

움직임 정보를 이용한 고령노인의 원격모니터링시스템 구현

정희원 김수인*, 김인범*, 김재각*

Implementation of Remote Monitoring System for the Aged Using Moving Information

Soo-In Kim*, Inbum Kim*, Chae-kak Kim* *Regular Members*

요 약

고령화 사회에서, 혼자 살고 있거나 거동이 불편한 노인의 보호는 가족이 아닌 사회적 문제로 떠오르고 있다. 본 연구는 이 문제를 해결하기 위해, 저렴한 비용으로 보호의 손길이 미치지 어려운 고령노인들의 위급 상황 시 필요한 조치를 취할 수 있는 원격관리시스템을 구현함으로써 고령사회의 보호체계 기반구축에 기여하고자 하였다. 본 연구에서 제안된 시스템은 고령의 노인을 대상으로 CCTV카메라를 통해 실시간으로 움직임을 감지하여 얻은 영상정보에서 움직임만을 추출하고, 움직임에 이상 징후를 보인 경우 해당 기관에 통보한다. 본 연구를 통해 제작된 시스템을 사용하여 가상의 작동 실험을 한 결과 움직임의 변화에 대한 정확한 감지가 나타났으며, 주변의 환경 변화에 대해 오 인식률도 5%정도로 잘 적응하였다. 또한 전화선을 통한 감지정보의 전달 및 관련 데이터베이스 검색 시 오류가 나타나지 않았는데, 이로부터 본 연구의 신뢰성을 검증할 수 있었다.

Key Words : Remote monitoring system, CCTV, The aged, Moving information

ABSTRACT

In aging society, the care of the aged who live in solitude or with behavior troubles is becoming a most important issue for the society not only supporting family. In this study, we suggested a solution for the problem through the implementing the remote management system which can take necessary measures or steps at low cost in an emergency case of the frail elderly left alone. The proposed system may be a cornerstone of building the groundwork of a protecting system in graying society.

In this study, the proposed system monitors the moving of the aged with CCTV camera in real time. When detecting the strange thing on the moving data extracted from the image information, the system informs a responsible organization of the abnormality. In our simulation, the proposed system could well detect the moving changes and adapt itself to environment change with 5% mis-recognition rate. The misconducts did not appear in delivering the detecting information via public telephone line and retrieving database, from which we could assert the reliability of this study.

I. 서 론

2000년 우리나라의 65세 이상 인구 비율이 7.2%

에 도달함으로써, 우리나라도 본격적인 고령화 사회로 접어들었다. 65세 이상 노인인구의 수와 비율은 향후 평균수명의 연장에 따라 크게 증가할 것으로

* 김포대학 컴퓨터계열({sikim, ibkim, ckkim}@kimpo.ac.kr)
논문번호 : 07090-1119, 접수일자 : 2007년 11월 19일

표 3. 1인 가구 중 독거노인의 가구증가 예상 추이

년도	2004	2010	2015	2020
가구증가예상추이	735,000	1,044,000	1,287,000	1,578,000

예측되는데, 출산율에 큰 변화가 없는 한 2005년 노인인구 비율은 9.3%에서 2030년에는 24.1%, 2050년에는 37.3%에 이를 것으로 전망된다.

노인인구의 증가와 더불어 거주형태도 변화를 보이고 있는데, 한국보건사회연구원의 2004년 기준 노인의 거주형태 자료를 보면 자녀와 함께 거주하는 비율이 51.9%, 노부부만 거주하는 비율이 26.5%, 독거노인의 비율이 19%, 기타 2.7%로 나타나고 있으며, 1인 가구 중 노인 단독가구의 비율은 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다.

이에 따라 정부도 장기요양보호법이나 체계적인 독거노인 관리 시스템 등을 마련하여 장기간의 보호에 대비할 수 있는 공·사적 보호체계 기반 구축을 시도하고 있으나, 물적·인적 자원의 한계 때문에 쉽지 않은 상황이다.

현재 고령 노인들의 관리를 위해 정보통신 기술을 활용하는 다양한 방법들이 연구되어지고 있다. 노약자들의 모니터링을 위한 방법으로는 몸에 센서를 부착하는 방법과 스위치소자를 이용한 이동 감지시스템 등이 제안되고 있다. 그러나 이러한 방법은 사람으로 하여금 거부반응을 나타내기도 하고 사용상 불편함과 설치에 많은 비용과 어려움이 뒤따른다. 이에 본 연구에서는 개인의 신상 정보를 유출하지 않는 방법을 적용함과 동시에 설치 및 사용에 불편함을 최소화 할 수 있는 영상을 이용한 원격관리 시스템을 제안하고자 하였다.

