2020
인공지능 및 응용 워크숍

일시 : **2020**년 **12**월 **4**일 금요일 13시 ~ 18시

주최 : 한국정보통신학회 지능정보연구회, 신라대학교 LINC+사업단 인공지능창의융합인재양성전공

주관 : 한국정보통신학회, (재)부산인재평생교육진흥원

후원 : 부산광역시

장소 : 이비스 앰배서더 부산 해운대 호텔

KIICE 한국정보통신학회

사단법인 한국정보통신학회
THE KOREA INSTITUTE OF INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERING

목차

05 환영사

06 초대의 말씀

07 프로그램

08 세션별 논문 발표 시간표

11 초청강연

- 데이터 분석을 위한 퍼지 기법 • 11
  김광백 교수 (신라대학교)
- 블록체인 개요 및 응용 사례 • 47
  한국디지털지갑(주) (박병현 대표)
- Chaotic dynamics and AI • 67
  배영철 교수 (전남대학교)

101 신라대학교 LINC+사업단 인공지능창의융합 인재양성전공 AI 성과발표

143 Oral & Poster 논문발표

환영사

한국정보통신학회 회원 및 산업체 전문가 여러분,

우리는 4차 산업혁명이라는 용어가 나온 이후 급격하게 발전하고 있는 인공지능 기술과 빅데이터 처리 기술이 다양한 분야에 적용되어, 예전에는 경험하지 못했던 급격한 변화의 시대를 살아가고 있습니다. 이러한 시대의 변화를 한 걸음 뒤에서 따라가는 것이 아니라, 한 걸음 앞에서 변화를 주도해 나아갈 수 있는 시대적 감각과 기술적인 이해력이 그 어느 때보다도 절실한 상황이라고 생각합니다.

이에 저희 한국정보통신학회에서는 4차 산업혁명 시대에 필요한 인공지능, 빅데이터 관련 기술을 공유하고, 자율 주행, 바이오 헬스, 스마트 팩토리, 스마트 시티, 디지털 트윈 등과 같은 분야에 대한 기술 교류 워크숍 행사를 지능정보연구회 주관으로 개최하게 된 것을 매우 기쁘게 생각합니다.

이번 워크숍 행사에서는 인공지능 관련 개발자들을 위하여 다양한 인공지능 기법 등을 소개하고, 인공지능의 원천 기술 확보를 위한 초청 특강과 대학생 및 대학원생들의 인공지능 관련 논문과 개발 실적 등을 구두 및 포스터 발표를 통해 새로운 연구 방향을 제시할 것으로 기대합니다. 또한 이번 워크숍에서의 활발한 의견 교환 및 지식 공유를 통해 우리나라의 정보통신, 소프트웨어 산업이 한 단계 더 발전하는 기회가 되길 기대합니다.

끝으로 이번 워크숍을 준비해 주신 지능정보연구회 위원장이신 김광백 교수님을 비롯한 관계자분들의 노고에 깊은 감사를 드리며, 참석해 주신 모든 분들의 가정에 행복이 가득하시길 기원합니다. 고맙습니다.

2020년 12월
사단법인 한국정보통신학회
회장 **우 영 운**

한국정보통신학회 지능정보연구회

초대의 말씀

현재 우리가 살고 있는 세상은 네트워크(IoT, 5G), 데이터(Cloud, Big Data), 인공지능(기계학습, 알고리즘) 등 지능 정보통신기술(ICT)이 기존 산업과 융합하여 새로운 서비스와 가치를 창출하는 4차 산업혁명 시대이며, 세상의 모든 것들이 빠르게 변화하는 새로운 사회의 도래를 목전에 두고 있습니다.

4차 산업혁명을 통해 인공지능기술 및 사물인터넷, 빅데이터 등 정보통신기술(ICT)과의 융합을 통해 생산성이 급격히 향상되고, 제품과 서비스가 지능화되면서 경제 · 사회 전반에 혁신적인 변화가 나타나고 있습니다. 또한 4차 산업혁명은 디지털 혁명으로 요약되는 3차 산업을 기반으로 물질적, 디지털, 생물학적 영역의 경계를 허무는 기술 혁명으로 분석되고 있습니다. 특히 4차 산업 혁명의 기반 기술은 인공지능 기술로서 기계 학습, 심층 신경망, 퍼지 시스템, 유전 알고리즘 등이 실무에서 다양하게 적용되고 있고 세계는 모든 산업의 각 분야가 인공지능 기술을 기반으로한 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation) 혁명을 진행하고 있으며, 디지털트랜스포메이션에 따라 산업 현장 및 일상생활에서 인공지능을 적용한 지능화된 시스템 활용이 일반화 될 것으로 기대하고 있습니다.

따라서 인공지능 및 응용 워크숍에서는 인공지능 및 응용 주제로 대한민국의 인공지능과 관련하여 산학연에 종사하시는 분들이 연구한 내용을 발표하고 정보를 공유하는 자리를 준비 하였습니다.

한국정보통신학회 지능정보연구회 위원장 **김광백**

인공지능 및 응용 워크숍 프로그램

시간	발 표 장 (2층 마르세유)	발 표 장 (20층 리옹)
12:30 ~ 13:30	학술 발표자 등록	
13:20 ~ 14:00	개회사 한국정보통신학회장 우영운 축사 부산경제진흥원장 박기식 부산인재평생교육진흥원장 고영삼 신라대학교 LINC+사업단 단장 이범진	
14:00 ~ 14:50	데이터 분석을 위한 퍼지 기법 김광백 교수 (신라대학교)	좌장 : 신성윤 (군산대) 인공지능 및 응용 (3편 논문 ORAL 발표)
14:50 ~ 15:00	Break Time	
15:00 ~ 15:50	블록체인 개요 및 응용 사례 박병현 대표 (한국디지털지갑㈜)	좌장 : 김희철(인제대) 인공지능 및 응용 (3편 논문 ORAL 발표)
16:00 ~ 16:50	Chaotic dynamics and AI 배영철 교수(전남대학교)	좌장 : 노철우(신라대) 인공지능 및 응용 (11편 논문 POSTER 발표)
16:50 ~ 17:00	Break Time	
17:00 ~ 17:50	“인공지능전문가 양성 프로젝트”교육을 통한 참여 학생 성과 발표 (신라대학교 LINC+인공지능창의융합인재양성전공 3팀 AI 기반 개발 소프트웨어 발표)	
17:50 ~ 19:00	부산 지역 인공지능 기술 현황 및 기업체 애로 기술 토론 및 저녁 만찬 (교수 및 기업체 인공지능 관련 개발자 및 학생 자유 토론)	

ORAL

인공지능 응용 : 14:00 ~ 14:50

좌장 : 신성윤 (군산대)

COPD 환자 분류를 위한 기계학습
Ali Hussain*, 최희은**, 김효정**, 김범수*, 김희철*(*인제대학교, **해운대 백병원)

블루투스 비콘 기반 학생 통학차량 승하차 감지 어플리케이션
이효상*, 오암석**(동명대학교)

SVM을 적용한 IVUS 영상에서 관상동맥의 외막과 내막 추출
강용훈, 구장훈, 김광백(신라대학교)

인공지능 응용 : 15:00 ~ 15:50

좌장 : 김희철(인제대)

AWGN 환경에서 마스크매칭에 기반한 영상 복원 알고리즘
천봉원[1], 김남호[1,*](부경대학교)

VR을 이용한 정신치유 프로그램
김상인*, 김윤모, 박종섭, 박수현(동서대학교)

PCM 기반 양자화 기법을 이용한 세라믹 영상에서의 결함 추출 및 분석
서나미[1]*, 권희영[1]*, 김광백[1]*(신라대학교)

POSTER

인공지능 알고리즘 및 응용 : 16:00 ~ 16:50

좌장 : 노철우(신라대)

CNN을 이용한 패션 의류 영상 분류
왕광싱[1]*, 강오형[2], 이재완[2], 신성윤[2]([1]중국 구강대학교, [2]군산대학교)

클라우드 컴퓨팅 환경에서 하이브리드 차동 진화
탄쉬지에[1]*, 강오형[2], 이재완[2], 신성윤[2]([1]중국 구강대학교, [2]군산대학교)

승강기 도어 응답시간 단축을 위한 아두이노 기반 스마트 버튼의 설계 및 구현
윤동언[1]*, 오암석[1,*](동명대학교)

PCA 클러스터링 기반 체형 예측 모델 설계
임병연[1], 김정은[2], 정회경[1,*]([1]배재대학교, [2]주식회사 기림)

딥러닝 기반 슬라이딩 박스를 이용한 차선 추적기
신현식[1], 홍상욱[1], 김형원[1]*([1]충북대학교)

기상 API데이터 파싱 알람캐스터
안정현*, 안종혁, 이준호, 박수현(동서대학교)

Frequency Analysis of Papers on Suicide by Data Mining
조경원[1], 박재홍[2], 우영운[3]*(고신대학교[1], 동아대학교병원[2], 동의대학교[3]*)

퍼지 소속도 함수를 활용한 분류기 설계 기법에 관한 연구
우영운(동의대학교)

딥러닝을 활용한 운전 부주의 분류
Ikromjanov Kobiljon Komil Ugli, Ali Hussain, Satyabrata Aich, 김범수, 김희철(인제대학교)

초고감도 센서를 이용한 심근세포 기계적 반응 측정
최용환[1]*(신라대학교)

DNN과 RNN 기반의 PM10 예측 모델 성능 비교
정용진[1], 이종성[1], 오창헌[1,*]([1]한국기술교육대학교)

"인공지능전문가 양성 프로젝트"교육을 통한 참여 학생 성과 : (17:00~17:50)

신라대학교 LINC+인공지능창의융합인재양성전공 AI 기반 개발 소프트웨어 성과 발표

사회자 : 김광백(신라대)

PFCM-R 알고리즘을 이용한 개선된 반려견 진단 시스템

문다솔, 손원희, 오진영(신라대학교 LINC+인공지능창의융합인재양성전공)

IFAM을 이용한 훼손된 그레이 영상 복원

이효진, 강민지, 고예림, 권희영(신라대학교 LINC+인공지능창의융합인재양성전공)

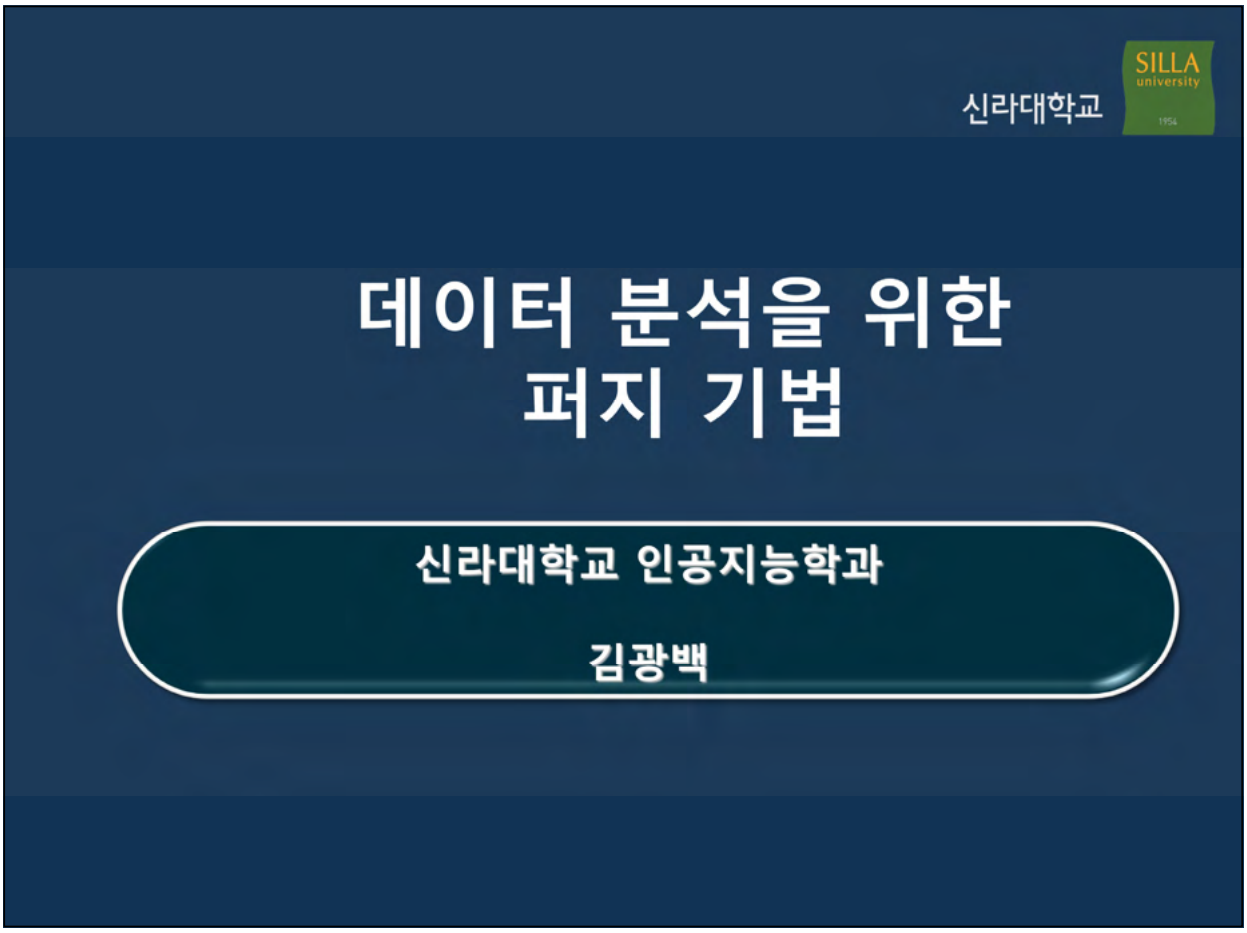
FCM과 K-Means를 이용한 색조 도플러 초음파 영상에서 상완 동맥의 혈류 영역 추출

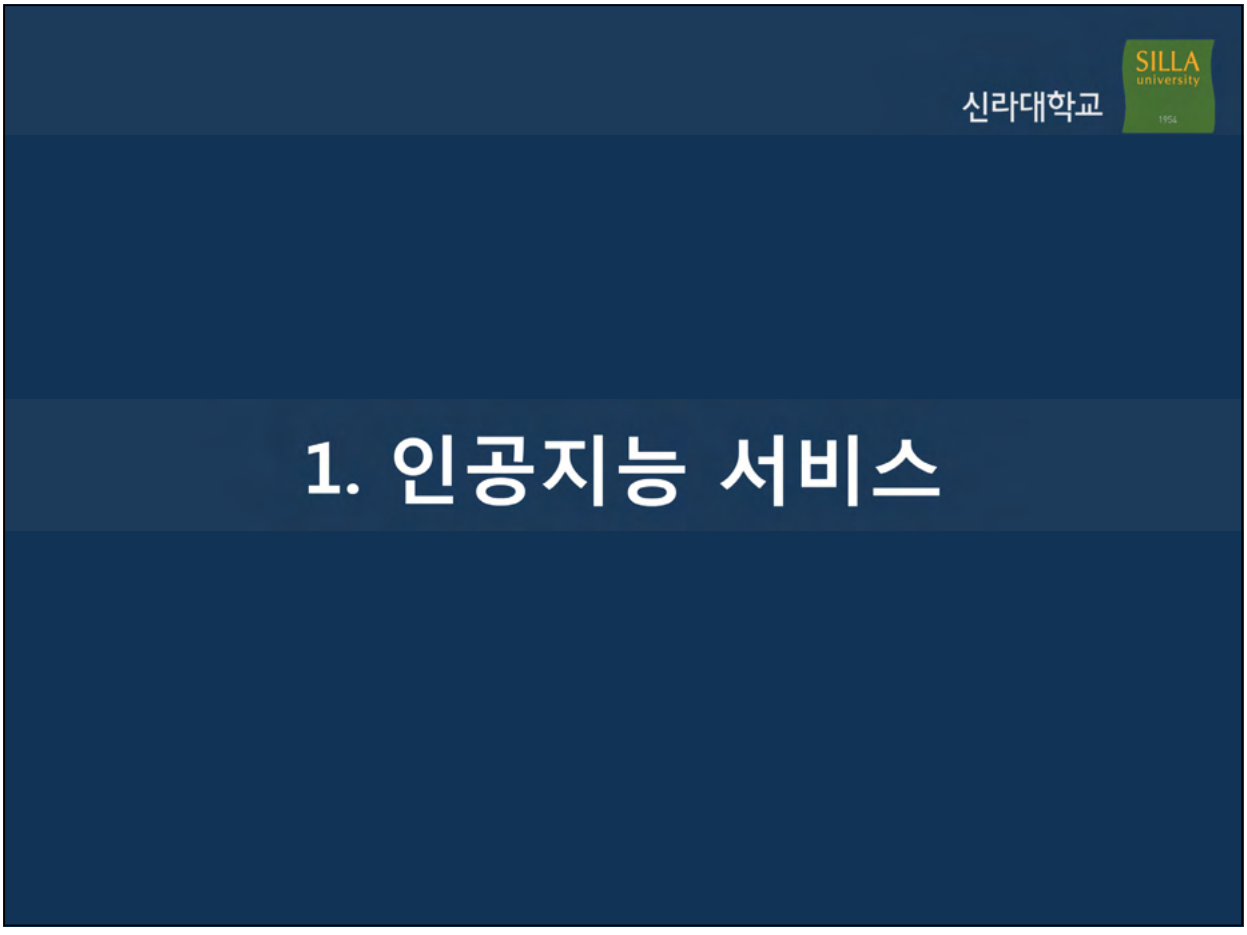
강용훈, 구장훈(신라대학교 LINC+인공지능창의융합인재양성전공)

데이터 분석을 위한 퍼지 기법

14:00~14:50

김광백 교수(신라대학교)


신라대학교
SILLA university
1954
데이터 분석을 위한
퍼지 기법
신라대학교 인공지능학과
김광백


신라대학교
SILLA university
1954
1. 인공지능 서비스

1.1 인공지능 서비스 사전 평가 모델 수립

신라대학교

- 특정 AI 알고리즘을 어느 부분에서 사용했다고 해서 모든 인공지능 응용이 인공지능 서비스나 시스템이라 말할 수는 없다.
- AI 서비스는 사람에게 주는 편의성의 관점에서,
  AI 시스템은 해결하는 과제의 관점에서,
  AI 알고리즘은 그 효율성의 관점에서 분석해야 한다.

1.2 인공지능 서비스 사전 평가 모델 수립

신라대학교

[평가 모형]

AI 서비스/시스템 관련 과제 평가를 한다면 아래와 같은 점에 고려해야 한다.

(1) 연구 주제 관련

◎ 제안하는 과제는 AI 기반 기술이 중심이 되는가? 즉, AI 기술이 아니라면 의미 없는 서비스인가?

◎ 제안하는 과제는 그 영역으로 볼 때, AI 영역 내에서 참신하고 도전적인가?
즉, 유사 연구가 이미 정립되어 있는가? 정립 중인가? 아니면 새로운 영역인가? (미래지향성)

(2) AI 기술적 측면

◎ 응용 또는 개발하고자 하는 AI 기술이 제안 서비스 영역의 성격과 잘 맞는가?

◎ 응용 또는 개발하고자 하는 제안 AI 기술이 기존 알고리즘과 비교 우위인 측면이 있는가?

◎ 응용 또는 개발하고자 하는 제안 AI 기술의 확장성이 있는가?

(3) AI 기술의 객관성/성능 평가

◎ 응용 또는 개발하고자 하는 제안 AI 기술의 학습 데이터가 객관적 타당성을 갖고 수집되었는가?
혹은 공개 데이터베이스를 사용했는가?

◎ 응용 또는 개발하고자 하는 제안 AI 기술의 성능 평가가 타당한 도구를 사용하여 검증되었는가?

(4) 연구자/팀 요인

◎ "연구자/팀이 이미 주어진 과제에 관련 성과를 갖고 있는가?" 를 평가하는 것도 매우 중요하다.

1.3 인공지능평가모델

신라대학교

인공지능 평가 모델 수립

- 특정 AI 알고리즘을 어느 부분에서 사용했다고 해서 **모든 인공지능 응용이 인공지능 서비스나 시스템이라 말할 수는 없다.**
- AI 서비스는 사람에게 주는 편의성의 관점에서,
  AI 시스템은 해결하는 과제의 관점에서,
  AI 알고리즘은 그 효율성의 관점에서 분석해야 한다.

1.4 데이터 수집의 객관성

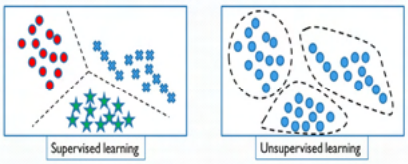
신라대학교

- 기계학습이나 딥러닝 분야 및 의료 빅 데이터 분야에서는 자료의 객관성이 매우 중요함.
- Data-driven approach로 대부분의 문제를 접근하기 때문에 자료 수집 자체에 편향성이 있다면 수행 결과에 대한 신뢰도가 낮아짐.
- 객관적인 공공 데이터베이스의 이용(DARPA, KDD 등) 또는 일정 기간의 무작위 데이터 추출(빅 데이터 경우)이 좋지만 의료 데이터 등은 병원을 거쳐서 나와야 하는 만큼 비공개 자료가 대부분임.
  - 단 과제 수행에 있어서 자료의 수집이 객관적이고 명확해야 하고 출처가 공개되어야 함.

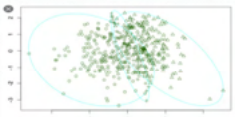
1.5 데이터의 특성

신라대학교

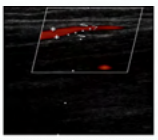
- 정량적 데이터
  - 통계에 더 초점을 맞춘 데이터로, 측량하거나 분석이 가능한 수량적 데이터
- 비정량적 데이터
  - 데이터의 특징을 통계적으로 분석할 수 없는 비선형 데이터
- Missing Data
  - 어떠한 데이터도 관측 대상에 포함되지 않을 때 발생하는 데이터



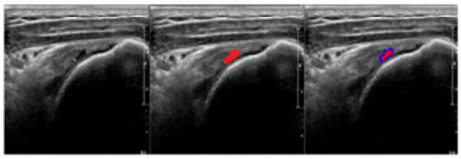
정량적 데이터



비정량적 데이터



상완동맥 색조 도플러 초음파 영상



회전근개 초음파 영상

1.6 Data Analysis을 AI 접근

신라대학교

정량적 데이터
- Learning 기법
  - Linear Learning
  - Nonlinear Learning
- 비 Learning 기법
  - 통계학적 기법
  - 기계학습 (베이지안 네트워크, 의사결정 트리)

비정량적 데이터

1) 클러스터링 → Deep Learning 기법 & 심층 신경망 → 통계학적 검증 또는 인공지능 모델을 통한 검증

2) 퍼지기법 → Machine Learning (SVM) & Knowledge Graph → 통계학적 검증

8

1.7. 비지도 학습 (클러스터링 기법) 비교

신라대학교

알고리즘	데이터 특징	클러스터 생성	Deep Unsupervised Neural Network 확장
기계학습 (K-Means)	정량화된 빅데이터	정적 생성	가능 (비효율적)
신경망 (ART : ART2, Fuzzy ART)	비정량화된 빅데이터	동적 생성	가능 (효율적)
PCM	정량화된 빅데이터	정적 생성	가능 (비효율적)
퍼지 클러스터링 (Fuzzy C-Means)	비정량화된 빅데이터	정적 생성	가능 (보통)

1.8 의료 인공지능 도전성, 창의성, 독창성

신라대학교

도전성
- Higher Level Classification. & Recognition
- 원천 인공지능 기술 확보
- Almost Learning 기법 정립
- 인공지능 서비스 평가 모델 확립

창의성
- Diagnosis 을 위한 의료 주제 발굴
- 의료 전문의의 정확성이 50% 미만인 영역에서의 인공지능 기법 적용을 통한 진단률 개선

독창성
- 인공지능 원천 기술 적용을 통한 의료 분야에서의 인공지능 원천 기술 확보
- 인공지능 서비스 평가 모델 기반의 객관적인 분류 및 진단 분석 확립

1.9 의료 인공지능 종류

신라대학교

1.10 실험의 객관성

신라대학교

1. 공공 데이터베이스 혹은 국제적인 벤치마크 데이터가 존재하면 그 데이터를 사용하여 결과를 평가

2. 공공 데이터베이스 혹은 국제적인 벤치마크 데이터가 존재하지 않으면 데이터의 양이나 표집 방법, 실험의 방법, 타 소프트웨어와의 수행 비교 평가 혹은 사람 문가와의 수행 비교 평가 등을 종합적으로 평가
   - (예) 자율자동차의 성능을 주차장이나 평지 등 제한된 영역 내에서만 테스트 한다면 그 환경에만 특화된 AI 알고리즘이 적용될 수 있지만 그것의 확장성 (scalability)이나 강인성(robustness)에는 문제가 있을 수 있음.

