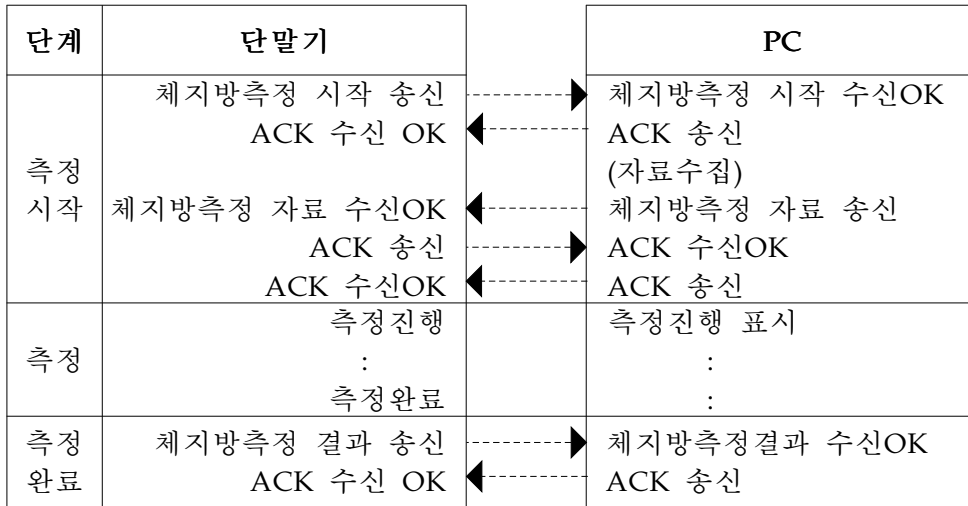


그림 23. 체지방측정 결과의 정상 통신

측정시작시 단말기는 체지방 START S/W가 ON 되면 "체지방측정시작 데이터"를 PC로 전송하고 다시 "ACK"을 수신하면 전송이 완료된다. 측정 완료시 단말기는 "체지방측정결과 데이터"를 PC로 전송하고 다시 "ACK"을 수신하면 전송이 완료된다. 측정중단 또는 실패시 상위와 동일한 절차대로 동작하며 단지 "체지방측정결과 데이터"의 송수신 대신에 "체지방측정중단 데이터" 또는 "체지방측정실패 데이터"를 송수신한다.

나) 비정상 통신의 경우

단말기는 측정관련 데이터(측정시작, 측정완료, 측정중단, 측정실패)를 전송 후 PC로부터 "ACK"대신에 "NAK"를 수신하면 계속해서 앞에 전송한

데이터를 최대 5회까지 재전송하며, 재전송 중에 "ACK"을 정상 수신하면 다음 단계로 전환하지만 5회 연속 "NAK"가 수신되면 데이터의 전송은 중지하며, PC에서도 메시지를 화면에 표시하여 PC와 단말기를 점검토록 유도하며 통신의 초기화를 시도한다. 단말기는 측정관련 데이터를 전송 후 PC로부터 "ACK" 또는 "NAK"와 같은 응답이 전혀 없으면(1초 이내) 통신이 끊어진 것으로 간주하고 데이터의 전송은 중단하며 PC로부터의 "ENQ" 수신을 대기한다.

IV. 연구결과

1. 원격건강관리 시스템의 분석 및 설계

이 연구에서는 원격건강관리 시스템 모형개발을 위해 분석모델을 상세화하고 시스템을 분석하기 위하여 배경도, 자료흐름도, 계층적 입출력모형을 작성하였다. 시스템의 구성모듈은 크게 원격건강관리 서버와 사용자용, 의사용 시스템으로 나눌 수 있다. 전송 방법은 다양한 방식으로 구현할 수 있으나 마이크로소프트사의 비주얼 베이직 버전 6.0을 이용하여 단말기의 데이터를 획득하는 부분과 획득된 데이터를 전송하는 프로토콜을 ActiveX 기술을 이용하여 구현하였다.

가. 배경도 및 자료흐름도

시스템 구현의 대상인 원격건강관리 시스템 모형개발 분석을 토대로 시스템에 대한 구조적 분석기법을 적용하여 자료의 배경도 및 흐름도를 작성하였다. 원격건강관리가 가정 내에서 이루어지기 위해서는 생체계측기를 통하여 획득된 데이터가 원격건강관리 서버로 전달되어야 하며 계약병원의 의사는 이 시스템을 통해 측정 데이터에 대한 평가 및 결과에 대한 피드백을 하며 해당 정보를 시스템에 전송 및 저장되도록 해야 하며 이를 시스템의 배경도로 표현하면 그림 24와 같다.

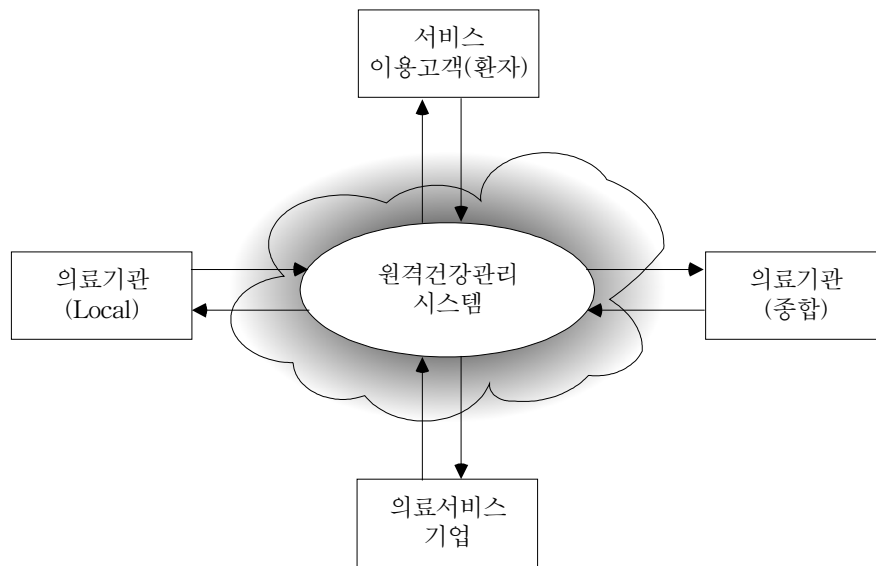


그림 24. 원격건강관리 시스템의 배경도

원격건강관리 시스템은 사용자가 인터넷 홈페이지에 접속해서 자가 측정을 선택하면 PC에 연결된 생체계측장비에서 측정된 혈압, 맥박 및 체온, 체지방 측정 결과를 전송한다.

생체 데이터 획득 및 전송을 위한 시스템 과 추출된 생체 데이터의 체계적인 분류 및 평가, 관리, 건강상담, 이력 관리 등의 생애 주기별 건강관리를 위한 데이터베이스를 구축하였으며 시스템의 전체 자료 흐름도는 그림 25와 같다.

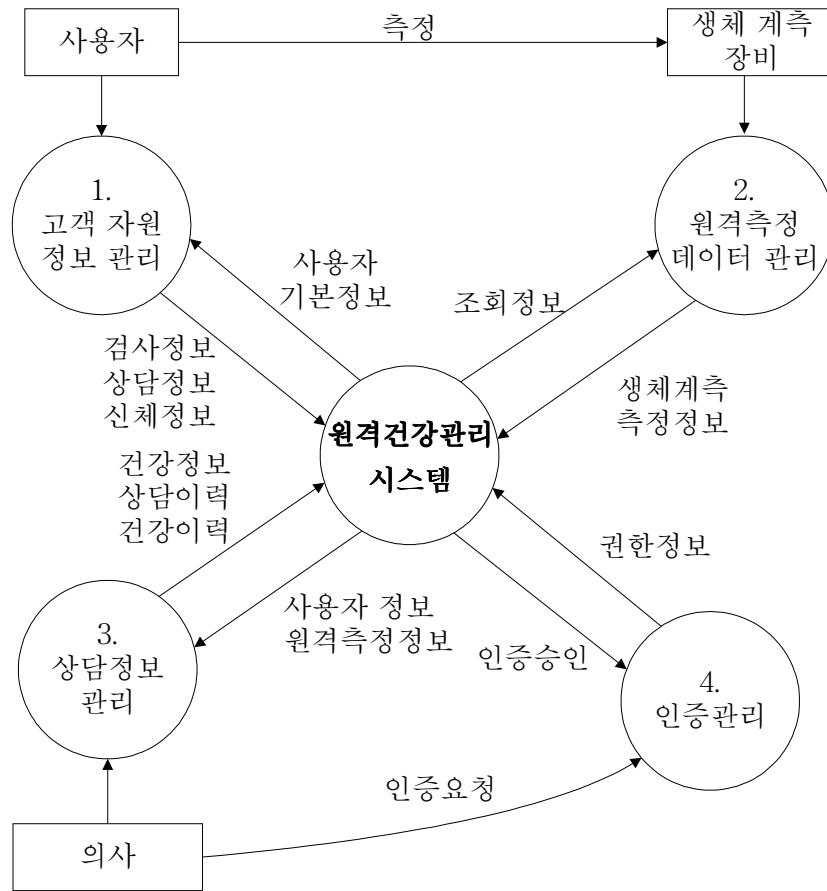


그림 25. 원격건강관리 시스템의 자료흐름도(Level 1)

원격건강관리 시스템 내에는 원격측정데이터 관리와 상담정보 관리의 두 가지 하위 시스템을 설계하였다. 다음은 원격측정데이터 관리의 하위 흐름도이다. 사용자는 원격지에서 접속한 웹사이트에서 맥박, 혈압, 체지방, 체온의 데이터를 원격건강관리 서버에 전송을 하게 되며 실시간으로 각각의 항목에 대한 정상 및 이상 유무에 대하여 피드백을 받으며 일정 기간별 변동 사항에 대하여 조회가 가능하다(그림 26).

