



# 종합학술대회논문집

---

2020 추계 24권 2호

---

2020년 10월 30일(금)

온라인 학술대회(ZOOM)

주 최 사단법인 한국정보통신학회

후원기관 한국과학기술단체총연합회, 동의대학교

후 원 사 SK브로드밴드, 대신정보통신(주), (주)대보정보통신, (주)데일리블록체인, SK텔레콤,  
네이버시스템(주), 세림TSG(주), 아이씨티웨이, 에스트래픽, 올포랜드, 조인트리,  
(주)오픈링크시스템, (주)한스컴정보통신, 진우산전(주), 하이제이컨설팅, LG유플러스

## 2020 추계종합학술대회 운영조직

학술위원장	이대성(부산가톨릭대학교)
부위원장	백남균(부산외국어대학교), 박원형(극동대학교), 신광성(원광대학교), 윤성우(남서울대학교), 이동휘(동신대학교), 이영우(부산가톨릭대학교), 이준상(동의대학교), 이후기(건양대학교), 황치곤(광운대학교), 홍성화(목포해양대학교),
준비위원장	신성윤(군산대학교)
준비부위원장	김동일(동의대학교), 이양원(호남대학교), 이창우(군산대학교), 윤창표(경기과학기술대학교), 주양익(한국해양대학교)
준비위원	김관형(동명대학교), 김세민(전주교육대학교), 김세환(경상대학교), 민재홍(한국전자연구원), 박수이(서울여자대학교), 서영호(광운대학교), 성영훈(전주교육대학교), 송정범(충남교육연구정보원), 안성우(경남정보대학교), 이용주(충북대학교), 이호원(한경대학교), 조동식(원광대학교), 조영복(대전대학교), 허경용(동의대학교), 홍지연(한터초등학교), 황민태(창원대학교)

## 한국정보통신학회 국내 학술 분과위원장

정 보 통 신 행 정 및 정 책	이후기(건양대학교)
무 선 통 신 및 신 호 처 리	주양익(한국해양대학교)
지능정보시스템및데이터마이닝	박현준(청주대학교)
데 이 터 통 신 및 네 트 워 크	백남균(부산외국어대학교)
유 비 쿼 터 스 센 서 네 트 워 크	홍성화(목포해양대학교)
멀 티 미 디 어 시 스템 및 응 용	신광성(원광대학교)
컴 퓨 터 시 스템 및 정 보 보 안	이동휘(동신대학교)
데 이 터 베 이스 및 인 터 넷 응 용	박원형(극동대학교)
반 도 체 및 통 신 소 자	최병윤(동의대학교)
영 상 처 리 및 그 래 픽 스	이창우(군산대학교)
I T 융 합 기 술	엄상희(동주대학교)
정 보 통 신 일 반 및 교 육	황치곤(광운대학교)
생 체 의 공 학 및 생 물 정 보 학	윤성우(남서울대학교)
디 지 털 콘 텐 츠 및 디 자 인	이준상(동의대학교)
V R / A R 및 융 합 미 디 어	이영우(부산가톨릭대학교)
광 응 용 시 스템	최현준(목포해양대학교)
해 양 안 보 및 군 사 / 국 방 과 학	이민우(아주대학교)



# 종합학술대회논문집

---

2020 추계 24권 2호

---

2020년 10월 30일(금)

온라인 학술대회(ZOOM)

주 최 사단법인 한국정보통신학회

후원기관 한국과학기술단체총연합회, 동의대학교

후 원 사 SK브로드밴드, 대신정보통신(주), (주)대보정보통신, (주)데일리블록체인, SK텔레콤,  
네이버시스템(주), 세림TSG(주), 아이씨티웨이, 에스트래픽, 올포랜드, 조인트리,  
(주)오픈링크시스템, (주)한스컴정보통신, 진우산전(주), 하이제이컨설팅, LG유플러스

한국정보통신학회 회원 여러분, 안녕하십니까?

올해 추계학술대회는, 계속되는 코로나 유행에 따라 모임에 대한 제약 사항이 커질 것으로 판단되어 기존에 예정되었던 호남대학교에서의 오프라인 학술대회 대신에, 온라인 학술대회로 개최하게 되었습니다. 그럼에도 불구하고 성공적인 추계학술대회 개최를 위해 많은 논문을 투고해 주신 회원분들에게 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

우리 학회는 급격한 과학, 기술 환경 변화에 대처하기 위한 책임 있는 학문적, 산업적, 사회적 역할을 기대하는 국가와 지역사회의 요구에 부응하기 위하여, 12회의 국제학술대회와 47회의 국내학술대회 개최를 통해 정보통신 분야의 지식 확산을 위한 노력을 꾸준히 해 왔습니다. 또한, 새로운 학문 지식에 대한 요구가 있을 때마다 워크숍 등을 개최하여 첨단 지식 소개와 확산을 위해 노력하고 있습니다. 이 외에도 매달 발간되는 국문지는 한국연구재단의 등재지로서 그 권위를 더 하고 있으며, 학회 영문 논문지인 JICCE는 국제 유명 인용 색인인 SCOPUS 등재지로서 국제적으로도 위상이 높은 학회로 자리매김하고 있습니다.

우리 학회는 매년 학술대회에서 300~400편의 논문이 발표되고 있으며, 논문의 양적 확대와 더불어 질적인 성과도 꾸준히 향상시켜 나가고 있습니다. 이번 추계학술대회에서는 온라인으로 개최되는 관계로 일부 제약이 있음에도 불구하고 많은 대학, 연구소 및 산업체의 연구 결과로 약 140여 편의 논문이 구두 및 포스터 형태로 발표될 예정입니다. 다만 온라인으로 개최되는 관계로 공간적 제약이 거의 없어 참여가 수월한 장점도 있으나, 반대로 개인적인 상황에 따라 쉽게 자리를 이탈하는 경우도 많이 있을 것으로 예상되오니 회원 여러분들의 적극적인 관심과 참여를 부탁드립니다. 또한, 참여하시는 모든 회원 분들께서는 구두 논문발표 시 격려와 조언을 아끼시지 말고, 더욱 발전된 학문적 소양을 갖추 수 있도록 많은 관심과 지도를 부탁드립니다. 포스터 발표 자료에 대해서도 관심을 가지고 적극적인 열람을 통해 최근 연구 동향에 대한 트렌드를 파악하는 계기가 될 수 있기를 기대합니다.

이번 추계학술대회를 위해 노력하시는 회원 여러분과, 바쁜 일정에도 불구하고 학술대회를 준비해 주신 부산가톨릭대학교 이대성 학술위원장과 각 분과 위원장들께도 진심으로 감사드립니다. 특히 온라인으로 개최됨에도 불구하고 한결같이 학회 발전을 위해 물심양면으로 후원해 주신 협력업체 관계자 분들께 진심으로 감사의 말씀을 드립니다.

끝으로 이번 추계학술대회에 참여해 주신 모든 분들의 가정에 건강과 행복이 가득하시길 기원합니다.

감사합니다.