   - Accuracy(정확도)와 Precision(정밀도), Recall(재현도) 적용
     Precision(정밀도) : 전문의의 결과 내에 인공지능 기반 결과의 포함 정도를 평가하는 척도
     Accuracy(정확도) : 전문의의 결과와 인공지능 기반의 결과를 비교하였을 때 TP값과 TN값을 평가하는 척도
     Recall(재현도) : Recall은 Precision와 비교되는 척도로써, TP 영역을 예측한 결과 중에서 서의 정확성을 평가하는 수치
     - Precision 수치와 Recall 수치는 정비례하지 않음
   - AI 서비스의 평가는 거시적인 과제 중심적 영역과 미시적인 객관성과 효율성 점검 영역이 모두 포함되어야 함.

1.11 AI 학습 알고리즘의 성능 평가

신라대학교

- 전통적으로 Cross-validation 이나 훈련/테스트 집합의 반복 테스트 기법을 이용함.

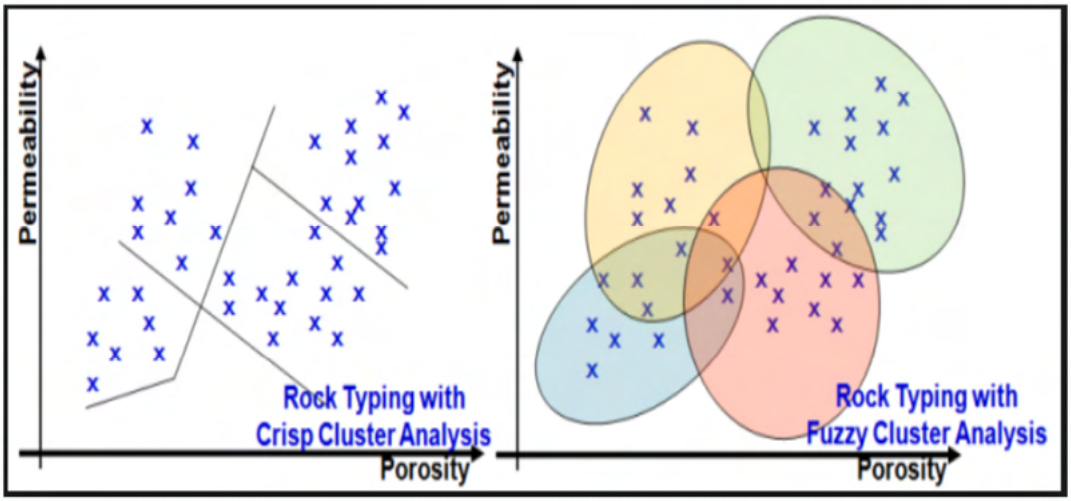
- 샘플 데이터를 training / validation / test dataset으로 구분함.
  training dataset: 인공지능 학습 모델을 개발하는데 사용하는 실제 dataset
  validation dataset: training datset으로 만든 모델이 잘 예측하는지 성능을 평가하기 위한 dataset
  test dataset : validation dataset으로 최종 모델을 선택하고 그 성능을 테스트하기 위한 test dataset

신라대학교

2. 퍼지 클러스터링 응용

2.1 Crisp Clustering & Fuzzy Clustering

신라대학교



2.2 퍼지 이진화

신라대학교

일반 이진화?

- 최적의 임계치를 결정하기 위해 양봉의 히스토그램에서 골짜기를 선택해 적합한 임계치 설정
- 배경과 물체의 밝기 분포가 양봉의 특성을 보이지 않는 경우 임계치 찾기 어려움

퍼지 이진화?

- 삼각형 타입의 소속함수에 적용된 소속도를 이용해 $\alpha - cut$을 설정해 이진화

퍼지 이진화 문제점

- 소속도를 경험적인 $\alpha - cut$값을 설정해 이진화

2.2-1 퍼지 이진화

신라대학교

$$X_{mid} = \sum_{i=1}^{M \times N} \frac{(X_i^r + X_i^g + X_i^b)}{3} \times \frac{1}{M \times N}$$

$$D_{max} = | X_h - X_{mid} |$$

$$D_{min} = | X_{mid} - X_l |$$

$$\begin{aligned} &if\ (X_{min} > 128)\ then\ \ \alpha = M - X_{mid} \\ &else\qquad\qquad\qquad\ \ \alpha = X_{mid} \\ &if\ (D_{min} > X_{mid})\ then\ \ \alpha = X_{mid} \\ &else\qquad\qquad\qquad\ \ \alpha = D_{min} \\ &if\ (D_{max} > X_{mid})\ then\ \ \alpha = X_{mid} \\ &else\qquad\qquad\qquad\ \ \alpha = D_{max} \end{aligned}$$

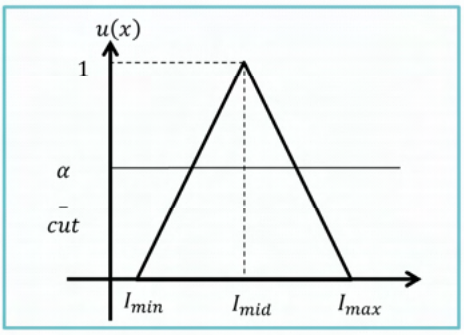
$$I_{max} = X_{mid} + \alpha$$

$$I_{min} = X_{mid} - \alpha$$

$$I_{mid} = \frac{I_{max} + I_{min}}{2}$$

2.2-2 퍼지 이진화

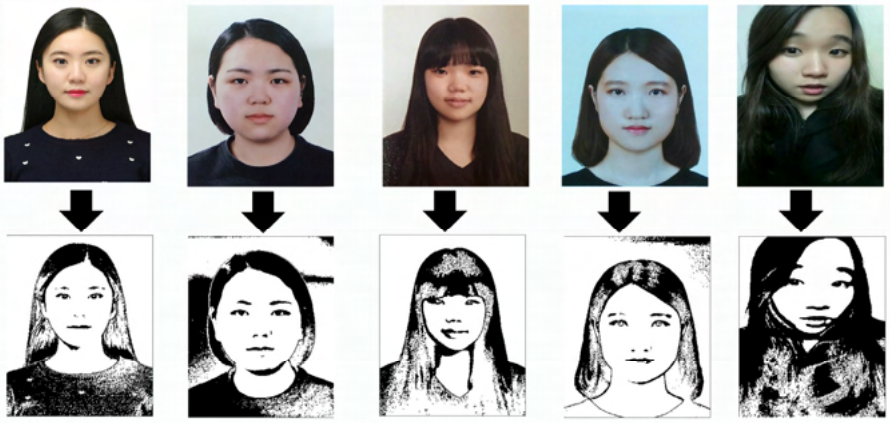
신라대학교



$$a_cut = \left(\frac{\sum_{k=t}^{m} X_k}{W \times H} + \frac{x_h + x_l}{2}\right) / 2$$

2.2-3 퍼지 이진화 결과

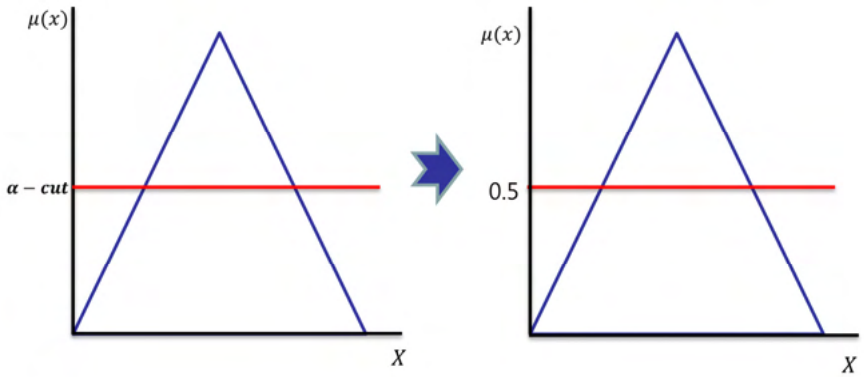
신라대학교



2.2-4 FUZZY 이진화 문제점

신라대학교

삼각형 소속함수



2.2-5 FCM 알고리즘을 이용한 퍼지 이진화 개선 방법

신라대학교

FCM 알고리즘

- 단계 2 : 출력 가중치 벡터

$$v_i(t) \leftarrow \frac{\sum_{k=1}^{N} u_{ik}{}^{m}(t) x_k}{\sum_{k=1}^{N} u_{ik}{}^{m}(t)}$$

- 단계 3 : 클러스터 소속도 계산

$$u_{ik}(t+1) = \frac{1}{\sum_{j=1}^{c} \frac{\| x_k - v_i(t) \|^{2/(m-1)}}{\| x_k - v_j(t) \|}}$$

- 단계 1 : 각 인수들을 초기화한다.
- 단계 2 : 클러스터의 중심값을 계산한다. ($v_i(t)$는클러스터의 중심값, x_k 는 입력 벡터의 값, N은 영상 전체의 픽셀수, i는 클러스터의 수, m은 지수 가중치이다.)
- 단계 3 : 클러스터의 소속도 를 계산한다. (c는 클러스터의 갯수이다.)

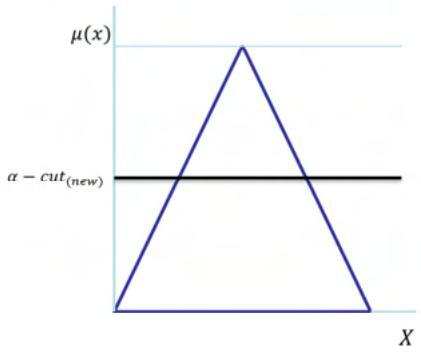
2.2-6 FCM 알고리즘을 이용한 퍼지 이진화 개선 방법

신라대학교

개선된 $\alpha - cut$값

$$\alpha - cut_{(new)} = \frac{C_{avg}}{255}$$

FCM을 이용해 구해진 각 클러스터링들의 중심 값의 평균을 구한후 위의 식과 같이 새로운 $\alpha - cut_{(new)}$ 을 구한다. (C_{avg} 는 FCM 알고리즘을 적용하여 클러스터링 된 값들의 평균값이다.)



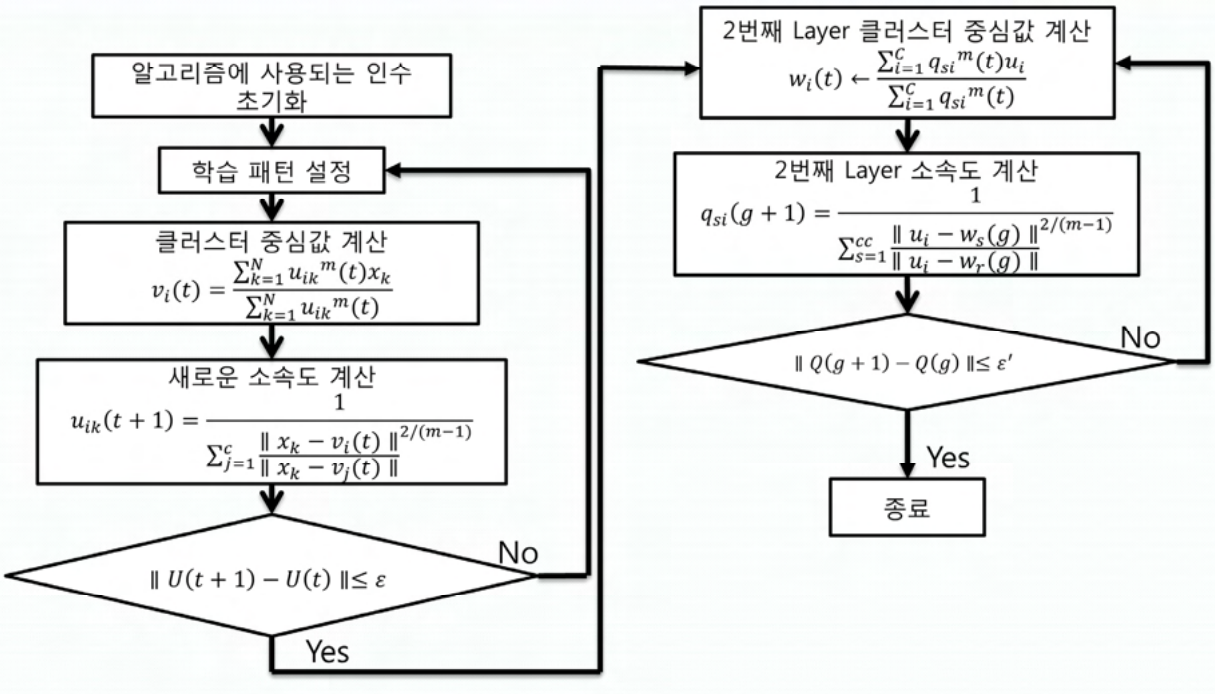
2.2-7 실험 및 결과 분석

신라대학교

(a) 원 영상 (b) 오츠이진화 (C) 퍼지이진화 (d) FCM 기반 퍼지 이진화

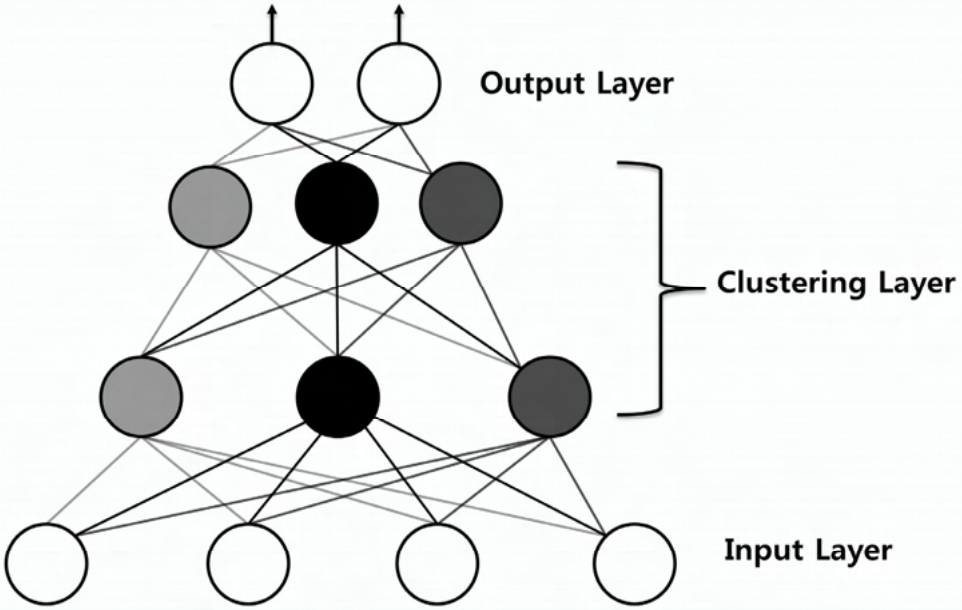
2.3 Deep FCM : 2 layer FCM

신라대학교



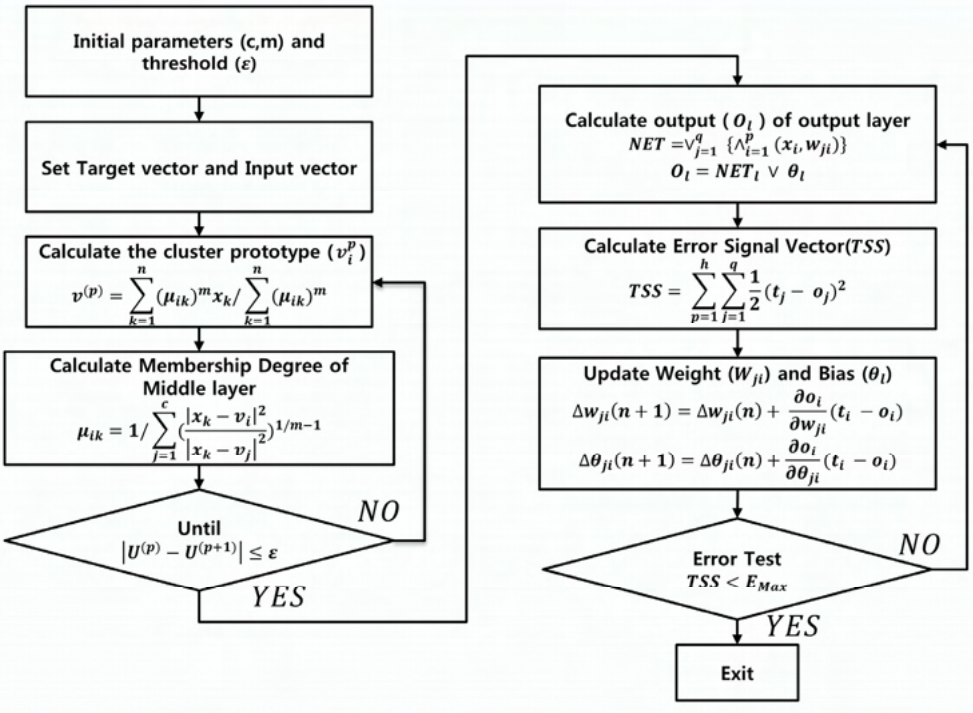
2.3-1 Deep Fuzzy Learning Algorithm

신라대학교



2.3-2 Deep Fuzzy Learning Algorithm

신라대학교



2.4 퍼지 기법 기반 요부 근육 및 요통 분석

신라대학교

< 요통 질환 발생률의 증가 >

실내 공간에서 장시간을 보내는 현대인 → 원인

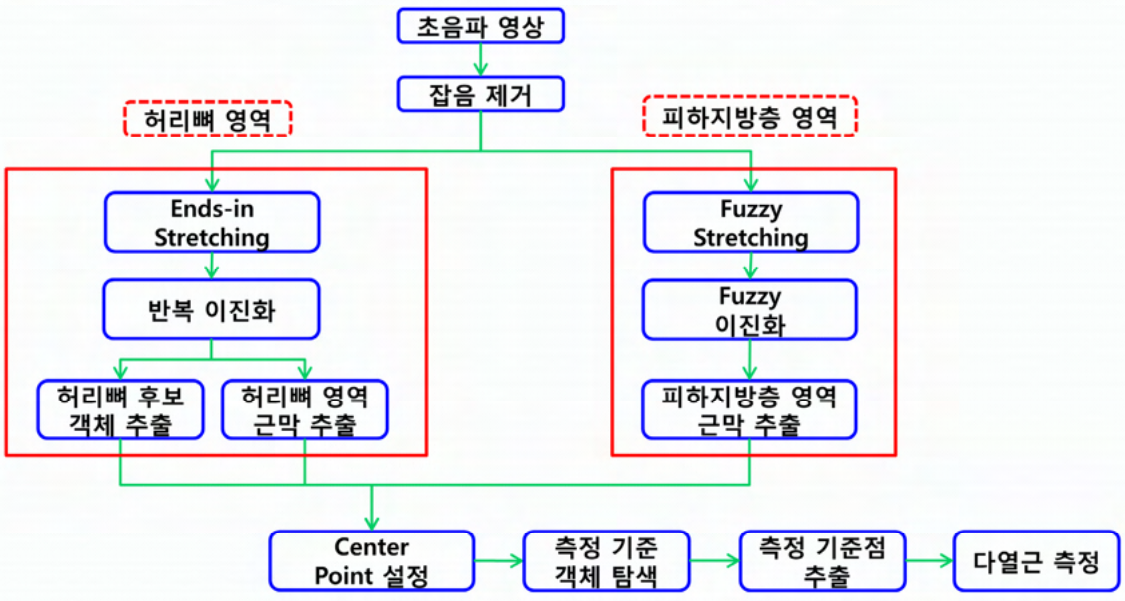
요통 질환 발생률 증가 → 실태

요통 치료를 위한 다열근의 안정성 향상 → 해결 방안

2.4-1 요부 근육 분석

신라대학교

< Flow Chart >

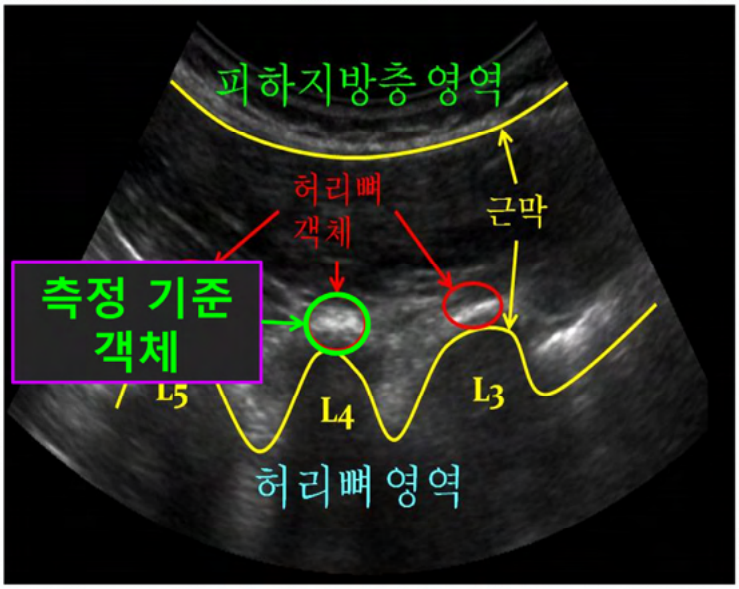


[다열근 측정 순서도]