본 시스템은 관리 대상이 되는 노인의 활동이 가장 많은 공간을 대상으로, 공간 내에서의 움직임을 전제로 하며, 저가의 저해상도 카메라를 이용하여 움직임 감지를 통하여 이상발생 유무를 감지한 후, 이상 징후 발생 시 자동 감지하여, 이를 관련기관에 통보하는 등 비상조치를 취할 수 있도록 함으로써 원격으로 많은 독거노인이나 노약자 등을 관리 할 수 시스템을 구현하였다.

II. 관련 연구

움직임이란 감지 시스템과 보여지는 화면 사이의 상대적 위치 변화로부터 발생하게 되며, 이를 추출하기 위한 방법으로는 공간영역 기법과, 주파수 영

역 기법으로 대별된다.

2.1 공간영역 기법

공간 영역 기법은 이전 영상과 현재 영상의 동일 공간에 존재하는 화소(pixel)를 비교하여 정해진 임계값을 기준으로 이동성분을 추출하는 방법으로 여기에는 화소기반 추정 방법인 PRA(Pixel Recursive Algorithm)와 블록기반 추정 방법인 BMA(Block Matching Algorithm) 방법 그리고 광류기반 추정 방법 등이 있다.

2.1.1 화소기반 추정 방법

화소기반의 움직임 추출 방법은 이전 영상과 현재 영상의 모든 화소(pixel)에 대하여 감산연산을 실행하여 움직임을 추출하는 방법으로 정밀성이 우수하나 블록 매치의 방법에 비해 실행속도가 느다. 화소 기반인 PRA의 경우 객체의 움직임 벡터를 각각의 화소에 대해 정의해야한다는 단점이 있다.

2.1.2 블록기반 추정 방법

블록기반 추정 방법인 BMA방식은 빠른 움직임을 검출하기에 적합한 알고리즘으로 이전 영상과 현재영상에서 정해진 구간을 일정한 크기의 블록으로 나누어 검색하는 방법으로 구현을 위한 알고리즘이 간단하고 보상 영상이 우수하여 움직임 추정 방법으로 많이 사용되고 있다. 전역 탐색 블록 정합 알고리즘(Full Search BMA; FSBMA)은 탐색 영역 내의 모든 탐색 점들에 대하여 정합을 행하는 방법으로 움직임을 정확하게 찾을 수는 있지만 많은 계산량을 필요로 한다.

따라서 움직임 추정의 계산량을 감소시키기 위하여 2차원 로그 탐색 방법(Two Dimensional Logarithm Search), 교차 탐색 방법(Cross Search), 쌍방향 탐색 방법(Conjugate Search), 3단계 탐색 방법(Three Step Search ; TSS)등의 고속 블록 정합 알고리즘이 제안되었다.^[14]

2.1.3 광류기반 추정 방법

한편, 광류 기반 추정 방식은 시간에 따라 변화하는 영상의 강도 패턴으로부터 2차원적 벡터 분포를 계산하여 움직임을 추정하는 방법으로 계산 속도가 오래 걸린다는 단점을 갖고 있다.

2.2 주파수 영역 기법

주파수 영역 기법이란 주어진 영상의 주파수 성분을 조사하여 그 영상의 주파수분포를 정의하는

방법으로 여기에는 푸리변환(Fourier Transfer)이 대표적인 예이다. 움직임을 추출하기 위해서는 푸리의 변환 특성에 나타난 상관성을 이용하게 되는데 이것은 이전 영상과 현재 영상의 주파수 성분을 비교하여 이동 성분을 추출하는 방법으로 연산량이 많다는 단점이 있다.

III. 원격관리시스템의 구성

3.1 원격관리시스템 구성도

본 시스템은 크게 사람의 활동 상황을 감지하는 이동상황 감지, 발생된 상황을 알리기 위한 통신, 여러 곳에서 전송되어오는 활동상황을 종합 제어하는 모니터링 및 관리의 3가지 영역으로 구성되어진다.

