

지능형 에이전트 기반을 이용한

원격영상 감시 시스템

김세희¹ 김인재² 윤용익²
숙명여자대학교 가천길대학교 숙명여자대학교

¹bell1004@sookmyung.ac.kr, ²ijkim@gcgc.ac.kr, ²yiyoon@sookmyung.ac.kr

Remote controlled security camera using an intelligent agent basis

SeHui Kim¹ InJea Kim² YongIk Yoon²

¹ Dept. of Multimedia, Sookmyung Women's University.

² Dept. of Computer Information Processing, Gachungil College.

² Dept. of Multimedia, Sookmyung Women's University.

요 약

현재 다양한 감시시스템이 개발되어서 구현되어지고 있으나, 사용자에게 불필요한 정보까지 자동 Push 되어지고 있다. 이러한 만은 정보 속에서 필요한 정보만을 검출하여 사용자에게 제공하는 새로운 자동 Push기능이 요구되고 있다. 본 논문은, 에이전트 기반의 필터링 기능을 갖는 감시시스템을 제안하였다. 사용자의 필터링에 필요한 사용자 정보를 사전 및 동적으로 관리 및 제어시키는 방법을 제시하여 필터링 결과의 효율을 높이는 기능을 제안한다.

1. 서 론

최근 인터넷 사용자의 증가와 서비스의 다양화, 그리고 이에 따른 고속 처리 기술의 도입 등으로 사회 전반에서 인터넷은 중요한 역할을 차지하고 있다. 이러한 특성을 가진 인터넷은 급속한 성장과 빠른 보급으로 우리의 생활 속 깊숙이 파고들어 중요한 역할을 차지하고 있다. 특히, 원격제어 및 감시 시스템 분야에서도 웹 기술을 도입함으로써 시·공간적 제한 없이 영상정보를 획득할 수 있으므로 많은 웹 응용 시스템이 개발되고 있다. 최근 여러 산업 분야에서 널리 사용되고 있는, 공장 자동화 및 빌딩 자동화 시스템에 있어서 비디오 모니터링 시스템의 사용은 일반화 됐으며, 무인 경비 및 관리 시스템 즉, 아파트 관리 시스템이나 은행, 백화점, 사무실, 상가, 보석상, 주차장 등 원격 모니터링, 유치원 등 실시간 모니터링, 산업체, 공사현장 및 군부대의 원격감시, 산불화재, 교통상황 모니터링, 공장, 슈퍼마켓 등의 분야 비디오 모니터링 시스템에서 빠른 속도로 확산되고 있다. 또한, 통신 및 멀티미디어 관련 기술의 급속한 발전은 비디오 모니터링 시스템의 사용을 더욱 가속화시키고, 보다 효율적인 감시영상 시스템의 필요성이 증가하고 있다.

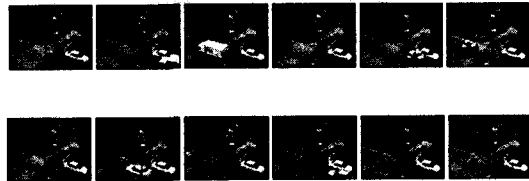
이때, 모든 동영상들을 사용자에게 Push하거나, 변화를 체크하여 사용자에게 모두 Push하는 방법은 Garbage data를 늘리는 문제점을 갖고있기에, 데이터를 Push하기 전에, 지능형 에이전트를 이용하여, 필터링 처리한 값만을 넘겨주며, 사용자로부터의 동적 처리를 받아서 보다 가치 있는 데이터를 Push해주는 기능이 필요한 시스템이 필요하였다. 그리하여, 본 논문은, 감시 시스템에서 입력된 모든 영상을 사용자에게 일방적으로 Push하지 않아, 실질적으로 필요한 데이터만을 보내주며, 사용자에게 최종적으로 전달한 데이터도 사용자의 요구 사항에 맞게 동적 처리하여 보다 효율적으로 데이터를 전달해주는 시스템을 설계 및 구현을 하고자 한다. 2장에서는 Difference image에 대한 관련연구와, 문제점들을 제시하였고, 3장에서는

본 논문의 설계 및 구조를 설명하였고, 4장에서는 알고리즘을 플로어차트로 설명, 현재까지 진행된 구현에 대한 설명, 5장에서는 향후연구과제에 대한 설명하였다.