2020년 10월  
사단법인 한국정보통신학회  
회장 우영운



<b>학술위원장</b>	<b>이대성</b> (부산가톨릭대학교)
<b>부위원장</b>	<b>백남균</b> (부산외국어대학교), <b>박원형</b> (극동대학교), <b>신광성</b> (원광대학교), <b>윤성우</b> (남서울대학교), <b>이동휘</b> (동신대학교), <b>이영우</b> (부산가톨릭대학교), <b>이준상</b> (동의대학교), <b>이후기</b> (건양대학교), <b>황치곤</b> (광운대학교), <b>홍성화</b> (목포해양대학교)
<b>준비위원장</b>	<b>신성윤</b> (군산대학교)
<b>준비부위원장</b>	<b>김동일</b> (동의대학교), <b>이양원</b> (호남대학교), <b>이창우</b> (군산대학교), <b>윤창표</b> (경기과학기술대학교), <b>주양익</b> (한국해양대학교)
<b>준비위원</b>	<b>김관형</b> (동명대학교), <b>김세민</b> (전주교육대학교), <b>김세환</b> (경상대학교), <b>민재홍</b> (순천대학교), <b>박수이</b> (서울여자대학교), <b>서영호</b> (광운대학교), <b>성영훈</b> (진주교육대학교), <b>송정범</b> (충청남도교육연구정보원), <b>안성우</b> (경남정보대학교), <b>이용주</b> (충북대학교), <b>이호원</b> (한경대학교), <b>조동식</b> (원광대학교), <b>조영복</b> (대전대학교), <b>허경용</b> (동의대학교), <b>홍지연</b> (용인 한터초등학교), <b>황민태</b> (창원대학교)

## 한국정보통신학회 국내 학술 분과위원장

정 보 통 신 행 정 및 정 책  
무 선 통 신 및 신 호 처 리  
지능정보시스템 데이터마이닝  
데 이 터 통 신 및 네 트 워 크  
유 비 쿼 터 스 센 서 네 트 워 크  
멀 티 미 디 어 시 스템 및 응 용  
컴 퓨 터 시 스템 및 정 보 보 안  
데 이 터 베 이 스 및 인 터 넷 응 용  
반 도 체 및 통 신 소 자  
영 상 처 리 및 그 래 픽 스  
I T 융 합 기 술  
정 보 통 신 일 반 및 교 육  
생 체 의 공 학 및 생 물 정 보 학  
디 지 털 콘 텐 츠 및 디 자 인  
V R / A R 및 융 합 미 디 어  
광 응 용 시 스템  
해 양 안 보 및 군 사 / 국 방 과 학

**이후기**(건양대학교)  
**주양익**(한국해양대학교)  
**박현준**(청주대학교)  
**백남균**(부산외국어대학교)  
**홍성화**(목포해양대학교)  
**신광성**(원광대학교)  
**이동휘**(동신대학교)  
**박원형**(극동대학교)  
**최병윤**(동의대학교)  
**이창우**(군산대학교)  
**엄상희**(동주대학교)  
**황치곤**(광운대학교)  
**윤성우**(남서울대학교)  
**이준상**(동의대학교)  
**이영우**(부산가톨릭대학교)  
**최현준**(목포해양대학교)  
**이민우**(아주대학교)

■ 행사 일정 안내 .....	6
■ 행사장 및 발표장 안내 .....	7
■ 행사장 찾아오는 길 .....	8
■ 참가 및 등록 안내 .....	9
■ 발표자 및 좌장 숙지 사항 .....	10
■ 세션별 논문 발표 시간표 .....	11~22



## 세션별 논문발표 시간표



<b>Session 1</b>	<b>여성연구자(특별세션) A</b> Female Researcher A
<b>Session 2</b>	<b>정보통신 일반 및 교육 A</b> Information Communication and Its Education A
<b>Session 3</b>	<b>컴퓨터비전 및 그래픽스 A</b> Computer Vision and Graphics A

(13:30~15:30) 좌장 | 조동식(원광대학교)

발표장 | 구두발표1

- 01-01 대학 교양교육을 위한 인공지능 교육 방향 모색  
김성애, 박주연 (덕성여자대학교)
- 02-01 온라인 협동학습을 통한 프로그래밍 교육이 학업성취도와 창의적 사고 역량에 미치는 영향  
김다은, 정종인, 김창석, 강신천, 김의정 (공주대학교)
- 02-02 딥 러닝을 이용한 교원 임용후보자 경쟁시험 합격 여부 예측 적중률을 높이기 위한 방안 연구  
김근호, 정종인, 김창석, 강신천, 김의정 (공주대학교)
- 03-01 하중 팔각형 매디안 필터를 이용한 영상 복원  
이은영, 나철훈, 이은경 (목포대학교, 호남대학교)
- 03-02 타이어 몰드 검사 시스템  
이시웅, 강현수 (충북대학교, 한밭대학교)

<b>Session 4</b>	<b>정보통신행정 및 정책 A</b> Information Communication Administration and Policy A
<b>Session 5</b>	<b>VR/AR 및 융합미디어 A</b> VR/AR and Convergence of Media A

(13:30~15:30) 좌장 | 심장섭(카이스트)

발표장 | 구두발표2

- 04-01 국민 중심 전자정부의 공공성 향상을 위한 통합 정보자산관리 프레임워크 개발의 접근 방식 연구  
심장섭, 한나 슈마군 (카이스트, 과학기술연합대학원대학교)



- 04-02** 지표투과레이다 주파수 및 제도개선 연구  
성주영, 이일규, 기장근 (국립전파연구원, 공주대학교)
- 04-03** 관광자원을 활용한 인터랙티브 실감형 VR CAVE 개발에 대한 연구  
진화수, 송은지 (남서울대학교)
- 04-04** 국내 탑 10 모바일 게임 방송 유튜버 현황 조사  
김형태, 송두현 (용인송담대학교)
- 05-01** 설문조사를 통해 본 게이머들의 인스턴트 메신저 디스코드 활용 실태  
김관웅, 권성민, 송두현 (용인송담대학교)
- 05-02** 시청자 설문 조사를 통해 본 한국 버추얼 유튜버의 현황과 문제점  
윤지민, 송두현 (용인송담대학교)

#### Session 6

#### 지능정보시스템 A

Biomedical and Bioinformatics A

#### Session 7

#### 중/고등학생 발표논문(특별세션) A

Exposition of Middle School and High School Student Research A

#### Session 8

#### 해양안보 및 군사/국방과학 A

Maritime Security and Military/Defense Science A

#### Session 9

#### 멀티미디어시스템 및 응용 A

Multimedia System and Application A

(13:30~15:30) 좌장 | 이충호(한밭대학교)