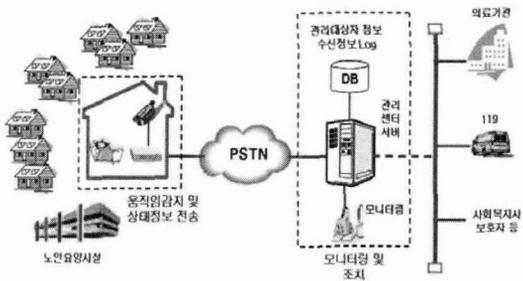


그림 1. 원격감시 시스템 구성도

3.2 이동상황 감지

영상정보를 이용하여 이동상황을 실시간적으로 처리하기 위해서는 움직임을 효율적으로 감지하기 위한 방안이 제시 되어야한다. 본 연구에서는 객체(Object)를 이동성분이 있는 것으로 정의하였으며, 이 이동 성분을 추출하기 위한 방법으로 PRA 방법을 적용하여 객체 추출을 효과적으로 할 수 있도록 하였고 추출과정에서 발생하는 영상의 밝기 변화에 대한 대처 방안으로 적응형 임계값(Adaptive Threshold)을 적용하여 영상의 주변 밝기의 변화에 대해 적응적으로 대처할 수 있도록 하였다.

3.2.1 이동성분 추출

이동 성분의 추출은 이전 영상의 화소(Pixel) $f(x,y,tp)$ 와 현재 영상의 화소 $f(x,y,tc)$ 에 대하여 감산 연산을 행하고 그 결과의 절대값이 정해진 임계값 이상이면 이동성분으로 인식하여 현재 영상의 화소 값을 취하고, 이하이면 고정 성분으로 인식하여 화소 값을 0으로 취함으로써 이루어진다.(식 3-1참조)

$$Diff(x, y) = |f(x, y, tc) - f(x, y, tp)| \quad (3-1)$$

If $(Diff(x,y) > th)$ then $f(x,y) = f(x,y,tc)$
 If $(Diff(x,y) \leq th)$ then $f(x,y) = 0$

여기서 $Diff(x,y)$ 는 x,y 좌표에 대한 차 영상, $f(x, y, tc)$, $f(x, y, tp)$ 값은 동일 공간에서의 화소 밝기, $f(x,y)$ 는 차 영상을 만들기 위한 화소의 값, th 는 임계 값을 의미한다.

임계값의 설정은 주변환경의 변화에 따라 조정 되어야하는 값으로 수동에 의해 주어지는 경향이 있다. 그러나 실시간 처리에서는 부적합한 면이 있어 이를 적응형 임계값(Adaptive Threshold) 설정을 통해 능동적으로 대체할 수 있도록 하였다.

3.2.2 차 영상 추출에 적용되는 적응형 임계값 설정

카메라를 통해 취득한 영상들은 시간적 변화와 주변 환경의 갑작스러운 밝기 변화를 갖을 수 있다. 이 같이 밝기 차이를 갖고 취득한 영상으로부터 차 영상을 구하게 되면 지정한 목표물 이외의 많은 영역이 후보 영역으로 나타나게 됨으로써 오류에 의한 잘못된 영역을 추출할 확률도 높아지게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 밝기 변화에 대해 취득한 영상을 정규화 시킬 필요가 있는데 이는 취득한 전체 영상에 대해 행하게 됨으로써 많은 시간이 소요되게 된다.

본 연구에서 제안하는 적응형 임계값(Adaptive Threshold)은 두 단계에 적용하게 되는데, 첫 단계는 목표물 지정 이전 영상과, 현재 영상에 대한 차 영상을 얻기 위한 임계값 설정에 사용되며, 다른 하나는 추출된 차 영상으로부터 목표물을 찾기 위한 임계값 설정에 사용된다.

아래의 알고리즘은 목표물 지정 이전의 영상과 현재의 영상에 대한 차 영상을 구하기 위한 적응형 임계값을 구하기 위한 알고리즘이다.

[Step 1] 목표물 지정 이전의 영상과 이후의 영상에 대하여 각 영상의 평균 밝기를 구한다.

$$Avg_{(x,y)} = \frac{\sum_{y=0}^{239} \sum_{x=0}^{319} P_{(x,y)}}{320 \times 240} \quad (3-2)$$

[Step 2] Step 1에서 구해진 평균 밝기 값에 대한 차를 구한다. 여기서 P_p 는 목표물 지정 이전 영상에 대한 평균 밝기 값, P_n 는 목표물 지정 이후 영상에 대한 평균 밝기 값, D 는 두 영상에 대한 평균 밝기

의 차를 의미한다.

$$D = P_b - P_c \quad (3-3)$$

[Step 3] 두 영상의 밝기 차에 대한 적응형 임계값을 구한다. 여기서 T_{hl} 은 두 영상에 대한 차 영상을 구하기 위한 적응형 임계값이며, α 는 임계값 결정을 위해 회귀분석을 통해 구한 비례상수, β 는 T_{hl} 의 적용 범위를 정의한 상수이다.

$$T_{hl} = \alpha D + \beta \quad (3-4)$$

일반적인 임계값 설정은 취득한 영상의 처리 결과에 따라 매번 조절해야하며, 또한 임계값의 적용 범위 역시 조절해 주어야하는 문제점이 있다. <식 3-4>에 적응형 임계값 설정 결과식을 보였다.

