

# 무선 모바일과 웹 환경 기반의 카메라 제어

서정희<sup>\*\*\*</sup> · 박홍복<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부

<sup>\*\*</sup>동명대학교 컴퓨터공학과

Camera Control based on Wireless Mobile and Web Environment

Jung-hee Seo<sup>\*\*</sup> · Hung-bog Park<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Div. of Electronic, Computer and Telecommunication Engineering, Pukyong National University

<sup>\*\*</sup>Dept. of Computer Engineering, Tongmyong University

E-mail : jhseo@tu.ac.kr

## 요 약

센서 및 무선 네트워크 기능이 추가된 장치들의 소형화는 일상생활에서 컴퓨터를 이용하는 스타일에 변화를 가져오고, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로의 발전에 기여하고 있다. 본 논문에서는 병원 환경에서 간호사, 의사, 환자 가족이 환자의 상태 정보를 공유하고 관찰할 수 있는 무선 모바일과 웹 환경 기반의 카메라 제어 시스템을 설계한다. 그리고 병원의 다양한 장비들을 하나의 시스템으로 통합하고, 원격 관리를 수행함으로써 환자 관리 시스템에 응용할 수 있다. 일반적인 웹 카메라는 병실의 환자 관찰을 위해 카메라 방향을 원격에서 제어하기가 불가능하다. 따라서 웹 카메라에 360도 회전 가능한 스텝 모터를 부착하고 제어 보드를 통하여 스텝 모터가 구동하도록 설계하였다. 또한 모바일 및 웹 기반의 두 가지 환경에 따른 어플리케이션을 개발하여 제어 및 수집한 영상 데이터를 관찰함으로써 관찰자의 상황에 따른 효율성을 제공할 수 있다.

## ABSTRACT

Miniaturization of equipments which have wireless network function and sensor have changed utilization method of computer in daily life, and have contributed to development for ubiquitous computing environment. In this paper, we design camera control system based wireless mobile and web-environmental through which nurse, doctor and family of patient can share and observe the information on condition of patient in hospital. Besides, this camera control system makes it possible to integrate diverse equipments of hospital into one system, and to conduct remote control function which can be applied to the patient control system. It is impossible to control shooting direction of camera apparatus in a remote area for observing patient in a hospital room through general web camera. So in this paper, we showed new design; we attached step motor which can rotate 360 degrees to web camera, and the step motor can operate through control board. Besides, we developed application for two environments, mobile and web-based environment, which enables us to offer proper efficiency in accordance with condition of observer through observation of control and collected image data.

## 키워드

카메라 제어, 모바일, 영상처리, 스텝 모터

## 1. 서 론

오늘날, 센서 및 무선 네트워크 기능이 추가된 장치들의 소형화는 일상생활에서 컴퓨터를 이용

하는 스타일에 변화를 가져오고, 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로의 발전에 기여하고 있다. 사용자들은 원격 강의와 영상 회의와 같은 실시간 환경에서

의 서비스들을 요구하고 있고, 영상 회의와 같은 상황에서 실시간적인 상호작용은 반드시 필요한 요소이다. 원격 사이트에서 컴퓨터 또는 다른 디바이스를 통해서 비디오 영상을 자유롭고 쉽게 접근하여 볼 수 있는 이런 실시간적인 상호작용은 중요시 되고 있고, 원격 카메라를 제어할 수 있는 방법 또한 고려되어야 한다. 하지만 방대한 양의 영상 데이터는 네트워크 지연, 비디오 압축과 같은 지연을 나타낸다. 더욱이 원격 사이트에서 원격 카메라를 수행하는 영상 어플리케이션은 카메라 동작과 원격 모니터 장치에 영상을 디스플레이하는 사이의 지연으로 인해 데이터 처리가 더욱 어렵다. 이런 지연들을 제거하기 위해 압축, 네트워크 대역폭, 네트워크 타입 등을 선택할 수 있지만 제한된 유용성과 네트워크에 의존적인 사이트로 인해서 쉽게 변하지 않는다.