2.4-2 요부 근육 분석

신라대학교

< 요부 초음파 영상 >

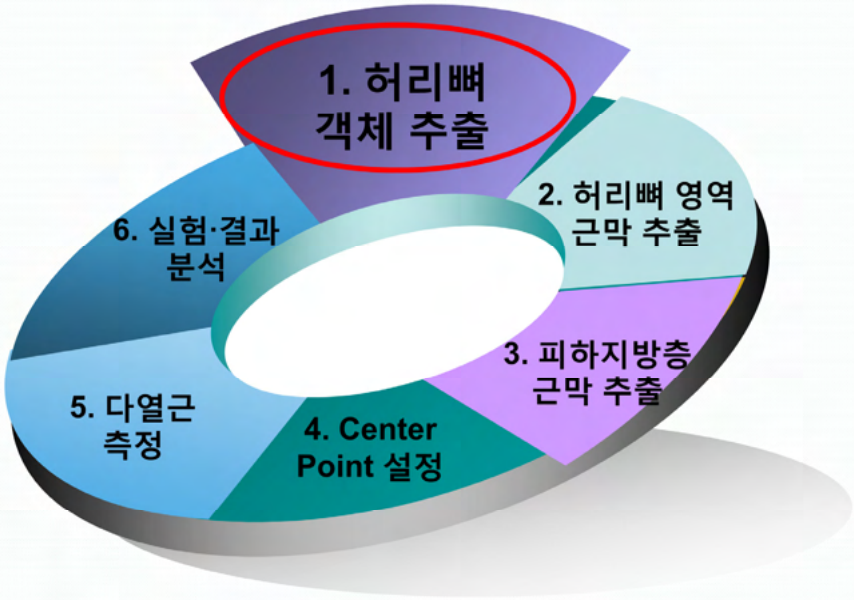


[요부 초음파 영상]

2.4-3 허리뼈 객체 추출

신라대학교

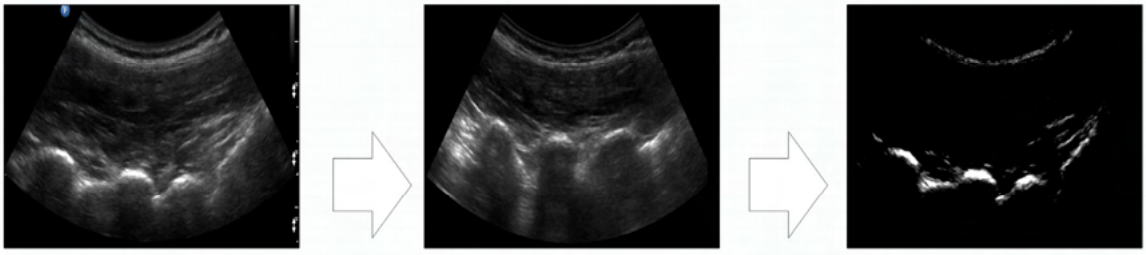
< 프로젝트 진행 순서 >



2.4-4 허리뼈 객체 추출

신라대학교

< 영상 전처리 >

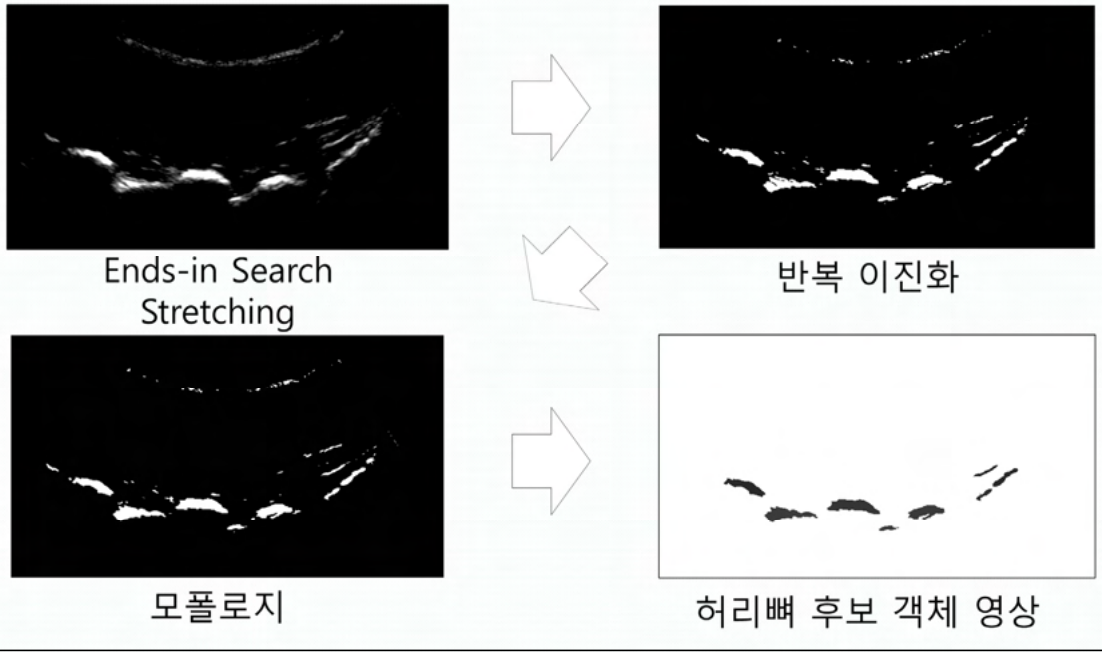


요부 초음파 영상 → 잡음이 제거된 영상 → Ends-in Search Stretching

2.4-5 허리뼈 객체 추출

신라대학교

< 허리뼈 후보 객체 추출 >



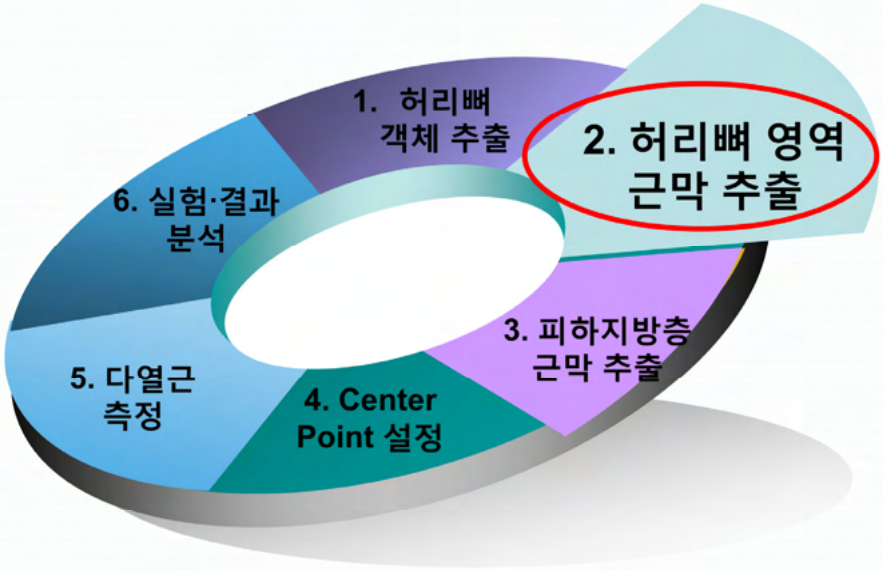
Ends-in Search Stretching → 반복 이진화

모폴로지 → 허리뼈 후보 객체 영상

2.4-6 허리뼈 영역 근막 추출

신라대학교

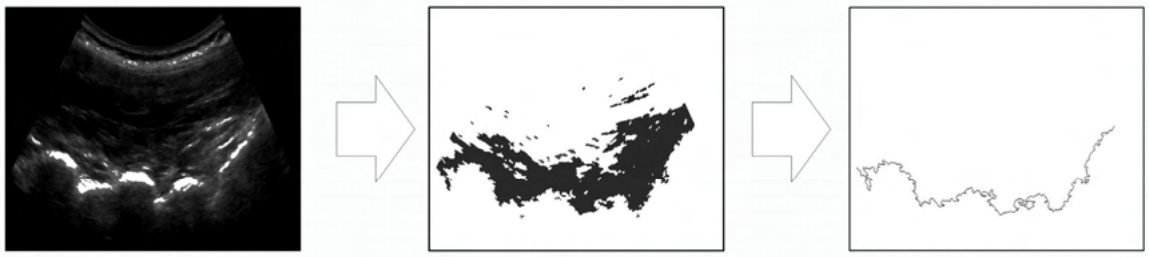
< 프로젝트 진행 순서 >



2.4-7 허리뼈 영역 근막 추출

신라대학교

< 허리뼈 영역 근막 추출 >



Ends-in Search Stretching

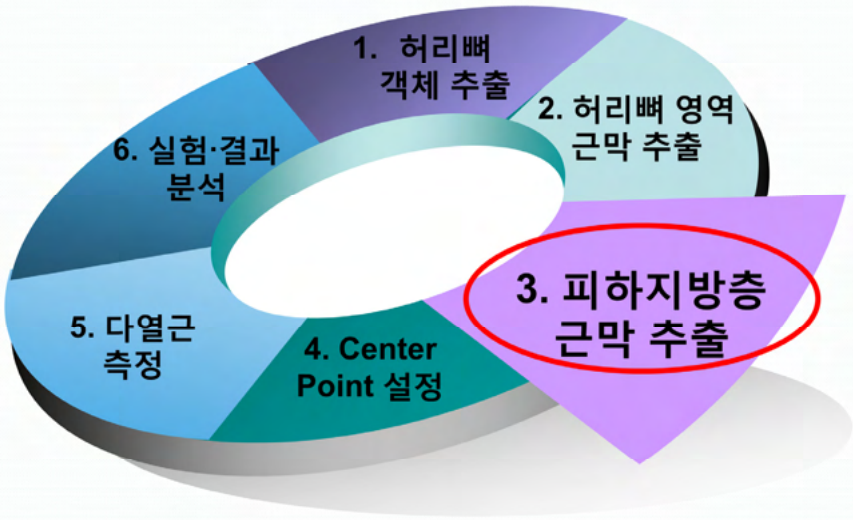
Grassfire

허리뼈 영역 근막

2.4-8 피하지방층 근막 추출

신라대학교

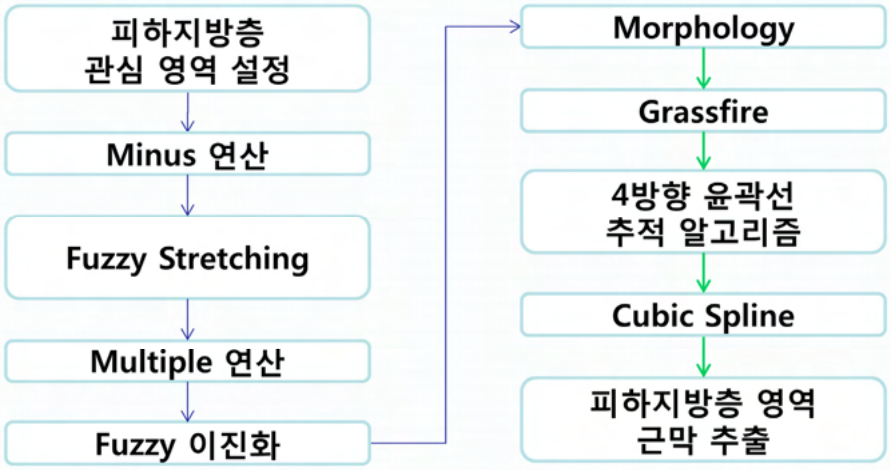
< 프로젝트 진행 순서 >



2.4-9 피하지방층 근막 추출

신라대학교

< 피하지방층 근막 추출 순서도 >

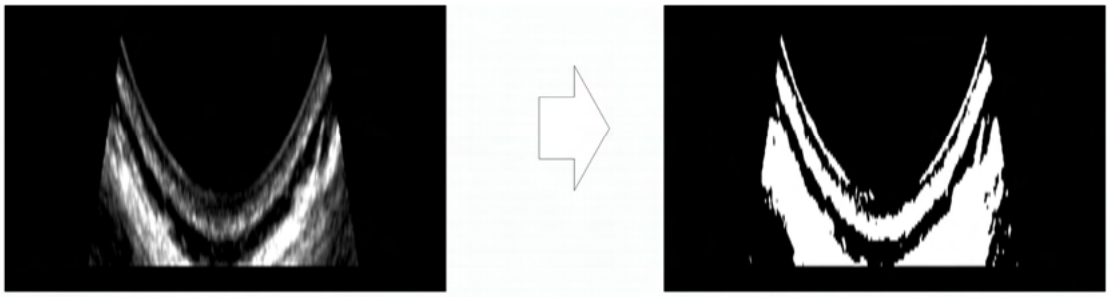


[피하지방층 근막 추출 과정]

2.4-10 피하지방층 근막 추출

신라대학교

< Fuzzy 이진화 >

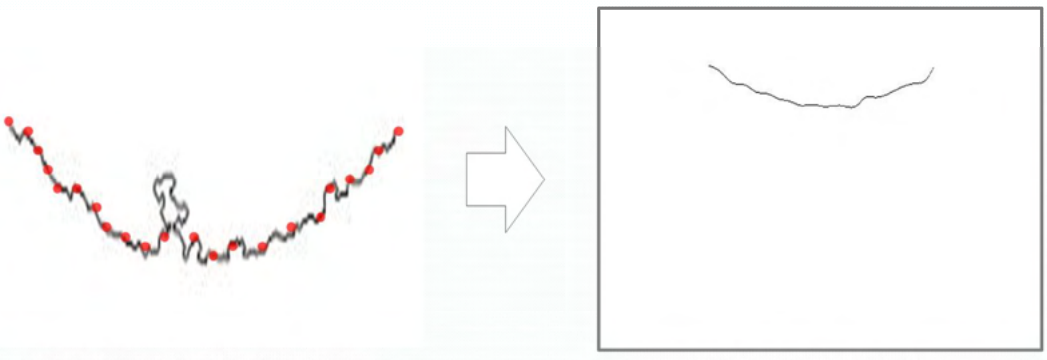


Multiple 연산 → Sigma Fuzzy 이진화

2.4-11 피하지방층 근막 추출

신라대학교

< Cubic Spline 보간법 >

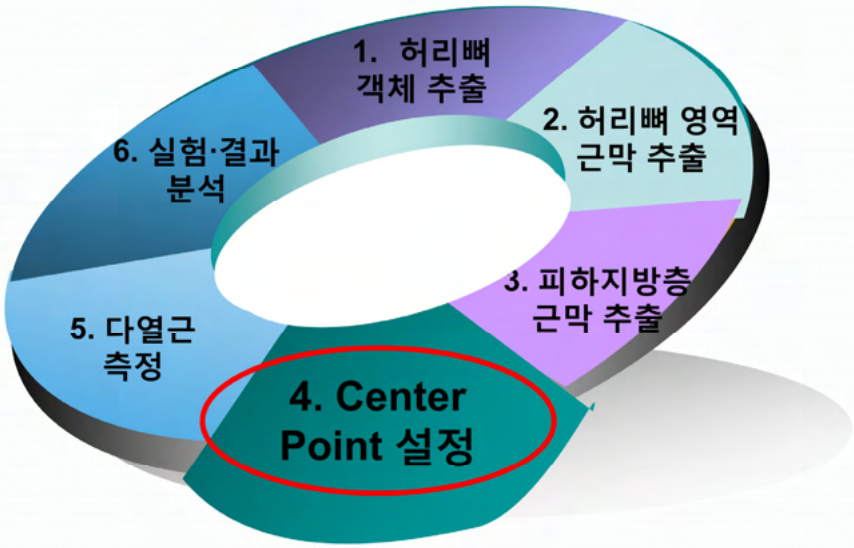


피하지방층 영역 근막 → 곡선화 된 근막

2.4-12 CenterPoint 설정

신라대학교

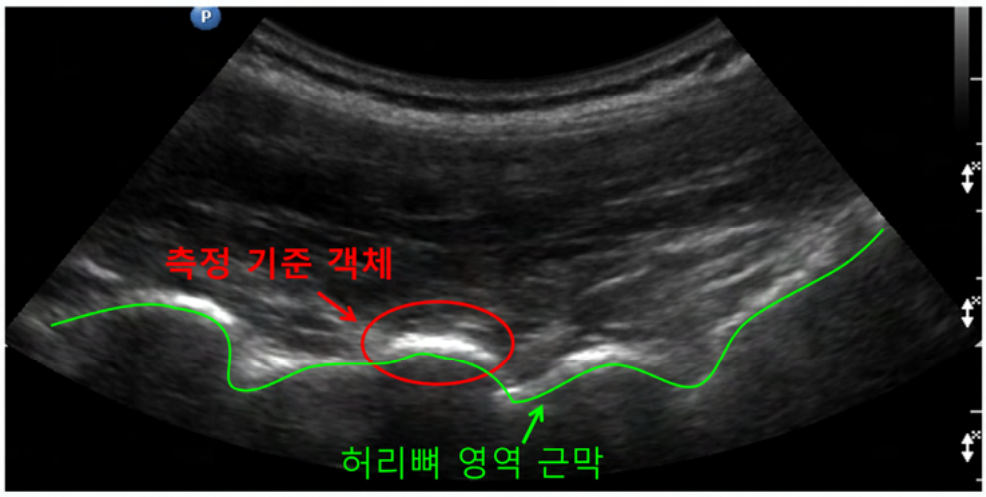
< 프로젝트 진행 순서 >



2.4-13 CenterPoint 설정

신라대학교

< 측정 기준 객체 >

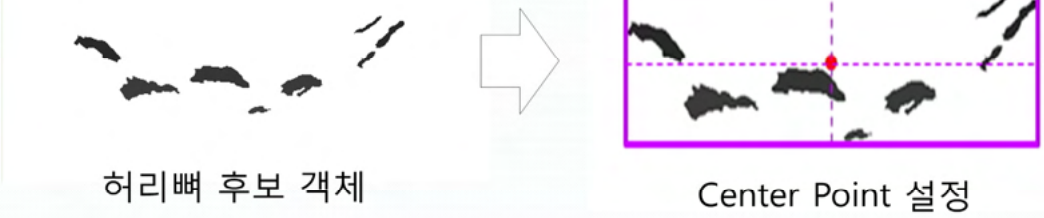


[측정 기준 객체]

2.4-14 CenterPoint 설정

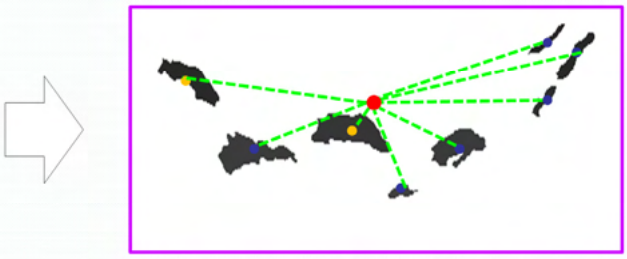
신라대학교

< Center Point 설정 >



허리뼈 후보 객체

Center Point 설정

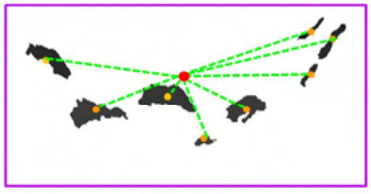


객체들의 거리 측정

2.4-15 CenterPoint 설정

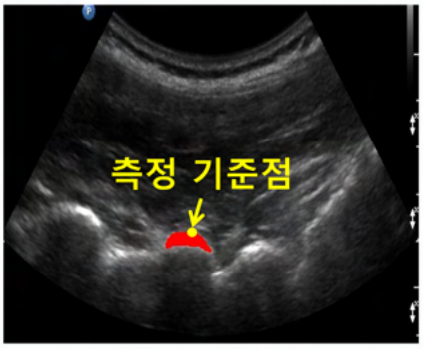
신라대학교

< 측정 기준점 추출 >



객체들의 거리 측정

측정 기준 객체 추출

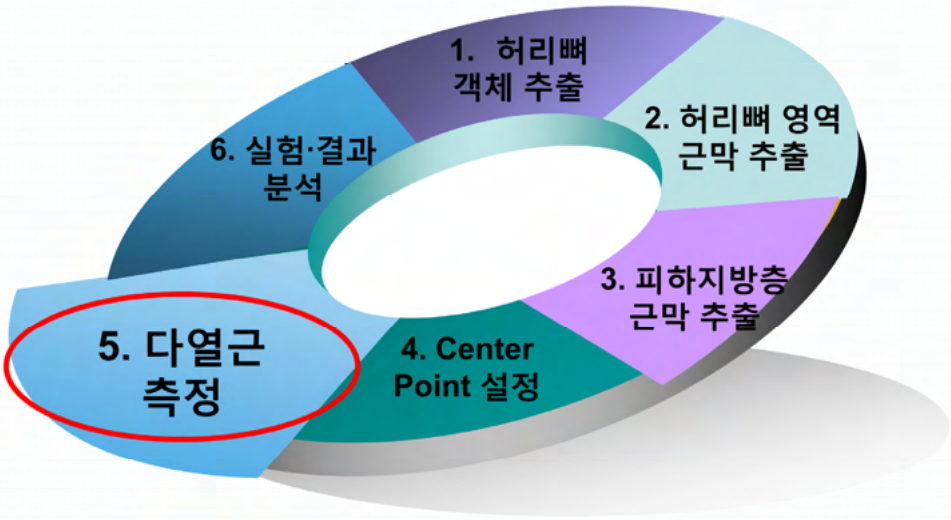


측정 기준점

2.4-16 다열근 측정

신라대학교

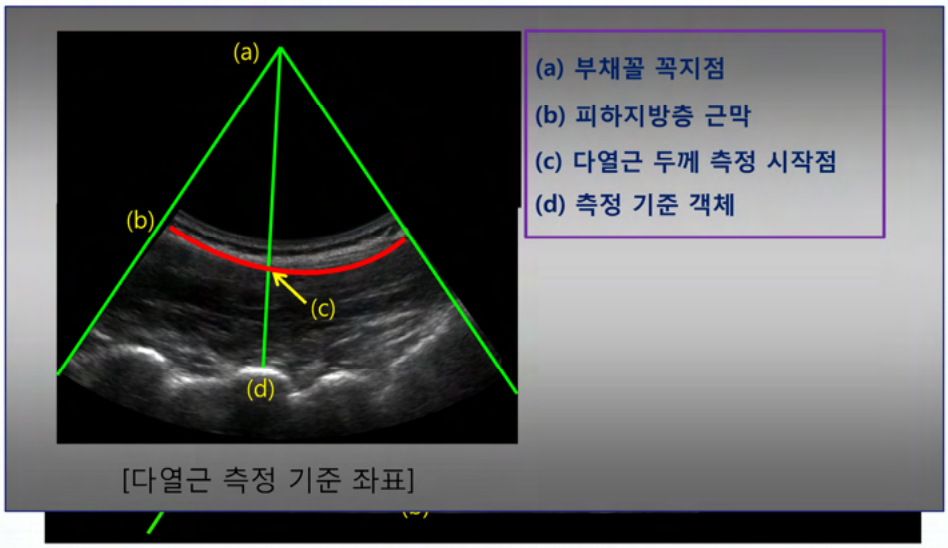
< 프로젝트 진행 순서 >



2.4-17 다열근 측정

신라대학교

< 다열근 측정 기준 좌표>

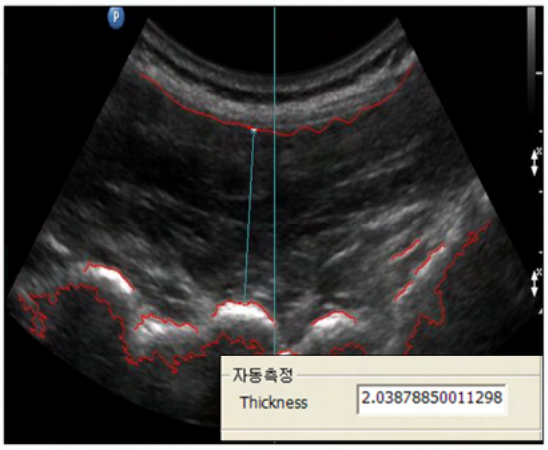


[부채꼴 꼭지점 설정]