2. 관련연구

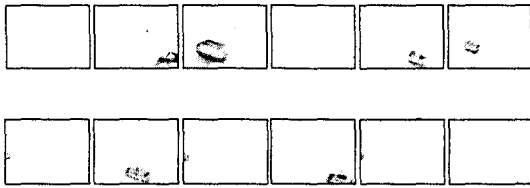
2.1 유사성 감시 시스템 조사

현재 원격지에서 인터넷을 통해 실시간 감시를 하는 시스템은, 국내의 국가 연구 기관 및 연구소에서 개발하는 추세이다. 들어온 모든 이미지를 모두 저장함으로 생기는 메모리공간부족의 단점을 보완시킨, 상황변화 감시 시스템도 개발이 활발하게 진행중이다. MPEG의 대표적인 기능이기도 한, 변화된 영상을 알려주는 시스템을 조사하였다.

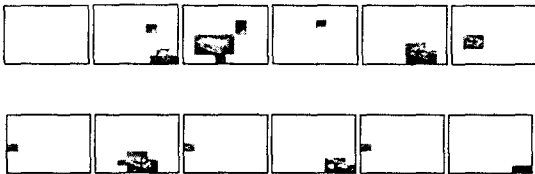


[그림 1] Reference & input images

이 시스템은 [그림 1]에서처럼 입력되어진 모든 Images를 저장하는 것이 아니라, [그림 2]에서처럼 변화된 영상을 체크해 낸 후에, [그림 3]처럼 통계적 특성을 이용하여, 변화된 영상만을 저장하는 것이다 이는 모든 Image들을 저장하기엔 메모리 공간이 낭비되는 단점을 보완하는 것이다. MPEG에서는 변화된 좌표 값으로 Difference images를 찾아낸다.

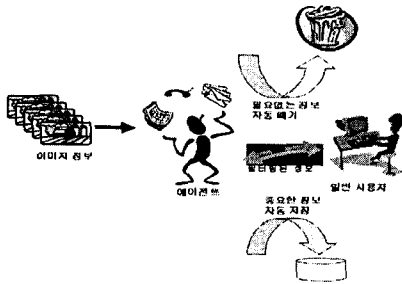


[그림 2] Difference images



[그림 3] Simulation results

2.2 영상 감시 시스템의 문제점



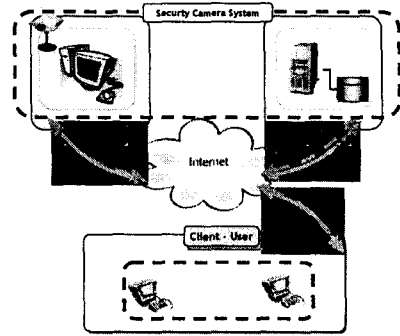
[그림 4] 지능형 에이전트 기반의 영상감시시스템의 기능도

현재 이런 감시시스템들이 많이 개발되어서 시판되어지고 있지만, 지능화되지 못하여, 다양한 기능을 사용자에게 제공할 수 없다는 단점을 갖고 있다. 즉, 모든 Input images를 무분별하게 사용자에게 제공된다는 단점을 갖고있으며, 이러한 무분별하게 사용자에게 Push된 Data들이 Garbage Data가 될 수 있다는 문제점을 내포하고 있다. 앞의 시스템의 경우는 Difference images만을 체크하여 저장함으로써, 메모리 부족현상을 보완할 수 있었다. 본 논문은, 앞의 시스템에서 더 나아가 [그림 4]처럼 사용자의 동적 처리와 함께 User에 있어서 필요 없는 정보는 자동으로 폐기하고 필요한 정보는 저장하는 시스템을 제안하고자 한다.

3. 설계 및 구조

아래의 전체적 구조와 같이 본 논문에서 제안하는 지능형 멀티 영상감시시스템은 크게 Controller, Server, Client 3부분으로 나눌 수 있다. 현장에 설치되어 있는 감시 카메라로부터 영상을 획득하여 웹 저장소인 Server에 저장되고, 그에 대한 정보를 웹 서버에 저장하는 카메라서버(Controller)와 원격지의 감시 영상을 실시간으로 제공, 저장하는 Storage의 기능을 하

는 Server가 있다. 또한, 인터넷 브라우저 상에서 클라이언트들이 Controller에 접속하여 카메라 영상정보를 감시할 수 있게 하는 웹클라이언트(Client)로 나눈다.