논문 [1]은 관심 영역(Region of Interest)을 자동적으로 추출하고 파노라믹(Panoramic) 비디오 기반의 가상 카메라를 제어하기 위한 시스템을 제안하고 있다. 따라서 ROI 추출과 추적을 위한 방법을 제안하고 가상 카메라 제어는 비압축과 압축 두 영역에서 수행된다. 이 시스템은 강의 및 영상 회의와 같은 어플리케이션에 목적을 두고 있다. 논문 [2]는 영상 회의에서의 문제점을 설명하고 이런 문제점을 해결하기 위한 실시간 카메라 제어 시스템을 개발하고 있다. 사용자가 네트워크와 압축 지연의 고려사항 없이 원격 카메라를 쉽게 수행할 수 있는 시스템을 제안한다. 여기서의 접근은 카메라 제어 수행과 영상 디스플레이 사이의 지연을 감소하려는 것이 아니라 현재 환경 하에서 지연에 대한 현황을 사용자에게 보여준다. 논문 [3]은 LSST(Large Synoptic Survey Telescope)를 위한 카메라 데이터 수집에 관해 연구되고 있다. 논문 [4]는 J2ME(Java 2 Micro Edition)을 사용하여 모바일과 웹기반의 제어 시스템을 안전에 관점을 둔 실험을 설명하고 있다. 이 시스템의 클라이언트는 GPRS/HTTP 프로토콜을 사용하여 원격 사이트 대 웹 서버 접근을 위해서 모바일/웹 브라우저를 사용한다.

본 논문은 병원 환경에서 간호사, 의사, 환자가족이 환자의 상태 정보를 공유하고 관찰할 수 있는 무선 모바일과 웹 환경 기반의 카메라 제어 시스템을 설계한다. 그리고 병원의 다양한 장비들을 하나의 시스템으로 통합하고, 원격 관리를 통한 환자 관찰 시스템에 응용할 수 있다. 일반적인

웹 카메라는 병실의 환자 관찰을 위해 카메라 방향을 원격에서 제어하기가 불가능하다. 따라서 웹 카메라에 360도 회전이 가능한 스텝 모터를 부착하고 제어 보드를 통하여 스텝 모터가 구동하도록 설계한다. 또한 모바일 및 웹 기반의 두 가지 환경에 따른 어플리케이션을 개발하여 카메라 제어 및 수집한 영상 데이터를 관찰할 수 있는 환자 관리 시스템에 응용함으로써 관찰자의 상황에 따른 제어 및 관리의 효율성을 제공할 수 있다.

## II. 모바일과 웹 기반의 카메라 제어

본 논문에서는 병실의 환자 관찰을 위해 linky pc 웹 카메라를 사용한다. 일반적으로 웹 카메라는 원격지에서 카메라 방향 제어가 불가능하다. 따라서 일반적인 웹 카메라에 스텝 모터를 부착하고 제어 보드를 통하여 카메라 방향을 제어하기 위한 하드웨어를 설계한다. 스텝 모터는 카메라 방향을 상·하 조정은 불가능하지만 좌·우를 기준으로 360° 제어가 가능하다.

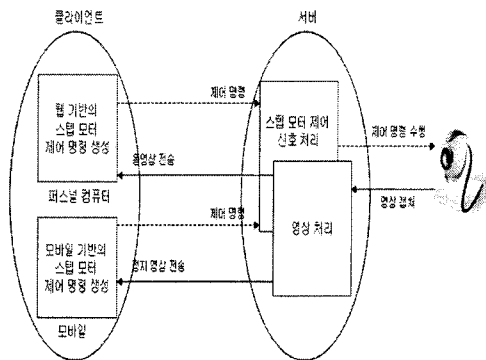


그림 1. 전체 시스템 구조

그림 1은 본 논문에서 제안하는 시스템 전체 구조를 나타내고 있다. 원격지에서 병실의 환자 관찰을 위한 카메라를 제어하는 방법은 모바일과 웹 기반의 어플리케이션을 지원한다. 그림 1과 같이 퍼스널 컴퓨터는 웹 기반의 스텝 모터 제어 명령을 생성하고, 모바일은 모바일 기반의 스텝 모터 제어 명령을 생성한다. 웹 기반의 어플리케이션은 HTTP 프로토콜 상에서 제어 명령을 수행하고 모바일 기반의 어플리케이션은 서버의 소