발표장 | 구두발표3

- 06-01** 임베디드 장치에서의 한국어 핵심어 검출 시스템 설계 및 구현  
이종수, 임재봉, 박희연, 백윤주 (부산대학교)
- 06-02** PFCM-R 알고리즘을 이용한 개선된 반려견 진단 시스템  
문다솔, 손원희, 오진영, 김광백 (신라대학교)
- 06-03** FCM을 이용한 Fuzzy Decision Tree의 데이터 재분류  
남윤만, 송두현, 김광백 (신라대학교, 용인송담대학교)
- 07-01** SEIR 모델을 이용한 교통수단에서의 전염병 확산 모델 설계 및 안전경로 추천  
알고리즘 구축  
이관우, 강민성, 장진우 (경기과학고등학교)
- 08-01** 5G 기술을 이용한 해군 협동교전능력 구현 방안  
이민우, 이종관 (아주대학교, 육군사관학교)
- 09-01** 컴퓨팅 사고 교육이 직업선택과 만족에 미치는 영향  
남수태, 신성윤, 진찬용 (부산대학교, 군산대학교, 원광대학교)

<b>Session 10</b>	<b>반도체 및 임베디드시스템 A</b> Semiconductors and Embedded Systems A
<b>Session 11</b>	<b>보건의료정보 및 헬스케어융합 A</b> Health/Medical Information and Healthcare Convergence A
<b>Session 12</b>	<b>이동통신 및 IoT A</b> Mobile Communication and IoT A

(13:30~15:30) 좌장 | 문상호(부산외국어대학교)

발표장 | 구두발표4

- 10-01 FBFET와 MOSFET으로 구성된 3가지 모노리틱 적층형 3차원 인버터 전압 전달 특성 조사  
오종현, 유윤섭 (한경대학교)
- 10-02 발광 페인트와 혼합된 폴리머 분산 액정(PDLC) 기반의 자체 발광 스마트 윈도우  
안태준, 허기석, 유윤섭 (한경대학교, 한국생산기술연구원)
- 11-01 COPD 데이터 분류를 위한 최적의 특징 추출을 위한 기계학습 활용 연구  
Ali Hussain, 최희은, 김효정, 김희철 (인제대학교, 해운대 백병원)
- 12-01 대용량 IoT 센서 데이터의 특징 추출을 위한 압축센싱 기법 분석  
권혜민, 이영우, 김민준, 이창교, 최중환, 강민구, 서정욱  
(남서울대학교, 구미전자정보기술원, 한신대학교)
- 12-02 엣지 디바이스 기반의 자세추정에 따른 데이터 입출력 인터페이스 개발  
김민준, 이영우, 권혜민, 이창교, 최중환, 강민구, 서정욱  
(남서울대학교, 구미전자정보기술원, 한신대학교)
- 12-03 LiDAR Data Analysis for Compressed Sensing Application  
권혜민, 이영우, 김민준, 이창교, 최중환, 강민구, 서정욱  
(남서울대학교, 구미전자정보기술원, 한신대학교)

## Session 13 멀티미디어시스템 및 응용 B Multimedia System and Application B

(15:40~18:00) 좌장 | 신성윤(군산대학교)

발표장 | 구두발표5

- 13-01 K-Mean Clustering 기반 SIM  
신성윤, 탄쉬지에, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 13-02 향상된 CNN을 사용한 패션 의류 이미지 분류  
신성윤, 왕광성, 신광성 (군산대학교)
- 13-03 막힌 곳에서 인사 범죄 추출  
신성윤, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 13-04 변환 학습을 사용한 이미지 장면 분류  
왕광성, 이현창 (군산대학교, 원광대학교)
- 13-05 팔꿈치의 굴곡과 신전을 위한 헬스케어 시스템  
신성윤, 이현창 (군산대학교, 원광대학교)

**13-06** 하이브리드 차등 진화  
신성윤, 탄쉬지에, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)

**13-07** 키보드와 마우스를 사용하지 않는 팩맨 게임  
신성윤, 이현창, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)

## **Session 14** IT 융합 기술 A

IT Converging and Fusion Technology A

(15:40-18:00) **좌장** | 장종욱(동의대학교)

**발표장** | 구두발표6

**14-01** LPWA와 Blockchain 기반한 전자 결제 시스템 설계를 위한 연구  
김민영, 최동규, 장종욱 (동의대학교)

**14-02** GVG와 3차원 물체인식을 통한 토폴로지컬 지도의 생성  
이우진, 윤상석 (신라대학교)

**14-03** AWGN 환경에서 퍼지멤버십함수를 사용한 변형된 평균 필터  
천봉원, 김남호 (부경대학교)

**14-04** 다이아몬드형 가변 마스크를 이용한 Salt and Pepper 잡음제거  
백지현, 김남호 (부경대학교)

**14-05** 직류배전 전기추진선박의 HILS 테스트를 위한 발전기 모델링에 관한 연구  
김성동, 김남호 (부경대학교)

**14-06** 특징 주파수에 기반한 EEG 주파수 분석 효율 향상 기법 연구  
김철기, 박준모, 김남호 (부경대학교, 동명대학교)

**14-07** 무선통신을 이용한 스마트 노인 침대  
권미래, 박화정, 김남호 (부경대학교)

## **Session 15** IT 융합 기술 B

IT Converging and Fusion Technology B

(15:40-18:00) **좌장** | 이영우(부산가톨릭대학교)

**발표장** | 구두발표7

**15-01** 딥러닝 기반 3차원 의료 데이터 인식의 측정 및 재구성 방법에 관한 연구  
최동규, 김민영, 장종욱 (동의대학교)

**15-02** 딥러닝 기반의 탑승 인원 감지 시스템 개발  
이동진, 이지원, 장종욱, 최동규, 김화선, 장성진 (동의대학교)

**15-03** 차량 탑승 인원 확인 시스템 개발을 위한 딥러닝 모델 분석에 관한 연구  
이지원, 이동진, 장성진, 최동규, 장종욱 (동의대학교)

- 15-04** 농업용 드론의 수동 및 자동/자율비행 작업 방식에 관한 연구  
김태천, 배기수, 박종진, 천석기 ((주)아세아텍)
- 15-05** 아두이노를 이용한 공기 청정기 환경 구성  
김기환, 장은주, Khasanboy Kodirov, 이영실, 이훈재 (동서대학교)
- 15-06** 수온 예측을 위한 Multi-Layered Fuzzy C-means 기반의 새로운 예측 방법  
Kamolov Ahmadhon, 정수은, 박수현 (동서대학교)