3.2.3 잡영 제거를 위한 적응형 임계값 설정

그림자 및 잡영을 제거하기 위한 임계값 설정은 아래와 같이 제안한 알고리즘에 의해 효과적으로 제거될 수 있으며, 영상 처리의 전처리 과정으로 사용되었다.

[Step 1] 추출된 차 영상으로부터 최고 밝기의 값을 갖는 픽셀(Pixel)의 위치와, 그 크기를 구한다.

P_{max} 는 차 영상 중 가장 밝은 픽셀의 밝기 값이며, $D_{(x,y)}$ 는 차영상의 각 픽셀의 밝기 값이다.

$$P_{max} = \arg \max (D_{(x,y)}) \quad (3-5)$$

[Step 2] 임계값을 설정한다.

$$T_{h2} = 0.97 \cdot P_{max} \quad (3-6)$$

T_{h2} 는 설정된 임계값이며, 0.97은 실험에 의해 구해진 비례상수로 추출된 이동 물체의 후보 영역에서 이동 물체의 영역을 최대화하기 위한 값으로 결정하였다.

3.2.4 목표물의 위치 추출을 위한 적응형 임계값 적용

이동 객체의 후보 영역은 적응형 임계값을 적용하여 이동 성분 이외의 잡영과 그림자 영역은 모두 제거된 상태의 후보 영역을 갖게 된다. 이 같이 추출된 이동 객체의 후보 영역에 대하여 화소주사(pixel scan) 방식을 사용 이동 객체의 영역을 설정하도록

하였으며, 이동 객체의 영역을 추출하기 위해 사용된 알고리즘은 다음과 같다.

[Step 1] 위에서 아래(Top to Bottom)로의 주사(Scan)를 좌에서 우(Left to Right)로 주사(scan)하여 이동객체의 시작 X 좌표를 구한다.

[Step 2] 위에서 아래로의 주사를 좌에서 우로 주사하여 이동객체의 Y좌표 값이 가장 작은 값을 찾아 시작 Y좌표로 한다.

$$y_{start} = \arg \min(y)$$

[Step 3] 1)과 2)의 과정에서 추출된 X, Y좌표를 이동 객체의 시작 좌표로 정의한다.

[Step 4] 아래에서 위(Bottom to Top)로의 주사를 위에서 좌로 주사하여 이동객체의 끝 X좌표를 구한다.

[Step 5] 아래에서 위로 열 주사를 위에서 좌로 실행하여 이동객체의 Y좌표 값이 가장 큰 값을 찾는다.

$$y_{end} = \arg \max(y)$$

[Step 6] 4)와 5)의 과정에서 추출된 X, Y좌표를 이동 객체의 끝 좌표로 정의한다.

[Step 7] 구해진 이동 객체의 시작과 끝 좌표를 이용하여 이전 영상과 현재 영상 중에서 이동 성분이 있는 영역을 추출한다.

상기의 알고리즘을 적용함으로써 이동 객체의 후보 영역으로부터 이동 객체 영역을 추출할 수 있다. 즉, 이동 영역을 객체로 정의할 수 있게 된다.

3.3 통신

이동상황 감지영역에서 감지된 신호를 분석하여 이상이 발생 시 미리 지정된 연락처로 연락을 취하기 위한 부분으로 유선전화 또는 핸드폰, 무전기 등에 인터페이스하기 위한 부분이다. 데이터 통신시 DTMF(Dual Tone Multi Frequency)신호를 사용하여 데이터를 전송하는 방법을 사용하고 있는데, DTMF 방식은 전자교환기에 사용하는 다이얼링 방식으로 여러 개의 톤 주파수를 2개 혼합하여 만드는 방식으로 국제적 표준으로 운영되고 있다.

본 연구에 사용된 일반 유선 전화기를 사용하여 데이터를 전달하는 방식에서는 전화선 제어 장치와 DTMF 신호 제어장치를 사용하는데, 전화선제어 장치는 감지된 이상 신호에 대한 데이터를 전송하기 위한 것으로, 전화선을 훅 온(Hook On)하기 위한

부분과 DTMF신호를 생성하는 변조부로 구성되어 있다.

