

2019 한국차세대컴퓨팅학회 춘계학술대회



장 소 : 제주 제주한라대학교

일 시 : 2019. 5. 10(금) 12:00 ~ 5. 11(토) 12:00

주최·주관 한국차세대컴퓨팅학회

2019 한국차세대컴퓨팅학회 춘계학술대회

• 대회장 : 노병희 교수(아주대학교)

• 조직위원장 : 문석환 교수(제주한라대학교)

최린 교수(고려대학교)

• 학술위원장 : 김종국 교수(고려대학교)

한경식 교수(아주대학교)

• 조직위원

김기형 교수(아주대학교)

김덕환 교수(인하대학교)

노상욱 교수(가톨릭대학교)

이상웅 교수(가천대학교)

신석주 교수(조선대학교)

한동진 교수(제주한라대학교)

• 학술위원

강진석 박사(프론티스)

권구락 교수(조선대학교)

김도영 교수(강원대학교)

김동호 교수(숭실대학교)

김정선 교수(한양대학교)

김중현 교수(중앙대학교)

김진환 교수(한성대학교)

노영태 교수(인하대학교)

박기웅 교수(세종대학교)

박병준 교수(광운대학교)

박운상 교수(서강대학교)

석준희 교수(고려대학교)

안정섭 박사(아주대학교)

오상윤 교수(아주대학교)

유일선 교수(순천향대학교)

유성준 교수(세종대학교)

이문규 교수(인하대학교)

이우주 교수(명지대학교)

정형구 교수(경희대학교)

조성제 교수(단국대학교)

2019 한국차세대컴퓨팅학회 프로그램

2019. 5. 10(금)		
12:00~13:00	등록 : 금호세계교육관 A동 4층 시청각실	
논문발표	Oral Session 1(인공지능/기계학습)	Oral Session 2(인공지능/기계학습)
발표 장소	금호세계교육관 A동 4층 시청각실	금호세계교육관 A동 2층 강의실 3
13:00~14:00	Colorectal Image Classification using Multi-Convolutional Neural Network	혼합현실 환경에서의 실내 위치 정보 시스템 연구 동향 및 분석
	Recurrent-Convolutional Neural Network for Motif Visualization and DNA Transcription Factor Binding Sites Prediction	역문서빈도로 가중된 부속단어를 이용한FastText 워드 임베딩
	실외 환경에서의 이상행동 인식 기술에 대한 제안	기술적지표를 활용한 머신러닝 주가예측 연구
	A Proposal for Synthetic Data Generation to Improve Smart Surveillance in Uncertain Environments	순환신경망을 이용한BLE 실내 위치 추정 향상
14:00~15:20	개회식, 시상식(우수논문)_금호세계교육관 A동 4층 시청각실	
	초청강연 정보통신망 발전과정과 5G(하상용 박사_NIA 글로벌센터)	
	한국차세대컴퓨팅학회 총회&이사회	
논문 발표	Oral Session 3(시스템)	Oral Session 4(시스템)
발표 장소	금호세계교육관 A동 4층 시청각실	금호세계교육관 A동 2층 강의실 3
15:20~16:20	국방 클라우드에 도입 가능한 클라우드 스토리지 기술 분석 및 한계점 제시	지자기 기반 실내 위치 추정에 사용할 수 있는 지자기 벡터 보정법
	효율적인 가상화 시스템 프로파일링을 위한 분석 프레임 요구사항 도출	FPGA BMC 기반 서버 컴퓨팅 시스템 제어를 위한 소프트웨어 개발 및 구현
	소프트웨어 정의 네트워킹환경에서 sFlow와 블룸필터를 활용한 화이트리스트 기반 서비스 거부 공격 완화 시스템	SDN NBI 표준화 동향 분석 및 통합관제를 위한 YANG 데이터 모델제안
	스마트 시티에서의 이상 행동 모니터링 시스템에 대한 제안	스마트 감시를 위한 드론 데이터에서의 객체 감지 기술에 대한 제안
16:20~16:40	Coffee break	