켓 통신을 통해 관찰자의 제어 명령을 수행한다. 그리고 서버의 시리얼 통신에 연결된 제어 보드를 통하여 카메라 제어 명령을 수행한다. 즉, 사용자가 사용하는 장치에 따라 모바일과 웹 기반에서의 카메라의 제어 명령을 수행하면 서버를 통하여 제어 보드에 연결된 스텝 모터가 수행되고, 카메라에 의하여 영상을 캡처, 저장, 전송, 스트리밍 처리와 같은 영상 처리를 수행한다.

### 2.1 모바일 기반의 영상 처리

모바일 기반의 영상 캡처 설계는 적은 메모리 용량과 작은 디스플레이 장치의 특성으로 인해 다량의 데이터 량을 효과적으로 처리하는 과정이 필요하다. 그러므로 디바이스로부터 캡처한 영상을 압축 기반의 작업을 수행하고 모바일 환경에 적절한 포맷으로 변환할 필요가 있다.

모바일 기반의 영상 처리는 카메라 제어 명령을 'VISA 쓰기'를 통해 제어 보드의 메모리에 쓰기를 수행하고, 제어 보드는 메모리 값을 읽어서 스텝 모터를 구동하는 동작을 수행한다. 그리고 모바일 어플리케이션에서 영상을 요청하면 모바일 어플리케이션과 서버를 TCP 통신을 이용하여 연결하고 영상 처리를 위한 이미지 요청 메시지를 보낸다. 그리고 이미지 요청 메시지가 수락하면 카메라로부터 영상을 캡처한 후 JPEG 파일로 변환하여 서버로 파일을 전송한다. 서버에서는 JPEG 파일을 모바일에서 읽을 수 있는 PNG 파일로 다시 변환하여 모바일로 정지 영상을 전송한다.

### 2.2 웹 기반의 영상 처리

웹 기반의 카메라 제어 방향에 대한 영상의 전송은 자바 애플릿을 사용하여 동영상 재생한다. 먼저 오디오 및 비디오 캡처 장치를 검색하고 찾은 디바이스를 이용해 플레이어 생성한다. 그리고 생성한 플레이어가 이벤트에 반응하도록 이벤트를 등록하고 플레이어와 결합된 컨트롤을 디스플레이하고 컴포넌트를 추가한다.

## III. 실험 결과

병실의 환자 관찰을 위해서는 사용자의 접근 환경에 따른 편리성을 제공하기 위해서 이동성과 적시성을 제공하기 위한 두 가지 형태의 어플리케이션을 개발하였다. 먼저, 웹 환경에서는 LabVIEW 기반의 카메라 제어를 위한 기법을 개발하고 HTML 문서에 삽입하였다. 둘째, 시간과 장소에 구애받지 않고 환자 관리 시스템을 이용할 수 있는 모바일 어플리케이션을 개발하였다. 모바일 어플리케이션의 플랫폼은 J2ME와 SK-VM 기반의 MIDlet이고, 자바 언어를 사용하고 에뮬레이터로는 PhoneEmulator 1.3.5를 사용하였다.

그림 2는 웹 환경에서의 카메라 제어와 동영상 디스플레이를 나타내고 있다. 화면의 상단은 자바 애플릿으로 출력되는 동영상을 확인 할 수 있고, 하단은 웹 카메라를 제어할 수 있는 어플리케이션을 나타내고 있다. LabVIEW로 구현된 카메라 제어 어플리케이션에서 제어권을 요청하고 '회전 각도 선택방법' 드롭다운 커서에서 변경할 카메라 각도를 선택한 후 Send 버튼을 누르면 원하는 방향으로 카메라의 각도를 변경한 후 카메라에서 캡처한 영상을 확인할 수 있다.

