

얼굴인식기반 범죄수사 시스템

*박구만 교수님 *최인호, *윤성빈
 *서울과학기술대학교, *서울과학기술대학교, *서울과학기술대학교
 *gmpark@seoultech.ac.kr *chldlsg1127@naver.com, *sbsb7247@hanmail.net

*Guman Park *Inho Choi *Seongbin Yun
 *Seoul National Univ of Science&Technology *Seoul National Univ of
 Science&Technology *Seoul National Univ of Science& Technology

요약

급변하는 현대사회에서 각종 범죄가 고도로 지능화, 전문화 되고 있을 뿐 만 아니라 매년 범죄율이 증가하고 있다. 범죄수사에서 범죄자를 검거하기 위해서는 ‘골든 타임’인 초기 단계가 가장 중요하다. 따라서 CCTV를 일일이 둘러보던 기존의 비효율적인 수사방식이 아닌, 얼굴인식기술을 활용해 골든타임 안에 범죄자를 검거 할 수 있도록 도와주는 얼굴인식기반 범죄수사 시스템을 제안한다. 얼굴인식 프로그램을 사용하여 CCTV 영상 속 범죄자가 있다면, 곧바로 얼굴을 인식해 표시 해줌으로써 단시간 안에 범죄자의 이동경로를 파악한다. 이후 이동경로 및 수사정보를 웹페이지를 통해 다른 경찰관들과 공유해 범죄자를 빠르게 검거하는 시스템을 제작하였다. 제작과정에서 얼굴인식관련 기술은 Deep Metric CNN(triplet), Resnet, Knn classification을 사용해 python으로 구현하였다. 통신을 위한 웹서버는 Bitnami를 통해 구축했으며, NAT, DHCP, Port Forwarding 기술을 사용했다. 마지막으로 웹페이지는 HTML, PHP, CSS 등을 통해 제작해 수사정보를 주고 받을 수 있게 제작하였다.

1. 작품의 제작 동기

급변하는 현대사회에서 위험요인과 복잡성이 증가하고 있으며 각종 범죄가 고도로 지능화되고 있다. 최근의 불특정 다수인을 대상으로 하는 범죄와 지능화 되어가는 범죄양상은 범죄해결의 어려움과 국민 불안을 심화시키는 원인이 되고 있다. 범죄에 대한 국민들의 관심과 걱정이 커지면서, 우리나라에서는 CCTV의 설치가 유행처럼 번지게 되었다. 2012년 기준 대한민국에 개인 또는 기업에서 설치한 시설 방범용 CCTV는 250만대로 추정된다. 뿐만 아니라 CCTV는 앞으로도 지속적으로 추가로 설치될 계획이다.[1]

CCTV를 활용한 증거수집이 대단히 유용한 수사방법으로 각광받고 있고, 현대의 정보통신기술의 비약적인 발전에 힘입어 컴퓨터를 활용하여 얼굴을 식별하는 인식기술이 많이 발전하여 여러 분야에 실용화 되고 있다. 얼굴 인식 시스템은 범죄에 이용되는 도난, 수배 등 범죄자를 검색함으로써 미제사건의 해결과 범죄의 예방에 큰 효과를 가져 올 수 있을 것이다. 한정된 경찰 인원이나 예산으로 인해 치안활동에 있어 많은 제약 받고 있다. 이러한 한정된 자원들을 효율적으로 배치 및 활용해야 하는데 사람에 의해 수동적으로 이루어지기 때문에 매우 어렵다. 또한, 범죄율이 증가하고 있는 데 비해 대응할 수 있는 경찰 인원이 부족하므로 경찰 업무상 과부하 현상이 일어나고 있다. 이로 인해 능동 대응 및 초동 수사 미흡과 같은 문제점들이 발생하며 범죄 대응에 있어 적절한 시기를 놓치는 경우가 빈번하다. 이에 최근에는 각국에서 범죄율을 줄이고자 치안 시스템에 인공지능을 도입하고자 하는 움직임이 활발하다. 치

안 시스템에 인공지능을 활용하면 효율적인 자원 배치 및 범죄 수사에 있어 심층적인 분석 등 다양한 방면으로 범죄율 감소 효과를 볼 수 있다. 범죄자가 범행을 저지르고 다른 먼 지역으로 도주할 경우, 경찰들은 먼저 도주 예상 지역의 예상 장소에 있는 CCTV 영상 며칠분량에서 범인이 나타나는 장면을 찾는다. 하지만 사람에 의해 수동적으로 이루어지기 때문에 매우 시간이 오래 걸린다. 이 수사 방법이 굉장히 비효율적이라고 생각하고 그래서 이 작품을 만들었다.