2.4-18 다열근 두께 측정

신라대학교

< 다열근 두께 측정 결과 >

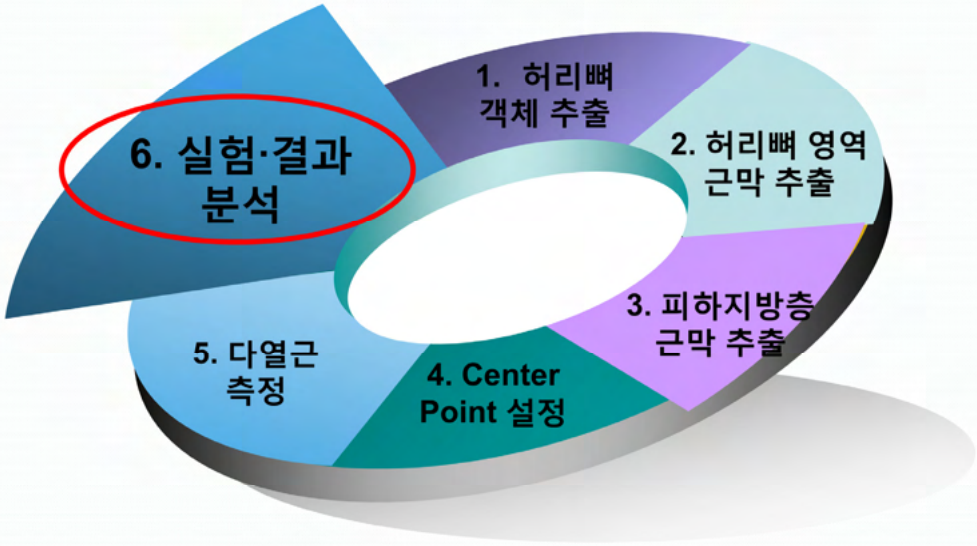


[다열근 두께 측정]

2.4-19 개발환경 및 구현 결과 분석

신라대학교

< 프로젝트 진행 순서 >

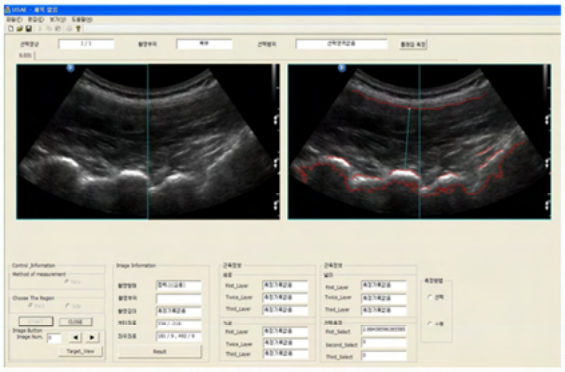


2.4-20 개발환경 및 구현 결과 분석

신라대학교

< 실험 환경 >

- Intel(R) Core(TM) i5-7200 CPU와 8GB RAM이 장착된 IBM 호환 PC상에서 Visual Studio 2017로 구현
- 532X434 크기의 Convex 형태의 요부 초음파 영상 200장을 대상으로 실험

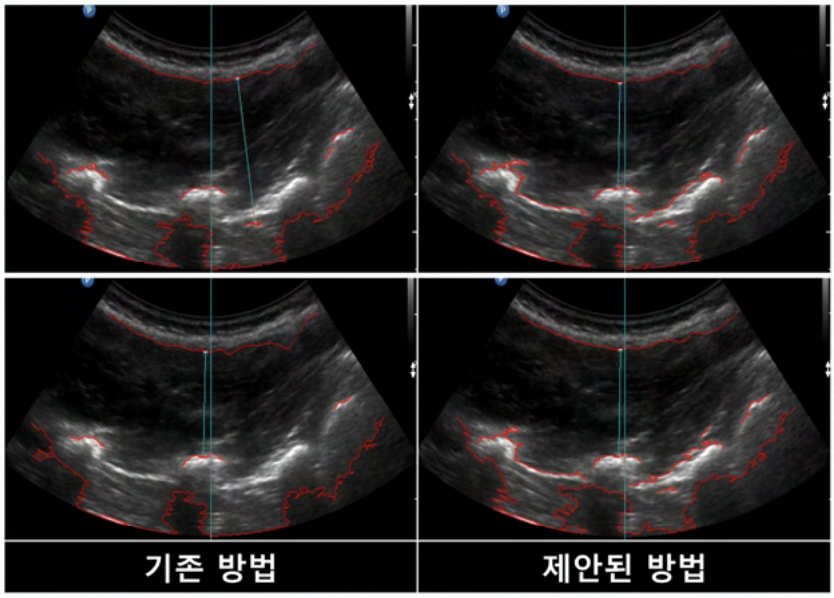


[프로그램 구현 화면]

2.4-21 개발환경 및 구현 결과 분석

신라대학교

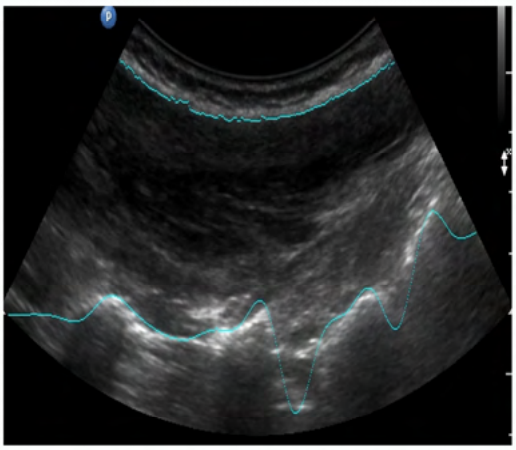
< 결과 영상 >



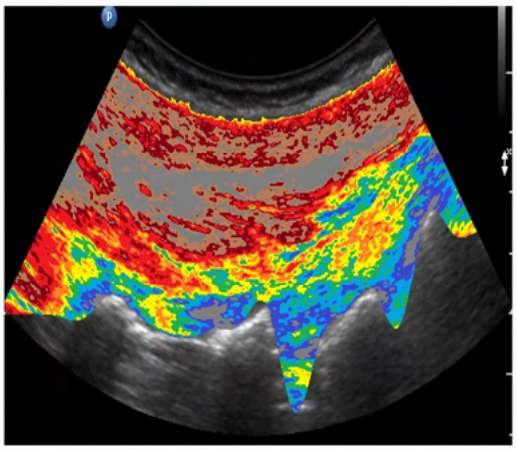
[결과 영상]

2.4-22 Deep Fuzzy Neural Networks기반 근육 분석

신라대학교



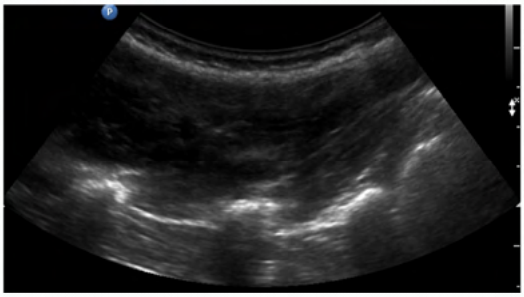
근육 영역이 추출된 요부 초음파 영상

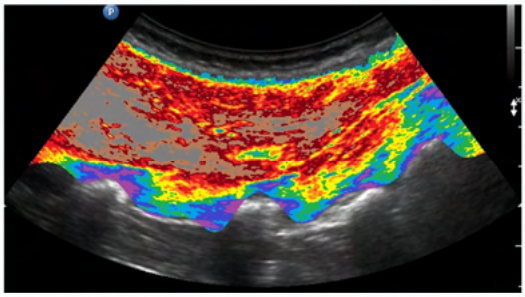


Deep Fuzzy Neural Networks 기반 양자화 영상

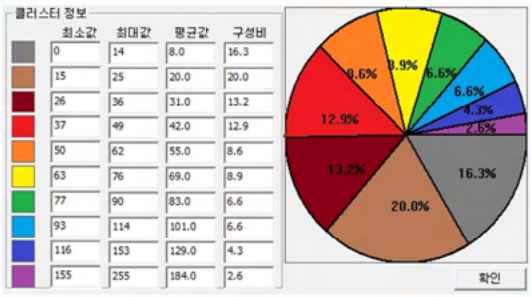
2.4-23 실험 및 결과 분석

신라대학교



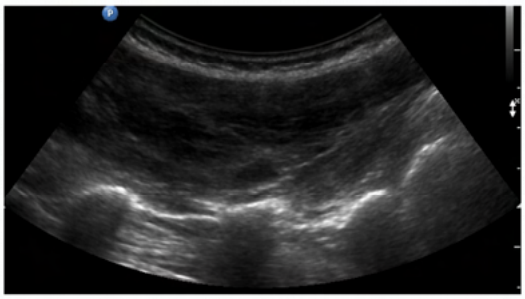


Parameter	Value
지수 가중치	2
클러스터 개수	10
오류 허용치	0.01

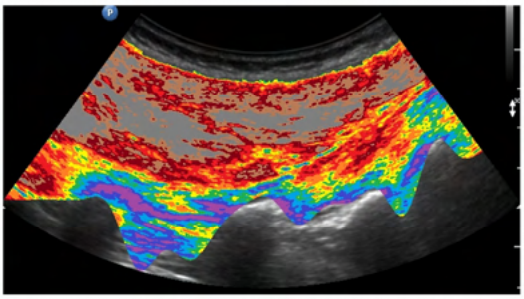


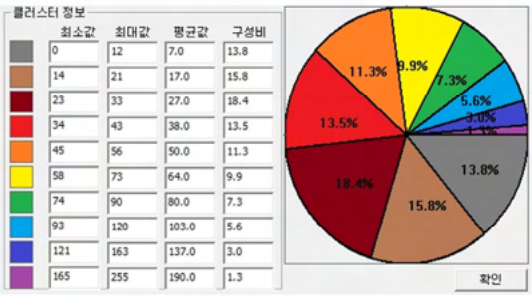
2.4-24 실험 및 결과 분석

신라대학교



요부 초음파 영상

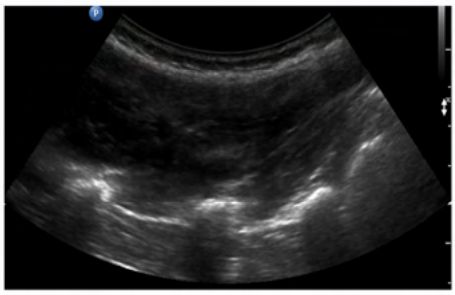




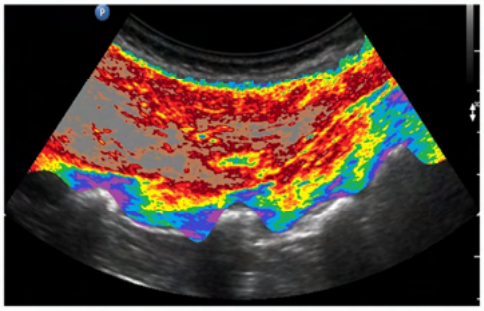
Deep Fuzzy Neural Networks 기반 적용 결과

2.4-25 실험 및 결과 분석

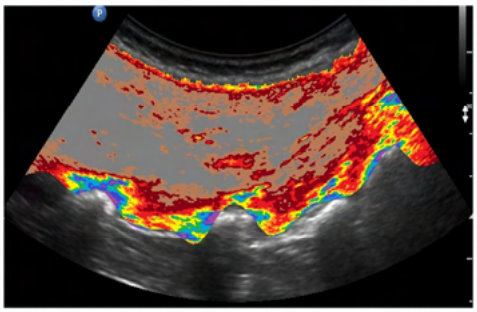
신라대학교



요부 초음파 영상 (1)



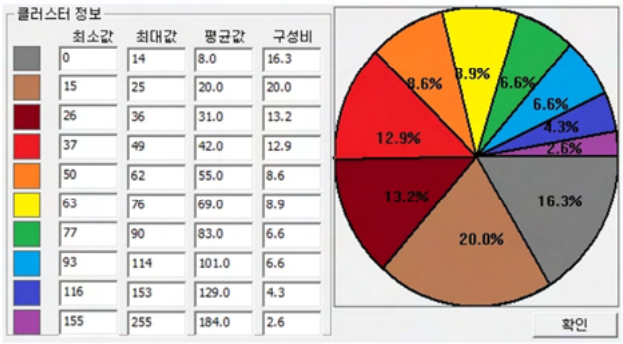
Deep Fuzzy Neural Networks 기반 양자화 (FCM)



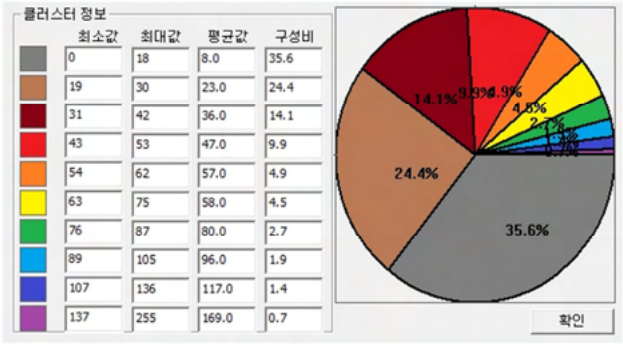
Deep PCM Neural Networks 기반 양자화 (PCM)

2.4-26 실험 및 결과 분석

신라대학교



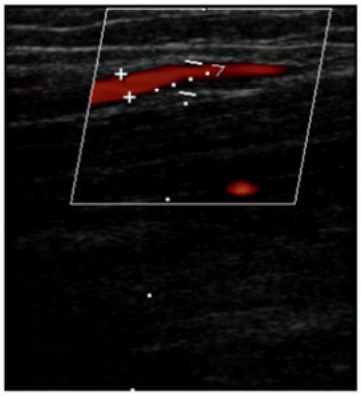
Deep Fuzzy Neural Networks (FCM)



Deep Fuzzy Neural Networks (PCM)

2.5 상완동맥 추출 결과

신라대학교



원본 상완동맥 초음파 영상

FCM 처리 결과

2 layer FCM 처리 결과

2.6 지능형 한방 자가 진단 시스템

신라대학교

지능형 한방 자가 진단 시스템

우리 몸에 증상이 발견되었을 때, 발견된 증상들로 하여금 집에서도 간편히 해당 질병을 조기에 추론하여 진단할 수 있고, 해당 질병에 대한 민간요법을 제시함으로써 질병을 조기에 치료 할 수 있는 한방 자가 진단 시스템과 상담게시판을 통해 전문의의 진료 소견을 받을 수 있는 전문의 상담 시스템을 통합한 지능형 한방 홈 메디컬 시스템을 개발

한방
자가진단

- 질병/처방
- 민간요법
- 국가질병코드분류
- 원격 상담 시스템

NEEDS

- 진료한의사의 주관적 판단에만 의존하여 과학적인 데이터 없이 임의적으로 치료를 행함으로써 객관적 보편성을 얻기 어려운 상황
- 전통 한의학의 대중화와 표준화, 과학화는 국민의 건강한 삶에 필요한 예방적 한의진단처방 정보 제공에 필연적인 당면 과제

BENEFITS

- 동의보감과 한의사의 전문 지식을 기반으로 질병과 증상에 대한 표준화를 제시
- 한의학에서 탐구해 온 증상과 증(證)과의 관계, 증과 처방과의 관계를 체계화
- 한의과 대학의 진단 및 수련의 교육에 활용될 것으로 기대

EARLY STUDIES

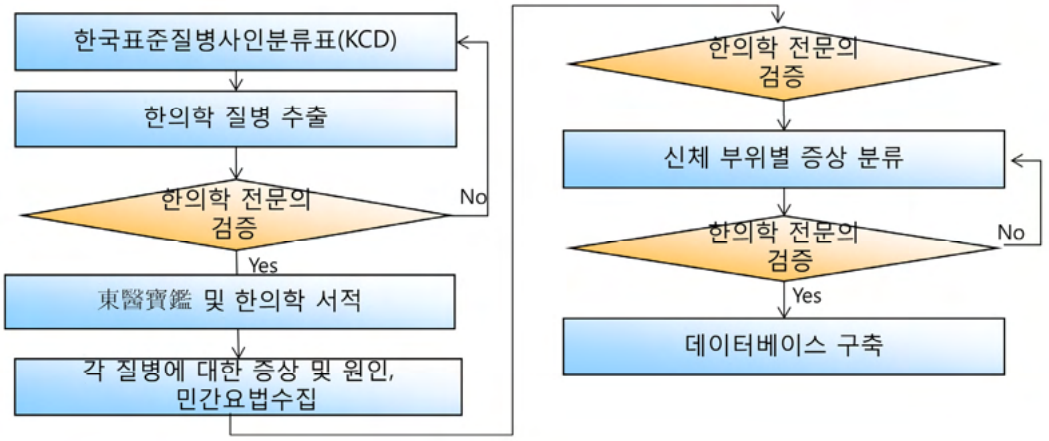
- 증상의 선택을 통해 의학정보, 질병/증상명, 의료상담 게시판, 전문 건강칼럼의 정보를 제공 (네이버 스마트파인더)
- 온라인 자가진단 서비스를 실시 및 질문에 대한 대답을 입력하는 방식으로 사상체질 진단 및 비만도, 성장도, 성인 예상키 등의 정보를 제공 함(부산광역시 한의사회)
- 전문가용 한방진단 처방 프로그램과 일반인용 한방진단처방 프로그램으로 나누어 제공(동의표준)

55

2.6-1 질병-증상 분석 및 DB 구축

신라대학교

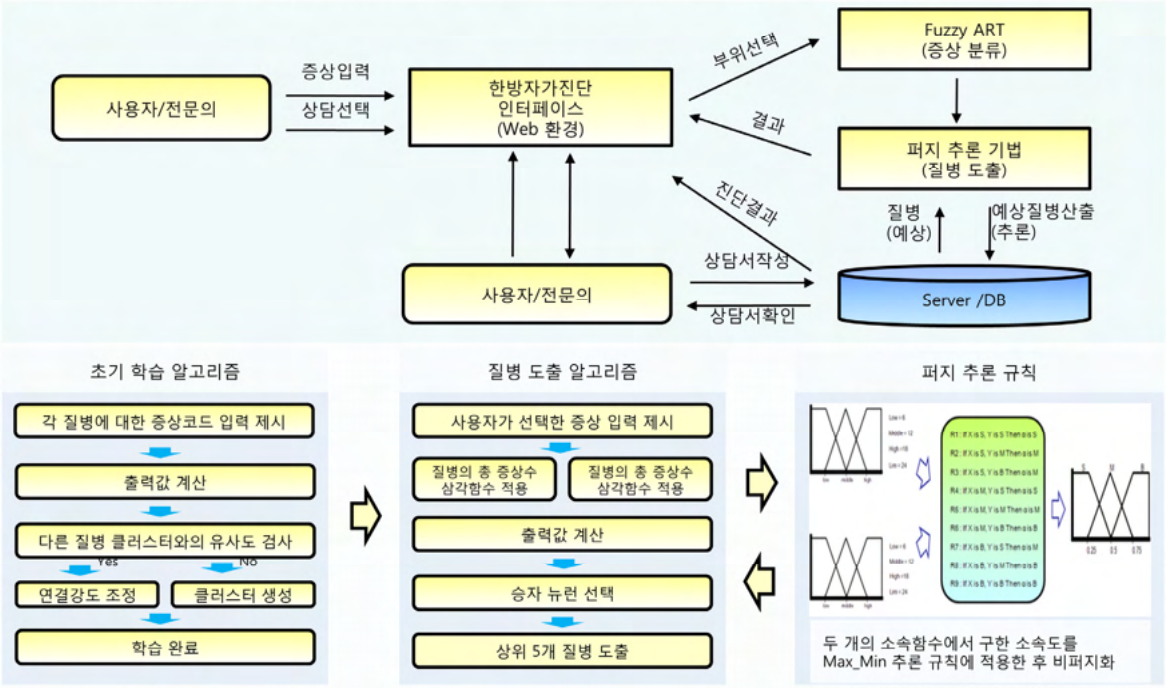
- 질병-증상 조사 및 데이터 베이스 구축
  - 세계보건기구(WHO)에서 만든 국제질병분류(ICD)를 한의학 질병으로 대체한 한국표준질병사인분류표(KCD)를 이용하여 질병을 추출한 후, 각 질병에 대한 증상 및 원인, 민간요법을 동의보감 및 기타 한의학 서적을 통해 수집한다. 총 3번의 한의학 전문의의 검증을 거쳐 데이터베이스를 생성한다.