논문 발표	Oral Session 5(알고리즘)	Oral Session 6(이동통신/네트워크)
발표 장소	금호세계교육관 A동 4층 시청각실	금호세계교육관 A동 2층 강의실 3
16:40~17:40	EEG Topography 라벨링을 이용한 감정인식 기법	MANET에서 Extended-Desync TDMA의 슬롯 사용률 향상을 위한 추가Firing 메시지 전송 및 처리 방법
	UAV 자가진단 기술 개발을 위한 상대적 공간 좌표 측정 기술 조사 연구	소프트웨어 정의 네트워킹 환경에서의 효과적인 지능형 트래픽 분류 기술 적용을 위한 아키텍처 분석
	JRoad: Analysis of Road-Network Graph	IoT 디바이스의 랜덤 키 생성 및 보관방법 연구
	국민소통체계로서의 재난관련 위기경보 개선방 안에 관한 연구	레시피 추천 서비스용 라즈베리파이 기반 음성 인식 시스템 설계 및 구현

2019. 5. 11(토)

09:30~10:00	등록 : 금호세계교육관 A동 2층 강의실 3	
논문 발표	Poster Session 1(인공지능/기계학습, 시스템)	Poster Session 2(이동통신, 알고리즘, 블록체인)
10:00~11:50	GAN의 활용에 관한 연구 동향 및 분석	사물인터넷 데이터 분석을 위한 기존 머신러닝 기술/연구 분석
	심층강화학습을 위한 GA-기반 행동추상화 기법	클라우드 환경을 위한 웹 기반 데이터센터 전용 CFD 시스템 설계
	Alzheimer's disease Identification by Combining VBM, Cortical Thickness and Textural Features of Structural Magnetic Resonance Imaging	소방 VR환경 구축을 위한 HCI기반 필수요소 파악
	강화학습을 이용한 마법유닛 컨트롤 에이전트	유튜브 시간 별 댓글 분석을 통한 안정적인 인플루언서 선정 기준 연구
	LSTM을 이용하여 BEMS을 위한 태양광발전량 예측	LTE기반 위급상황메시지 전송시스템
	스마트폰 사용 데이터를 활용한 사용자 기분 상태 파악 기계학습 및 LSTM모델개발	Real-time Interactive LED Tree-type Food Wastebasket

	딥러닝기반스마트축사사료공급정밀예측기법	Combinatorial Auction Approach to Optimal Resource Sharing in Device-to-Device Communication Underlaying Uplink Cellular Networks
	멀티 스케일 컨볼루션 신경망과 트라이맵 자동생성을 이용한 객체추출	실시간 데이터 이중화를 위한 정책 기반 고속 데이터 전송 기술 개발
	NVIDIA FleX를 이용한 실시간 흡 시뮬레이션	PF-RNG: 초저가 무선 통신 컴퓨팅 환경을 위한 엔트로피수집 모델 제안
	Polyp Segmentation Using a Multi-model Deep Encoder-Decoder Network	SNMP와 NETCONF 프로토콜 및 지원 도구의 특성 분석 비교
	gRPC를 이용하는 웹 프로그램의 벤치마크 도구 개발 및 적용에 관한 연구	HPC 클러스터파일시스템들의 성능향상기법분석
	Kubernetes 기반의 응용에서 자원 사용량 측정을 위한 Prometheus의 버전별 부하 테스트	Fully Quantum-Processed Evolutionary Algorithm via Exploitation of Hamiltonian
	오픈데이터중개를 위한 오픈데이터API 게이트웨이시스템개발	차선 레벨 위치를 검출하는 알고리즘 조사
	Complex Event Processing Rule 적용을 위한 동적 자동화 Rule파일 생성 및 적용 방법	스마트폰기반보행자추적방법을 위한 3축가속도 센서의 축보정
	FPGA 보드 BMC 기반 디바이스 제어 인터페이스 설계 및 구현	블록체인 기반의 온라인 사기 정보 수집 시스템 설계
	컨테이너 기반 자원 관리 효율화를 위한 Mesos 오케스트레이션 방법 개선	Dapp 서비스 분야 현황 및 이더리움 Dapp의 스마트컨트랙트 구조 연구
	A Study on VTuber(Virtual Youtuber) Live Streaming Implementation	제주 풍력통합모니터링을 위한 풍력발전기 연계방법 관련 연구
11:50~12:00	폐회	

UAV 자가진단 기술 개발을 위한 상대적 공간 좌표 측정 기술 조사 연구

Survey on Relative Space Coordinate Measurement Technology for Developing UAV Self-Diagnosis Technology