<b>Session 16</b>	<b>데이터베이스 및 인터넷 응용 A</b> Database and Internet Application C
<b>Session 17</b>	<b>데이터통신 및 네트워크 A</b> Data Communications and Network A
<b>Session 18</b>	<b>멀티미디어시스템 및 응용 C</b> Multimedia System and Application C
<b>Session 19</b>	<b>무선통신 및 신호처리 A</b> Wireless Communications and Signal Processing A
<b>Session 20</b>	<b>미디어콘텐츠 및 디자인 A</b> Media Contents and Design A
<b>Session 21</b>	<b>반도체 및 임베디드시스템 B</b> Semiconductors and Embedded Sytems B
<b>Session 22</b>	<b>보건의료정보 및 헬스케어융합 B</b> Health/Medical Information and Healthcare Convergence B
<b>Session 23</b>	<b>빅데이터 A</b> Big Data A
<b>Session 24</b>	<b>여성연구자(특별세션) B</b> Female Researcher B
<b>Session 25</b>	<b>이동통신 및 IoT B</b> Mobile Communication and IoT B
<b>Session 26</b>	<b>정보통신 일반 및 교육 B</b> Information Communication and Its Education B
<b>Session 27</b>	<b>중/고등학생 발표논문(특별세션) B</b> Exposition of Middle School and High School Student Research B
<b>Session 28</b>	<b>지능정보시스템 B</b> Intelligent Information System B
<b>Session 29</b>	<b>컴퓨터비전 및 그래픽스 B</b> Computer Vision and Graphics B
<b>Session 30</b>	<b>컴퓨터시스템 및 정보보안 A</b> Computer System and Information Security A
<b>Session 31</b>	<b>해양안보 및 군사/국방과학 B</b> Maritime Security and Military/Defense Science B
<b>Session 32</b>	<b>IT 융합기술 C</b> IT Converging and Fusion Technology C
<b>Session 33</b>	<b>VR/AR 및 융합미디어 B</b> VR/AR and Convergence of Media B

발표장 | 온라인

- 16-01 독거노인을 위한 돌봄서비스 제공 반려 로봇 설계  
안성우, 이경용 (경남정보대학교, 애플즈)
- 16-02 다중 필터링을 통한 효율적인 데이터 수집 기법 설계  
이현섭, 허경용 (동의대학교)
- 16-03 영상 자막을 이용한 형태소 빈도수 테이블에서의 컬럼 최대 개수 제한 해결 방안  
배수진, 이현섭, 김진덕 (동의대학교)

- 16-04** 영상의 유사도 측정을 위한 키워드 추출  
차인욱, 이현섭, 김진덕 (동의대학교)
- 16-05** 영상의 형태소와 사용자 정보를 기반으로 한 교육 동영상 추천 시스템 구현  
이지훈, 이현섭, 김진덕 (동의대학교)
- 16-06** 영상의 형태소의 비교와 빈도수 저장을 위한 빅데이터 SPARK 운용  
우윤식, 이현섭, 김진덕 (동의대학교)
- 17-01** 자율운항선박 안전운항을 위한 효율적인 연근해 통신 방안  
홍성화 (목포해양대학교)
- 17-02** 인빌딩내 효율적 데이터 전송을 위한 기지국 관리 시스템  
홍성화 (목포해양대학교)
- 17-03** 잡음이 있는 LTE-R 네트워크에서 트래픽 전송 성능  
김영동 (동양대학교)
- 18-01** 스마트 도로조명 플랫폼에 적합한 고속 WC 동영상 부호화 방법  
이태식, 전동산, 이은준, 이현주 (경남대학교, 한국전자통신연구원)
- 18-02** 영상 압축 방법을 적용한 2차원 오디오 부/복호화 방법  
김선재, 전동산, 백승권, 이미숙, 이태진 (경남대학교, 한국전자통신연구원)
- 18-03** 유아동의 색채 심리 추출  
신성윤, 이현창, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 18-04** 새로운 수면 환경 측정  
신성윤, 이현창, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 18-05** 물체의 높이 인식  
신성윤, 이현창, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 18-06** 인체 움직임 인식 API를 사용한 다중 아바타 시스템 개발  
임도희, 최지영 (배재대학교)
- 18-07** 확장 합성곱 신경망을 통한 이미지 분류  
신현준, 박내정, 송특섭 (목원대학교, 배재대학교)
- 18-08** 다양한 영상에서 미도값 추출  
신성윤, 이현창, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 18-09** 새로운 에지 검출  
신성윤, 이현창, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 18-10** 색의 오감에 의한 의미 전달  
신성윤, 이현창, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 18-11** 클럽으로 강타한 골프공의 속도  
신성윤, 이현창, 신광성 (군산대학교, 원광대학교)
- 18-12** 전이학습기반 데이터증강을 통한 영역 검출  
신광성, 신성윤 (원광대학교, 군산대학교)
- 18-13** 클라우드 기반 학습자 평가 시스템  
신광성, 신성윤 (원광대학교, 군산대학교)

- 19-01 대용량 MIMO 시스템의 성능 향상을 위한 검파기 설계  
서방원, 공병용, 김원효 (공주대학교)
- 20-01 3D 콘텐츠의 배경 그래픽을 위한 텍스처링 기법  
우영운 (동의대학교)
- 21-01 터널 전계 효과 트랜지스터로 구성된 모놀리틱 3차원 인버터의 적층된 소자간 전기적 상호작용 조사  
강영선, 안태준, 유윤섭 (한경대학교)
- 21-02 USB3 인터페이스를 갖는 FPGA 검증 시스템 구현  
최병윤 (동의대학교)
- 22-01 The Preparation of Dendritic Molecule Connected to Metal Ion and Amide Bond Applied From Photobiological Active Molecular Model For PDT and PDD  
최창식 (극동대학교)
- 22-02 블록체인을 이용한 원격의료 시스템 연구  
조영복, 서진범 (대전대학교)
- 22-03 형광세포의 광학 특성 분석을 위한 소형 장비 개발  
이훈, 오지현, 박건석, 박종윤, 최세운 (금오공과대학교)
- 22-04 일반인의 가슴압박 위치 결정의 적절성  
최성수, 윤성우 (남서울대학교, 호원대학교)
- 22-05 성문위기도기 인후두 튜브(SALT)를 이용한 어려운 자세에서의 기관내 삽관의 비교  
윤성우 (남서울대학교)
- 22-06 QRS 특징점 기반의 부정맥 분류  
박채훈, 조익성 (대구대학교)
- 22-07 파장대별 광자극이 세포 증식에 미치는 영향  
안다원, 나홍주, 명유진, 박진오, 최세운 (금오공과대학교)
- 22-08 CNN 기반 세포 이미지 분류 알고리즘에 관한 연구  
이재형, 전성태, 최은영, 최민영, 조서현, 최세운 (금오공과대학교)
- 22-09 보행환경변화에 따른 이중과제훈련이 뇌졸중환자의 기능에 미치는 효과  
이효정, 우성희, 김수진 (한국교통대학교)
- 22-10 생체신호 분석을 위한 R Programming 실행 인터페이스 개발  
주문일, 김범수, 김희철 (인제대학교)
- 23-01 소상공인 경쟁력 강화를 위한 빅데이터 기반의 식자재 추천 플랫폼의 설계  
황승준, 조우현 (부경대학교)
- 23-02 LSTM을 이용한 유튜브 스팸 댓글 분류 - 문장 토큰화 및 인공지능경망 중심으로  
이동석, 오하영 (성균관대학교)
- 23-03 Decision Tree 기반의 미세먼지 농도별 이진 분류 모델  
정용진, 이종성, 오창현 (한국기술교육대학교)
- 23-04 PM10과 기상 및 대기오염 물질 데이터의 계절별 상관분석  
정용진, 이종성, 오창현 (한국기술교육대학교)