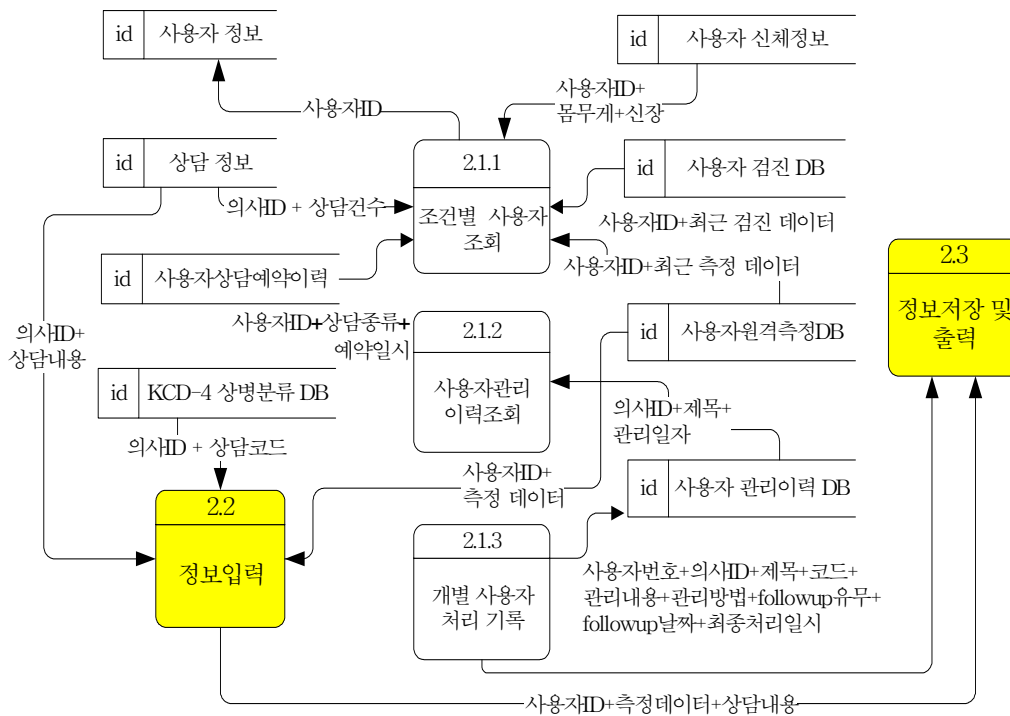


그림 26. 원격건강관리 시스템 내 원격측정 데이터 흐름도(Level 2)

다음은 원격건강관리 시스템 내에는 상담정보 관리의 하위흐름도이다. 원격건강관리 시스템 내에 수집된 개인별 원격측정 데이터는 기존 사용자의 신상정보와 함께 계약된 병원의 의사가 피득백을 하게된다. 측정 항목에 대한 질병의 중증도를 판단하여 적절한 상담을 실시하게 되며 개인별 상담에 대한 이력관리는 원격측정 데이터 모듈 중 상병 분류 코드인 KCD-4를 통하여 저장하게 된다(그림 27).

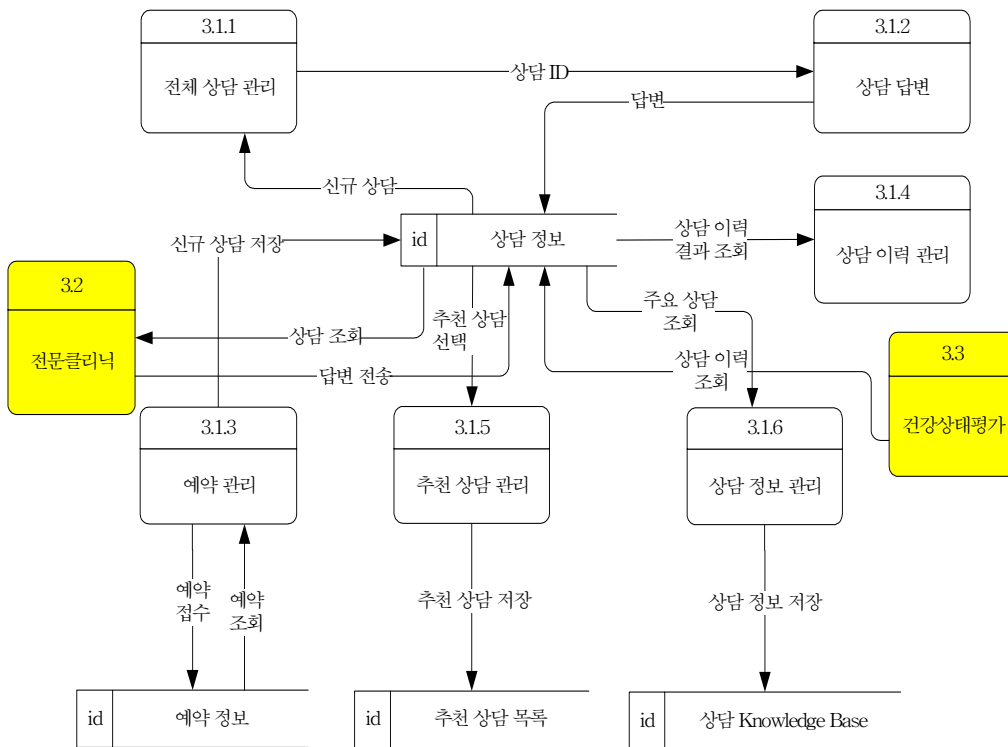


그림 27. 원격건강관리 시스템 내 상담정보 자료 흐름도(Level 2)

나. HIPO

원격건강관리 시스템에서 사용되는 데이터 구조 자체를 계층화하고 각각의 과정을 입력(Input)-과정(Process)-출력(Output)의 단계로 분해하여 시스템 분석을 위한 계층적 입출력 모형화와 각각의 세부 업무흐름 파악을 위해 업무 흐름도를 작성한 것이다.

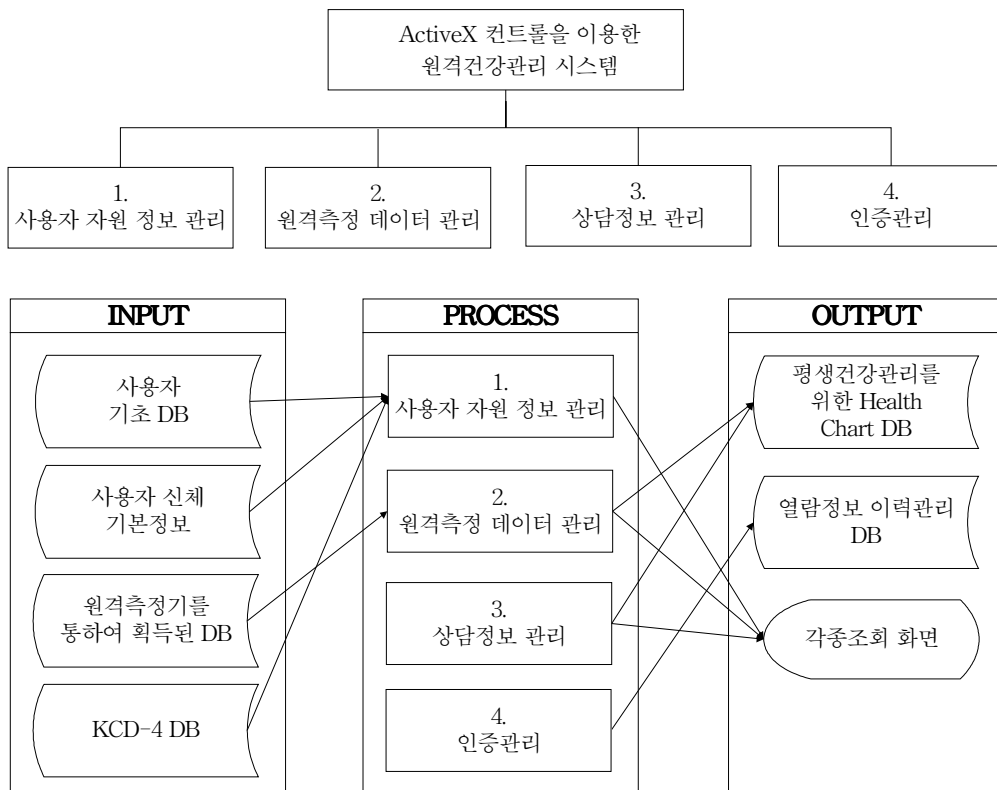


그림 28. 원격건강관리 시스템의 HIPO(Level 1)

다음은 원격건강관리 시스템 내에는 원격측정데이터 관리 시스템에서 시스템 분석을 하기 위해 자료의 입력, 과정, 출력을 HIPO로 작성하였다. 원격측정데이터 관리의 HIPO는 원격측정데이터 관리, 정보입력 및 정보저장, 출력으로 구성되어있는 통합된 모형으로 한 화면 내에서 원격측정데이터에 대한 측정결과 판정 및 이력을 관리할 수 있도록 구성되었다(그림 29).

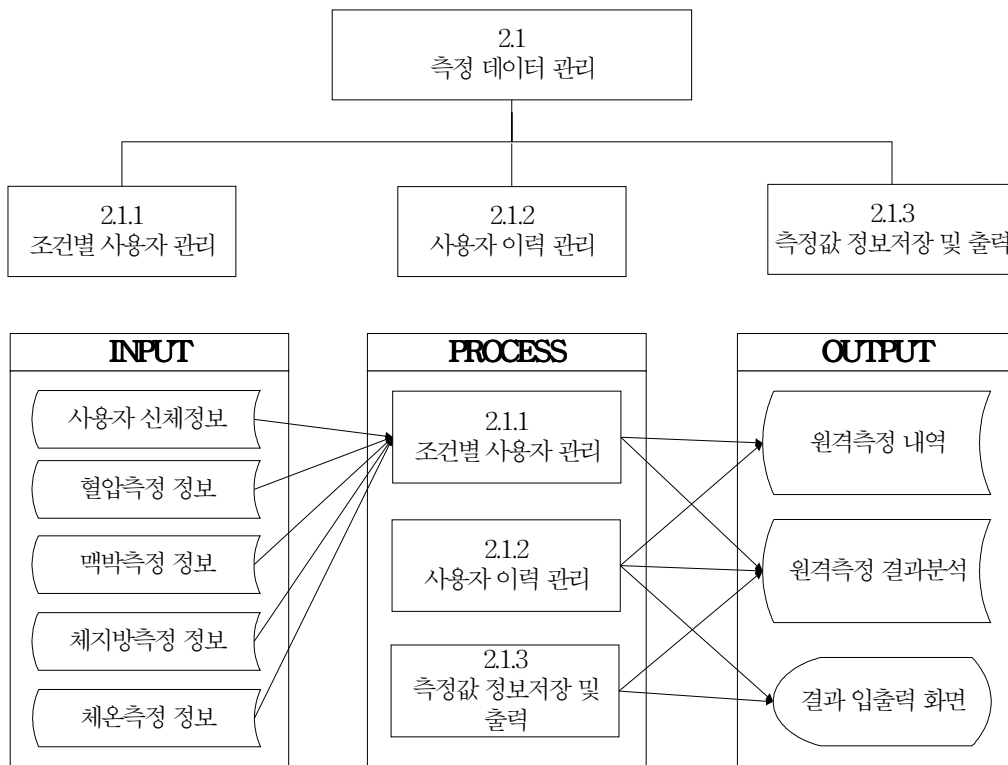


그림 29. 원격건강관리 시스템 내 원격측정 데이터 관리의 HIPO(Level 2)

또한 시스템 내에서 측정결과에 대하여 계약된 의사가 사용자에게 상담 및 피드백을 하고 병원에서 진료과별 전문 클리닉 운영을 할 수 있도록 관리해주는 상담정보 관리의 HIPO는 다음과 같다(그림 30).