2.6-2 자가 진단 학습 구성도

신라대학교

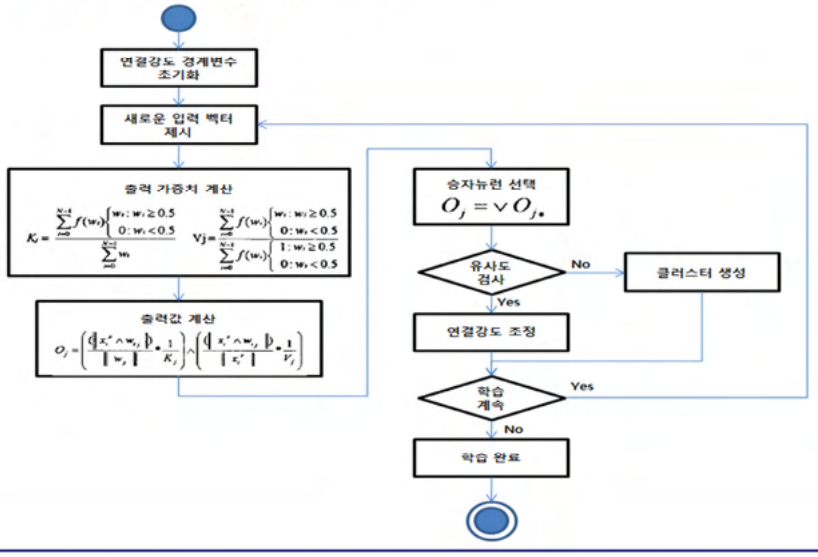
- 증상과 관련된 질병 분류 성능을 높이기 위한 퍼지 클러스터링 알고리즘 개발



2.6-3 증상과 질병 분류 퍼지 클러스터링

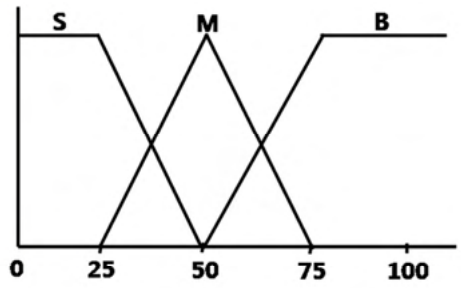
신라대학교

- 소프트웨어 구성
  - 증상과 관련된 질병 분류를 위한 퍼지 클러스터링 알고리즘 개선
    - 초기학습을 하는 경우 순서도



2.6-4 증상과 질병 분류 퍼지 클러스터링 신라대학교

- 소프트웨어 구성
  - 증상과 관련된 질병 분류를 위한 퍼지 클러스터링 알고리즘 개선
    - 사용자가 증상을 입력하여 그 결과를 알고자 할 때 사용



[사용자가 선택한 증상과 질병 증상의 일치에 대한 소속 함수]

(1) 각 질병에 대한 사용자가 선택한 증상의 일치 개수가 적은 경우의 소속도

$$If(X \le 5) then\ \mu(X) = 1$$
$$Else\ If(X \ge 10) then\ \mu(X) = 0$$
$$Else\ \mu(X) = \frac{5 - X}{5}$$

(3) 각 질병에 대한 사용자가 선택한 증상의 일치 개수가 중간인 경우의 소속도

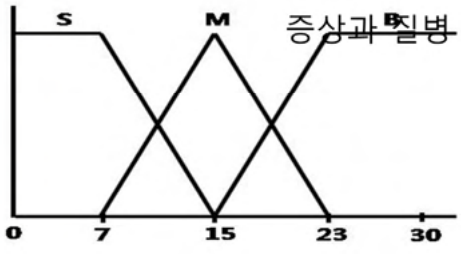
$$If(X \le 10) or (X \ge 20) then\ \mu(X) = 0$$
$$Else\ If(X \ge 15)\ Then\ \mu(X) = \frac{20 - X}{20 - 15}$$
$$Else\ If(X \le 15)\ Then\ \mu(X) = \frac{X - 10}{15 - 10}$$
$$Else\ \mu(X) = 1$$

(5) 각 질병에 대한 사용자가 선택한 증상의 일치 개수가 많은 경우의 소속도

$$If(X \ge 25) then\ \mu(X) = 1$$
$$Else\ If(X \le 20) then\ \mu(X) = 0$$
$$Else\ \mu(X) = \frac{X - 25}{30 - 25}$$

2.6-5 증상과 질병 분류 퍼지 클러스터링 신라대학교

- 소프트웨어 구성
  - 증상과 관련된 질병 분류를 위한 퍼지 클러스터링 알고리즘 개선
    - 사용자가 증상을 입력하여 그 결과를 알고자 할 때 사용



[질병에 포함된 총 증상 수에 대한 소속 함수]

(1) 각 질병에 대한 사용자가 선택한 증상의 일치 개수가 적은 경우의 소속도

$$If(Y \le 5) then\ \mu(Y) = 1$$
$$Else\ If(Y \ge 10) then\ \mu(Y) = 0$$
$$Else\ \mu(Y) = \frac{5 - Y}{5}$$

(3) 각 질병에 대한 사용자가 선택한 증상의 일치 개수가 중간인 경우의 소속도

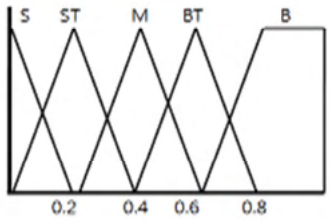
$$If(Y \le 10) or (Y \ge 20) then\ \mu(Y) = 0$$
$$Else\ If(Y \ge 15)\ Then\ \mu(Y) = \frac{20 - Y}{20 - 15}$$
$$Else\ If(Y \le 15)\ Then\ \mu(Y) = \frac{Y - 10}{15 - 10}$$
$$Else\ \mu(Y) = 1$$

(5) 각 질병에 대한 사용자가 선택한 증상의 일치 개수가 많은 경우의 소속도

$$If(Y \ge 25) then\ \mu(Y) = 1$$
$$Else\ If(Y \le 20) then\ \mu(Y) = 0$$
$$Else\ \mu(Y) = \frac{Y - 25}{30 - 25}$$

2.6-6 증상과 질병 분류 퍼지 클러스터링 신라대학교

- 소프트웨어 구성
  - 증상과 관련된 질병 분류를 위한 퍼지 클러스터링 알고리즘 개선
    - 사용자가 증상을 입력하여 그 결과를 알고자 할 때 사용



[Ot 값을 구하는 소속 함수]

(1) 질병에 포함된 총 증상 수가 적은 경우의 소속도

$If(X \le 0.2) then\ \mu(X) = 0$

$Else\ \mu(X) = \frac{0.2 - X}{0.2}$

(2) 질병에 포함된 총 증상 수가 조금 적은 경우의 소속도

$If(X = 0.2) then\ \mu(X) = 1$

$Else\ If(X \le 0.2) then\ \mu(X) = \frac{X}{0.2}$

$Else\ If(X \ge 0.2) then\ \mu(X) = \frac{0.4 - X}{0.4 - 0.2}$

$Else\ \mu(X) = 0$

(3) 질병에 포함된 총 증상 수가 보통 경우의 소속도

$If(X = 0.4) then\ \mu(X) = 1$

$Else\ If(X \le 0.4) then\ \mu(X) = \frac{X - 0.2}{0.4 - 0.2}$

$Else\ If(X \ge 0.4) then\ \mu(X) = \frac{0.6 - X}{0.6 - 0.4}$

$Else\ \mu(X) = 0$

(4) 질병에 포함된 총 증상 수가 조금 많은 경우의 소속도

$If(X = 0.6) then\ \mu(X) = 1$

$Else\ If(X \le 0.6) then\ \mu(X) = \frac{X - 0.4}{0.6 - 0.4}$

$Else\ If(X \ge 0.6) then\ \mu(X) = \frac{0.8 - X}{0.8 - 0.6}$

$Else\ \mu(X) = 0$

(5) 질병에 포함된 총 증상 수가 많은 경우의 소속도

$If(X \ge 0.8) then\ \mu(X) = 1$

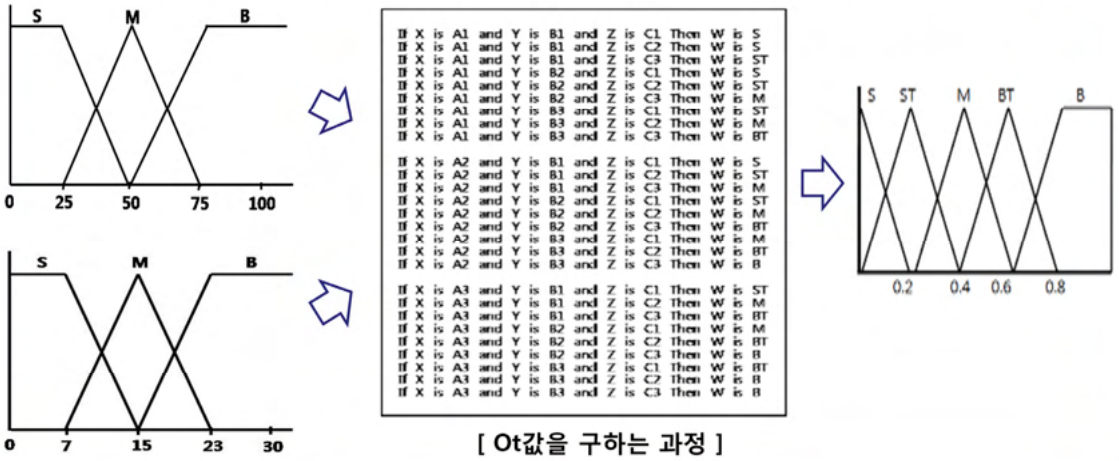
$Else\ If(X < 0.8) then\ \mu(X) = \frac{X - 0.8}{1 - 0.8}$

$Else\ \mu(X) = 0$

2.6-7 증상과 질병 분류 퍼지 클러스터링 신라대학교

- 소프트웨어 구성
  - 증상과 관련된 질병 분류를 위한 퍼지 클러스터링 알고리즘 개선
    - 사용자가 증상을 입력하여 그 결과를 알고자 할 때 사용

-구한 질병들의 소속도를 Max_Min 추론 방법을 적용
-추론된 질병들의 소속도를 비퍼지화하여 최종적인 질병들을 도출할 Ot값을 구함

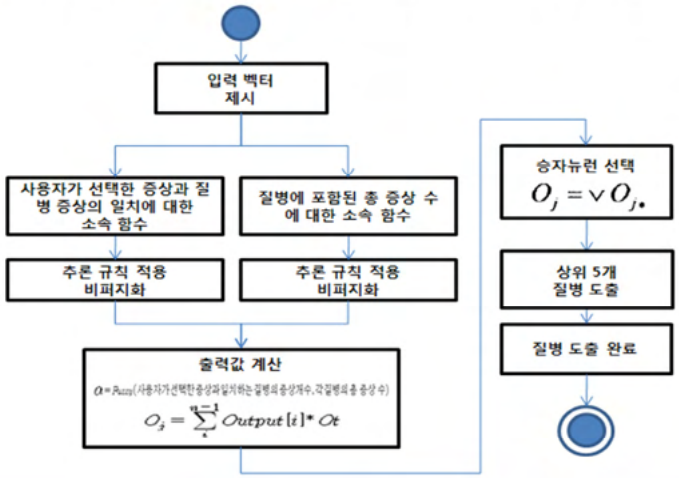


[Ot값을 구하는 과정]

2.6-8 증상과 질병 분류 퍼지 클러스터링

신라대학교

- 소프트웨어 구성
  - 증상과 관련된 질병 분류를 위한 퍼지 클러스터링 알고리즘 개선
    - 사용자가 증상을 입력하여 그 결과를 알고자 할 때 사용



2.6-9 웹 서비스 개발

신라대학교

- 지능형 한방 자가진단 웹 서비스 개발

2.6-10 웹 개발 화면

신라대학교

[로그인 화면]

[회원 가입 화면]

2.6-11 웹 개발 화면

신라대학교

[증상 선택 초기화면]

[질병 도출 결과 화면]

2.6-12 앱 개발 화면

신라대학교

- 지능형 한방 자가진단 모바일 서비스 개발

버튼 기능
클릭 시 자가 진단 페이지로 이동

클릭 !

신체 부위 선택
인체 모형의 자가 진단을 원하는 신체 부위를 클릭 시 신체 부위별 증상을 볼 수 있음

클릭 !

클릭 !

그 밖의 부위
인체 모형에서 볼 수 없는 전신, 정신, 관절, 피부의 증상을 선택 가능

블록체인 개요 및 응용 사례

15:00~15:50

박병현 대표(한국디지털지갑(주))

인공지능 및 응용 워크숍

블록체인 개요 및 응용 사례

한국디지털지갑㈜
박병현 대표

강연자 소개

박병현 (한국디지털지갑㈜ CEO)

박병현 대표는 블록체인 기반의 **"체인브릿지 디지털 지갑"** 및 안면인식 인공지능 기반의 **"Face OTP"** 2차 보안인증 서비스를 하고 있습니다.
또한 블록체인 기술의 안정적인 보급 및 제도화를 위하여, 블록체인 식별 표준 코드인 **"CWIFT Code"** 발급 및 금융권 수준의 투명한 거래를 위한 **"Blockchain Address Pool"**을 운영하고 있습니다.

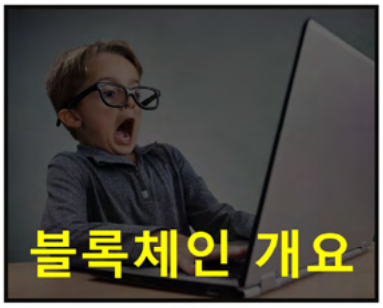
산업 경력

- 한국 블록체인 컨텐츠 협회 정회원
- 국제 전기자동차 엑스포 공식 디지털 지갑
- 종로여성인재혁신센터 – 디지털 지갑 강의
- KAIST – 디지털 지갑 강의
- 대통령 직속 4차 산업혁명위원회 – 디지털 지갑 분과 강연

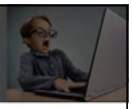
학력/약력

계명대학교 컴퓨터 공학과 / aSSIST 크립토MBA 1기 / 중국 CKGSB CDDB 수료
삼성전자㈜ / ㈜웹젠 / Electronic Arts / 한국디지털지갑㈜

강연 주제

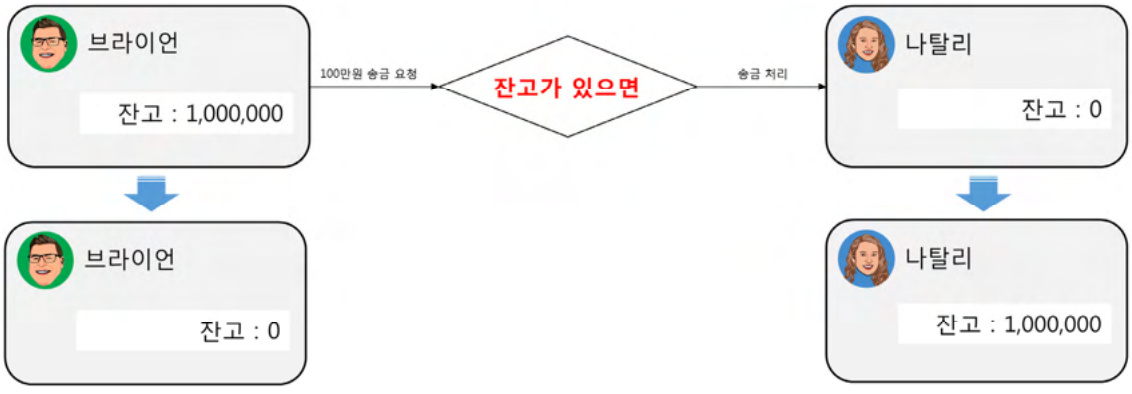


블록체인 개요



1. 은행 송금 vs 블록체인 송금

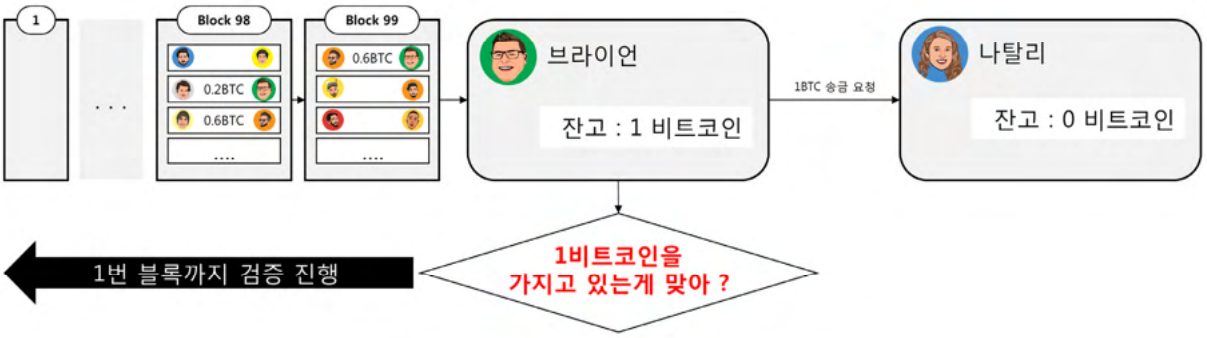
1) 은행 송금 방식



블록체인 개요

1. 은행 송금 vs 블록체인 송금

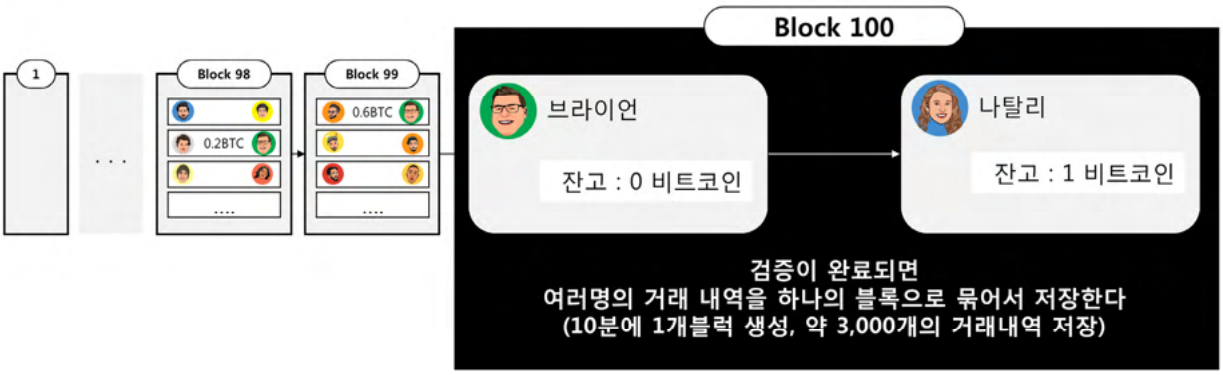
2) 블록체인 송금 방식



블록체인 개요

1. 은행 송금 vs 블록체인 송금

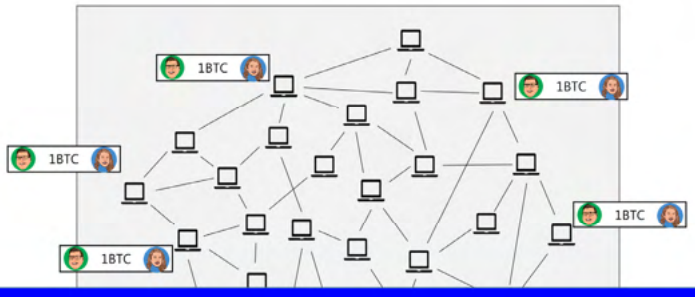
2) 블록체인 송금 방식



블록체인 개요

2. 블록체인 네트워크

1) 모든 블록체인 노드(서버)들이, 독립적으로 1~100블럭까지의 검증 프로세스를 각각 진행



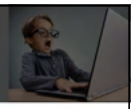
전체 네트워크를 관장하는 중앙 서버가 없다는 의미로
"탈중앙화 "라는 용어 사용

블록체인 개요

2. 블록체인 네트워크

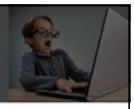
각 국가의 거래소에서 암호화폐의 현금화 가능
(국경없는 "디지털 자산"의 이동이 가능)

블록체인 개요



2. 블록체인 네트워크

블록체인 개요



3. 블록체인을 구성하는 기술

1) Sha-256 암호화 기술

암호화된 해시값을 저장하여, 데이터의 위변조 사실을 파악하는데 사용

동해물과 백두산이 마르고 닳도록
하느님이 보우하사 우리나라 만세
무궁화 삼천리 화려 강산
대한사람 대한으로 길이 보전하세

→ DD767E8BB14D21D799BB607260D6CE231424F2E7CF544EB4F7C1AA7D9D314C56

동해물과 백두산이 마르고 닳도록
하느님이 보우하사 우리나라 만세
무궁화 삼천리 화려 강산,
대한사람 대한으로 길이 보전하세

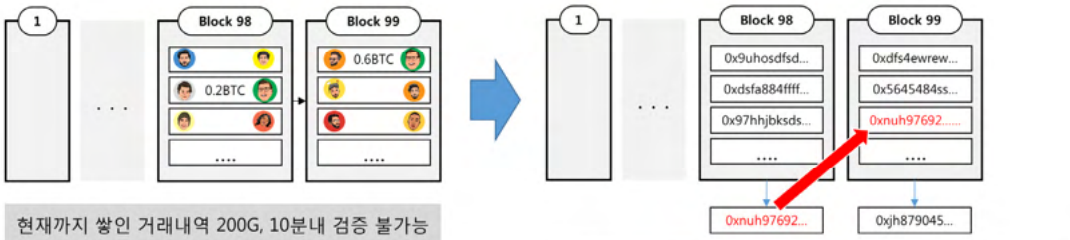
→ 0D32D085527215D47091F153EDF940152C068C248346DBD89EC7891F2AE1657E

블록체인 개요

3. 블록체인을 구성하는 기술

2) 머클트리

짧은 시간내에 데이터의 위변조를 검증 가능한 형태로 데이터를 저장



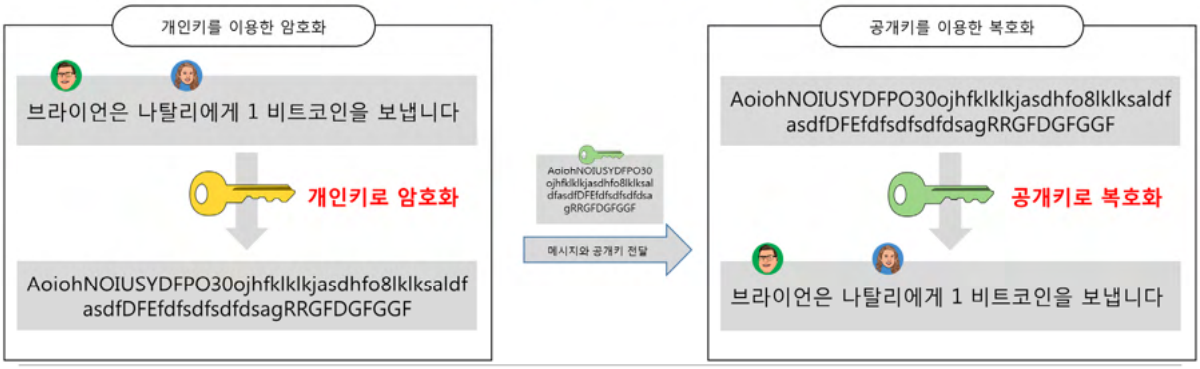
1) 각 트랜잭션을 암호화하여 해시값을 저장
2) 하나의 블록이 가지는 모든 해시값을, 1개의 단일 해시값으로 암호화
3) 이전 블록의 해시값을 다음 블럭내에 포함하여 다시 암호화
4) 거래내역이 1개만 조작되어도, 모든 블럭체인의 해시값이 변화한다
   즉, 모든 블록이 해시값으로 연결되어 있다... (블럭체인)

블록체인 개요

3. 블록체인을 구성하는 기술

3) 개인키 & 공개키

개인키를 보유한 사람이 주인임을 입증



블록체인 개요

4. 블록체인의 특징

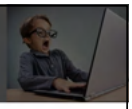
익명성	탈중앙화, 암호화로 인한 익명성을 가진다
보안성	Sha-256, 머클트리, 공개키&개인키등의 기법으로 데이터의 위변조가 불가능 하다
투명성	누구나 블록체인에 기록을 할 수 있다 각 블록마다의 거래 내역을 누구나 볼 수 있게 공개되어 있다
느린 처리속도	10분에 1번 처리, 거래량이 늘어나면 더 느려짐
비싼 수수료	보통 1천원 ~ 1만원 이상의 거래 수수료 발생 수수료가 비싼 순서대로 거래를 처리

블록체인 개요

5. 블록체인의 보편적 정의
(이더리움 네트웍의 경우)

익명성, 보안성, 투명성을 기반으로 한
"글로벌 공유 데이터베이스" 시스템

블록체인 개요



6. 블록체인의 응용 범위

가치의 디지털화

- 현금의 디지털화
  - CBDC
- 건물, 음악, 그림의 가격을 디지털화
- 글로벌한 소액 송금 수단

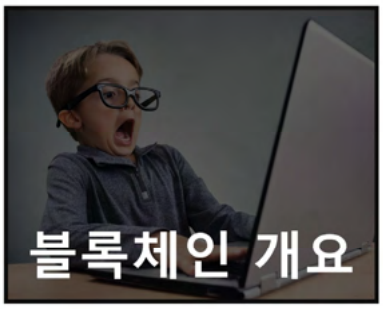
글로벌 보상 시스템

- 글로벌 서비스의 경우, 마케팅을 위한 쿠폰 대신 사용 (토큰 이코노미 적용)

소유자 증명

- 삼성페이
  - 카드 주인임을 증명
- 드론, 자율주행 자동차
  - 소유주임을 증명

강연 주제



응용 사례

1. 포인트 vs 코인의 차이점

- 특정 서비스에 가입해야만 획득
- 사용자간 거래가 불가능
- 로컬 서비스에 한정된다
- 기존 회원을 묶어두는 효과
- 포인트를 제공하는 서비스에 가치가 묶인다

- 누구나 가질 수 있다
- 사용자간 거래가 손쉽다
- 글로벌 서비스에 사용
- 신규회원 모집을 위해 사용 가능 (코인보유자 = 회원가입 효과)
- 다른 회사가, 다른 용도로 활용 가능, 다양한 가치 창출 가능

응용 사례

2. CBDC

중국 CBDC, 거래 금액 3,000억 원 넘겼다

거래는 400만 건 기록

중국이 중앙은행 발행 디지털화폐(CBDC) 시범 운영에 박차를 가하고 있다. 거래 금액은 20억 위안(약 3,390억 원), 거래 수는 400만 건을 돌파했다.