- 24-01** 함정 통합기관제어시스템의 통신 연동성능 검증을 위한 시뮬레이터 개발  
손나연, 이현석, 오진석 (한화시스템, 한국해양대학교)
- 25-01** 횡단보도 보행자를 위한 스마트 그늘막 구현  
최재영, 서방원, 김소연 (공주대학교)
- 25-02** 화상통화가능한 얼굴인식 출입 관리시스템 개발  
정지훈, 최중환, 남도경, 이수민, 이하늘, 박종대 (배재대학교)
- 25-03** 아두이노를 활용한 수경재배 시스템  
공인, 최인빈, 임현근, 편도길, 정회경 (배재대학교)
- 25-04** 경계 복원 측량 드론 연구 : 개발과 정확도 중심으로  
정은지, 백승현, 이종구, 장민석, 이연식 (군산대학교)
- 25-05** 433 MHz와 920 MHz 이중 대역 PCB 안테나  
이성렬, 김의영, 이규홍 (목포해양대학교)
- 25-06** 지능형 레이더의 전파 간섭 억제 기법  
이성렬 (목포해양대학교)
- 25-07** 딥러닝 기반의 대피로 분산 안내 레이저 방향지시 시스템 알고리즘  
임재돈, 김태준, 정회경 (배재대학교)
- 25-08** 공동주택 층간소음 방지를 위한 노이즈 저감 시스템 알고리즘  
임재돈, 정회경 (배재대학교)
- 25-09** A Survey on Benefits and Challenges of Blockchain Technology in Healthcare Industry  
Satyabrata Aich, Moon-il Joo, Beom-Soo Kim, Hee-Cheol Kim (인제대학교)
- 26-01** 데이터분석을 통한 전국 직업훈련기관 우수 교육직종 분석 연구  
이정원, 이충호 ((사)빅데이터정보보호융합기술협회, 한밭대학교)
- 26-02** RTSP 스트리밍 서버를 이용한 CDN 시스템 연구  
윤창표, 황치곤, 김대진 (경기과학기술대학교, 광운대학교, 동국대학교)
- 26-03** 기계학습 데이터의 전처리 기술을 적용한 실내 위치 인식 시스템의 연구  
윤창표, 황치곤, 김대진 (경기과학기술대학교, 광운대학교, 동국대학교)
- 26-04** 당뇨병 예측을 위한 기계학습 기법에 관한 연구  
황치곤, 김대진, 윤창표 (광운대학교, 동국대학교, 경기과학기술대학교)
- 26-05** PBL기반 창의융합 교양교과목 설계방향 탐색  
박주연, 김성애 (덕성여자대학교)
- 26-06** 게임 개발자를 위한 교육 체계 현황 및 발전 방향  
우영운 (동의대학교)
- 26-07** MANET 환경에서 노드들의 확률적 이동 모델  
윤대열, 이대성, 윤창표, 황치곤 (광운대학교, 부산가톨릭대학교, 경기과학기술대학교)
- 26-08** 모바일 기기를 이용한 클라우드 서비스 시스템 설계  
황치곤, 이대성, 윤창표 (광운대학교, 부산가톨릭대학교, 경기과학기술대학교)



- 27-01** 삼차원 다면체 분할을 위한 너비 우선 탐색과 양자화 기법  
권준우 (경기과학고등학교)
- 27-02** 중국인의 나머지 정리를 기반으로 한 암호문에서 키워드 검색이 가능한 암호 알고리즘의 개발 및 구현  
김주빈, 지동화, 조영득 (경기과학고등학교)
- 27-03** 가중치 평균을 이용한 머신러닝 알고리즘  
김민준, 장민우, 김태훈, 이재혁 (부산일과학고등학교)
- 27-04** 토픽 모델링에서의 유효한 토픽 수 결정 기법  
강민성, 강보성, 신민기, 신영빈 (부산일과학고등학교)
- 28-01** 대규모 문서 분석을 위한 분석 라이브러리 연동 웹 서비스  
이혜균, 김성희, 우영운 (동의대학교)
- 28-02** 딥러닝을 활용한 위험 지역 예측 기법  
차주형, 김성희, 우영운 (동의대학교)
- 28-03** 측정 시간 자동 알림 기능을 포함하는 스마트 체온 측정 시스템  
허경용, 김명자, 김지성, 조진환, 이현섭 (동의대학교)
- 28-04** AI 머신러닝 기반 헬스케어 데이터 분석 시스템 설계  
조진환, 허경용, 장시웅, 이현섭 (동의대학교)
- 28-05** 영·유아 질병 감염 방지를 위한 데이터 분석 모듈 설계  
김지성, 허경용, 장시웅, 이현섭 (동의대학교)
- 28-06** IFAM을 이용한 훼손된 그레이 영상 복원  
이효진, 고예림, 강민지, 권희영, 김광백 (신라대학교)
- 28-07** 학사 정보 기반 챗봇 시스템 설계 및 구현  
이태준, 장도, 김한길, 정회경 (배재대학교)
- 28-08** 장애물 검출기를 이용한 드론의 자율 이륙 방법 제안  
이종구, 장민석, 이연식 (군산대학교)
- 29-01** 머신러닝기반의 사용자 트래킹을 통한 스마트 모니터구현  
위재상, 방기문, 안형근, 박형근 (한국기술교육대학교)
- 29-02** 영상 기반 머리카락 색 변환 알고리즘  
옥재현, 오정수 (부경대학교)
- 29-03** 가상 전투사격훈련의 훈련자 자세 인식을 위한 Depth 센서 특성 분석  
김형오, 홍창호, 조성호, 박영규 (한국폴리텍 I 대학)
- 29-04** 저전력/저복잡도 환경에 적합한 심층신경망 기반 영상화질 개선 기법  
이유호, 전동산, 이은준, 이현주 (경남대학교, 한국전자통신연구원)
- 30-01** DRDoS 공격에 대한 다단계 탐지 기법  
백남균 (부산외국어대학교)
- 30-02** 클라우드 보안사고와 대응방안  
우성희, 이효정, 조영복 (한국교통대학교, 대전대학교)