상담정보 관리에서는 측정결과의 값에 대한 건강상담 등의 피드백 뿐만 아니라 상담 내용의 유형 분류 및 검색, 재활용을 위한 규칙기반의 사례를 관리할 수 있다.

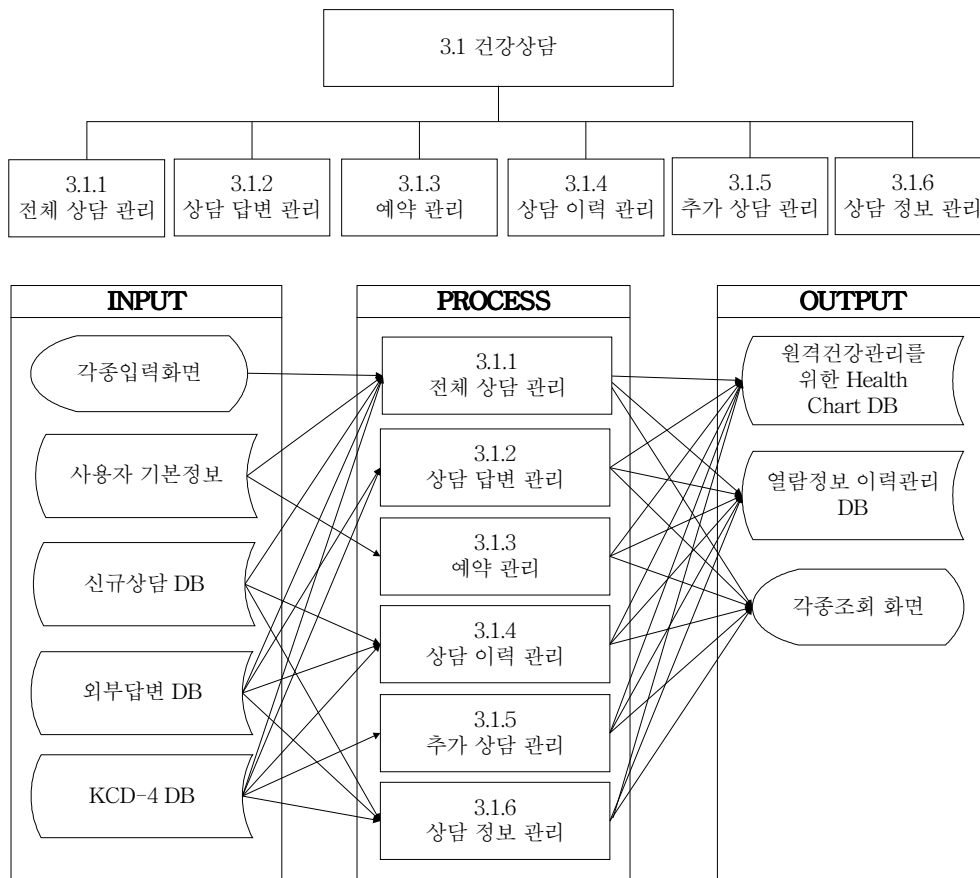


그림 30. 원격건강관리 시스템 내 상담정보 관리의 HIPO(Level 2)

다. ERD

데이터베이스 설계 영역은 실제 데이터와 관련된 여러 가지 정보를 구조적으로 표현하고자 관계형 데이터베이스 구조를 이용하여 생체신호 관리를 위한 데이터와 사용자와 의료인(의사, 간호사)의 상담 정보 데이터를 저장할 수 있는 구조의 모델을 설계하였다. 그림 31은 데이터 테이블을 나타낸 것으로 사용자 기본정보, 의료인 관련 정보, 데이터 측정 일자, 측정 시

2. ActiveX 컨트롤 기반의 원격건강관리를 위한 시스템 개발

이 연구에서 제안된 시스템은 크게 통신 모듈과 사용자 인터페이스 모듈로 나누어진다. 이번 장에서는 전체 시스템에 대해 살펴본다. 표 10에 시스템의 구조와 역할을 나타내었다.

표 10. 원격건강관리 시스템의 구조와 역할

역할	내용
의사용	원격건강관리 서버에 전송된 데이터를 기반으로 사용자의 상태를 판별하여 주기적인 피드백을 할 수 있음
사용자용 (PC 기반)	각종 생체 신호 검출 장비로부터 획득되는 데이터의 감시와 기초적인 선별 과정 수행하며 각각의 측정 데이터를 기반으로 사용자의 기본적인 정보 획득 신호들에 대하여 판별기준에 입각하여 원격건강관리 서버로 데이터를 전송, 저장
원격건강관리 서버	이상신호 감지 및 주의 상황 발생시 계약병원 의사용 채택 시스템과 환자용 시스템으로 데이터 전송 및 로그 파일 생성

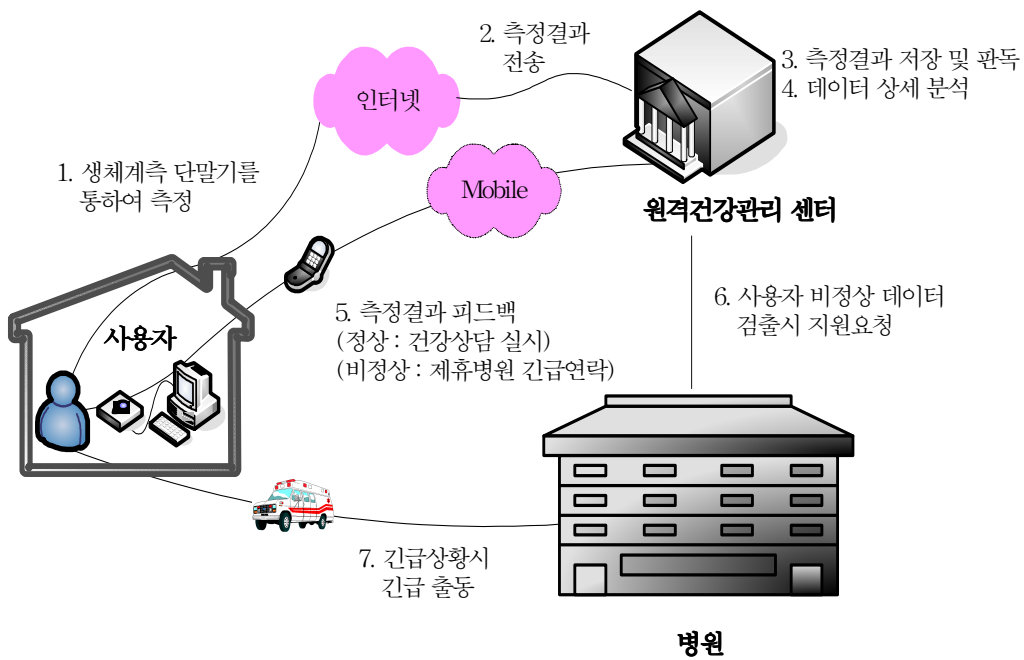


그림 32. 원격건강관리 서비스 시나리오

가. 통신 프로토콜 개발

통신 규약 코드에 의하여 변환된 순수 데이터를 이용하여 실시간으로 모니터링 한다. 읽어 들인 데이터는 먼저 버퍼에 저장하여 측정 데이터의 손실 및 변조 현상을 낮춘다. 이때 생체 신호 측정 데이터를 저장하기 위하여 타이머 이벤트를 이용하였다.

측정된 데이터를 원격건강관리 서버로 전송하기 위하여 장시간 측정 장비의 경우 10분 단위로, 단시간의 장비의 경우 측정 완료 후 쓰레드를 이용하여 자동으로 전송하게 하였으며 전송 클래스의 파라미터로는 사용자 ID, 결과, 각 측정된 데이터들의 측정결과 값 등으로 이루어져 있다.

나. 생체신호 검출 및 전송을 위한 ActiveX 컨트롤 개발

생체계측장비와 원격건강관리 시스템 간 통신 규약에 맞추어 그림 33의 순서도를 통하여 프로그램을 구현하였다. 이 영역은 원격건강관리 시스템에 처음 로그인을 하여 원격건강관리 서버로 접속한 후 생체계측 장비로부터 데이터를 획득하며 데이터 길이에 따라 데이터를 파싱하며, 실시간 모니터링과 데이터를 버퍼 및 파일 등에 저장하게 되며 측정 종료 후 재택센터 서버로 데이터를 전송한다. 전송 시에 정해진 판별기준에 따라 경고, 비정상, 정상으로 구분된다.