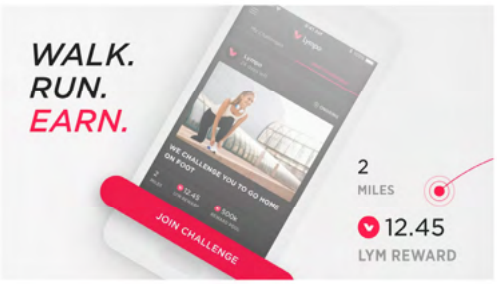
2일(현지시간) 블룸버그에 따르면 이 강(이 Gang) 인민은행 총재는 홍콩 핀테크 위크 컨퍼런스에 참석해 "디지털 위안화(CBDC) 시범 사업이 순조롭게 진행되고 있다"고 밝혔다. 현재 중국은 선전 등 4개 도시에서 CBDC를 유통하고 있다.

이강 총재는 이날 핀테크 산업의 중요성을 강조하며 "핀테크 기업은 고객 확보와 리스크 관리 측면에서 은행보다 우위에 있다"며 "모바일 결제와 소액 대출은 핀테크의 급성장을 도왔다"고 말했다. 동시에 이용자 개인정보 보호는 해결해야 할 숙제라고 강조했다.

- 국가간 전송 수수료 절감
- 정부의 화폐에 대한 통제 권한 강화
- 돈의 흐름에 대한 분석이 가능하며, 정책적인 대응이 가능
- 종이화폐 발행 비용 절감 위조지폐 방지

응용 사례

3. 림포



조깅한 거리만큼 코인 지급,
코인으로 스포츠 용품 구매 가능

↓

사용자 : 목표 설정 (스포츠용품 구매를 위한 코인 획득)
서비스 : 앱 활성화

↓

모은 코인으로 스포츠용품 구매

↑

스포츠용품 회사 : Target된 고객 확보

↑

스포츠용품 회사는 마케팅 예산을 제품으로 책정
림포에 제품 제공

응용 사례

3. 건물의 소유권을 코인화

https://www.kasa.co.kr

20억짜리 집에 100만원 투자 가능

소유권 변경에 복잡한 법적인 절차가 필요없음

(부동산 = 현금화가 어려움)의 공식이 깨짐

응용 사례

4. 미술품의 소유권을 코인화

https://artbloc.io/

KEITH HARING

1958 - 1990

연 평균 수익률
12.60%

구매 가격
$ 8,023

판매 가격
$ 134,763

13년간 총 상승률
16.8배

구매 가격
$ 33,460

판매 가격
$ 535,826

14년간 총 상승률
16.0배

- 수백억짜리 그림에 100만원 투자 가능
- 쉽게 현금화 가능
- 글로벌한 투자 가능

응용 사례

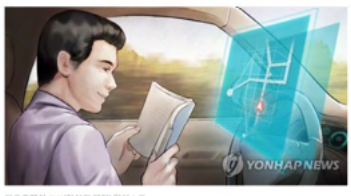
5. 자율주행 자동차의 소유권 증명

HOME > 정책 > 일반

해킹에 강한 블록체인 자율주행차 세종서 달린다

온라인팀 | 승인 2020.05.08 15:49 | 댓글 0

사업비 10억원 투입..차량 송수신 정보 보안 강화



자율주행차 (PG)[장현경 제작] 일러스트

이르면 내년부터 블록체인 기술을 적용한 자율주행차가 세종시를 달린다.

세종시는 과학기술정보통신부와 한국인터넷진흥원이 시행하는 '블록체인 기반 자율주행 자동차 신뢰 플랫폼 사업'에 선정돼 본격 플랫폼 구축에 들어갔다고 8일 밝혔다.

응용 사례

6. 카드의 소유권 증명

응용 사례

7. 방목한 닭인지 검증

데이터의 위변조 불가능한 특징을 이용하여,
닭의 부가가치 3배 상승

응용 사례

8. 투명한 유통 과정

데이터의 위변조 불가능한 특징을 이용하여,
유통과정을 투명하게 공개

응용 사례

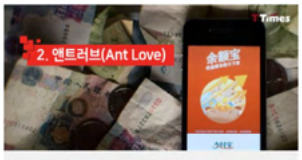
9. 투명한 기부내역 공개

2010년 아이티 대지진 당시 미국 적십자는
5억 달러(약 55억 원)의 성금을 모았다.
적십자는 기부금의 91%가 구호에 사용되고
9%만 내부 비용처리에 충당한다고 공언해왔다.

하지만 2016년 아이티 성금 사용처를 추적한 결과
내부적으로 사용한 금액은 40%에 달하는 것으로
드러나 충격을 주었고 많은 사람들이 분노했다.

2013년부터 미국 최초로 비트코인으로만
기부를 받고 있는 미국의 비영리재단.

케냐 학교에 화장실 짓기, 네팔 의료봉사에 필요한
모바일 기기 지원 등을 위한 기부 프로그램을
진행 중인데 이를 위해 블록체인 기반의
'기브 트랙'(give track) 플랫폼을 개발했다.



알리바바 자회사 앤트 파이낸셜이
2016년 만든 블록체인 기반의 기부 플랫폼이다.

사용자들은 알리페이 앱 내에서 지원이 필요한 곳을
실시간으로 확인하고 알리페이로 기부를 할 수 있다.
이 역시 블록체인을 통해 기부금 집행 전 과정이 확인된다.

총 4억5천만 명이 기부에 참여해 중국 1천개
복지기관에 9천만 달러(약 972억 원)가 기부됐다.

유니세프는 2017년 8월 기부를 위해 이더리움 기반의
스마트계약 기술을 활용하겠다고 발표했다.
스마트계약은 미리 조건을 설정하면
계약이 자동으로 이행되는 것이다.

예를 들어 기부자가 '100만원이 모이면 00단체에
기부를 하겠다'는 약속을 블록체인에 등록하면
실제 100만원이 모였을 때 딱 그 금액만큼
자동으로 해당 단체에 기부가 이뤄진다.

응용 사례

10. 직거래 수단으로 활용

英, 블록체인 기술로 에너지 직거래...현실이 된 '반값 전기료'

에너지혁명 유입 현장을 가다

◆ 블록체인과 에너지혁명 ◆

지난 5일(현지시간) 영국 런던 북동부에 위치한 대표적 서민 지역인 '해크니'의 베니스터 하우스 주택단지. 이곳에 사는 로저 심슨 씨(45)는 요즘 전기료를 대폭 절감하면서 전기료 부담이 사라졌다. 지난 4월 영국 최초로 이곳에 블록체인 기술을 활용한 개인 간 거래(P2P) 에너지 직거래가 도입된 결과다. 우리나라로 치면 '한국전력'과 같은 전력 회사 없이 개별 가정이 직접 전기를 사고파는 에너지 직거래가 시작된 셈이다. 심슨 씨는 "새로운 에너지 거래 방식 도입 후 거주자들은 송전사업자의 개입 없이 시간대별로 가장 값싼 전기를 구매해 사용할 수 있다"며 "덕계는 전기료를 절반 가까이 아끼는 효과를 누리게 됐다"고 설명했다.

스마트컨트렉을 이용하여
중계자 없이 사용자간 거래가 가능

응용 사례

11. 외국인 선생님들의 수강료 지급

www.ziktalk.com

고객 : 현금 결제로 코인 구매

↓

고객 : 외국어를 배우고, 코인으로 수강료 지급

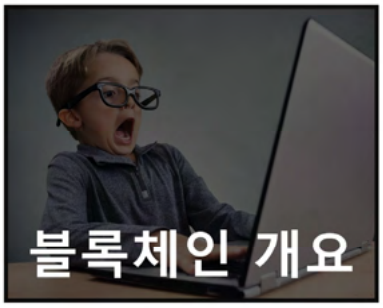
↓

각 나라의 선생님들은
수강료로 받은 코인을 현지 거래소에 판매 후
현금 획득

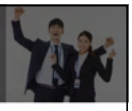
↑

기업 : 현금 매출로, 거래소에서 코인 매수

강연 주제



연구 방향



1. 데이터베이스 도입 vs 블록체인 도입

디지털화로 가능한지, 블록체인 기술이 반드시 필요한지 구분하는 것이 중요!

적합 CBDC	발행량의 위변조 방지 투명한 돈의 이동 추적	적합 방목한 닭의 증명	위변조 불가능한 데이터 활용
적합 림포	서비스 : 글로벌 회원에게 보상 스포츠용품 회사 : 사용자간 코인 거래로 인한 마케팅 효과	투명한 유통 과정	DB만으로 구현 가능
건물가치, 미술품 가치를 코인화	주식과 같이, DB만으로 구현 가능	적합 투명한 기부내역 관리	위변조 불가능한 데이터 활용
적합 자율주행 자동차 삼성페이의 소유권 증명	소유권의 증명 및 이전을 위하여 블록체인 기술 활용	전기의 직거래 수단	DB만으로 구현 가능
		적합 외국인 선생님의 수강료	글로벌한 단일 화폐처럼 사용 코인 사용의 가장 모범적인 사례

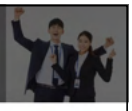
연구 방향

2. 블록체인의 업무 분야

지난 3년간 새로운 산업인 블록체인에서, 다양한 형태의 직군이 생겨나고 있음
20~40대의 폭넓은 연령층이 종사, 하지만 업무의 경험치는 비슷하게 성장하고 있음
여러분이 아는 모든 기업에 블록체인 관련 부서와 직군이 생겼음

기획	개발	사업/운영
블록체인 시스템 기획	블록체인 네트워크 개발	코인의 유통 모니터링
토큰 이코노미 설계	스마트 컨트렉 개발	제휴사 관리 (거래소, 지갑, ..)
금융 상품 개발 (DeFi)	응용 프로그램 개발 (블록체인-서비스 연결)	IR, 고객 응대, 복구

연구 방향



2. 블록체인의 업무 분야

기존 산업에 없던 분야, 젊은층이 다양한 아이디어로 뛰어 들었을때 발전 가능성이 가장 유망함

기획	
블록체인 시스템 기획	돈에 대한 철학, 화폐의 원리, 화폐의 발행과 소각의 지배구조 등의 다양한 지식이 필요
토큰 이코노미 설계	보상을 기반으로 다양한 서비스 기획이 가능. 게임, 데이팅, 웹툰등의 다양한 산업에 적용 가능하며, 블록체인 관련업종 중 가장 유망
금융 상품 개발 (DeFi)	글로벌한 핀테크 산업으로 발전 가능. 글로벌 타겟이기 때문에 수백억 규모의 서비스로 성장이 빠르다

연구 방향

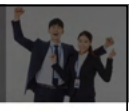
2. 블록체인의 업무 분야

블록체인 개발의 난이도가 높지는 않다. 하지만 모든 기업에 블록체인 개발자의 수요가 있음

개발

블록체인 네트워크 개발	코어 개발자, 졸업하기 이전에 본인만의 블록체인을 개발하여 운영해 본다면 높은 연봉의 취업이 가능. 기술의 차별화가 가장 크게 발생하는 직군
스마트 컨트렉 개발	아직까지는 스마트컨트렉 기반의 서비스가 활발하지 않음 메인 기술보다는, 서브 기술 수준으로 보유해야 함
응용 프로그램 개발 (블록체인-서비스 연결)	블록체인별로 (비트코인, 이더리움) 소스가 분석 가능해야 함 블록체인별로 서비스를 위한 설정을 할 수 있어야 함 웹 또는 앱 개발 능력이 병행되어야 함. 수요가 가장 많은 직군

연구 방향



2. 블록체인의 업무 분야

기존 산업의 직군에서 넘어와도 되는 수준의 업무 분야

사업/운영

코인의 유통 모니터링	코인 발행량, 거래량 모니터링 주 업무보다는, 리포트작성등의 부수적인 업무임
제휴사 관리 (거래소, 지갑, ..)	블록체인 산업에서 가장 중요한 업무이나, 회사 대표나 임원급에서 진행
IR, 고객 문의처리..	일반적인 직군

연구 방향

3. 블록체인 산업의 미래

모든 기업들이 코인을 발행하는
서비스업 + 금융업의 하이브리드 형태로 성장하는 시장

- 신생 산업
- 현재 종사자들의 경력이 3년 미만
- 글로벌 시장 타겟의 다양한 신생 직군 생성
- 금융업

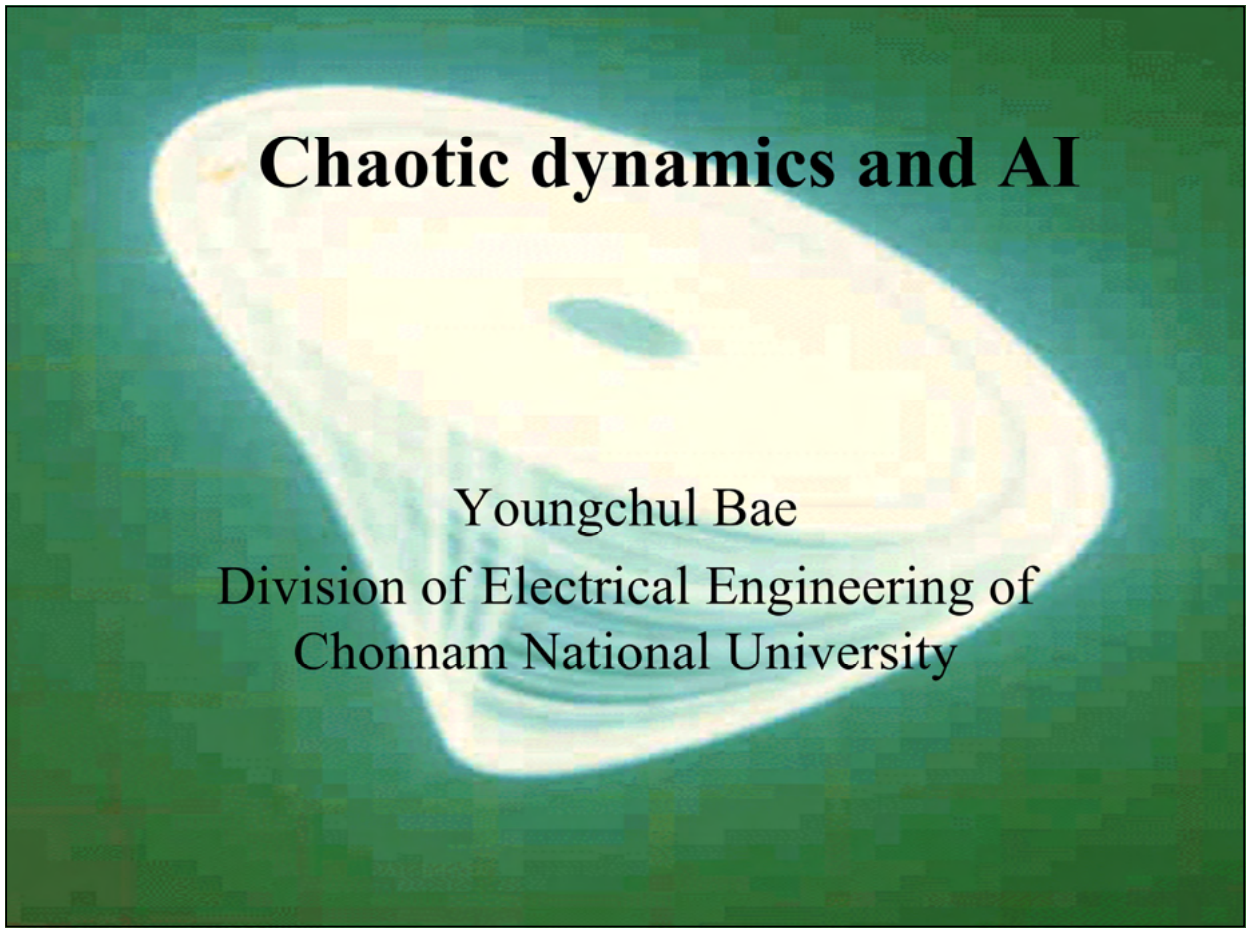
감사합니다

한국디지털지갑㈜
박병현 대표이사, brian.park@chain-bridge.io, 010-2231-9855

Chaotic dynamics and AI

15:00~15:50

배영철 교수(전남대학교)



Contents

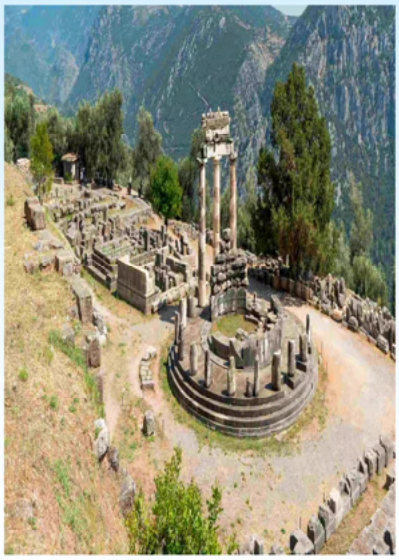
들어가기 전에 History of physics

1. Introduction.
2. Definition of chaos
3. Example of systems exhibiting chaos
4. Characteristic of chaos
5. Generation condition of chaos
6. Judgment criterion of chaos
7. Chaos circuit
8. Conclusion

History of physics

- BC 3 세기 이전
- BC 3 세기
- AD 17세기
- AD 20세기
- AD 21세기

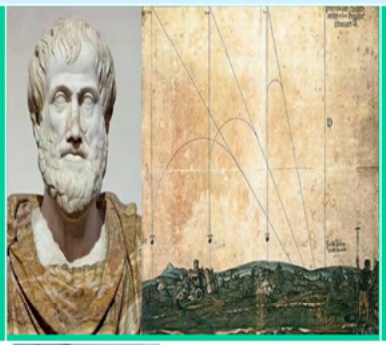
History of physics
BC 3 세기 이전



- 신이 모든 자연 현상과 인간사를 좌우한다고 믿음
- 신에게 간절히 청하면 신이 자연현상을 바꾸어 준다고 믿음

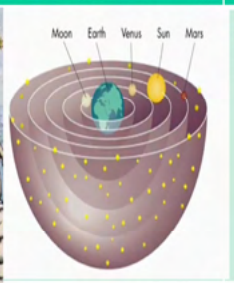
History of physics
BC 3 세기

지상 법칙



아리스토텔레스
지상은 불완전한 인간이 사는 세상
움직이던 물체도 마지막에는 반드시 정지

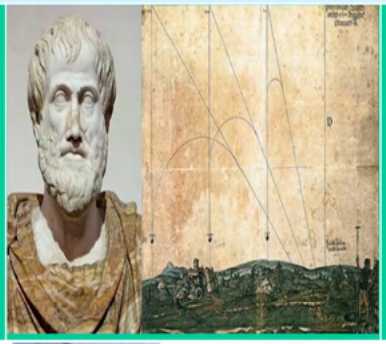
천상법칙



완전한 원운동
천상은 완전한 신이 사는 세상

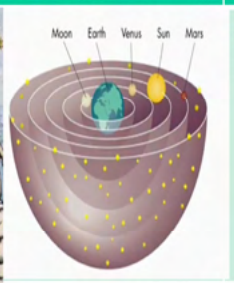
History of physics
BC 3 세기

지상 법칙



아리스토텔레스
지상은 불완전한 인간이 사는 세상
움직이던 물체도 마지막에는 반드시 정지

천상법칙



완전한 원운동
천상은 완전한 신이 사는 세상

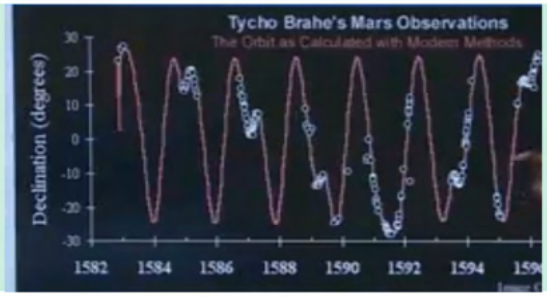
History of physics

BC 3-AD 30년		30세부터 3년 동안 설교 십자가 처형
BC 29-AD 395 로마 제국		전성기 로마제국 **AD 313년 로마 콘스탄티누스 1세 기독교 박해 금지** **AD 392 국교 채택**

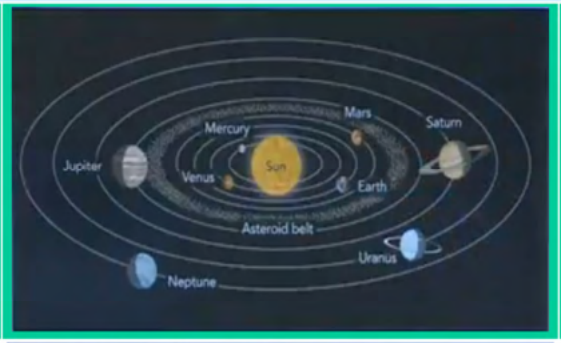
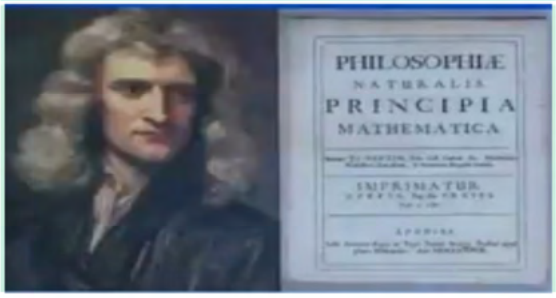
History of physics

BC 4년-AD 30년		30세부터 3년 동안 설교 십자가 처형
BC 29-AD 395 로마 제국		전성기 로마제국 **AD 313년 로마 콘스탄티누스 1세 기독교 박해 금지** **AD 392 국교 채택** **(자연법칙 관찰보다는 하나님에게 물어보는 것이 자연**

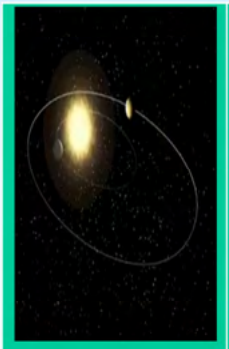
History of physics

코페르니쿠스 (폴란드 **1473-1543**)		행성들이 완전한 원운동을 할려면 지동설이 되어야 한다고 주장
브라헤(덴마크 1546-1601)		지동설 반대 직접 **20**년동안 행성 운동 측정

History of physics

케플러(독일 **1571-1630**)		**1609**년 브라헤의 자료를 분석하여 행성들의 궤도가 타원이라는 **1**법칙을 발표
뉴턴(영국 1643-1727)		**1687**년에 프린키피아에서 태양은 행성을 잡아당긴다고 하는 만유인력법칙 **F=ma**

History of physics



17세기에 접촉하지 않은 물체 사이에 작용하는 힘은 상상하지 못함

만일 접촉하지 않는 두 물체 사이에 힘이 작용한다면 두 물체에 그 힘의 원인이 되는 요소가 반드시 있어야 함

뉴톤이 최초로 접촉하지 않은 물체 사이에 작용하는 힘(만유인력)이 존재한다고 제안하고 그 힘의 원인을 질량이라고 부름

History of physics

지상법칙: 힘은 물체의 위치가 바뀌는 원인

운동법칙: 힘은 물체의 속도가 바뀌는 법칙

$F = ma$

-천상과 지상의 자연현상이 서로 다른 법칙의 지배를 받지 않고 동일한 법칙으로 설명된다는 것을 인식

History of physics

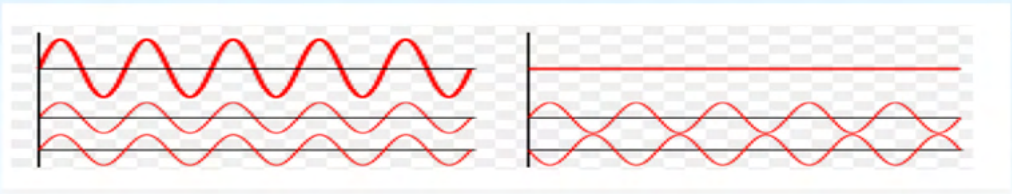
고전 물리학 (거시세계)	카오스	현대물리학 (미시세계)
뉴턴 물리학 F=ma 현재의 위치를 알면 과거/현재/미래 예측 결정론적 시스템 예측 가능	결정론적 시스템 예측 불가능	상대성 이론 양자 역학 비결정론적 시스템 (확률론적 시스템) 확률로 예측

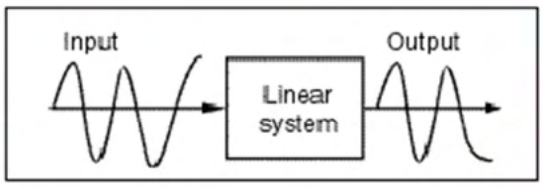
Linear versus Nonlinear

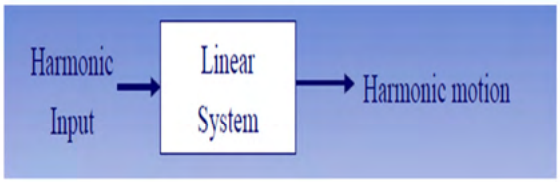
- Fuzzy
- Neural Network
- Chaotic Dynamic
- Others

1. Introduction(1)

- Linear system- be able to applied the principle of superposition.