- 30-03** 무선 연결 장비의 취약점 분석 연구  
김주원, 이동휘 (동신대학교)
- 30-04** 국내외 사이버보안 훈련 동향 및 고찰  
이대성 (부산가톨릭대학교)
- 30-05** 사이버 위기 시나리오 기반 미디어 대응 훈련에 대한 고찰  
이대성 (부산가톨릭대학교)
- 31-01** 개인전투체계의 표적 식별 능력 향상을 위한 딥러닝 모델 연구  
이중관, 송무준, 김용철, 박상준, 김도경, 백승호 (육군사관학교)
- 31-02** Link-16 성능개량사업에 따른 공중통신중계기 운용방안 제안  
권정환, 이준수, 이민우, 임재성 (아주대학교)
- 32-01** 클라우드 기반 스마트 농업을 위한 교육 서비스 모델  
김동일, 정희창 (동의대학교, 에어포인트)
- 32-02** 변성기용 반도체 FCL 구조 설계  
한만수 (목포대학교)
- 32-03** 복합잡음 환경에서 화소변화를 사용한 스위칭필터 알고리즘  
천봉원, 김남호 (부경대학교)
- 32-04** 화소유사성 비교를 사용한 임펄스잡음 제거 알고리즘  
천봉원, 김남호 (부경대학교)
- 32-05** S&P 잡음 환경에서 변형된 선형보간법을 이용한 잡음제거 방법  
백지현, 김남호 (부경대학교)
- 32-06** 딥러닝 기반 화재감지 시스템과 안드로이드 어플리케이션  
강한나라, 임채영, 유윤섭 (한경대학교)
- 32-07** 철도 선로 침묵 균열 검출을 위한 3가지 딥러닝 모델 성능 비교  
김덕진, 김보천, 이동원, 유윤섭 (한경대학교)
- 32-08** 셀프 트레이닝에 도움을 주는 장치 구현  
고은성, 김영중, 서방원 (공주대학교)
- 32-09** 스포츠 산업의 해외진출을 위한 경기 기록 활용 방안  
김세민, 문정경, 신좌철, 임호균, 이해정, 홍기천, 유강수  
(전주교육대학교, 호서대학교, 순천향대학교, 전주대학교)
- 32-10** 초미세먼지 측정 센서 기반 Savitzky-Golay Filter 보정 연구  
임병연, 전성우, 이성욱, 송현욱, 정희경 (배재대학교)
- 32-11** 객체 인식 기반 자율주행 차선검출 시스템  
전성우, 임병연, 김창수, 정희경 (배재대학교)
- 32-12** 적정기술을 활용한 뉴 스포츠 경기 기록 시스템 설계 : 술련을 중심으로  
김세민, 이충호 (전주교육대학교, 한밭대학교)
- 32-13** 스마트기기를 이용하는 응급 정보 서비스 환경 설계  
엄상희 (동주대학교)

- 33-01** 다중 카메라 합성 영상 기반 혼합현실 수업  
신은지, 조동식 (원광대학교)
- 33-02** 적외선 센서 기반 모바일을 활용한 장애인주차장 안내시스템 설계  
이동은, 강하람, 김경호, 이효원, 이영우 (부산가톨릭대학교)
- 33-03** 모바일 기반 POS기를 활용한 실시간 좌석 예약 시스템 설계  
김두열, 박준성, 송태영, 전재형, 이영우 (부산가톨릭대학교)
- 33-04** 유튜브 통한 효율적인 360도 VR 동영상 콘텐츠에 대한 연구  
원남웅, 송은지 (남서울대학교)
- 33-05** 증강현실을 이용한 디지털 명함 시스템 프로토타입  
남상민, 유영준, 정희창, 이충호 (한밭대학교)
- 33-06** 노인들의 금융 생활 삶의 질 향상을 위한 ATM 인터페이스 개발  
최훈, 최유정 (부산가톨릭대학교)

## Session 16~33

데이터베이스 및 인터넷응용 A

Database and Internet Application A

데이터통신 및 네트워크 A

Data Communications and Network A

멀티미디어 시스템 및 응용 C

Multimedia System and Application C

무선통신 및 신호처리 A

Wireless Communications and Signal Processing A

미디어콘텐츠 및 디자인 A

Media Contents and Design A

반도체 및 임베디드시스템 B

Semiconductors and Embedded Sytems B

보건의료정보 및 헬스케어융합 B

Health/Medical Information and Healthcare Convergence B

빅데이터 A

Big Data A

여성연구자(특별세션) B

Female Researcher B

**이동통신 및 IoT B**

Mobile Communication and IoT B

**정보통신 일반 및 교육 B**

Information Communication and Its Education B

**중·고등학생 발표논문(특별세션) B**

Exposition of Middle School and High School Student Research B

**지능정보 시스템 B**

Intelligent Information System B

**컴퓨터 비전 및 그래픽스 B**

Computer Vision and Graphics B

**컴퓨터 시스템 및 정보보안 A**

Computer System and Information Security A

**해양안보 및 군사/국방과학 B**

Maritime Security and Military/Defense Science B

**IT 융합기술 C**

IT Converging and Fusion Technology C

**VR/AR 및 융합 미디어 B**

VR/AR and Convergence of Media B

# 삼차원 다면체 분할을 위한 너비 우선 탐색과 양자화 기법

권준우

경기과학고등학교

## 3D Polygon Segmentation via Breadth-First Search and Quantization

Junu Kwon

Gyeonggi Science High School

E-mail : junukwon7@gmail.com

### 요 약

최근 3D 관련 기술이 발전함에 따라 3D 스캐너 또한 널리 이용되는 중이다. 그러나 3D 스캐너를 통해 얻은 파일의 경우 목표 외에도 주변이 함께 인식되기에 사용자가 직접 제거해야 한다. 본 연구에서는 Polygon Mesh 파일에서 물체들을 분리해내기 위해 스캔한 평면을 인식하고 제거하는 과정을 양자화를 이용하거나 너비 우선 탐색을 이용하여 수행하는 방법을 연구했다. 연구를 통해 스캔된 물체를 면으로 나누면, 이후 사용자가 간단하게 주변 물체를 제거하고 오류를 보정할 수 있다.

### ABSTRACT

Recent improvements in 3D technologies have led us to the common usage of 3D scanners. But the result of a 3D scan might contain obstacles near the target due to the scanning procedure. The error must be removed manually by the user and will cause significant inconvenience while using the scanner. This research suggests new techniques to delete the errors using quantization and Breadth-First Search.

### 키워드

Polygon Mesh, 3D Image Segmentation, 3D Scan, Breadth-First Search

## I. 서 론

최근 3D 프린터와 스캐너가 많이 보급되었다. 3D 스캐너의 경우 자율주행 자동차 등에 이용하는 센서류나 의료분야, 건설 현장 같은 곳에서 이용된다. 하지만 대부분은 원하는 물체가 주변과 같이 인식된다. 예를 들어 책상 위에서 물체를 스캔한다면 책상 평면이 같이 인식되는 것이다. 그러므로 사용자가 직접 후처리를 해 원하는 표적 물체를 뽑아내야 한다.

우리가 주변에서 흔히 이용할 수 있는 3D 스캐너의 경우 스캔 결과를 삼각 분할을 통해 3D Polygon Mesh[1]로 변환하고, STL 파일 형식으로 저장한다. 따라서 본 연구의 목표는 STL 형식 파일의 후처리를 효율적으로 수행하는 것이다.

### 2.1. Polygon Mesh와 STL 파일 형식

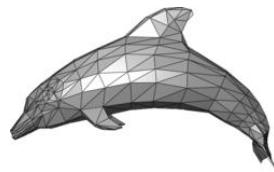


그림 1. Polygon Mesh[1]

STL 파일 형식은 3D Polygon Mesh를 저장하는 파일 형식으로, 입체 구조를 여러 개의 삼각형으로 나누어 저장하는 방식이다.[1,2] 특히 Binary STL의 경우 여러 3D 관련 소프트웨어에서 널리 쓰인다.