3.4 모니터링 및 관리

모니터링 및 관리 파트는 관리대상자에 이상 징후가 감지된 경우 관련기관 및 담당자에 연락을 취해 후속 조치를 할 수 있도록 하는 장치이다. 이는 통신 선로로 전송되어지는 대상자 식별번호를 이용하여 이상이 감지된 관리 대상자의 인적사항에 관련된 정보를 관련 데이터베이스를 조회하여 화면상에 표시함으로써 신속한 조치를 할 수 있도록 하는 곳이다.

IV. 원격관리시스템 구현 및 결과

본 시스템의 구현은 움직임 또는 이동상황감지, 데이터 전송부분 및 모니터링 부분으로 나누어진다.

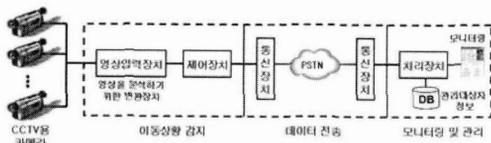


그림 2. 움직임 감지 및 데이터전송 블록 다이어그램

4.1 움직임 감지

(그림 2)는 움직임 감지를 위한 저가의 카메라, 영상을 분석하기 위한 변환장치인 영상입력장치, 그리고 임베디드 시스템으로 구성된 제어장치인 이동상황 감지부와 데이터 전송부에 대한 블록 다이어그램을 보여주고 있다.

4.1.1 영상입력장치와 제어장치 구현

카메라는 선광전자의 32만 화소 수를 가지는 고해상도 CCD 컬러 카메라를 사용하였다.

영상입력 장치는 움직임에 대한 성분을 중요시하는 본 연구에서는 컬러영상 보다는 흑백영상을 처리하는 것이 효율적이기 때문에 본 연구에 적용할 영상입력 장치 역시 256 gray level의 영상을 캡처할 수 있는 것으로 설계 적용하였다.

NTSC신호에서 영상과 동기 신호를 분리하여 동기 신호만을 추출하기 위한 장치로는 LM1889를 사용하여 수직, 수평 및 frame 신호를 각기 추출하였다.

이 동기 신호는 영상을 저장하는 메모리의 번지

지정에 사용되며, dot clock과 연계하여 작동하고 있다. 수평동기 신호를 받은 후 320개의 dot clock을 count하는 계수기와 240개의 수평동기신호를 count하는 계수기가 있어 버퍼메모리의 번지를 지정하도록 하고 있다. 또한 dot clock은 IBM PC의 확장 슬롯에서 제공하는 14.318MHz의 클럭을 사용하고 있다. 이 dot clock은 아날로그의 영상신호를 디지털 신호를 변환 시켜 주는 A/D변환기의 변환 clock으로도 사용 되어진다. 아날로그의 영상 신호는 256단계의 gray 영상으로 변환되어 버퍼메모리에 저장된 후 시스템에 의해 처리 되도록 하고 있다. 8 BIT A/D변환기는 필립스사의 TDA8709A를 사용하였다. 버퍼메모리는 시스템과 A/D변환기가 공동으로 사용하고 있으며, 이에 대한 제어는 프로그램에 의해 제어된다. 버퍼메모리는 고속 저용량의 특성을 갖기 때문에 S-RAM을 사용하여 구현하였으며 용량은 512KByte를 사용하였고 메모리 소자는 Chiplus사의 CS18H02565RCPC를 2개 사용하였다. 이 같은 버퍼메모리와의 인터페이스는 확장 slot의 I/O port 300H~307H번지까지를 사용하여 명령을 주고받으며, 데이터를 읽어 내어 사용하도록 하였다.

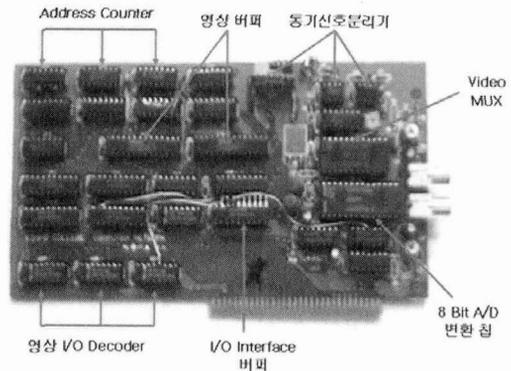


그림 3 구현된 영상입력장치와 제어장치

4.1.2 움직임 감지 프로그램 구현 및 결과

1) 차 영상 추출

움직임을 감지하기 위해서는 일정한 시간 간격을 두고 추출한 2장의 영상에 대한 차 영상을 구함으로써 얻을 수 있다.