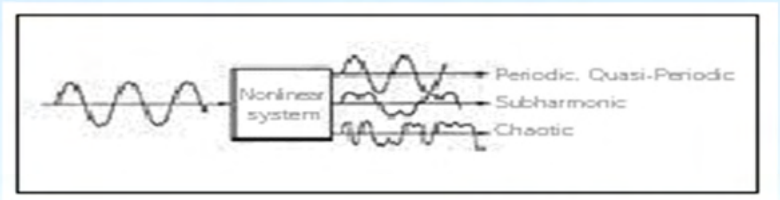


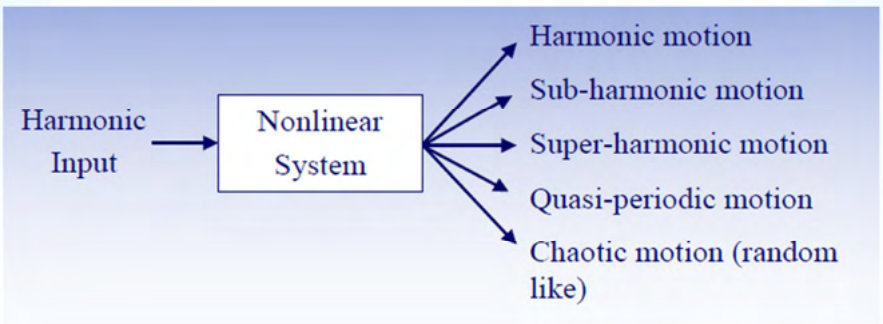




1. Introduction(2)

- Nonlinear system describe the real world situation – weather, wind etc.





1. Introduction(3)

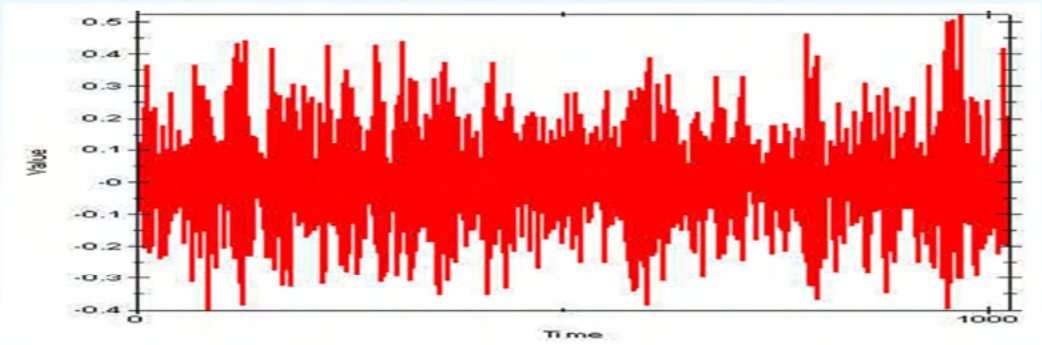
- Why nonlinear or chaotic systems are important in the systems including MEMS or others?
- Nonlinear(chaotic) signal is good.- synchronization
- Nonlinear(chaotic) signal is not so good.- control

2.Definition of chaos(1)

- Chaos can only occur in nonlinear system.
- Chaos may look " random-like" but in deterministic systems with no randomness in the input or the variables dynamic system.
- Like noise and complicate signal.

2.Definition of chaos(2)

- Before 30 years ago, chaos signals deal with as noise signal.
- Nowadays, it has treated different from a noise.



3.Example of systems exhibiting chaos-Biological Systems(1)

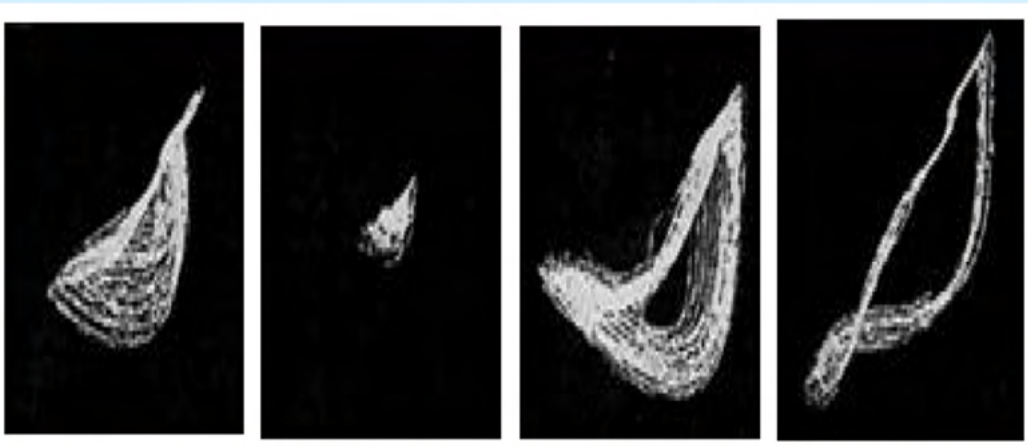
- Prey-predator models

- Models describing the interaction between predators and their prey to investigate species population year on year.
- Described initially by Robert May

- Human physiology

- Brain - normal brain activity is thought to be chaotic.
- Heart - normal heart activity is more or less periodic but has variability thought to be chaotic. Fibrillation (loss of stability of the heart muscle) is thought to be chaotic.

3.Example of systems exhibiting chaos-Biological Systems(2)



(a) stress (b) concentrate for interesting (c) rest after bath (d) old man with disease

3.Example of systems exhibiting chaos-Fluid Systems

- Weather systems

- Models of the weather including convection, viscous effects and temperature can produce chaotic results. First shown by Edward Lorenz in 1963. Long term prediction is impossible since the initial state is not known exactly.

- Turbulence

- Experiments and modeling show that turbulence in fluid systems is a chaotic phenomenon.

3.Example of systems exhibiting chaos-Mechanical systems(1)

- Systems with clearance

- Gear systems - gears can "rattle" against each other in a chaotic manner
- Rotor systems - clearance in bearings can induce chaos which can be used to diagnose bearing faults

- Double Pendulum

- A double pendulum can exhibit regular motion or highly irregular chaotic motion. Starting the pendulum from similar positions results in different motion in the long term.

3.Example of systems exhibiting chaos-Mechanical systems(2)

- Two potential well system

- If a pendulum or the tip of a cantilever beam is set up between two strong magnets the pendulum or cantilever will be attract to one or other magnet. The final solution of which attractor is achieved is chaotic. The beam problem was reported by Frank Moon.

3.Example of systems exhibiting chaos-Electrical systems

- Chua's circuit
- Chen's circuit

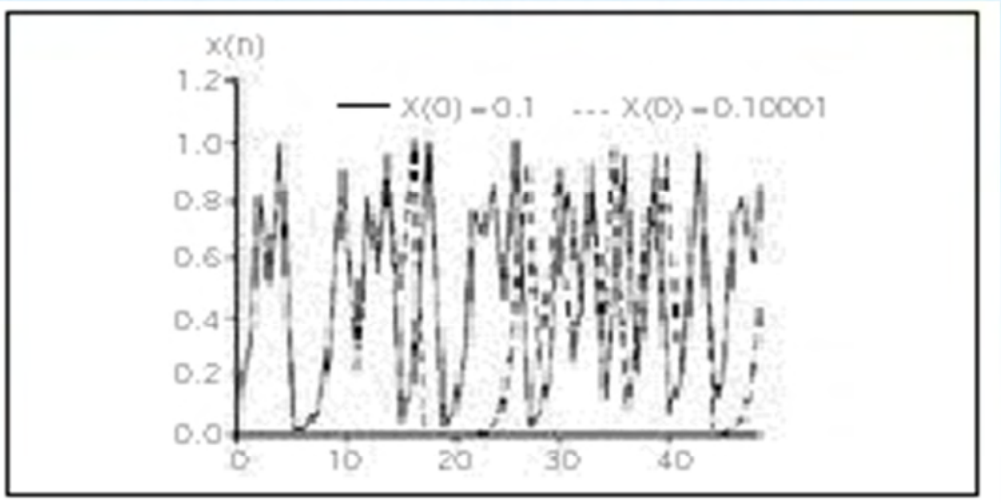
3.Example of systems exhibiting chaos-Others

- There are so many systems in the other area.

4.Characteristic of chaos(1)

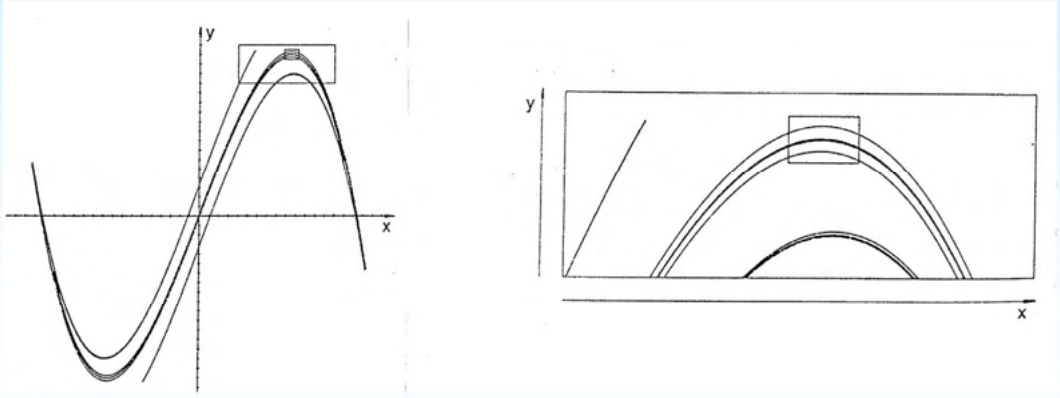
- The sensitive depend on initial condition

(It is impossible long-term prediction)



4. Characteristic of chaos(2)

- Self-Similarity



5.Generation condition of chaos(1)

- System require more than 3rd order(flow)
- Nonlinear element require at least more than one.

5.Generation condition of chaos(2)

- Flow
- Continuous system
- Lorentz Equation

$$\Phi(x, y, z): R^3 \rightarrow R^3$$
$$x' = \sigma(y - z)$$
$$y' = \rho x - y - xz$$
$$z' = -\beta z + xy$$

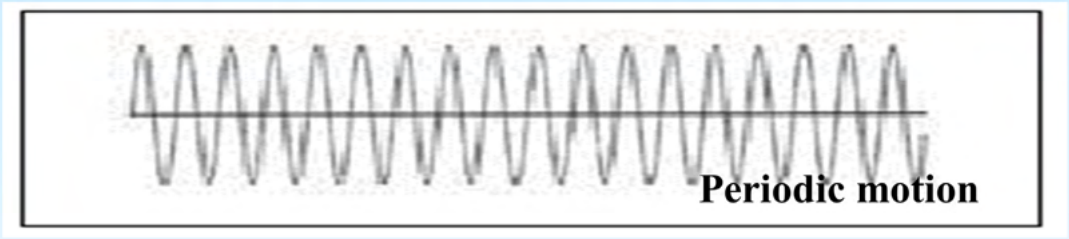
- Map
- Discrete system
- Henon Map

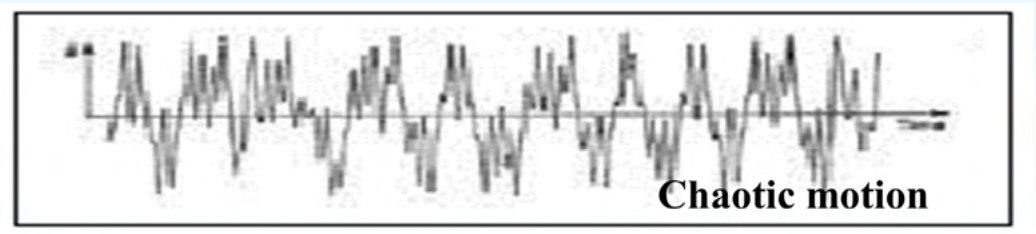
$$f(x, y) =: R^2 \rightarrow R^2$$
$$x_{n+1} = \alpha - x_n^2 + \beta y_n$$
$$y_{n+1} = x_n$$

6. Judgment criterion of chaos(1)

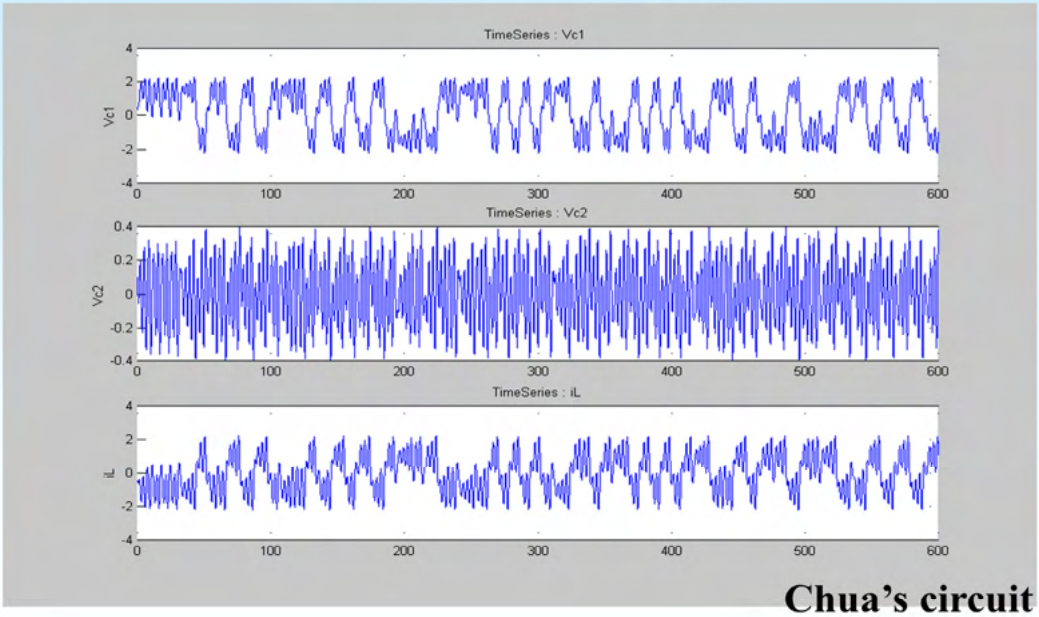
- Time series
- Phase portrait(plane)
- Power spectrum
- Poincare map
- Bifurcation diagram
- Lyapunov exponent
- Fractal dimension
- K-S Entropy

Time series(1)



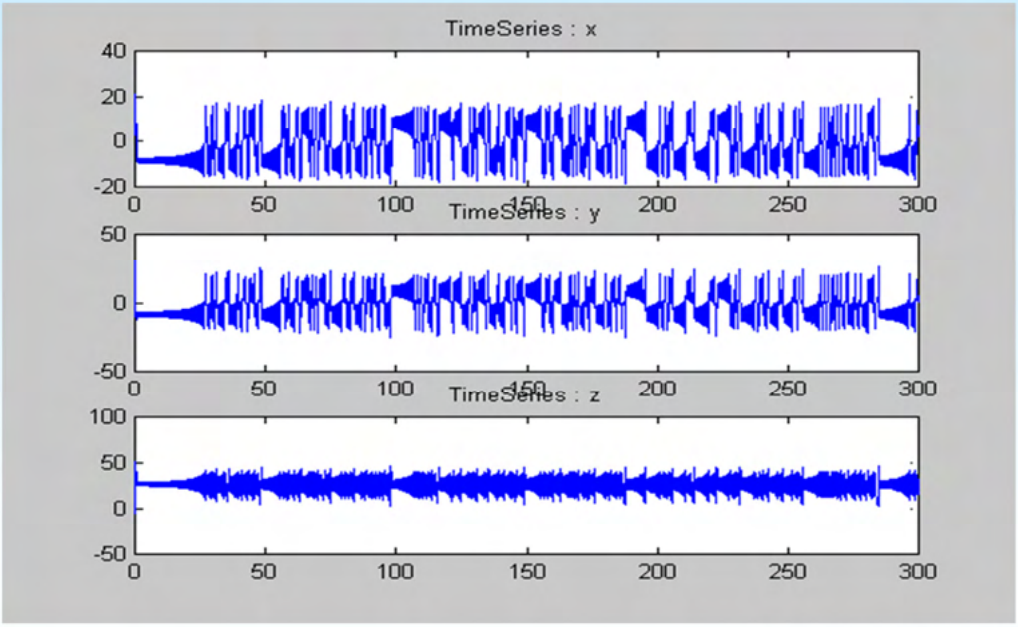


Time series(2)



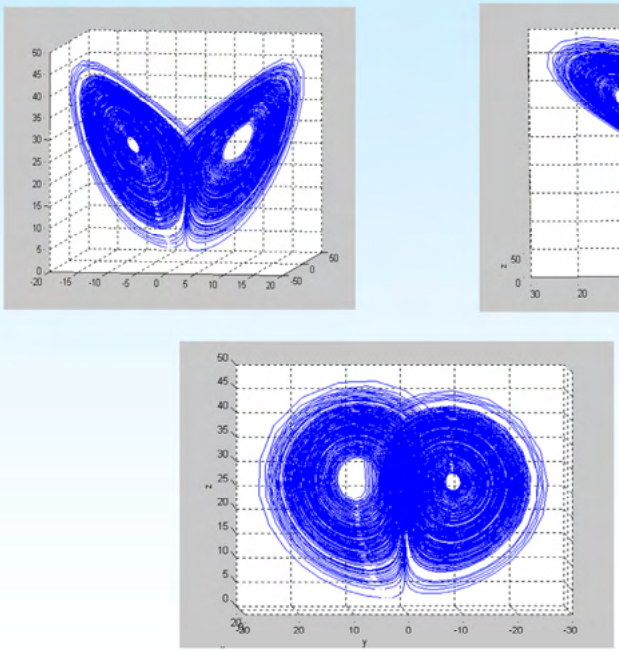
Chua's circuit

Time series(3)