## II. 이론적 배경

```

UINT8[80] - Header
UINT32 - Number of triangles

for each triangle
REAL32[3] - Normal vector
REAL32[3] - Vertex 1
REAL32[3] - Vertex 2
REAL32[3] - Vertex 3
UINT16 - Attribute byte
end

```

그림 2. Binary STL 저장 방식[2]

Binary STL 파일의 첫 80바이트는 파일의 정보를 담고 있다. 이후 unsigned int형 정수에 면의 개수가 저장되어 있다. 이후 각 면에 대해 50바이트가 저장되어 있는데, 이 중 48바이트에 유효한 정보를 저장하고 있다. 48바이트는 float형 실수 12개로, 면적 벡터의 크기를 1로 만든 벡터의 x, y, z 방향 벡터와 삼각형을 구성하는 세 점 각각의 x, y, z 좌표를 담고 있다. Polygon Mesh가 세 점의 정보로 주어진다라는 사실은 같다고 할 수 있고, STL에 관한 연구 결과를 다른 저장 형식에도 응용할 수 있음을 의미한다.

## 2.2. 3D 스캔

3D 스캔을 위해 3D Systems의 Sense (2nd Generation)을 이용했다.[3] 스캔 결과는 다음과 같다.

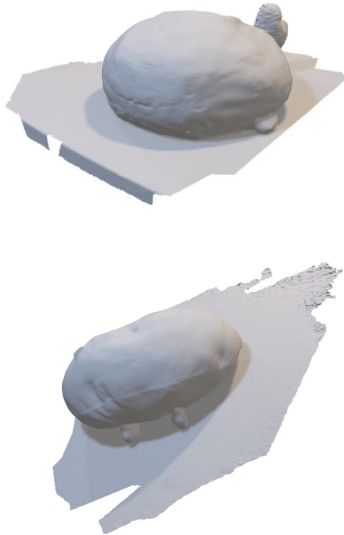


그림 3, 4. 인형을 스캔한 Polygon Mesh

스캔 된 인형을 보면 편평한 탁자에서 스캔했음에도 불구하고 우측 상단이 매끄럽지 못함을 알 수 있다. 또한, 인형과 탁자가 붙어 있음을 알 수 있다. 이는 사용자의 손 떨림 등이 반영되었기 때문이다.

## III. 연구 방법

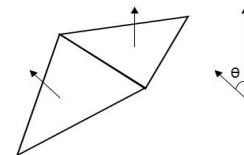
### 3.1. 양자화를 이용한 방식

3D Polygon Mesh에서 평면을 제거하는 방법의 하나는 양자화를 이용한 것이다. 모든 삼각형은 연장하여 하나의 평면을 만들 수 있다. 모든 평면은  $ax+by+cz+d=0$ 으로 나타낼 수 있고, 이를 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 로 표현할 수 있으며  $a, b, c, d$ 를 모두  $0 \leq N \leq 65$ 인 정수로 비율에 따라 양자화해  $(A_N, B_N, C_N, D_N)$ 으로 만들어 가장 많이 나온 평면을 구할 수 있다. 이후 모든 삼각형에 대해  $A_{N, \max}x + B_{N, \max}y + C_{N, \max}z = D_{N, \max}$ 와의 거리가 일정 수 이하인 경우 제거한다.

각 삼각형의 값을 입력받은 후 다음 작업을 수행한다. 먼저, 단위 면적 벡터를 이용해 순서쌍  $(a, b, c, d)$ 를 알아낸다. 이후  $(A_N, B_N, C_N, D_N) = (a/3+33, b/3+33, c/3+33, d/3+33)$ 의 식을 이용하여 모든 실수를 양의 정수  $(A_N, B_N, C_N, D_N)$ 로 치환한다. 이후  $CHK[A_N][B_N][C_N][D_N]$ 에 1을 더한다. 이후  $CHK[A_N][B_N][C_N][D_N]$ 가 최대를 가지는 곳의  $A_N, B_N, C_N, D_N$ 을  $A_{N, \max}, B_{N, \max}, C_{N, \max}, D_{N, \max}$ 라고 할 때  $A_{N, \max}x + B_{N, \max}y + C_{N, \max}z = D_{N, \max}$ 의  $x, y, z$ 에 그 점의 좌표를 넣으면 각각의 점이 구한 평면에서 얼마나 떨어졌는지를 알 수 있다, 이를 이용해 가운데 부분을 지우고, 평면으로 분할된 부분을 별도로 저장하면 분할이 끝난다. 계산량은  $66^4$ 으로 일정하므로  $O(1)$ 의 시간복잡도를 가질 것이다. 하지만 상수의 크기가  $10^7$  이상이라는 점에 유의해야 한다. 주어진 Mesh의 크기와 연관이 거의 없는 일정한 시간이 소요될 것이다.

### 3.2. 너비 우선 탐색을 이용한 방식

너비 우선 탐색(BFS)을 이용할 수도 있다. 입력 받은 Mesh는 세 점의 정보를 가지고 있는 삼각형의 모음이다. 우선, 전처리 과정을 통해 이 정보를 삼각형 간의 인접 정보로 바꾼다면 차수가 3 이하인 그래프로 간주할 수 있으므로 인접 리스트를 이용해 나타낼 수 있다. 모든 삼각형에 대해 변을 공유하는 삼각형을 구하면 이후 너비 우선 탐색을 이용해 처리한다. 첫 번째 삼각형을  $S$ , 인접한 3개의 삼각형 중 하나를  $A$ 라 하자.  $S$ 의 normal vector와  $A$ 의 normal vector를 이용하면 두 벡터의 사이각  $\theta$ 와  $\cos(\theta)$ 를 구할 수 있다.

그림 5. 평면 사이의 각  $\theta$

이 값이 0부터 1 사이 어떤 값  $k$ (0.9 이상을 사용해야 유의미한 결과가 나옴을 확인할 수 있었다.)보다 크다면 이는  $A$ 와  $S$ 가 같은 면에 속한다는 것이다. 이후 첫 번째 삼각형에서 시작한 탐색이 종료되면 다음에 나타난 최초의 '그룹에 포함되지 않은' 삼각형에서 새로운 그룹을 시작하고 탐색을 시작한다. 따라서 기울기가 유사한 곳을 따라 계속 나아가고 기울기가 급격히 변하는 부분에서 멈추는 것이다. 이 과정을 모든 삼각형이 어떠한 그룹에 속하게 될 때까지 계속하면 된다. 이후 따로 고립된 Mesh 덩어리들을 별도로 나타내면 분할된 Mesh를 얻을 수 있다.