다음 프로그램은 고정된 임계값 적용에 의한 차 영상 추출프로그램이며, 여기에서 움직임에 대한 성분을 추출하기 위한 기준 값은 실험을 통해 얻어진 0x3a라는 값을 사용하였다. 추출 결과는 다음과 같다.

표 2. 고정된 임계값 적용에 의한 차 영상 추출프로그램

```

for(ay=40;ay<200;ay++)
{
    for(ax=90;ax<230;ax++)
    {
        fc=pDC->GetPixel(ax,ay);
        fp=pDC->GetPixel(ax+320,ay);
        pp=abs(fc-fp);
        if(pp<0x3a) pp=0;
            else pp=0x0ff;
        pDC->SetPixel(ax+160,ay+240,pp);
    }
} /* fc : 현재의 영상에 대한 화소의 밝기
   fp : 이전영상의 화소에 대한 밝기
   pp : 두 영상의 밝기에 대한 차 성분 */

```



그림 4. 고정된 임계값 적용에 의한 차 영상 추출 결과

2) 적응형 임계값을 적용한 이동 성분 추출

고정형 임계값을 갖는 움직임 추출 방법에서는 주변 환경, 특히 밝기가 변화됨으로써 움직임 추출에 대한 결과가 달라 질 수 있다. 따라서 주변 환경인 밝기가 변화되어도 이에 적응하여 임계값을 변화하도록 조정을 해 줌으로써 움직임 추출에 대한 오차를 최소화 시킬 수 있게 된다.

표 3. 적응형 임계값을 적용한 이동성분 추출 적용프로그램

```

Th1=30*D;
for(ay=40;ay<200;ay++)
{
    for(ax=90;ax<230;ax++)
    {
        fc=pDC->GetPixel(ax,ay);
        fp=pDC->GetPixel(ax+320,ay);
        p=0xff;
        if (abs(fc-fp)<th1) p=0;
        pDC->SetPixel(ax+160,ay+240,0xfffff);
    }
} /* D : 움직임 전·후의 영상의 평균에 대한 차
   th1 : 적응형 임계값을 갖는 변수 */

```



그림 5. 적응형 임계값을 적용한 이동성분 추출 결과

그림 5는 적응형 임계값을 적용한 이동성분 추출 결과를 보여 주고 있다.

3) 움직임영역 추출

움직임이 추출되면 움직임에 대한 에너지 또는 크기를 알 수 있게 되는데 이때 움직임 영역의 크기를 알아야 하기 때문에 움직임이 있는 영역을 추출할 필요가 있다.

표 4. 이동 객체영역 추출 프로그램

```

sx=sy=ex=ey=0; /* sy : 시작점의 y 좌표 */
for(ay=40;ay<200;ay++)
{ for(ax=90;ax<230;ax++)
  { pp=pDC->GetPixel(ax+320,ay);
    if(pp!=0) { sy=ay; goto n1; } } }
n1:
    ...
    ...
    ...

```

다음 그림은 움직임영역 추출 결과를 보여주고 있다.



그림 6. 이동 객체영역 추출 결과

4.2 데이터 전송

4.2.1 데이터 전송시스템의 구현

원격관리시스템에서는 이상발생에 대한 정보를 전송하기 위한 매체로 전화선을 이용하고 있다. 여기에는 전자식교환기와 호환을 갖는 DTMF(Dual Tone Multi Frequency) 방식의 다이얼링 방식의 신호를 사용하여 음성 대역을 통해 디지털 신호를 변조하여 전송하기 위한 방법으로 사용하였다. 무선전화기 역시 DTMF신호를 사용하고 있기때문에 같은 방식으로 연결 사용할 수 있었다. 감시 대상자 측에는 DTMF신호를 송출하는 엔코더를 부착하였으며, 자료를 수집하는 곳에서는 DTMF 디코더를 설치하여 디지털 신호를 아날로그신호로 변환하여 전화선을 통해 전송하도록 하였다. 송신부는 이상발생에 따라 전화를 훅 온(Hook On)하기 위한 릴레이와 상대방과 연결된 후에 디지털 신호를 전송하기 위해 DTMF 신호를 만드는 DTMF 엔코더를 통해 아날로그신호를 만들게 된다. DTMF 엔코더는 HT9200B를 사용하여 16개의 DTMF 신호를 만들었으며, 수신부에서는 전화의 호(Call)신호를 받아 전화를 훅 온하는 링 감지 장치와 이를 통해 수신되는 DTMF 신호를 디코딩 하기위한 DTMF 디코더를 사용하고 있다. 수신부에 사용되는 디코더는 UM92870C를 사용하여 16개의 신호를 분리하도록 하였다. 수신된 디지털신호는 제어장치를 통해 통제 서버로 전송되는데 여기에는 RS-232C방식으로 전송되도록 하였다.