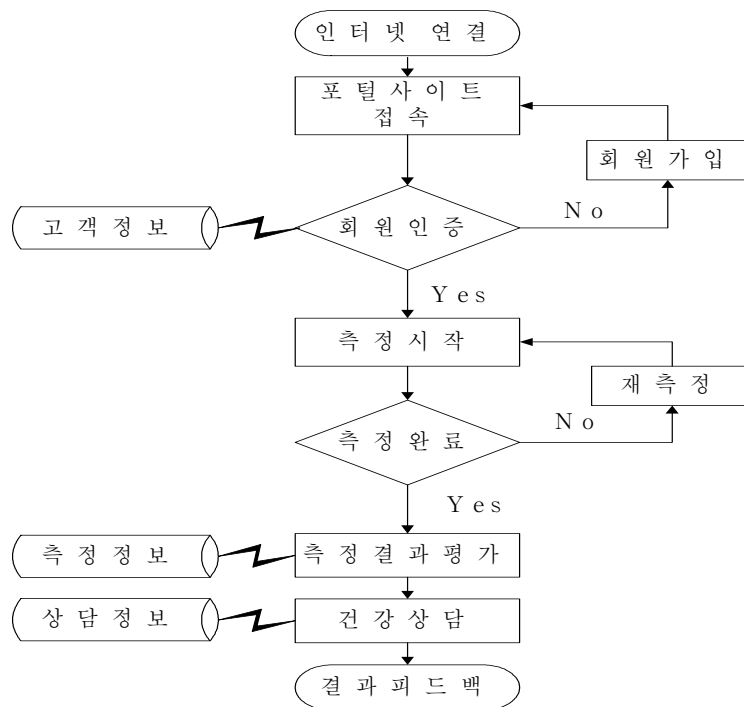


그림 33. 통신 구현 순서도

인터넷을 통한 웹브라우저 기반 어플리케이션을 구현하기 위하여 JSP(Java Server Page)를 이용하여 구현하였다.

구현한 영역은 사용자가 서버에 접속해서 자가 측정을 선택하면 생체 계측장비와 PC간의 통신초기화 모듈, 단말기에서 통신의 종료를 요구하는 부분과 PC에서 통신의 종료를 요구하는 PC와 생체 계측장비 간 통신종료 모듈 및 혈압 및 체온, 체지방 측정 결과 전송 모듈과 비정상 데이터를 수신할 경우 예외 사항을 처리할 수 있는 예외사항 처리 모듈로 나눌 수 있다. 마지막으로 추출된 생체 데이터의 체계적인 분류 및 평가, 관리를 위한 데이터베이스 설계 영역에서는 한국표준질병사인분류 제4차 개정판인 KCD(Korean Standard Classification of Diseases)-4를 이용하여 생체 데이터 획득 후 사용자와 의사와의 건강상담 처리 및 이력 관리 등의 생애 주기별 건강관리를 위한 데이터베이스를 구축하였다. 그림 34는 UNIX의 Solaris 8에서 Netscape 웹서버에 자바 컨테이너인 Weblogic을 탑재하여 JSP로 구현한 원격건강관리 시스템 흐름도를 나타낸 것이다.

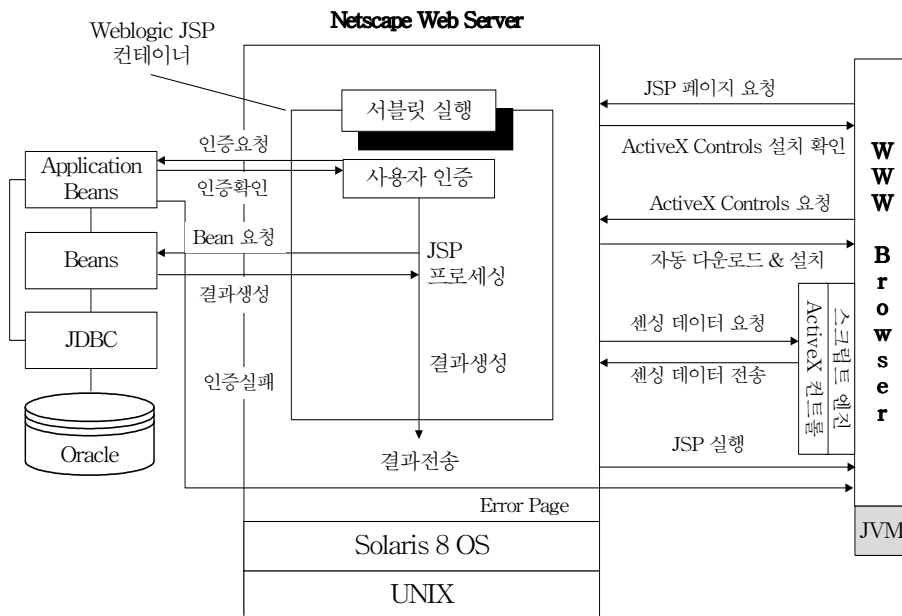


그림 34. ActiveX와 JSP로 구현한 원격건강관리 시스템 흐름도

다음 그림 35는 시퀀스 다이어그램을 통해 사용자용 시스템의 혈압 관련 업무 개체가 컴퓨터 시스템의 사용자 인터페이스로 어떻게 응답하는지 보여주고 있다.

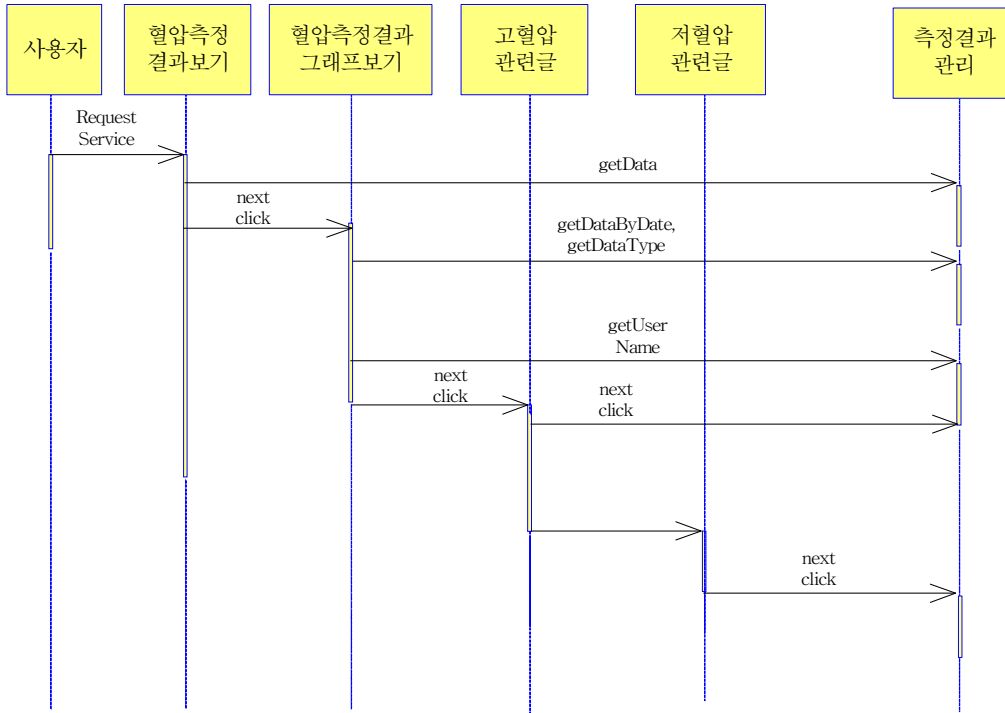


그림 35. 사용자용 원격건강관리 시스템의 시퀀스 다이어그램

사용자 로그인을 통하여 측정이 시작되면, 생체계측기의 종류를 나타내는 변수와 임의적으로 보내주는 데이터의 길이를 알기 위한 변수를 초기화 하며 측정된 데이터는 데이터 버퍼에 저장된다.

다. 원격건강관리 시스템 개발 결과

사용자 계정은 서버로 데이터 전송 시 식별자로 이용하기 위한 것이다. 그림 36은 사용자의 계정을 확인하기 위한 로그인 창이다. 이 시스템에서는 사용자의 계정을 등록, 관리하기 위해서 웹을 통한 인증방식을 택했다.

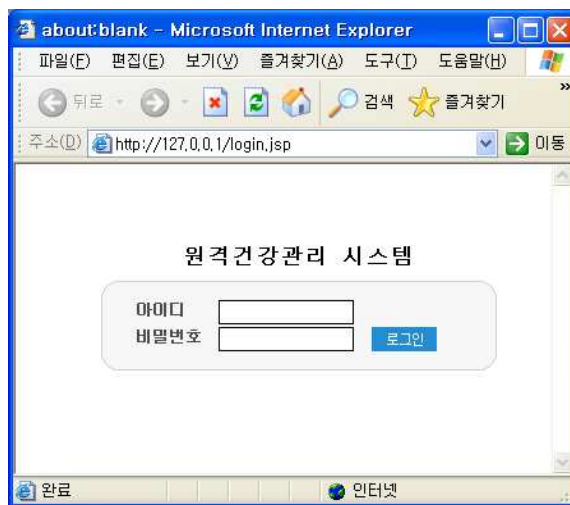


그림 36. 로그인 화면

이것은 데이터를 보다 효율적으로 관리하기 위한 것으로, 원격건강관리 중앙서버로 데이터를 저장함으로써 서버와 클라이언트 간 데이터를 통합적으로 관리한다.

그림 37은 생체계측 장비로부터 계측된 생체 신호를 디스플레이 하기 위한 창이다. 각종 생체 신호 검출 장비로부터 획득되는 데이터의 감시와 기초적인 선별 과정을 수행한다. 또한 각각의 생체 신호 단말기에서 사용자의 기본적인 정보를 수집한다던가, 획득신호들에 대하여 정의된 분류기

준 코드에 맞게 변환하여 원격건강관리 서버로 데이터를 전송 저장하게 된다.