배수범*, 김승훈*, 이현준*, 강기완**, 박기웅[†]
 Soo-Beom Bae, Seung-hun Kim, Hyeon-Jun Lee, Ki-Wan Kang, Ki-Woong Park

세종대학교 정보보호학과*, 세종대학교 시스템보안 연구실**, 세종대학교 정보보호학과[†]
 tmvoal2@gmail.com, seung0324hun@gmail.com, ggj0418@gmail.com,
 0rd0.uu@gmail.com, woongbak@sejong.ac.kr

요약

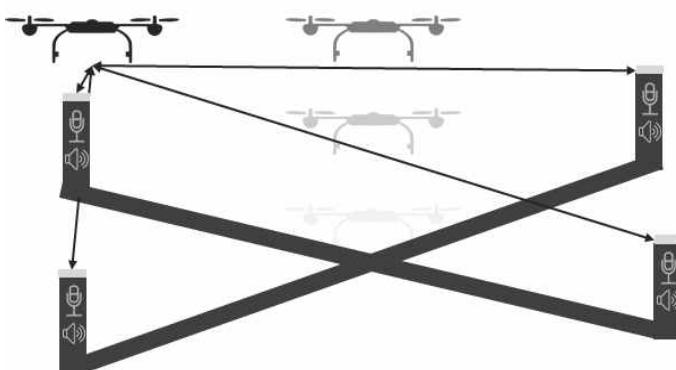
최근 저렴한 비용으로 구매 가능한 취미·레저용 UAV(Unmanned Aerial Vehicle) 보급이 증가하면서 UAV 배터리 폭발, 충돌에 의한 부상, 조정거리 이탈로 인한 추락 등의 안전사고 발생률도 높아지고 있다. 안전사고 예방을 위해 현재 실시간 모니터링 및 자가진단과 관련된 연구 및 기술들이 진행되고 있다. 그러나 기존 자가진단 기술은 단순한 하드웨어 진단을 통해 조작 여부를 판단하였으나 정확한 진단을 내리기 어렵다. 따라서 본 논문에서는 추후 UAV 자가진단 플랫폼을 개발하기 위해 상대적 공간 좌표를 측정할 수 있는 기술들에 대해 조사 및 분석한다.

1. 서론

군사적 목적으로 개발된 UAV은 영상촬영, 재난감시, 농업, 물류, 방송 등의 산업분야로 영역을 확대해가고 있다[1]. 최근 저렴한 비용으로 구매 가능한 취미·레저용 UAV 보급이 증가하면서 UAV 배터리 폭발, 충돌에 의한 부상, 조정거리 이탈로 인한 추락 등의 안전사고 발생률도 높아지고 있다. 도로정책연구센터에서 발행한 “개인용 UAV시장 성장과 보험제도 도입방안[2]”을 통해 2007 ~ 2016년 기간동안 발생한 95건의 UAV 사고 중 전체의 46%가 기계적 원인으로 인해 사고가 발생한 것을 알 수 있다. 최근 이러한 기계적 원인으로 인한 사고 발생률을 줄이기 위해 UAVCAN, Sapog, 스택히니 등 실시간 모니터링, 자가진단과 관련된 연구 및 기술 개발이 이루어지고 있다. 현재 UAV 비행 전에 프로펠

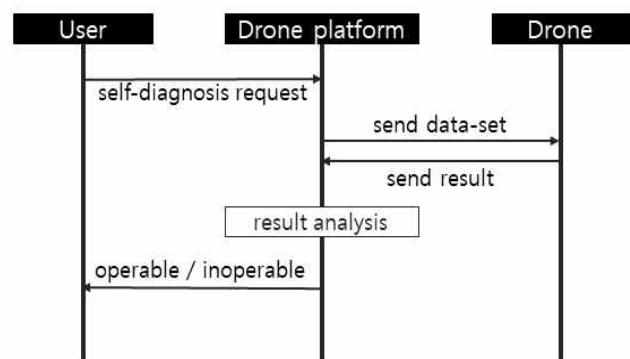
러를 임의 값만큼 돌아가게 하거나 프로펠러 소리 등을 통해 자가진단을 진행한다. 본 논문에서는 기존의 단순한 하드웨어적인 점검이 아닌 사전에 표준 행동을 지정하고, 그에 따른 결과 값을 바탕으로 조작 가능 여부를 판단해주는 자가진단 플랫폼 개발을 목표로 하고 있다. 따라서 본 논문에서는 (그림 1)과 같은 UAV 자가진단 플랫폼 개발을 위해 레이더, 영상 기반의 상대적 공간 좌표 측정 기술을 조사 및 분석한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 레이더 기반 상대적 공간 좌표 측정을 위해 관련 기술을 조사 및 분석하고 3장에서는 영상 기반 상대적 공간 좌표 측정을 위해 관련 기술을 조사 및 분석한다. 마지막으로 4장에서는 본 논문의 결론 및 향후 연구방향에 대해 기술한다.