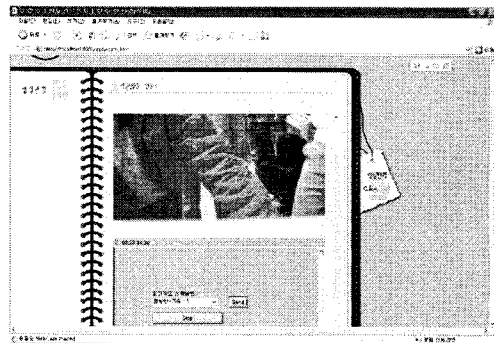
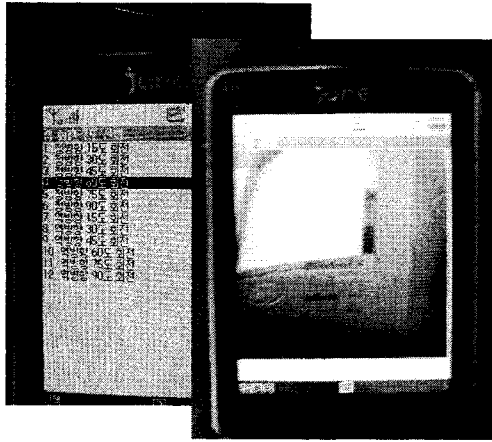


그림 2. 웹 기반의 카메라 제어 및 동영상 디스플레이

그림 3은 모바일 기반의 카메라 제어 및 영상을 디스플레이한 결과를 나타낸다. 그림 3(a)는 모바일 어플리케이션에서 웹 카메라 회전이 가능한 각도를 선택할 수 있는 메뉴 화면을 나타내고 있다. 그림 2와 마찬가지로 회전 각도를 선택하면 카메라의 변경된 각도에서의 영상을 캡처하고, 그

림 3(b)와 같이 모바일 환경의 영상 처리를 통하여 정지 영상을 모바일 디스플레이 장치로 출력되는 결과를 확인할 수 있다.



(a) (b)  
 그림 3. 모바일 기반의 카메라 제어 및 정지 영상 디스플레이

#### IV. 결론

본 논문은 LabVIEW 그래픽컬 언어와 자바 언어를 사용하여 병실의 환자 관찰을 위한 카메라 제어 어플리케이션을 개발하였다. 일반적인 웹 카메라에 스텝 모터를 부착하고 제어 보드를 통하여 카메라 방향을 좌·우를 기준으로 360° 제어하기 위한 하드웨어를 설계하였다. 병원 환경에서 관찰자의 환경에 따른 적응성을 향상시키기 위해서 무선 모바일과 웹 환경 기반의 카메라 제어를 위한 두 가지 형태의 어플리케이션을 구현하였다. 앞에서 언급한 것과 같이 모바일 환경의 원격 카메라 제어 명령은 즉각적으로 수행되었지만 영상 디스플레이 지연으로 실시간적인 상호작용을 더욱 어렵게 하고 있다.

향후 연구 과제는 원격 모니터 또는 다른 장치에 영상을 디스플레이 하는데 발생하는 지연을 제거하는 방법에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] Xinding Sun, Jonathan foote, Don Kimber and B. S. Manjunath, "Region of Interest Extraction and Virtual Camera Control Based on Panoramic Video Capturing," IEEE Transactions on Multimedia, Vol. 7, No. 5, October, pp. 981-990, 2005.
- [2] Kouji Nishimura, Kaori Maeda, Reiji Aibara, "Read-Time Camera Control for VideoConferencing over the Internet," 5th International Workshop on Real-Time Computing and Applications(RTCSA'98), October, 1998.
- [3] A. Perazzo, R. Herbst, M. Huffer, C. O'Grady, L. Sapozhnikov, E. Siskind, D. Tarkington, M. Weaver, "Camera Data Acquisition for the Large Synoptic Survey Telescope," Real-Time Conference, 2007 15th IEEE-NPSS, IEEE, 2007.
- [4] Ail Al-Qayedi, Rayad El-khazali, Ahmed Zahra and Salim Al-Shamsi, "Secure centralised mobile and web-based control system using GPRS with J2ME," Proceeding of the 2003 10th IEEE International Conference, Vol. 2, 14-17, Dec, pp. 667-670, 2003.