#### IV. 결과 분석

##### 4.1. 양자화를 이용한 방식



그림 6. 양자화를 이용한 분할

양자화를 이용한 처리 결과 상단에 제거되지 않은 부분이 남고, 인형의 밑바닥은 지워졌음을 알 수 있다. 모든 좌표를 정수로 치환하며 정밀도가 하락했기 때문이다. 인형이 커질 때 이러한 오차가 더 커질 것이다. 또한, 찾아낸 평면으로부터 일정 거리 안에 존재하는 삼각형을 지우는 과정에서 인형의 밑부분이 같이 지워지게 됐다. 소요 시간은 약 0.5초이다.

##### 4.2. 너비 우선 탐색을 이용한 방식



그림 7. 너비 우선 탐색을 이용한 분할

양자화를 이용해 처리한 결과보다 정확하게 절단되었음을 알 수 있다. 양자화를 이용하면 Mesh의 크기가 커지거나 데이터가 많아질 때 정밀도가 하락하지만, 이 경우에는 모델의 데이터가 많아지거나 커지더라도 정밀도가 유지된다고 할 수 있다. 다만 양자화를 이용하는 방식과는 달리 std::map을 이용하는 과정에서 많은 시간이 소요됐다. map을 이용한 처리에서 10000개의 데이터(삼각형)당 2초가 소요되었다. 예시 Mesh는 423425개의 삼각형으로 이루어져 있기 때문에 약 1분 30초가 소요됐다.

#### V. 결 론

양자화를 이용해 처리한 결과의 경우 매우 빠른 실행 시간을 가지고, 물체의 형태를 간략하게 얻어낼 수 있었다. 그러나 이 방법의 경우 기울어져 인식된 평면을 효과적으로 처리해내지 못했으며, 기술적인 문제로 인해 평면의 기울기를 66개의 단계로 구현할 수밖에 없었기에 세밀한 처리가 불가능했다. 반면 너비 우선 탐색 방식을 이용한 경우 속도는 느렸지만, 훨씬 더 정확한 연산을 수행할 수 있었다. 또한, Mesh의 크기나 개수가 증가할 경우 정밀성이 하락하는 양자화를 이용한 처리방식과 달리 정밀성을 유지했다.

너비 우선 탐색 방식의 경우 map을 이용하는 대신 hashing을 이용할 수 있다. 3D 스캔 결과의 해상도가 일정하기 때문이다. 이를 이용하면 더 빨리 연산을 완료할 수 있을 것이다.

#### References

- [1] Wikipedia. Polygon Mesh [Internet]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Polygon\\_mesh](https://en.wikipedia.org/wiki/Polygon_mesh)
- [2] Wikipedia. STL file format [Internet]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/STL\\_\(file\\_format\)](https://en.wikipedia.org/wiki/STL_(file_format))
- [3] 3D Systems. Sense Scanner [Internet]. Available: <https://www.3dsystems.com/3d-scanners/sense-scanner>





## 저 자 색 인

강민성	27-04		13-06, 13-07	임도희	18-06
강영선	21-01		18-03, 18-04	임병연	32-10
강한나라	32-06		18-05, 18-08	임재돈	25-07, 25-08
강현수	03-02		18-09, 18-10	장은주	15-05, 07-01
고은성	32-08		18-11	전성우	32-11
공 인	25-03	신은지	33-01	정용진	23-03
권미래	14-07	신현준	18-07	정은지	25-04
권정환	31-02	심장섭	04-01	조진환	28-04
권준우	27-01	안성우	16-01	주문일	22-10
권혜민	12-01, 12-03	안태준	10-02	진화수	04-03
김관웅	05-01	엄상희	32-13	차인욱	16-04
김근호	02-02	오종혁	10-01	차주형	28-02
김다은	02-01	옥재현	29-02	천봉원	14-03, 32-03
김덕진	32-07	우성희	30-02		32-04
김동일	32-01	우영운	20-01, 26-06	최동규	15-01
김두열	33-03	우윤식	16-06	최병윤	21-02
김민영	14-01	원남웅	33-04	최세운	22-03, 22-07
김민준	12-02, 27-03	위재상	29-01		22-08
김선재	18-02	윤성우	22-04, 22-05	최창식	22-01
김성동	14-05	윤지민	05-02	최 훈	33-06
김성애	01-01	윤창표	26-02, 26-03	한만수	32-02
김세민	32-09, 32-12		26-08	허경용	28-03
김영동	17-03	이대성	30-04, 30-05	홍성화	17-01, 17-02
김주빈	27-02	이동석	23-02	황승준	23-01
김주원	30-03	이동은	33-02	황치곤	26-04, 26-07
김지성	28-05	이동진	15-02	Ali Hussain	
김철기	14-06	이민우	08-01		11-01
김태천	15-04	이성렬	25-05, 25-06	Hee-Cheol Kim	
김형오	29-03	이우진	14-02		25-09
김형태	04-04	이유호	29-04	Kamolov	
남상민	33-05	이은경	03-01	Ahmadhon	
남수태	09-01	이정원	26-01		15-06
남윤만	06-03	이종관	31-01		
박주연	26-05	이종구	28-08		
박채훈	22-06	이종성	23-04		
배수진	16-03	이종수	06-01		
백남균	30-01	이지원	15-03		
백지현	14-04, 32-05	이지훈	16-05		
서방원	19-01, 25-01	이태식	18-01		
서진범	22-02	이태준	28-07		
성주영	04-02	이하늘	25-02		
손나영	24-01	이현섭	16-02		
손원희	06-02	이현창	13-04		
신광성	18-12, 18-13	이혜규	28-01		
신성윤	13-01, 13-02	이효정	22-09		
	13-03, 13-05	이효진	28-06		

저작권법에 의해 무단전재와 무단복제를 금합니다.  
본 권의 모든 저작권은 한국정보통신학회에 있습니다.

이 발표논문집은 2020년도 정부재원으로  
한국과학기술단체총연합회의 지원을 받아 발간되었음  
This work was supported by the Korean Federation of Science and  
Technology Societies Grant funded by the Korean Government

## 한국정보통신 종합학술대회 논문집 2020 추계 24권 2호

서기 2020년 10월 27일 인쇄

서기 2020년 10월 30일 발행

등록번호 : ISSN 2671-8022

발 행 인 : 우영운

편 집 인 : 이재분

발 행 처 : 사단법인 한국정보통신학회

부산시 부산진구 서면문화로 27, 1802호 (부전동, 유원오피스텔)

전화 : 051)463-3683

팩스 : 051)464-3683

Email : [kiice@kiice.org](mailto:kiice@kiice.org)

Web : [www.kiice.org](http://www.kiice.org)

인쇄처 : 한림원

**PROCEEDINGS**

**CONFERENCE ON**

**KOREA INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERING**

OCTOBER 2020 VOLUME 24 NUMBER 2

**October 30, 2020**

---

**On-line (ZOOM)**

**Sponsored by**

---

SK Broadband, Daishin Information Communications Co, DAEBO Communication&System Co,  
DAYLI BlockChain, SK Telecom, Neighbor System Co, Serim TSG Co, ICTWAY, STraffic Co,  
ALLFORLAND, JOINTREE, OpenLink System, HANSCOM Information Communication CO,  
JINWOO Industrial Co, Hi J Consulting Co, LG Uplus