표 6. 모니터링 화면형식

번호	관리 번호	접수시간	이름	연령	성별	상태	전화번호
1	K0421	2007-10-12 19:20:17	홍길동	76	남	진급	031-977-1234
2	K0025	2007-10-18 21:15:23	심정식	82	남	진급	031-999-1234
3	K0732	2007-11-05 18:34:46	서노일	88	남	진급	031-999-9999
4				

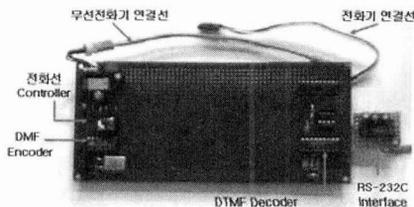


그림 7. 구현된 데이터 전송시스템

4.2.2 데이터 전송 형식

관리 대상자의 움직임에 이상이 감지된 경우, 관련정보를 통제서버로 전송하게 되는데, 이때 사용하는 데이터 전송 형식은 다음과 같으며, “#”은 자료 구분을 위한 구분자를 의미한다.

표 5. 데이터 전송 포맷

항목	# (관리 번호)	#(연락처)	#발생시간	#(장비 작동상태)	#error check
예)	#K0732	# 0319999999	#20071105183446	#00	#39

4.3 모니터링 및 관리

원격관리시스템의 통제부 서버는 운영체제로 윈도우즈 서버 2003을 탑재하여 사용하고 있으며, DBMS는 SQL Server를 사용하고 있으나 모든 데이터베이스 시스템과 접목가능하다. 어플리케이션 구현을 위한 언어로는 C 언어와 Visual Basic을 사용하였다.

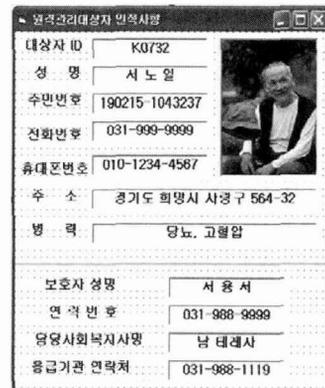


그림 8. 원격관리대상자 인적사항 화면

V. 결론

2006년 통계청의 「장래인구 특별추계」에 따르면 2040년에는 65세 이상 노인인구 중 75세 이상이 차지하는 비율이 50%를 넘어설 것으로 예상되는데, 이 같은 초고령 노인의 증가에 따라 장기요양보호를 요하는 노인의 수가 자연적으로 크게 증가할 것으로 보인다.

특히 고령화 인구 중 혼자 살고 있거나 거동이 불편한 노인들의 문제는 가족의 문제를 떠나 사회적인 문제로 떠오르고 있는데, 본 연구는 이러한 점을 감안하여 저렴한 비용으로 보호의 손길이 미치지

기 어려운 고령노인들의 문제발생시 1차적인 조치를 취할 수 있는 원격관리를 가능하게 함으로써 고령사회의 삶의 질 향상에 기여하고자 한다.

본 연구를 통해 제작된 시스템을 사용하여 가상의 작동 실험을 한 결과 움직임에 대한 정확한 감지가 나타났으며, 주변의 환경 변화에 대한 오인식률도 매우 낮았다. 또한 통신을 통한 정보의 전달 및 데이터베이스 검색시 오류가 나타나지 않아 본 연구의 신뢰성을 검증할 수 있었다. 미리 등록된 통보처의 전화번호로부터 해당하는 속성 정보를 관련 데이터베이스 시스템을 이용하여 필요한 정보를 화면에 표시하고 있으며, 이것에 의해 신속한 구급 활동이 가능하게 되어 있다.

특히 이상 감지를 통한 데이터의 전송은 영상데이터를 전송하는 것이 아니라, 상황유형별 인지데이터만 전송하도록 함으로써 개인의 사생활 침해문제와 불필요한 데이터의 전송량이 늘어나는 것을 방지하였으며, 비용대비 효과가 최대한 발휘할 수 있도록 시스템 설계를 하였기 때문에 향후 노인보호 주택, 노인전문요양기관, 독거노인 가정 등에 유용하게 사용될 수 있을 것으로 보인다.