[그림 5] 시스템 설계도

• Camera Controller

카메라 컨트롤러는 카메라가 장착된 원격지 서버로써 영상을 획득하기 위해 내부 구현된 소프트웨어가 구축되어있어 영상을 획득하여, 특정 웹 저장소인 Server로 전송하여 저장시키는 역할을 한다. 또한, 실질적으로 웹 상에서 원격지의 감시 카메라를 제어하고 획득한 영상을 관리하는 기능을 갖고 있다. 기존의 감시영상 시스템은 영상 데이터와 그에 대한 정보를 로컬 서버에 저장하기 때문에 서버 부하가 많은 단점이 있었고, 캡처 되어진 모든 영상을 저장되어지기 때문에, 메모리공간을 낭비하는 결과를 초래하였으나, 지능형 다중 에이전트에서는 움직임 감지해 변화된 영상만을 체크하여, Web Storage에 저장하기에, 그러한 단점들을 관리하는 지능형 다중 에이전트 기능을 갖고 있다.

• Server

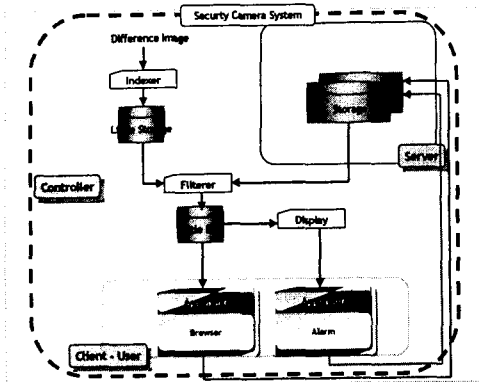
서버에서는 웹 클라이언트와 함께 원하는 지역의 감시영상을 실시간으로 볼 수 있도록 User 인터페이스를 지원하는 것과 원격지의 사용자가 가시화면의 기록을 볼 수 있도록 데이터베이스 관리 및 감시영상을 효율적으로 전시하는 기능을 제공한다. 또한 DB 에이전트로 인하여, 카메라로부터 얻은 이미지 정보를 기록, 관리하는 역할을 한다.

• Client

웹 클라이언트는 사용자 인터페이스라 할 수 있다. 웹클라이언트의 모든 요구와 관리는 웹 서버를 통해 관리하며 사용자 입장에서 저장 위치와 경로 등에 대해서는 알 필요가 없이 웹 서버가 제공하는 이미지 데이터 정보 데이터베이스 목록을 통해 원하는 저장기록 정보를 볼 수 있다. 웹 클라이언트에서는 이러한 사용자 인터페이스가 운영되는데 필요한 소프트웨어가 설치된다.

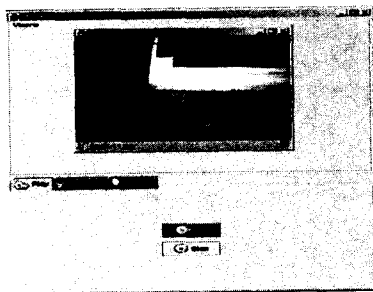
4. 지능형 에이전트의 기능 및 구현 고찰

다중 에이전트 기능을 제시하였다. 각 에이전트의 기능은 아래와 같다. [그림 6]에서와 같이, Difference Images들이 체크되어진 상태로 들어오면, images들이 각각 Index되어져서 일시 저장되어 진다. 이때, Information overload를 해결하기 위해서 필터링에 대한 연구가 반드시 필요하다. 필터링은 일반적으로 사용자가 원하는 정보를 찾는 작업-Filtering in-과 사용자가 원하지 않는 정보의 제거-Filtering Out-의 2가지 의미를 동시에 가지게 된다