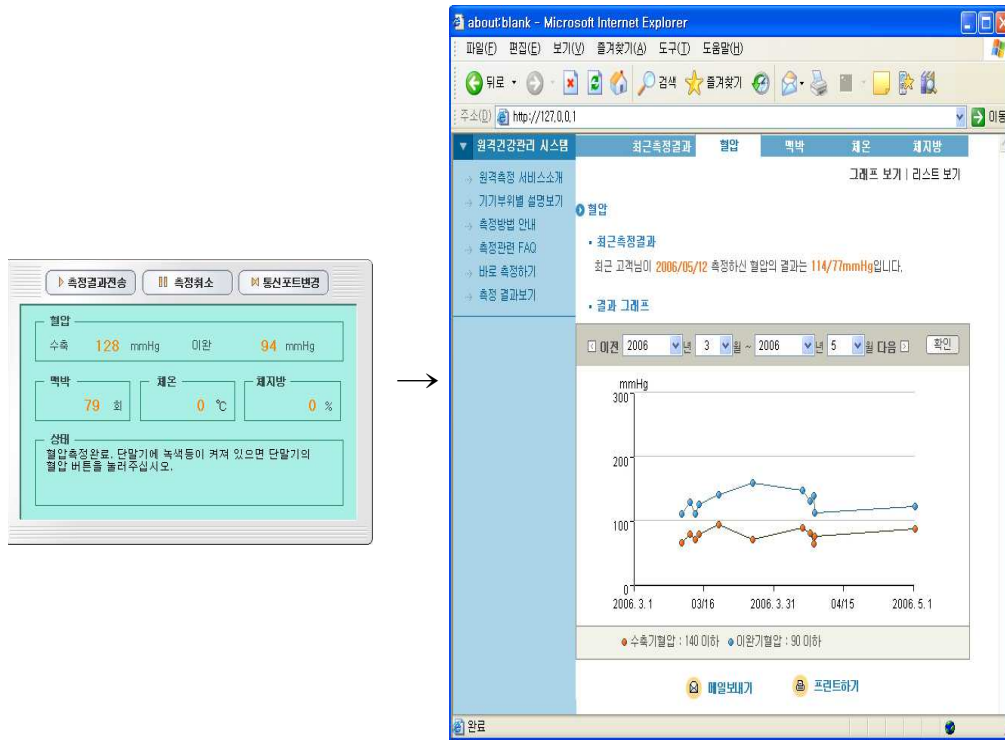


그림 37. 생체 신호 표시 및 결과표시 화면

혈압, 맥박, 체지방, 체온의 계측된 신호를 일반적인 텍스트 기반의 정보 표현보다 시각적으로 표현하기 위하여 그래프로 나타내었다.

그림 38은 사용자의 측정 데이터를 생체 신호 판별기준에 따라 분석과 이력관리를 위한 시스템이다. 생체 신호 판별기준에 따른 분석과 이력관리를 사용자가 쉽게 판단할 수 있도록 GUI(Graphic User Interface)를 구성하였다. 측정된 값의 상태에 따라 사용자의 혈압, 맥박, 체지방, 체온의 결과 값에 대한 상태 정보를 표시한다.



그림 38. 측정결과 판정 화면

그림 39는 사용자용 웹상담 화면이다. 상담은 측정 결과값에 대하여 계약 병원의 주치의와 웹을 통하여 상담이 진행된다. 주요 상담 내용은 현재의 질환 상태를 체크하며 복용약 및 기타 병력에 대하여 기입과 함께 최근 측정값에 대하여 종합적인 상담 신청을 하게 된다. 건강상담한 이력은 날

짜별 관리를 하게 되어 현 증상의 추이를 살펴볼 수 있다.

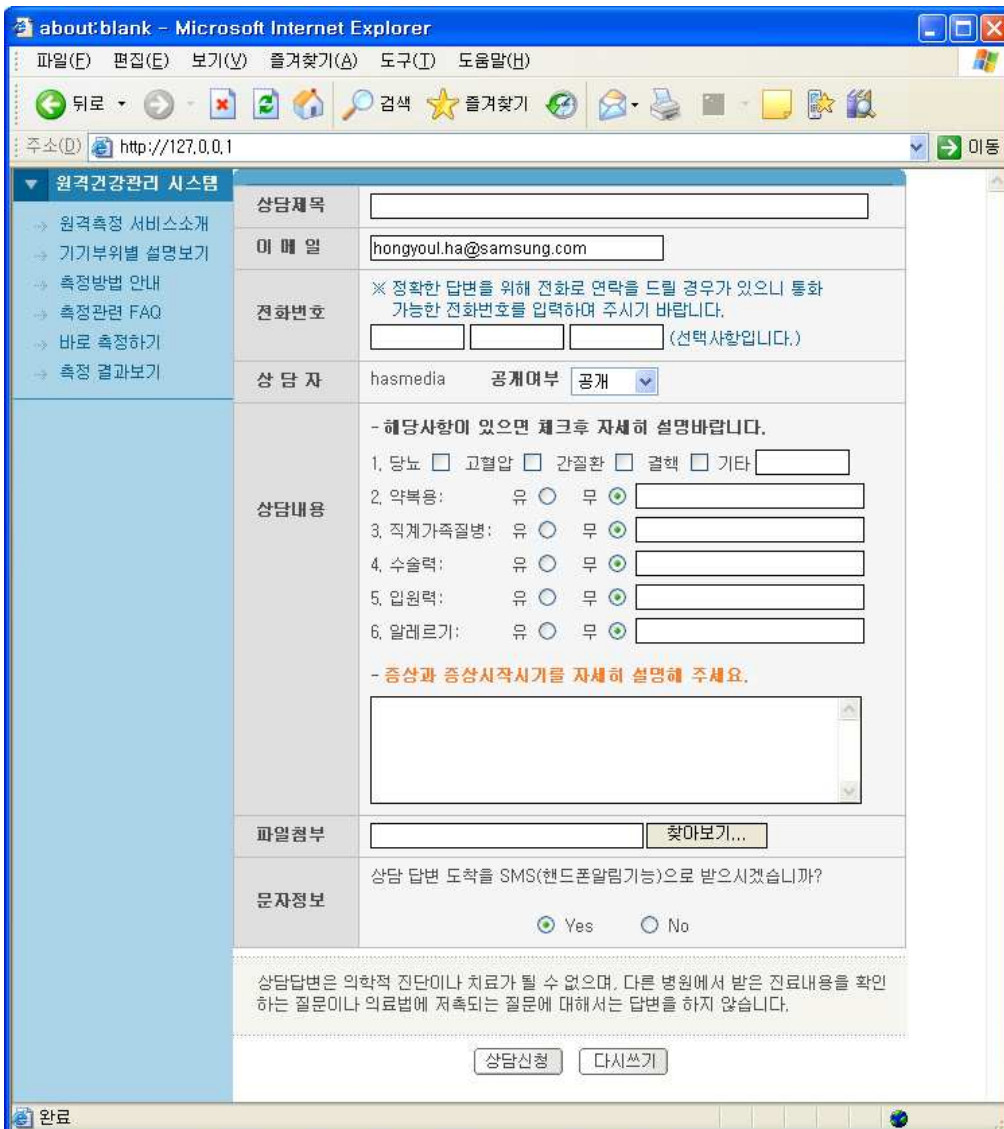


그림 39. 사용자용 웹상담 화면

그림 40은 의사용 웹상담 화면이다. 원격지에서 사용자의 데이터를 실시간으로 관찰할 수 있고 현 상태에 대한 종합적인 판단을 하여 결과에 대

한 피드백을 하며 의증이 발견되면 병원과의 연계를 통하여 조취를 취한다.



그림 40. 의사용 웹상담 화면

3. 원격건강관리 시스템의 운영방안

가. 원격건강관리 시스템의 기술적 타당성 평가

이 연구에서 구현된 시스템의 구성모듈은 크게 원격건강관리 서버와 사용자용, 의사용 시스템으로 구분된다. 사용자와 의사간의 건강상담 지원을 위한 프로그램은 인터넷 기반의 어플리케이션 구현 방법 중의 하나인 JSP(Java Server Page)를 이용하였다. 원격건강관리(Telehome Healthcare) 시스템 구현 환경은 표 11과 같다.

표 11. 원격건강관리 시스템 구현 환경

	서버	사용자
	운영체제	UNIX
	Windows XP	
소프트	웹서버	Netscape, Weblogic
웨어	DBMS	Oracle 8i
	사용언어	Java Server Page
	웹서버	Sun Netra 1405
하드	DB서버	Sun Fire V890
웨어	PC (컴퓨터)	Pentium 4 2.80GHz 1.00GB RAM
	통신환경	100Mbps ADSL-Lite(1.5Mbps)

서버용 시스템은 측정 데이터의 이력관리 및 사용자 인증, 건강상담 내용의 저장 및 검색의 용이성 및 완성도에 대한 구축 프로그램의 내용을 테스트 하였으며 사용자용 시스템 영역에서는 사용자가 지정된 웹사이트에 접속 한 후 측정 및 건강상담을 위한 등록, 의사의 모니터링 및 관련 건강

상담의 피드백을 위한 프로그램의 기능 및 성능을 테스트 하였다.

표 12. ActiveX 컨트롤 실행 파일의 비교

환경	실행파일 크기	다운로드 속도
사용자 컴퓨터	409Kbyte	9초
PDA	142Kbyte	6.5초

연구에 사용된 재료인 일상생활 속에서 측정이 가능한 혈압, 맥박, 체지방, 체온 등의 통합형 생체계측장비를 사용하였으며 원격지의 건강관리 시스템과의 연결은 사용자의 컴퓨터 및 데이터 전송 방식은 가정내에서 많이 사용하고 있는 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)를 이용하여 인터넷 기반의 전송 방식을 이용하였다. ActiveX 생체계측기 데이터 전송 컨트롤은 제어모듈, 전송모듈 등을 포함하여 409Kbyte로써 가정 내에서 사용자가 지정된 웹 사이트에 접속하여 초기 다운로드 받을 경우 ADSL 전송망에서는 10초 미만으로 측정되었으며 PDA(Personal Digital Assistant) 등의 모바일 환경에서는 실행 프로그램의 크기가 142Kbyte로 결과가 나와 향후 모바일 환경에서 사용할 경우 프로그램의 이식성에 있어 변경이 가능하다는 결론을 도출하였다.

현재 ADSL과 VDSL, Cable Modem 통신망이 가정에 많이 보급되어 사용되고 있기 때문에 이러한 형태의 웹 기반 원격건강관리 시스템이 가정으로 보급되어 사용할 수 있는 가능성을 보여주고 있다.