먼저 범행을 저지르는 CCTV 영상을 확보했지만 다른 지역으로 도주했을 경우 그 관할구역 경찰서에 범죄신고 메뉴를 이용해서 지원요청을 한다. 요청을 받은 경찰서는 사건개요에서 범행장면과 범인들의 얼굴을 파악하고 요청받은 해당 지역의 CCTV 영상을 범죄신고 메뉴를 이용해서 보내준다. CCTV영상을 받은 수사본부는 범인의 얼굴을 넣고 얼굴인식시스템을 이용해 바로 얼굴이 나오는 시간 장소를 찾아낸다. 영상들을 빠르게 파악하고 범인의 이동경로를 파악하여 이동루트 메뉴에 올린다. 이를 확인한 관할구역 경찰서는 더 빠르고 효율적으로 범인을 체포할 수 있다.

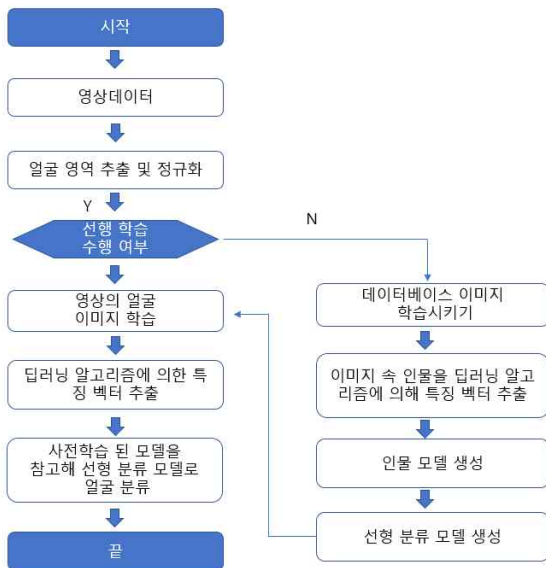
2. 작품의 설계 및 구현

본 논문에서 제안하는 범죄자 신원 인식 시스템을 구현하기 위한 테스트 시스템의 구현 환경을 표 1.1과 같다.

표 1.1 시스템 구현 환경

구분	구성요소	세부내용
Hardware	CPU	Inter Core i5-6200U 2.3GHz(2.8GHz)
	RAM	8G
Software	OS	Window 10
	Language	Python, HTML, CSS
Library	Open Source	OpenCV

얼굴인식관련 기술은 Deep Metric CNN(triplet), Resnet, Knn classification을 사용해 python으로 구현하였다.

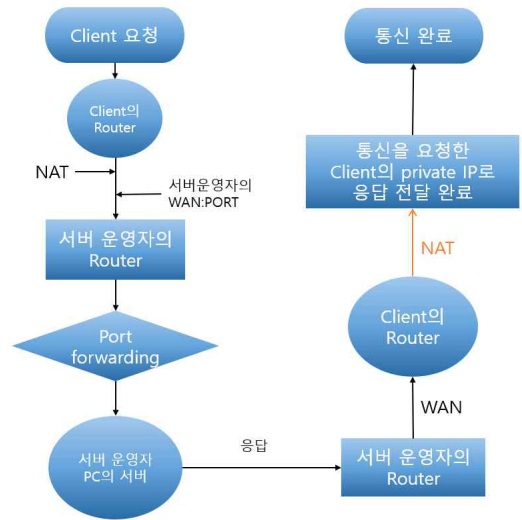


다음과 같은 과정을 거쳐 python으로 얼굴인식 프로그램을 제작한다.



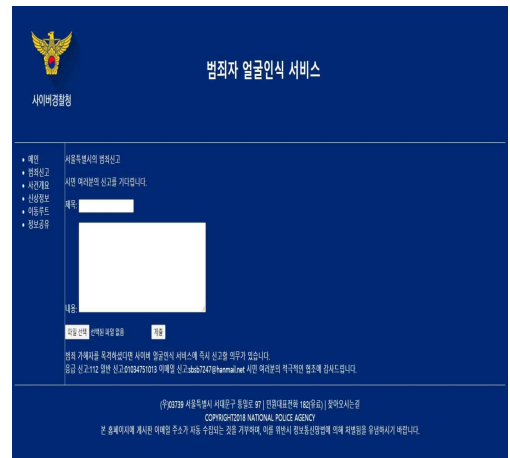
통신을 위한 웹서버는 Bitnami를 통해 구축했으며, NAT, DHCP,

Port Forwarding 기술을 사용했다.



통신서버 구축은 다음과 같이 진행하였다.