(그림 1) 음파를 이용한 UAV의 상대적 공간 좌표 측정 플랫폼

[†]교신저자: 박기웅 (세종대학교 정보보호학과 교수)



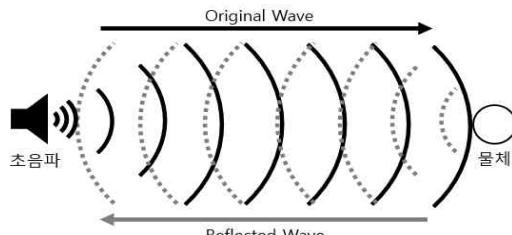
2. 레이더 기반 상대적 공간 좌표 측정

본 장에서는 음파(RADAR)와 광학 펄스(LiDAR) 기반의 상대적 공간 좌표 측정 기술에 대해 조사 및 분석 한다.

2.1 RADAR(Radio Detection And Ranging)

2.1.1 메아리 현상을 통한 상대적 공간 좌표 측정

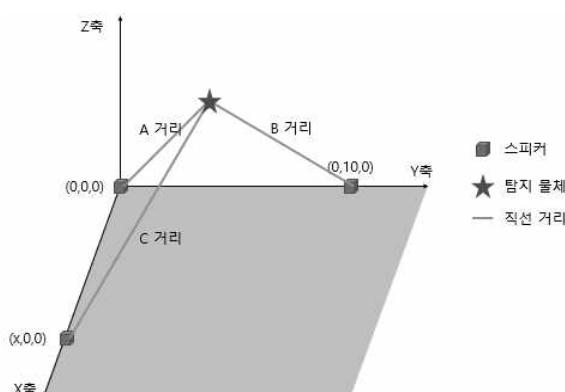
스피커에서 소리를 발산하였을 때 해당 음파가 물체에 부딪혀 반사되어 돌아오는 전체 시간을 측정한다. 낮은 비용과 쉬운 구현이라는 장점이 존재하지만 음파가 도달하는 물체의 표면 모양에 따라 각도의 차이로 측정이 불가능하다는 치명적인 단점이 존재한다. 또한 음파의 세기가 약할 경우 반사되어 돌아오기 전에 신호가 외부 요인에 의해 소멸되어 원거리 측정을 위해서는 별도의 강한 음파 발산 장치가 요구된다. 음파 발생과 반사되는 음파를 수신해야 하기 때문에 직선적인 구조에서 용이하다[3].



(그림 2) 초음파를 통한 거리 측정

2.1.2 특정 소리를 통한 상대적 공간 좌표 측정

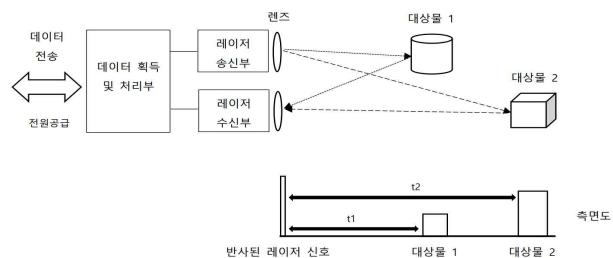
스피커에서 특정 소리를 발산하고, 해당 소리가 거리 측정을 하는 대상의 마이크에 전달되었을 때 그 즉시 해당 물체의 스피커에서 특정 소리에 대응되는 소리를 발산하여 거리를 측정하는 방식이다. 해당 방식은 앞에서 분석한 메아리 현상을 통한 거리 측정과 다르게 스피커의 방향에 영향을 받지 않고 거리 측정이 가능하다. 이 방식을 통해 3개의 스피커/마이크와 UAV의 거리를 측정하여 삼변측량법을 이용하면 UAV의 공간좌표를 구할 수 있다[4].