나. 원격건강관리 시스템의 도입전략 및 기대효과

최근 선진국 등에서는 만성질환자의 증가로 인체정보의 지속적 축적 및 관리 필요성이 증가하면서 언제, 어디서나 진료 가능한 서비스에 대한 니즈 증가하고 있다. 그러나 e-Health 및 u-Health 기반의 원격건강관리 시스템의 도입 및 확산을 위해서는 기존의 의학적·기술적·사회적 관점에서 산업의 육성을 위한 인센티브 제공 등과 같은 정책적 지원과 함께 서비스 활성화를 위한 원격의료인의 자격, 허용범위, 사고 발생에 대한 책임소재, 개인정보 보호, 원격의료 수가, 원격의료의 관할권 및 준거법과 같은 규정과 지침의 개발 및 원격의료와 재택의료 관련법과 제도를 재정비할 필요가 있으며 이해 당사자들의 관계를 조정하는 사회적 분위기를 만들어가는 것이 중요하다.

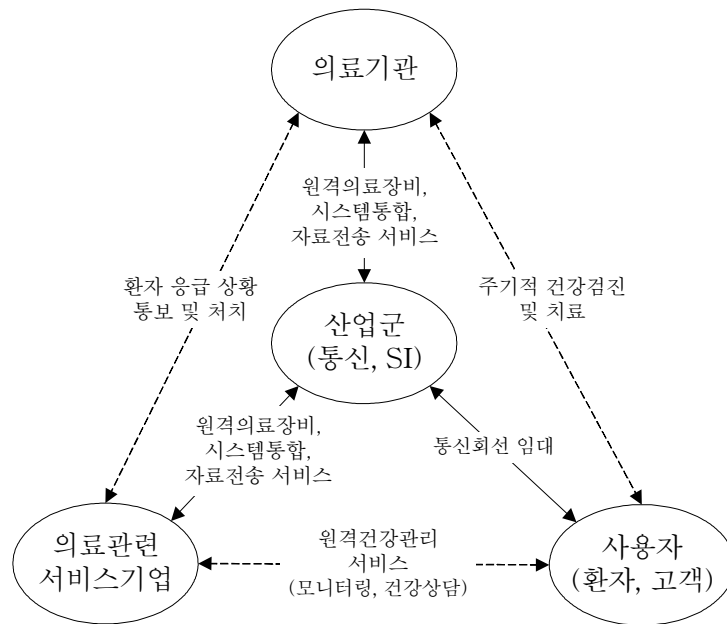


그림 41. 원격건강관리 서비스 확산을 위한 참여자들의 역할

또한 최근 통신사업자들이 IT 인프라 및 기술의 부족을 경험하고 있는 중소병원을 대상으로 실시하고 있는 ASPs(Application Service Providers)나 RENT IT에 접목을 고려할 수 있으며 그 기대효과는 기술적 측면, 경제적 측면, 운영적 측면, 사회적 측면으로 나누어 생각해 볼 수 있다.

첫째, 기술·경제적인 측면으로는 이전과 비교해 저렴한 비용으로 활용도 높은 시스템의 구축과 관리가 용이하며 시스템 유지, 변경 및 업그레이드에 따른 추가비용의 절감 효과를 기대할 수 있다. 둘째, 운영적 측면에서는 원격건강관리 업무의 표준화와 함께 통합된 체제마련에 유리한 환경을 제공하고 병원에서는 최신 IT를 활용한 어플리케이션을 활용하여 업무의 효율성과 의료서비스 질의 극대화에 효과가 있을 것으로 기대된다. 셋째, 사회적 측면에서는 원격건강관리 시스템 도입에 대한 궁극적 목표는 국민의 생명과 직결되고 또한 그 나라 보건의료수준 및 국민복지수준의 척도가 될 수 있는 서비스 수준 향상을 통한 국민 삶의 질 향상 및 국가의 보건의료비 지출 절감효과의 극대화라고 할 수 있다.

표 13. 원격건강관리 시스템 도입의 기대효과

참여자	기대효과
사용자	의료정보 접근성 용이, 개인화된 서비스 이용가능
의료기관	진료서비스 체계 구축, 소비자 중심의 의료 서비스 제공, 진료서비스 수준 향상, 진료 수입 증대
통신사업자	의료 EDI 와 연계 가능, 신규 서비스 영역 발굴
의료서비스 기업	사회적 비용 절감, 의료서비스의 제공 확대, 의료기관의 IT확산으로 의료선진화 실현

V. 고찰

최근 의료정책과 정보기술의 발달은 병원이 주변 환경에 맞춰 비용을 줄이고 의료의 질을 향상시킬 필요성을 가지게 하며 특히 의료기관의 정보화도 정보통신기술(ICT)과 의료 IT분야의 접목으로 병원 정보시스템을 통합하는 성격으로 변화하고 있다(김창수, 2005).

e-Health 유형 중 원격건강관리(Telehome Healthcare) 모형은 보건의료 서비스에 보다 쉽게 접근하게 할 뿐만 아니라 의료 전문가에 의한 적시 진료의 기회 확대와 병원으로의 불필요한 방문을 줄일 수 있으며(Fotsch, 2002) 장기요양시설 서비스에 대한 대체수단으로써 이의 잠재적 활용에 관심이 증폭하고 있다. 또한 유비쿼터스 환경 기반의 원격건강관리는 지금까지 의료기관을 중심으로 제공되었던 건강관리 서비스를 개인 또는 가정으로 확대하여, 다양한 헬스케어 센서와 컴퓨터를 기반으로 실시간으로 얻어지는 건강정보로부터 즉각적인 예방 및 응급처치를 제공하는 헬스케어 지원 시스템으로 발전 중이다(Berler, 2004). 이러한 e-Health 및 u-Health는 의료 서비스의 연속성을 유지할 수 있다는 측면에서 삶의 질 향상에 절대적인 영향을 미칠 수 있으며 가족의 진료비 부담을 경감, 가족 갈등의 감소, 소비자화 서비스 제공자의 자기 결정권을 높이고 이를 통한 자원배분의 효율성을 제고할 수 있다(Allsop, 2003).

이 연구에서는 채택 환경 하에서 원격건강관리(Telehome Healthcare) 지원을 위하여 생체계측장비로부터 획득된 생체 신호를 원격건강관리 시스템으로 전달을 위한 Active-X 기반의 전송 프로토콜 개발, 체계적인 건강

상담 분류 및 저장을 위하여 질병분류 체계인 KCD-4를 이용하여 데이터베이스를 구축하였으며 사용자와 계약병원의 의사와의 건강 상담 지원 시스템 구현을 위한 유저 인터페이스 구축에 관한 연구를 하였다.

이 연구에 사용된 재료는 일상생활 속에서 측정이 가능한 혈압, 맥박, 체지방, 체온 등의 통합형 생체계측장비를 사용하였으며 원격지의 건강관리 시스템과의 연결은 사용자의 컴퓨터 및 데이터 전송 방식은 가정내에서 많이 사용하고 있는 ADSL-Lite를 이용하여 인터넷 기반의 전송 방식을 이용하였다. 구현한 원격건강관리 시스템의 역할은 대내에서 연속적이고 집중적인 생체 데이터의 획득을 하여 병원에서 조기에 퇴원한 환자, 만성질환자, 자가 치료자, 노인 및 장애인 등을 대상으로 집에서 계측된 생체데이터의 모니터링을 통하여 재택진료 및 질병의 예방과 조기 발견 및 예후의 집중관리가 가능 하게 하는 것이다.

그러나 다음과 같은 제약점이 존재하였다.

첫째, 연구의 재료인 생체계측장비와 사용자의 컴퓨터는 재택 등 항상 고정된 장소에서 사용함으로 인하여 사용자의 접근성 및 이동성의 제한점이 있었다. 즉, 유무선 인터넷 망을 통해 측정정보를 전송하기 위한 신뢰성 있는 통신 프로토콜 및 건강정보의 전송기술의 접목이 부족하였다.

둘째, 원격건강관리 시스템은 인터넷을 이용하여 생체 데이터의 획득 및 전송, 건강 상담을 하는 구조이며 이 논문에서는 웹을 통하여 권한을 획득하는 단순 인증방식인 Chandramouli(2001)이 제안한 정보시스템에 대한 컴퓨터내의 자원 및 통신자원, 정보자원 등에 대하여 사용, 변경, 조회 등의 작업을 할 수 있는 능력을 가능하게 하거나 제한할 수 있는 수단으로 식별 및 인증된 사용자만이 허가된 자원에만 접근을 허용하는 기술적 방법

인 임의적 접근 통제방법(Discretionary Access Control, DAC)을 사용하였다. 그러나 향후 모바일 환경에 적합한 조직에 부여된 개인의 직무나 직위에 따라 접근을 통제하는 방법인 사용자가 다수이고 유동적으로 변화하는 적합한 모델인 역할기반 접근제어(Role Based Access Control, RBAC)가 필요하다.

셋째, 생체측정 및 전송 방법의 다양성 확보의 제한 등으로 인하여 향후 예측되는 멀티미디어 형태의 생체데이터 전송을 위한 네트워크 노드들의 부하에 대비한 네트워크 부하 테스트, 자동화된 패킷 생성 모듈 구현의 제한으로 인하여 서비스의 연속성, 안전성 평가가 부족하였다. 즉, 이 연구에 사용된 기본적인 가정내 네트워크는 이더넷 기반의 전용선과 ADSL 또는 케이블라인 기반의 인터넷망을 이용하도록 하였지만 향후 예상되는 원격화상상담에 필요한 Cable Modem, ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), VDSL(Very-high-Data-rate digital Subscriber Line) 등의 다양한 환경 지원을 위한 충분한 테스트가 부족하였다.

넷째, 시스템 모델링에 대한 근거가 부족하고 모델의 적용과 평가 등 실제 구축효과에 대한 타당성을 마련하지 못한 것이 연구의 제한점이다. 따라서 향후 더 면밀한 CSF(Critical Success Factor)의 조사, 도입효과에 대한 명확한 근거제시와 함께 시험적인 운영을 통해 정보시스템의 실제적 평가가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

현재 구현된 원격건강관리 시스템은 유선망을 중심으로 구현되었으며, 전원 및 네트워크 연결 등의 문제로 정해진 위치에서만 사용이 가능하다는 단점이 있으며 가정내에 있는 시스템은 이동이 자유로워야 하며, 최소한의 선들로 구성되어 이동에 불편을 주지 않아야 한다. 따라서 궁극적으로 시

공간의 제약을 완전히 벗어난 원격 진료 서비스를 위해서는 유선망이 아닌 모바일(Mobile)을 이용한 원격건강관리 시스템이 필요하다.