마지막으로 웹페이지는 HTML, PHP, CSS 등을 통해 제작해 수사정보를 주고 받을 수 있게 제작하였다.



3. 작품의 구현 결과

범죄자 신원 인식 시스템에서 가장 먼저 해야 할 작업은 범죄자 정보를 등록하는 것이다.

수사본부는 관할구역 경찰서에 지원을 요청한다. 내용을 작성하고 제출을 누르면, 미리 만들어놓은 php서버로 해당 내용이 전송된다. 이 요청을 확인한 경찰서가 요청받은 영상을 제출한다.

서울특별시의 범죄신고
수사 지원을 요청합니다.

제목:
범죄수사 지원 요청합니다.

내용:
지난 9월 25일 뺑소니범 2명이 도주하였습니다.
자세한 사항은 사건개요를 참고바랍니다.
일주일치 CCTV영상을 요청합니다.

파일 선택 선택된 파일 없음 제출

범죄 용의자가 도주했을 경우, 사이버 얼굴인식 서비스를 통해 수사 지원

요청받은 영상입니다.
9월25일부터 9월30일까지의 요청받은 지역 CCTV 영상입니다.

역시 마찬가지로 미리 만들어놓은 서버로 해당영상이 제출되고, php서버가 있는 폴더에 자동 저장된다.

요청한 영상을 받은 수사본부는 범인의 얼굴로 얼굴인식 수사시스템을 이용하여 며칠간의 영상을 일일이 확인하지 않아도 빠르게 범인의 얼굴이 나오는 부분을 알아낼 수 있다. 알아낸 정보를 가지고 범인의 이동경로 또한 빠르게 알아낼 수 있으며, 인상착의나 신상정보를 더 자세히 알 수 있다. 알아낸 정보를 신상정보 메뉴에 업로드한다.

공무원 공연초등학교 부근에서 뺑소니 후 도주 하였음.
도주 방향은 태릉삼거리 방향으로 파악되었으나, CCTV설치가 안되어있는 공영권만 이용하여 도주에서 도주 경로 파악이 매우 어려웠음.
요청했던 시소구 방배동, 남양주시 부내동 9월 25일~9월 30일 6일치 CCTV영상을 확보 한 후 가지고 있는 얼굴인식 수사 시스템을 돌림. 도주경로 파악완료.

최인호 도주경로	
9.26(토)	
13:10~14:25	오음식점 앞
17:56~18:00	별내 무르치오 아파트 현관
9.27(일)	
11:20~11:38	CU편의점 별내남광점
17:56~18:05	별내 무르치오 아파트 현관
9.28(월)	
09:40~13:14	메가박스 별내점
20:56~21:04	스타벅스 별내점
9.30(수)	
19:10~19:48	다다음식점
21:47~22:34	스타벅스 별내점

윤성빈 도주경로	
9.27(일)	
13:10~14:25	롯데넷 명태역점
17:56~18:03	명태서리동 6번안세상아파트
9.28(월)	
10:10~11:00	서브웨이 명태역점
20:56~23:10	메가박스 이수역점
9.29(화)	
22:10~22:30	명태역 버스정류장
23:11~23:15	명태서리동 6번안세상아파트
9.30(수)	
13:10~13:30	오음식점
17:56~18:30	롯데마트

얼굴인식 수사시스템으로 알아낸 이동경로와 영상을 수사본부가 올리면 도주한 지역 관할구역 경찰서가 확인하여 올라온 정보를 이용해 더 빠르고 수월하게 범인을 잡을 수 있다.

4. 작품의 기대효과

얼굴인식기반 범죄수사 시스템을 활용하여 인력낭비를 줄일 수 있고, 무엇보다 수사시간을 단축한다면 '골든타임' 안에 범피자를 검거 하여 범죄자의 검거율을 높이는데 큰 기여를 할 수 있을 것 이라 생각한다. 나아가 서버의 용량이 크다면, 도시의 CCTV들과 서버를 직접 연결해 실시간으로 CCTV 영상을 받을수 있을 것이다. 그렇게 된다면 실시간으로 범죄자의 얼굴을 인식하여 알림을 받는 시스템으로 응용 될 수 있고 이는 범죄자를 검거하는데 더욱 효과적일 것이다.

5. 참고 문헌

- [1] 오경석. "CCTV 관제시스템 통합이 경찰업무 효율성에 미치는 영향 연구." 국내석사학위논문 용인대학교 경영대학원, 2012
- [2] 조나래. "딥러닝 기반 범죄자 신원 인식 시스템 설계 및 구현." 국내 석사학위논문 가천대학교 일반대학원, 2017. 경기도