(그림 3) 삼변측량법을 통한 상대적 공간 좌표 측위

2.2 LiDAR(Light Detection And Ranging)

라이다의 기본적인 원리는 물체를 감지해 센싱된 거리를 맵핑하는 방식이다. 해당 물체에 나노초부터 마이크로초까지 방출 가능한 광학 펄스를 발산할 시 반사되는 반송신호를 바탕으로 거리를 측정한다[5]. 라이다의 적외선 공간 분해 능력은 0.1도 단위까지 나눌 수 있다[6]. 고정식 라이다 시스템의 경우 90도 시야각을 가질 수 있으며, 기계식 라이다 시스템의 경우 회전을 통해 360도 시야각을 가질 수 있다. 따라서 거리측정과 관련된 기술 중에서 가장 넓은 FoV(Fielld of View)를 가지고 있다. 또한 적외선을 사용하여 주변의 광 조건과 다른 센서들의 간섭에 내성을 가지고 있다. 라이다 스캐너는 레이저를 신호로 이용하여 발산이 거의 발생하지 않는다는 점도 장점으로 작용한다. 하지만 라이다에서 사용하는 레이저가 다른 라이다 스캐너에 수신되거나, 물체에 반사된 후 다른 라이다 스캐너에 수신될 경우 상호 간섭이 발생하며 근거리 물체에 대해 탐지가 어렵다는 단점이 존재한다[7].



(그림 4) LiDAR 구성도 및 측면도

라이다는 (그림 4)와 같이 레이저 송신부, 레이저 검출부, 데이터 수집 및 처리부로 구성되어 있다. 라이다 센서는 레이저 신호의 변조 방법에 따라 ToF 방식과 Phase-Shift 방식으로 구분 가능하다.

2.2.1 TOF(Time of Flight) 방식

레이저가 펄스 신호를 발산하여 측정할 물체로부터 반사된 펄스 신호가 수신기 수신기에 도착하는 시간을 측정함으로써 거리를 측정하는 것이다. TOF 방식은 우수한 성능을 보여주지만, 시스템의 크기가 크고 고비용이 요구된다.

2.2.2 Phase-Shift 방식

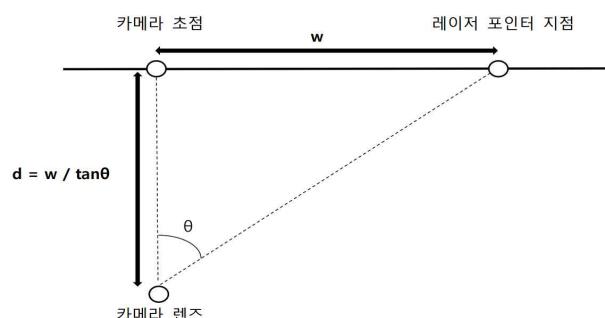
특정 주파수를 이용해 연속적으로 변조되는 레이저를 발산하고 측정할 물체로부터 반사되어 돌아오는 신호의 위상 변화량을 측정하여 시간 및 거리를 측정하는 방식이다. Phase-Shift 방식은 TOF 방식에 비해서 저렴한 거리 측정 시스템이지만 신호의 혼들림이나 선간의 결합에 의한 신호 및 노이즈의 전파에 의해 시스템의 성능이 제한된다는 단점이 있다.

3. 영상 기반 상대적 공간 좌표 측정

본 장에서는 영상 기반의 상대적 공간 좌표 측정 기술에 대해 조사 및 분석한다.