이 시스템의 구현으로 노인 Care Management 시스템의 정보 인프라 역할과 노인 복지의 탈 시설화에 기여함으로써 향후 국가적 노인 보건복지 제도 발전에 기여할 수 있을 것으로 보이며, 현 시스템에서는 주요 활동공간을 벗어나는 경우는 고려하지 않았으나, 향후 이러한 기능을 보완 발전시킬 계획이다.

참 고 문 헌

[1] 정책토론회 자료집, “저출산·고령화 사회에서의 사회복지정책 과제와 민간사회복지계의 역할”, 2006. 9. 19(화), 주최 : 국회복지사회포럼·한국사회복지 협의회.

[2] 제10차 저출산·고령사회 포럼, 노인장기요양보험제도 도입에 따른 노인복지시설의 대응전략: 한국의 변화 전망과 일본의 경험, 한국보건사회연구원, 저출산·고령사회연구센터, 2007. 5.

[3] 김은수, 이승현, “거동불편 노인에 대한 지역사회서비스의 활성화 및 질 향상 방안연구”, 기다리, 한국보건사회연구원, 보건복지부, 2001.

[4] 서호기, “시차 정보를 이용한 스테레오 영상의 배경 분리에 관한 연구”, 광운대학교 석사

학위 논문, 1999년.

[5] 안동인, 김명희, 주수중, “ON/OFF 스위치와 센서를 이용한 홈 거주자의 위치추적 및 원격모니터링 시스템”, 정보과학회 논문지 제12권 6호, pp. 66-77, 2006. 2.

[6] 박옥선, 정광렬, 김광희, “유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 위치인식시스템의 연구동향”, ETRI 주간기술동향 1098호, 2003. 6.

[7] 정원수, 오영환, “U-Healthcare 기반의 환자 모니터링 시스템”, 대한전자공학회 하계종합학술대회 제30권 제1호, 2007.

[8] 정병주, “U-Healthcare 서비스의 현황과 과제”, 유비쿼터스사회연구시리즈 제10호 1-5, 2005. 12.

[9] 김동호, 정창원, 주수중, “U-Healthcare 기반의 수면제어 및 원격모니터링 시스템”, 한국인터넷정보학회 제8권 1호, 2007. 2.

[10] 김동호, 심재원, 정창원, 주수중, “수면상태 감지 및 제어시스템의 제안”, 한국인터넷정보학회 학술지, 제7권 1호 pp71-74, 2006. 4.

[11] Yi-Mo Zhang, Yu-Wen Qin, Bao-Zhen Ge, Zhan-Hua Huang, and Xi-Ming Chen, “Adaptive Moving Object Tracking Using Nonlinear JTC,” SPIE, vol.2778, pp.457-458, 1996.

[12] Z. F. Wang and N. Ohnish, “Intensity-based Stereo Vision: from 3-D to 3-D,” SPIE, vol.2, pp.434-443, Nov. 1994.

[13] Liang-Hua Chen, Wei-Chung Lin, “Visual surface segmentation from stereo,” Image and Vision Computing, Vol. 15, pp.95-106, 1997.

김 수 인 (Soo-In Kim)

정회원



1984년 2월 광운대학교 전자공학과(학사)
 1991년 2월 광운대학교 산업대학원 전자계산기공학과 전공(공학석사)
 2004년 2월 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)

1984년~1996년 갑일전자, 유켄컴퓨터 근무
 1996년~현재 김포대학 컴퓨터 계열 부교수
 <관심분야> 영상인식, 스테레오비전, 로봇비전

김 인 범 (Inbum Kim)

정회원



1989년 2월 서울대학교 컴퓨터
공학과 졸업
1991년 2월 서울대학교 컴퓨터
공학과 석사
1991년~1995년 대우통신, 한
국오라클 근무
1996년~현재 김포대학 컴퓨터
계열 부교수

<관심분야> 컴퓨터이론, 네트워크, 데이터베이스

김 재 각 (Chae-kak Kim)

정회원



1981년 2월 숭실대학교 전자계
산학과 졸업
1985년 2월 연세대학교 산업대
학원 전자계산전공(공학석사)
2002년 2월 숭실대학교 컴퓨터
공학과(공학박사)
1985년~1994년 LG전자, 삼보

컴퓨터 근무

1996년~현재 김포대학 컴퓨터 계열 부교수

<관심분야> 암호이론, 시스템보안, 인터넷응용