따라서 이 연구에서 제시한 Active-X 기반의 원격건강관리 시스템 모형을 기반으로 하여 사용자의 이동성 확보를 위한 모바일 환경 구축과 소형화된 생체계측장비와의 접목을 통하여 통신 모듈 및 사용자 인터페이스 모듈의 강화 및 시스템의 접근성, 신뢰성 등의 개선을 향후의 연구과제로 설정하는 것이 필요할 것이다.

VI. 결론

정보통신기술의 발달과 함께 현재 거의 모든 분야에서 업무의 효율성과 국제적 경쟁력을 높이기 위해 정보통신기술을 활용한 정보시스템을 구축하고 또한 새로운 시스템을 도입하거나 개발해 나가고 있다. 의료분야에서도 인구의 고령화와 건강에 대한 관심의 증가로 일상 생활 속에서 각 개인에 따라 차별적인 맞춤형 건강관리 시스템의 중요성은 점점 증가하고 있다. 지금까지의 의료 환경에서 진료의 형태는 의사와 환자가 진료실에서 서로 마주한 상태에서 진찰이라는 행위를 통하여 정보를 교환해야 한다는 공간상의 제약과 환자를 마주하고 있는 동안만 환자의 의료정보를 얻을 수 있다는 시간상의 제약을 갖고 있었다.

그러나 정보통신 기술을 활용하여 물리적으로 떨어져 있는 환자에 대해 의료서비스를 제공하거나 지원하는 원격건강관리 개념은 최근 들어 생체계측 기술과 생체계측센서 및 네트워크 등 관련 기술의 발전으로 e-Health 및 u-Health 환경에서의 질병관리 및 건강관리라는 개념으로 발전하고 있다. 건강관리의 중요성은 날로 증가되고 있으며, 세계 최고의 국내 정보통신 기술과 헬스케어의 만남은 이를 충족시켜 줄 수 있는 수단으로써 개인 정보단말과 웹을 통한 의료서비스가 일반화될 것으로 전망되며 이 시스템을 이용하여 원격건강관리 서비스를 실시한다면 지금의 의료서비스의 제약을 해결 할 수 있을 것이다.

그러나 기존의 IT발달에 따른 연속적인 모습이 아닌 하나의 새로운 기술개발로 간주되어 수요에 기반되지 않은 채, 제반 우려사항에 대한 고려

없이 첨단기술 개발에 치중하여 정보통신기반 인프라구축, 정보통신산업 육성에만 의미를 두고자 한다면 이는 진정한 의미의 IT를 통한 삶의 질 향상, 복지사회 구현은 여전히 구호로만 그칠 수밖에 없다. 더욱이 우리는 이제 e-Health를 넘어 u-Health에 열광하고 있는 시점에서 자칫 기술에 얽매어 내재된 가치와 위험을 간과할 가능성을 다분히 가지고 있다. 원격의료의 발전된 형태로 관심을 끌고 있는 유비쿼터스 건강관리는 당뇨, 고혈압과 같은 만성질환자의 관리, 심장질환자의 건강관리, 산모와 태아의 건강관리, 노인 및 장애인의 건강관리 등 다양한 분야에 걸쳐 서비스가 개발되고 있다.

이 연구에서는 기존의 진료 및 치료 중심에서 벗어나 e-Health 및 u-Health 환경 하에서 지속적인 관리가 요구되는 고혈압, 비만 환자 등의 생활습관병 관리에 필요한 인터넷 기반의 실시간 원격건강관리 정보시스템 구현을 위한 모델 제시에 연구의 의의가 있다고 할 수 있다.

참고 문헌

- 고완진. PDA와 무선망간의 핸드오버를 이용한 휴대용 e-healthcare 시스템 구현에 관한 연구. 세종대학교 대학원 석사 학위논문, 2003
- 권세윤, 이상민, 김재환 등. 체임피더스 방법을 이용한 PDA 기반의 휴대용 체지방 측정 및 진단 시스템 개발. J. Biomed, 2004;25(1):21-6
- 김병수. 무선 환경에서의 휴대형 원격진료 시스템의 설계 및 평가. 연세대학교 대학원 석사 학위논문, 2005
- 김태균. 재택형 생체계측 시스템을 위한 실시간 운영체제 기반의 임베디드 시스템 개발. 연세대학교 대학원 석사 학위논문, 2004
- 박광석. 유비쿼터스 건강관리를 위한 무자각 생체 계측 기술. 대한 전기학회지 2004; 53(9): 24-9
- 박용민, 박주희. 유비쿼터스 환경을 위한 헬스 케어 서비스 제공 방안. 한국콘텐츠학회지 2005; 3(2): 275-8
- 박정연. 인터넷 기반의 원격의료 서비스를 위한 네트워크 QoS 관리에 대한 연구. 한국 QA학회지 2004; 7(4): 24-39
- 박정호, 박성애, 윤순녕, 강성례. 컴퓨터 통신망과 PDA를 이용한 가정간호 정보시스템 개발. 대한간호학회지 2004; 34(2): 290-6
- 이예진. e-health 환경에서의 원격의료에 대한 법적 고찰. 연세대학교 대학원 석사 학위논문, 2005
- 이유리, 박동규. 모바일 환경에 적합한 헬스 케어 정보 시스템에서의 역할 기반 접근제어. 한국 컴퓨터정보학회지 2005; 10(3): 119-32

- 장재호, 정창원, 신창선, 주수종. 분산객체그룹 프레임워크 기반의 헬스케어 홈 서비스 시스템의 제안. 정보처리학회지 2005; 12(6): 905-14
- 정인성, 김철환, 박승찬. 유비쿼터스 환경에서 고위험군 환자의 생체신호를 이용한 실시간 신경망 기반의 질병징후탐지시스템(CAD) 및 예측시스템(CAP)의 프레임워크연구. 한국경영과학회지 2005: 475-81
- 조대래, 하병현, 김지홍, 이우기, 강석호. 유비쿼터스 헬스케어 환경에서 시멘틱 웹 기술을 이용한 컨텍스트 인식. 한국경영정보학회지 2004: 583-90
- Andrew F, Anatole G. The future of business services in the age of ubiquitous computing. Association for Computing Machinery (ACM). 2002; 45(12): 83-7
- Baldus H, Klabunde K, Müsch G. Reliable set-up of medical body-sensor networks. European Workshop on Wireless Sensor Networks(EWSN). 2004: 353-63
- Bång M, Larsson A, Eriksson H. Notos. A paper-based ubiquitous computing healthcare environment to support data capture and collaboration. 2003: 46-50
- Beuscart R, Bricon-Souf N, Brunetaud JM, Watbled L, Alao O, Bennani N. Homecare : The need for cooperative information systems. MEDINFO. 2004; 11(Pt 2): 1343-7
- Blobel B, Pharow P, Engel K. Enhanced security services for enabling pan-european healthcare networks. MEDINFO. 2001; 10(Pt 2): 1234-8

- Chandramouli R. A framework for multiple authorization types in a healthcare application System. 17th Annual Computer Security Applications Conference(ACSAC), Dec 10-4, 2001, New Orleans, Louisiana
- Coile RC. The digital transformation of health care. Physician Exec 2000; 26(1): 8-15
- Heeks R. Health information systems: failure, success and improvisation. Int J Med Inform. 2006; 75(2): 125-37
- Leili L, Erik S, Hans Å. Experiences from development of home health care applications based on emerging java technology. MEDINFO. 2001; 9(Pt 2): 830-34
- Magnus B, Anders L, Henrik E. Design requirements for ubiquitous computing environments for healthcare professionals. MEDINFO. 2004; 19(Pt 2): 1416-20
- Malan D, Fulford-Jones T, Welsh M, Moulton S. CodeBlue: An ad hoc sensor network infrastructure for emergency medical care. In Proc. MobiSys 2004 Workshop on Applications of Mobile Embedded Systems(WAMES 2004); 2004
- Marcel M, Thomas F, Hans-Ulrich P. The clinical document architecture (CDA) enables electronic medical records to wireless mobile computing. MEDINFO. 2004; 19(Pt 2): 1448-52
- Patsos M. The internet and medicine: building a community for patients with rare diseases. JAMA. 2001; 285(6): 805

- Richard L, Thomas E, Dipl. Phys, Hannes S, Klaus A, Kuhn et al. A practical approach to process support in health information systems. AMIA. 2002; 9(6): 571-85
- Scott RE, Chowdhury MF, Varghese S. Telehealth policy: looking for global complementarity. Journal of Telemed Telecare 2002; 8(suppl 3): 55-7
- Starren J, Hripcsak G, Sengupta S, Abbruscato CR, Knudson PE, Weinstock RS, et al. Columbia university's informatics for diabetes education and telemedicine(IDEATel) project: technical implementation. J Am Med Inform Assoc. 2002; 9(1): 89-90
- Tan J. ed. E-Health care information system. San Francisco:Jossey-Bass, 2005
- Vawdrey DK, Hall E.S, Knutson CD, Archibald JK. A self-adapting, healthcare information infrastructure using mobile computing devices. 5th ed. HealthCom. 2003; 6-7