3.1 레이저포인터와 단일 카메라를 통한 상대적 공간 좌표 측정

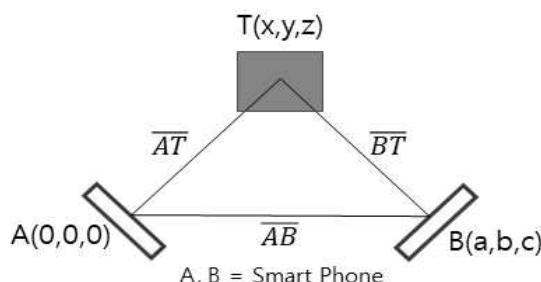
레이저포인터와 단일 카메라를 이용해서 상대적 공간 좌표를 측정하는 방식이다. 레이저 포인터가 카메라 방향과 같은 방향으로 보도록 보정하고, 스텝모터를 사용하여 레이저 포인터의 방향을 조금씩 바꿔가며 변화치를 측정하면 실제 카메라의 초점과 레이저 포인터 간의 픽셀에서의 거리 값, 내각 값 등을 얻을 수 있다. 레이저 센서는 정확도와 신뢰성이 우수하지만 대부분 고가의 장비이기 때문에 비교적 저렴한 레이저포인터와 단일 카메라를 조합하여 사용한다면 경제적인 상대적 공간 좌표 측정기 구현이 가능하다. 측정에 필요한 이미지가 카메라 렌즈의 특성에 따라 왜곡이 발생할 수 있지만 OpenCV와 같은 그래픽 라이브러리를 통해 해결 가능하다[8].



(그림 5) 레이저 포인터와 단일 카메라를 통한 거리측정

3.2 영상과 3축자이로센서를 이용한 상대적 공간 좌표 측정

센서 및 장치를 추가적으로 요구하지 않고 스마트폰 자체에서 가지고 있는 기능과 카메라를 활용하여 상대적 공간 좌표를 측정하는 방식이다. 스마트폰을 통해 상대적 공간 좌표에 대한 지식이 없는 일반인도 측정 가능하다. 하지만 해당 시스템은 고밀도 전자기기인 스마트폰의 내장 센서에서 발생하는 노이즈를 제거하지 못한다면 정확한 측량이 어렵다[9].



(그림 6) 스마트폰(카메라, 내장 센서)을 이용한 방식

4. 결론 및 향후 연구 방향

공간에서의 좌표 측정에 대한 연구는 과거부터 많이 이루어졌으나, 최근에는 정확성을 높이기 위해 관련 연구들이 진행되고 있다. 본 논문에서는 RADAR, LiDAR, 영상을 기반으로 상대적 공간 좌표를 측정할 수 있는 기술들에 대해 조사 및 분석하였다. 상대적 공간 좌표를 측정하기 위해서는 최소 3개의 요소가 필요하다. 또한 각 기술별 한계점이 존재하기 때문에 고려하여 추후 개발할 UAV 자가진단 플랫폼에 도입해야 한다.

향후 연구방향으로는 본 논문에서 조사 및 분석한 RADAR, 영상을 통해 UAV의 상대적 공간 좌표를 구하고, 해당 좌표 값을 활용하여 UAV의 조작 가능 여부를 판단하는 UAV 자가진단 플랫폼 개발 연구를 진행할 것이다.

Acknowledgment

본 연구는 2019년도 과학기술정보통신부의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원(No.2019-0-00426)의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

- [1] 최영철, 안효성, “드론의 현재와 기술 개발 동향 및 전망”, 전기의 세계, 2015. 12.
- [2] 김태호, “개인용 드론시장 성장과 보험제도 도입방안”, 도로정책연구센터, 2018. 10.
- [3] Vidyadhar Kamble,Dipesh Makwana, C.Chandramouli “Ultrasonic Based Distance Measurement System”, 2007.11
- [4] 노갑성, 국태승, “수직이착륙비행체를 위한 초음파센서기반의 삼차원 위치측정에 관한 연구”, 한국항공우주학회, 2014. 04.
- [5] Evan S. Cameron, Midland, Canada; Ronald P. Szumski, Raleigh, England; James K. West, Farmington Hills, Mich. “LIDAR SCANNING SYSTEM”, United States Patent - 5,006,721 , Apr.9, 1991
- [6] 이홍민, 박효선, “구조물의 변위 계측을 위한 지상 라이다의 정밀도 분석”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2004
- [7] 김종덕 외, “라이다센서 기술 동향 및 응용,” 전자통신동향분석, 2012. 12.
- [8] 전영산, 박정근, 강태삼, 이정우, “레이저포인터와 단일카메라를 이용한 거리측정 시스템”, 항공우주학회, 2013. 05.
- [9] 임재형, 서춘욱, 이종신, 윤희천, “스마트폰 내장 센서와 카메라를 이용한 거리측량 방안 연구”, 대한원격탐사학회지, 2014.