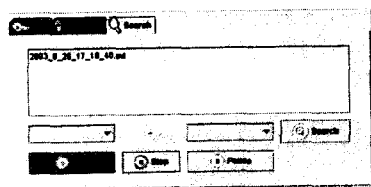


본 논문은, 사용자 프로파일을 기반으로 하여 필터링 작업을 수행한다. 그래서 이렇게 저장되어진 images는 미리 정해져 있는 사용자에 대한 프로파일에 의해서 필터링 되어진다. 필터링 되면서, 필요 없는 정보는 자동으로 폐기되고, 중요한 정보는 Web storage와 Little Box 2곳에 자동으로 저장된다. Little Box에 저장된 데이터는 곧바로, 사용자에게 Browser나 Alarm을 통하여, Push되어지고, Web storage에 저장된 내용은, Browser나 Alarm으로 통하여 사용자에게 준 내용이 100% 사용자에게 만족한 결과가 되어질 수 없기에(사용자에게 100% 만족한 결과를 얻게 하기 위해서는 프로파일 학습시간에 많은 비용과 시간이 투자된다)사용자가 다시 반응하는 것을 동적 처리하여 Web storage에 재학습하게 된다. 이는 필터링에 에이전트의 개념을 도입하여 사용자로부터의 동적 처리와 사용자의 관심도를 측정하여 사용자프로파일을 정교하게 만들어 나간다.

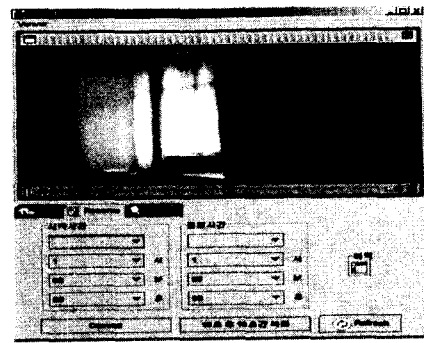
[그림 7,8,9]는 현재까지 구현되어진 결과이다. [그림 7]에서는 실시간 화면을 나타내어진다. 이때 Sound와 Image는 별개의 프레임으로 나뉘서 실행되어진다. [그림 8은] 실시간, 또는 예약저장을 통해서 저장되어진 파일들을 기간별로 검색이 가능하며, [그림 9]에서는 사용자가 원하는 조건이 포함된, 예약 영상파일을 확인할 수 있는 결과물을 보여준다.



[그림 7] 실시간 화면



[그림 8] 영상 검색



[그림 9] 프로파일 입력 후 예약저장 및 검색

5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서 제안한 시스템은 웹 감시영상 브라우저를 통해 원격지의 카메라 서버를 제어하며 웹 페이지를 통해 감시영상 정보부터 다양한 서비스가 가능하게 하였다. 원격지의 카메라로부터 획득한 영상을 특정 웹 저장소에 저장하여 로컬상에서 저장까지 함으로 생기는 트래픽 현상을 방지하였다. 현재는 Difference images를 받아들이는 것으로 시작하였으나, 이 부분을 구현하여, 완벽한 시스템을 만들 수 있을 것이다. Difference Images를 체크하여, 사용자의 성향에 맞게 필터링 처리하여, Push함으로써 모든 영상을 다 저장하고, 모든 데이터를 사용자에게 전송하는 방법에서 탈피, 필요한 정보만을 Filterer Agent가 판단하여, 결과만을 전송하여 주는 시스템을 제안하였다. 현 시스템의 단점은, 사용자 프로파일의 사용자에게 대해서 개인화 되어 있지 않은 경우에는 효율적인 필터링을 기대하기 어렵고 단순한 키워드 Matching을 통한 Cognitive 필터링에 의존할 수밖에 없다. 즉, 새로운 사용자나 새로운 분야에 대해 정보를 요구하면 즉 사용자 프로파일의 정보가 개인화 되어 있지 않고 사용자의 Preference를 반영할 정도로 구축되어 있지 않는 경우와 같은 상황에서는 필터링 에이전트는 처음부터 학습을 다시 해야하는 Cold start문제가 발생되어진다. 이러한 문제점들은 한 사용자를 위해 에이전트가 존재하기 때문에 발생한다. 만약 이러한 에이전트가 다른 에이전트와 사용자의 프로파일을 기반으로 정보를 공유한다면 위의 문제는 어느 정도 해소될 수 있을 것이다.

6. 참고문헌

[1] <http://java.sun.com/aboutJava/communityprocess/maintenance/JMF2.0>
 [2] <http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1/solutions>
 [3] Se Hyun Park; Eun Yi Kim; Sang Woo Hwang "Face detection for security system on the Internet" Consumer Electronics, 2001. ICCE. International Conference on, p276-p277,2001
 [4] 김정우; 이동식; 김영모 "인터넷기반 감시영상 브라우저 설계 및 구현" 통합정보통신학회, 2000
 [5] Yunwen Ye "Programming with an intelligent Agent" IEEE Intelligent systems, p43-47, 2003 may/june