< 부록 >

부록 1. 생체계측기와 PC 사이의 통신 규약

```
Private Sub IObjectSafety_GetInterfaceSafetyOptions _  
    (ByVal riid As Long, pdwSupportedOptions As Long, pdwEnabledOptions As Long)  
  
    Dim Rc      As Long  
    Dim rClsId  As udtGUID  
    Dim IID     As String  
    Dim bIID()  As Byte  
  
    pdwSupportedOptions = INTERFACESAFE_FOR_UNTRUSTED_CALLER Or _  
        INTERFACESAFE_FOR_UNTRUSTED_데이터  
  
    If (riid <> 0) Then  
        CopyMemory rClsId, ByVal riid, Len(rClsId)  
  
        bIID = String$(MAX_GUIDLEN, 0)  
        Rc = StringFromGUID2(rClsId, VarPtr(bIID(0)), MAX_GUIDLEN)  
        Rc = InStr(1, bIID, vbNullChar) - 1  
        IID = Left$(UCase(bIID), Rc)  
  
        Select Case IID  
            Case IID_IDispatch  
                pdwEnabledOptions = IIf(m_fSafeForScripting, _  
                    INTERFACESAFE_FOR_UNTRUSTED_CALLER, 0)  
                Exit Sub  
            Case IID_IPersistStorage, IID_IPersistStream, _  
                IID_IPersistPropertyBag  
                pdwEnabledOptions = IIf(m_fSafeForInitializing, _  
                    INTERFACESAFE_FOR_UNTRUSTED_데이터, 0)  
                Exit Sub  
            Case Else  
                Err.Raise E_NOINTERFACE  
                Exit Sub  
        End Select  
    End If  
End Sub
```

부록 2. 원격측정 데이터 전송 코드

```
Private Sub process()
On Error GoTo error1
framEOTStr (receiveFrame) 'framEOTStr은 오류체크도 해 줌
If receiveFrame = lastFrame Then
    SameReceiveCount = SameReceiveCount + 1
Else
    lastFrame = receiveFrame
    SameReceiveCount = 1
End If
If SameReceiveCount = MAXRECEIVE Then
    SameReceiveCount = 1
    changeMStatus0
    showMsg "동일한 데이터" & MAXRECEIVE & "회 수신 연결이 재 설정 되었습니다."
End If
errorCount = 0
lblCount.Caption = MAXWAIT

If receiveFrame = EOT Then
    sendFrame = ACK
    send
    changeMStatus4
Else
    Select Case MSTATUS
    Case 1
        If sendFrame = ENQ And receiveFrame = ACK Then
            changeMStatus2
        End If
    Case 2
        If getType(receiveFrame) = "A0" Then
            sendFrame = ACK
            send
            devicestatus
            setStatus ("연결되었습니다.")
            isConnected = "Y"
            changeMStatus3
        End If
    Case 3
        Select Case getType(receiveFrame)
        Case "ST"
            Select Case get데이터(receiveFrame)
            Case "01"
                changeMStatus11
            Case "02"
                changeMStatus21
            Case "03"
                changeMStatus31
            End Select
        Case "ER"
            If get데이터(receiveFrame) = "0000" Then
                sendFrame = ACK
                send
                changeMStatus4
            Else
                sendFrame = ACK
                send
            End If
        End Select
    End Select
End If
End Sub
```

```

        End If
        Case "RT", "SP", "A0"
            sendFrame = ACK
            send
        End Select

    Case 11
        Select Case getType(receiveFrame)
            Case "RT", "SP", "ER"
                sendFrame = ACK
                send
                deviceresult
                changeMStatus3
            Case "ST"
                sendFrame = ACK
                send
        End Select
    Case 21
        Select Case getType(receiveFrame)
            Case "RT", "SP", "ER"
                sendFrame = ACK
                send
                deviceresult
                changeMStatus3
            Case "ST"
                sendFrame = ACK
                send
        End Select
    Case 31
        If receiveFrame = ACK Then
            changeMStatus32
        Else
            If getType(receiveFrame) = "SP" Then
                sendFrame = ACK
                send
                deviceresult
                changeMStatus3
            End If
        End If
    Case 32
        Select Case getType(receiveFrame)
            Case "RT", "SP", "ER"
                sendFrame = ACK
                send
                deviceresult
                changeMStatus3
        End Select
    Case 90
        If receiveFrame = ACK Then
            changeMStatus0
        End If
    End Select
End If
Exit Sub
error1:
    errorCount = errorCount + 1
    If errorCount = MAXRECEIVE Then

```



```

errorCount = 0
changeMStatus0
showMsg "비정상 데이터" & MAXRECEIVE & "회 수신 연결을 재 설정 했습니다."
End If
End Sub

```

부록 3. 혈압 평가 기준 코드

코드	증상	평가기준(mmHg)
H0E	저혈압 응급	수축기 혈압 < 81
H0A	저혈압 경고	수축기 혈압 < 81~90
NL1	정상군1	수축기혈압 = 91~99
NL2	정상군2	수축기혈압 = 100~109
NL3	정상군3	수축기 혈압 110~119, 확장기 혈압 < 80
AN1	비정상1	수축기 혈압 120~129, 확장기 혈압 = 80~84
AN2	비정상2	수축기 혈압 130~139, 확장기 혈압 = 85~89
HA1	고혈압 경고1	수축기 혈압 140~149, 확장기 혈압 = 90~94
HA2	고혈압 경고2	수축기 혈압 150~159, 확장기 혈압 = 95~99
HA3	고혈압 경고3	수축기 혈압 160~169, 확장기 혈압 = 100~104
HA4	고혈압 경고4	수축기 혈압 170~179, 확장기 혈압 = 105~109
HEE	고혈압 응급	수축기 혈압 > 179, 확장기 혈압 = 109

부록 4. 체지방 평가 기준 코드

코드	증상	평가기준(%)
LF	저체지방	남 : < 15, 여 : < 20
NF	정상 체지방	남 : 15~20, 여 : 20~25
H1	고체지방(낮음)	남 : 21~25, 여 : 26~30
H2	고체지방(중간)	남 : 26~35, 여 : 31~40
H3	고체지방(높음)	남 : > = 36, 여 : > = 40

부록 5. 체온 평가 기준 코드

코드	증상	평가기준(°C)
LE	저체온 응급	< 35
LA	저체온 경고	35.0~35.9
NL	정 상1	36.0~36.7
NH	정 상2	36.8~37.4
AN	비정상	37.5~37.9
HA	고체온 경고	38.0~38.5
HE	고체온 응급	> 38.5

부록 6. 회원 테이블

항 목	유형	크기	항 목	유형	크기
회원ID	varchar	16	메일수신여부	varchar	1
이름	varchar	50	문자수신여부	varchar	1
패스워드	varchar	16	자녀여부	varchar	1
주민번호	varchar	15	취미	varchar	120
키	number	5	가족에게비밀여부	varchar	1
몸무게	number	4	가입동기	varchar	32
전화번호1	varchar	10	학력	varchar	16
전화번호2	varchar	10	가족년소득	varchar	16
전화번호3	varchar	10	가입일시	date	
휴대전화	varchar	10	수정일자	date	
메일ID	varchar	20	최근접속일시	date	
우편번호	varchar	7	접속환경	varchar	2
주소1	varchar	100	회원가입상태	varchar	10
주소2	varchar	100	중지예정일	date	

필명	varchar	32	가족관계	varchar	16
생일구분	number	1	특이사항	varchar	32
결혼기념일	date		상품번호	varchar	16
직업	varchar	32			

부록 7. 원격측정 평균치 코드 테이블

항 목	유형	크기	항 목	유형	크기
구분	varchar	2	성별	varchar	1
초기 기준점 나이	number	3	평균값	number	4
후기 기준점 나이	number	3	표준편차	number	8

* 구분 : SBP - 수축기 혈압, DBP - 이완기 혈압, PUL - 맥박, FEV - 체온, FAT - 체지방, 성별 : M-남성, F-여성, A-모두

부록 8. 원격측정 결과 테이블

항 목	유형	크기	항 목	유형	크기
사용자ID	varchar	8	체지방율	number	3
등록일	date		체지방량	number	3
COM 포트	number	1	체수분	number	4
수축기 혈압	number	1	혈압측정결과코드	varchar	6
이완기 혈압	number	3	체온측정결과코드	varchar	6
체온	number	3	맥박측정결과코드	varchar	6
맥박	number	3	체지방측정결과코드	varchar	6
심박수	number	5	유효여부	varchar	1

부록 9. 건강상담 질문 테이블

항 목	유형	크기	항 목	유형	크기
상담번호	number		상담일자	date	
참조번호	number		진료과	varchar	10
상담자ID	varchar	20	공개여부	varchar	1
상담대상자ID	varchar	20	상담상태	varchar	20
상담공개여부	varchar	1	재상담이유	varchar	2
상담제목	varchar	900	비고	varchar	900
상담내용	long				

부록 10. 건강상담 답변 테이블

항 목	유형	크기	항 목	유형	크기
상담번호	number		조회수	number	100
답변자ID	varchar	20	만족도	varchar	2
답변내용	long		상담분류(질병)	varchar	100
답변일자	date		상담분류(증상)	varchar	100
승인자ID	varchar	20	상담분류(기타)	varchar	100
승인일자	date				

부록 11. 건강 프로그램 등록 테이블

항 목	유형	크기	항 목	유형	크기
프로그램코드	varchar	12	답변	varchar	200
제목	number	50	등록일	date	
내용	long		등록자	varchar	12
질문	varchar	200			

* 프로그램코드 : 5-고혈압, 6-흡연, 7-음주, 8-운동, 9-식이, 10-스트레스, 11-합병증

부록 12. 차수별 건강 프로그램 등록 테이블

항 목	유형	크기	항 목	유형	크기
차수	number	3	스트레스	varchar	12
일수	number	2	합병증	varchar	12
고혈압	varchar	12	등록일	varchar	12
흡연	varchar	12	등록자	varchar	12
음주	varchar	12			
운동	varchar	12			
식이	varchar	12			

ABSTRACT

A Study on the Development of Realtime Telehome Healthcare System Using ActiveX Control

Ha, Hong Youl

Graduate School of Public Health

Yonsei University

(Directed by Professor Young Moon Chae, Ph. D.)

This study presents the development of the telehome healthcare system between the patient at home and the doctor from hospital using the healthcare device. Specially, the purpose of this study are to develop a transmission protocol for the healthcare device using ActiveX control and to develop database for the health data transmitted from the device using disease classification system, called KCD-4.

The size of the ActiveX control execution file for the healthcare device was 409Kbytes and a downloading time was about 10 seconds with the ADSL network. And size of the similar execution file under the mobile environment was only 142Kbytes and therefore it can easily

be placed on PDA or other mobile devices.

This web-based telehome healthcare system can be used as a health promotion tool under the u-Healthcare environment that help change a life style for the patients with hypertension or other chronic diseases.

Key word : Telehome Healthcare, Rule-based Database, Active-X