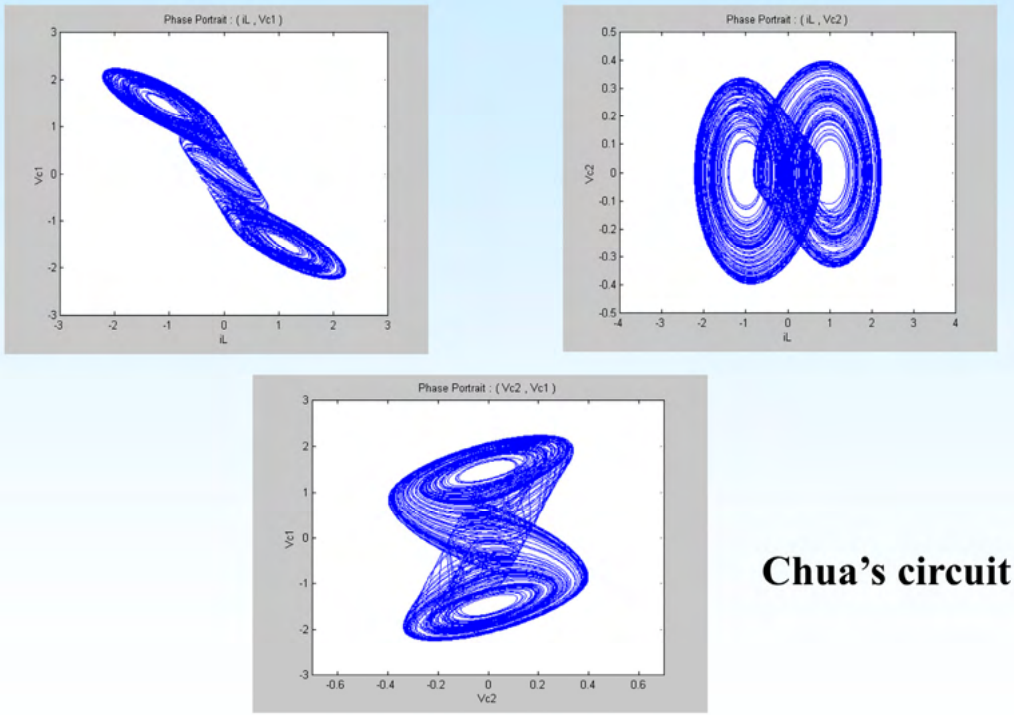
Lorenz circuit

Phase portrait



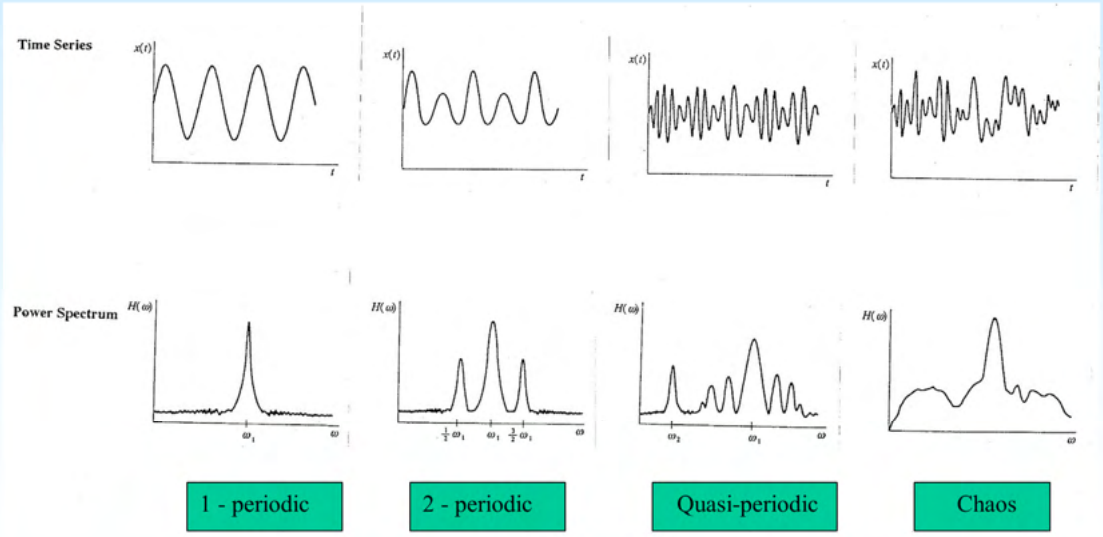
Lorenz circuit

Phase portrait

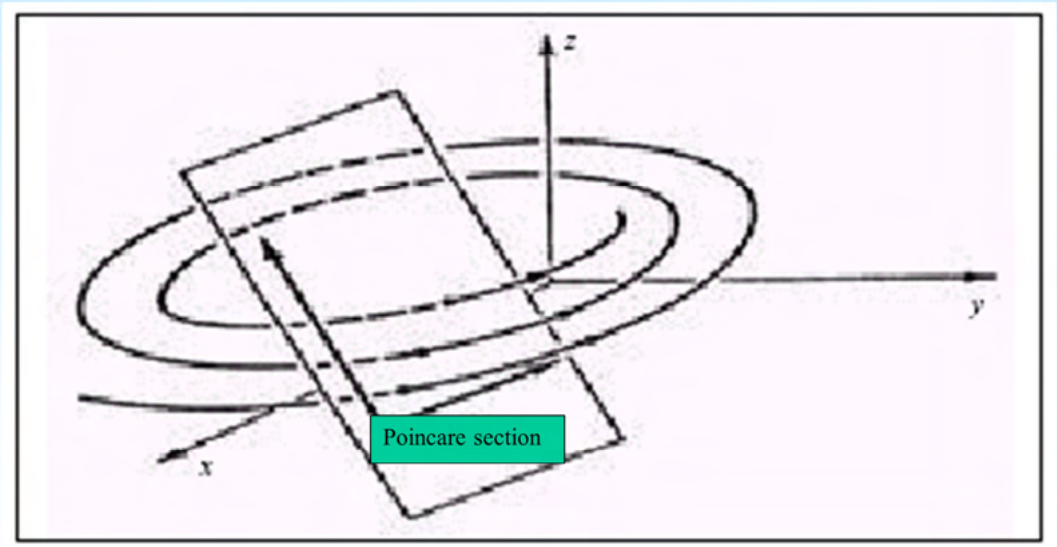


Chua's circuit

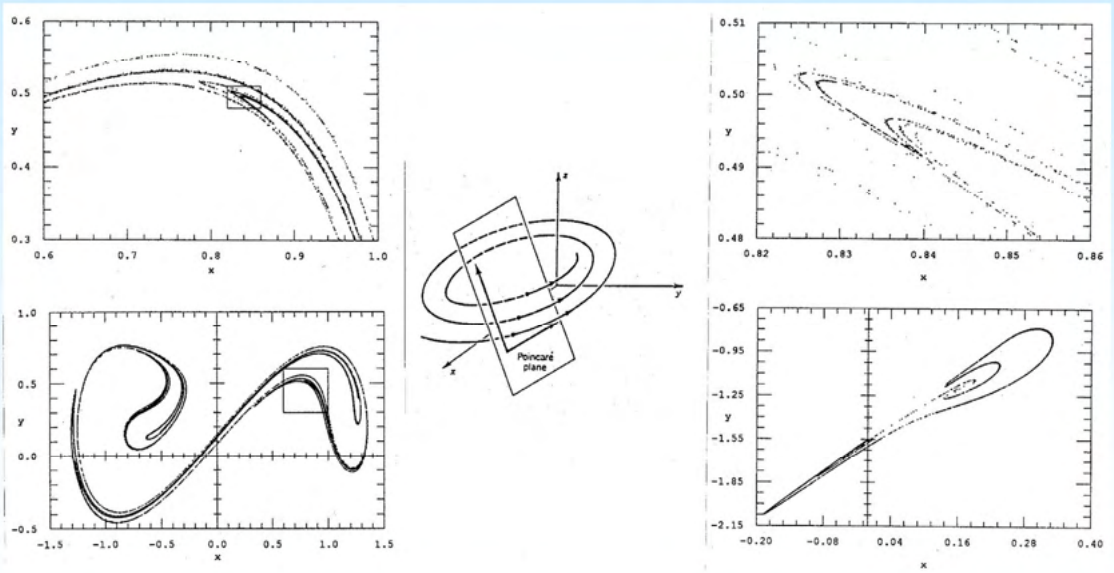
Power spectrum



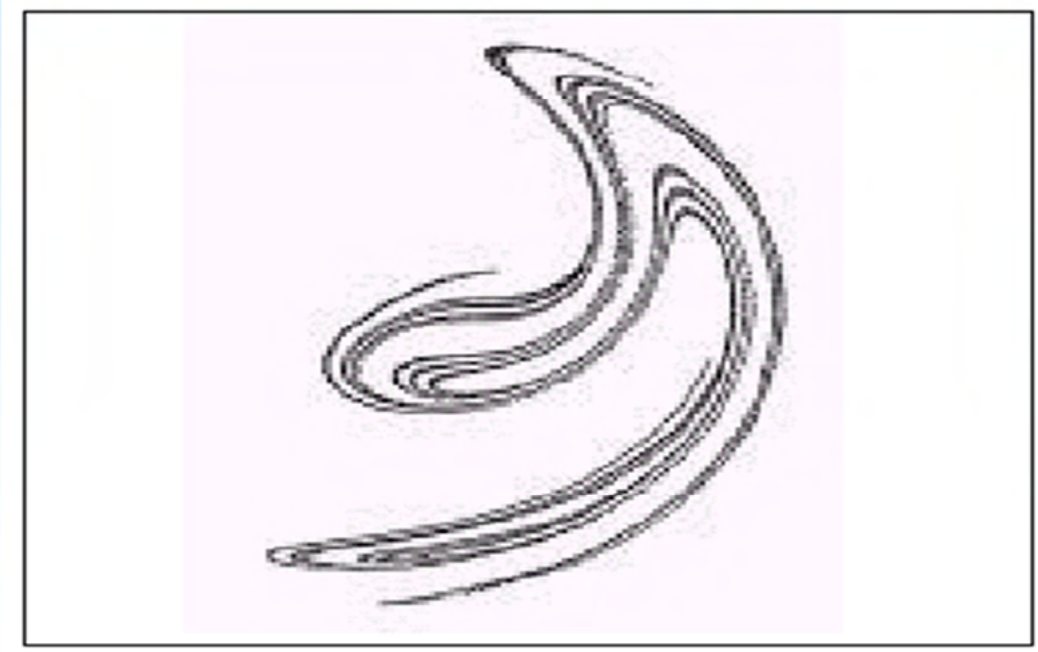
Poincare map(1)



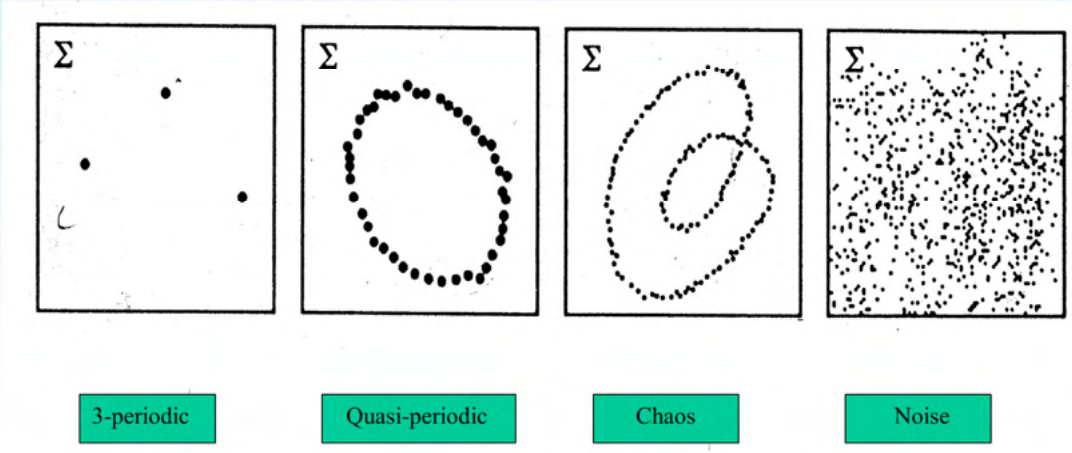
Poincare map(2)



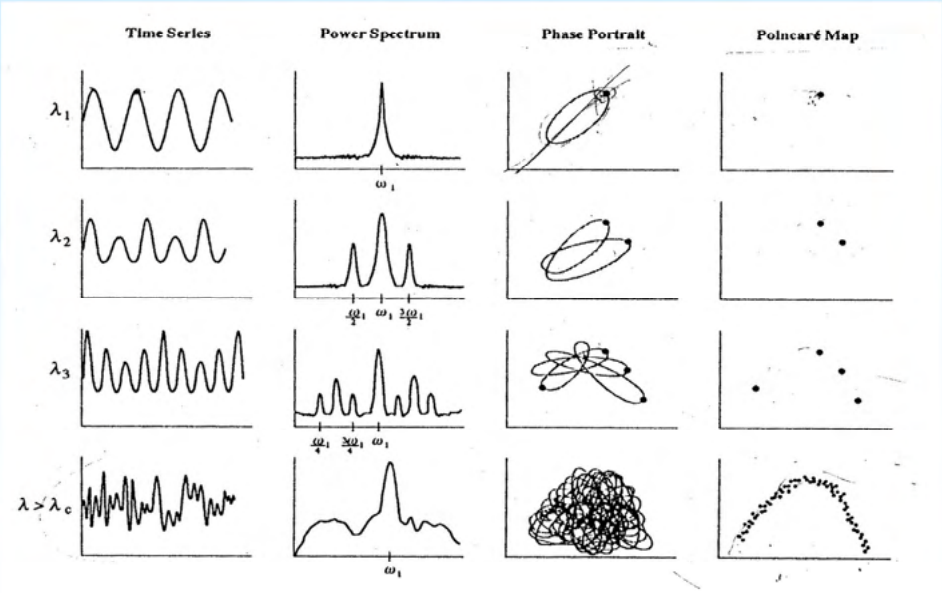
Poincare map(3)



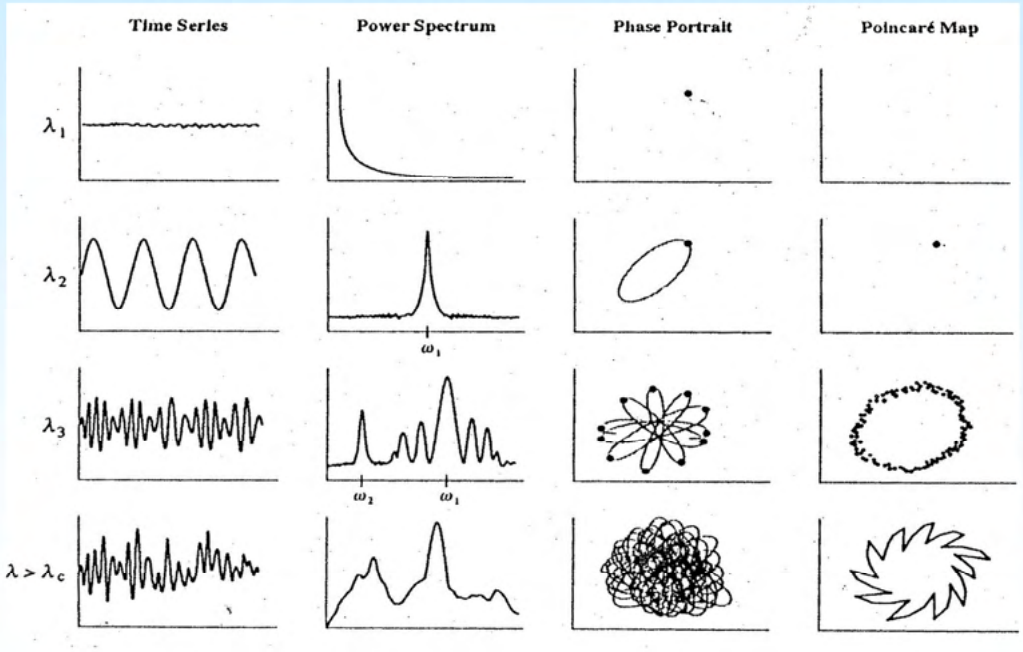
Comparisons of periodic, quasi-periodic, chaos and noise by Poincare map



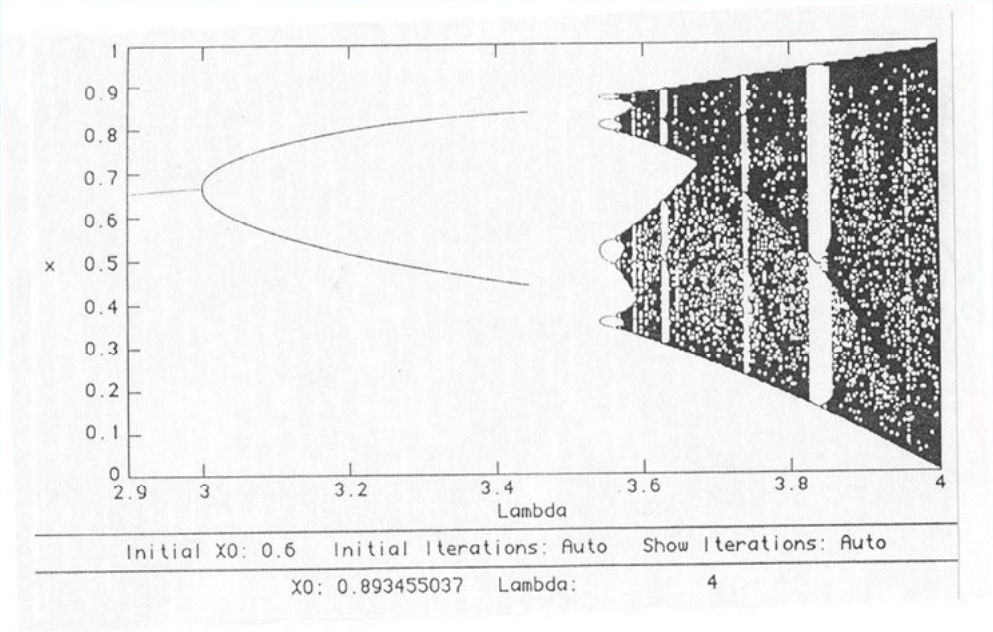
Comparisons of periodic and chaotic motion(1)



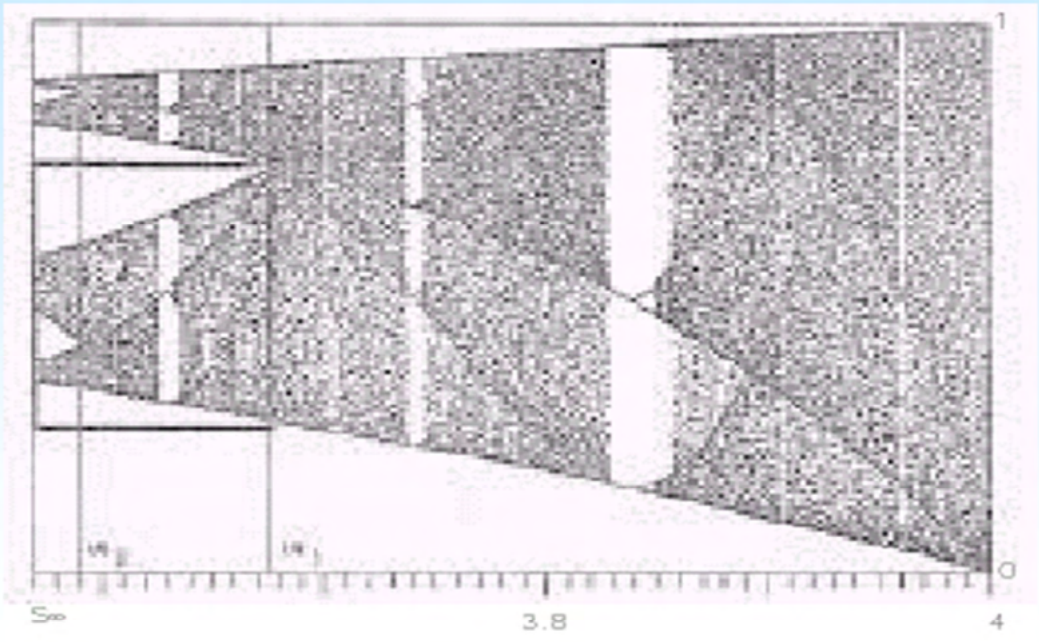
Comparisons of periodic and chaotic motion(2)



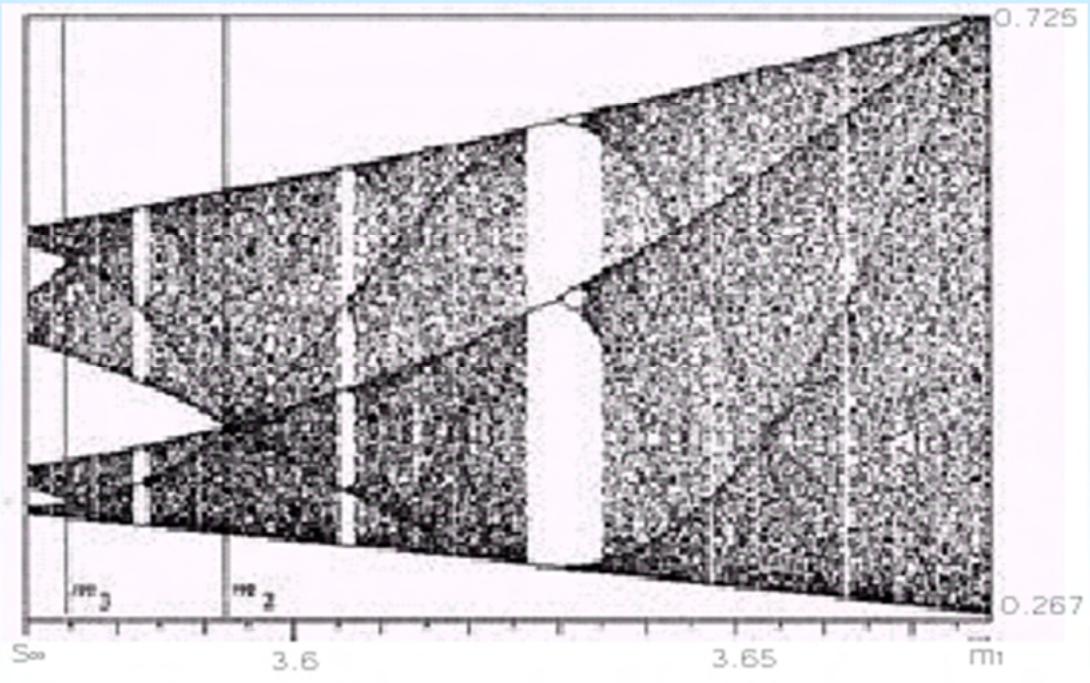
Bifurcation diagram(1)



Bifurcation diagram(2)

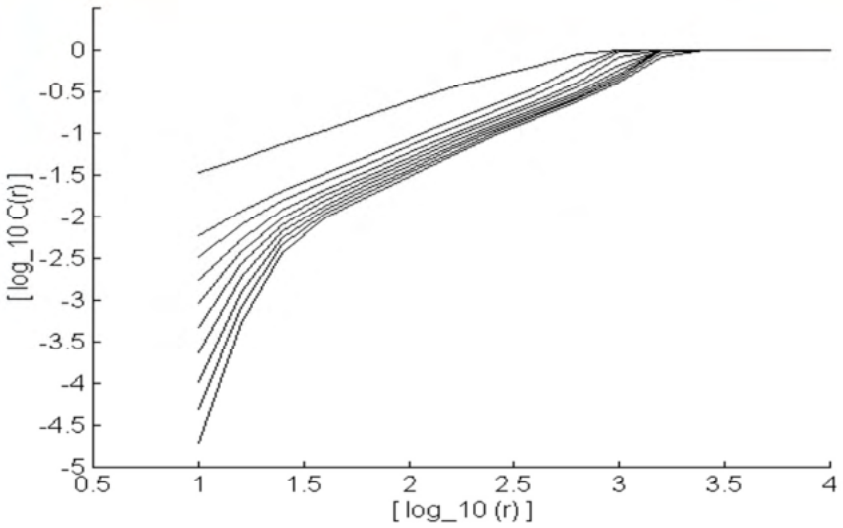


Bifurcation diagram(3)

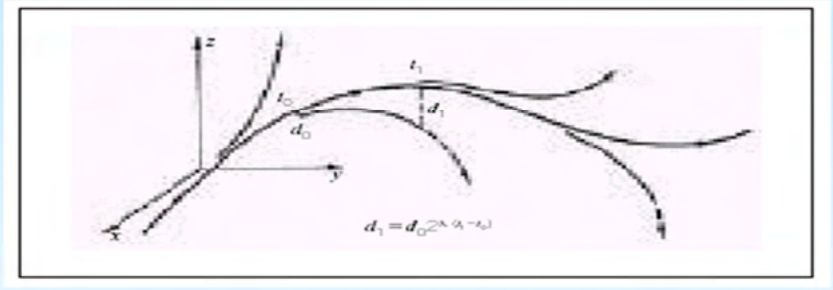


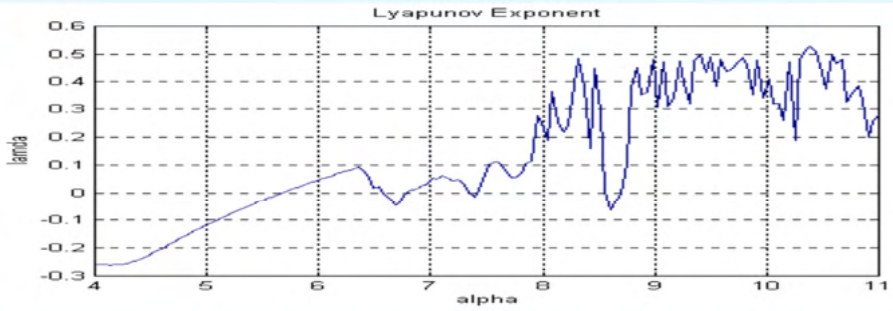
Fractal dimension

$$C(\varepsilon) = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n^2} \sum_{i,j=1}^{n} H(\varepsilon - |y_i - y_j|)$$



Lyapunov Exponent





7. Chaos circuit(1)

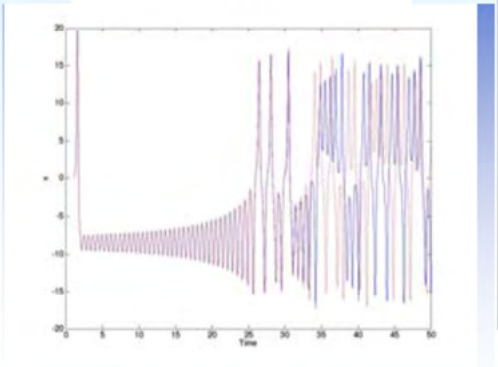
- Lorenz circuit

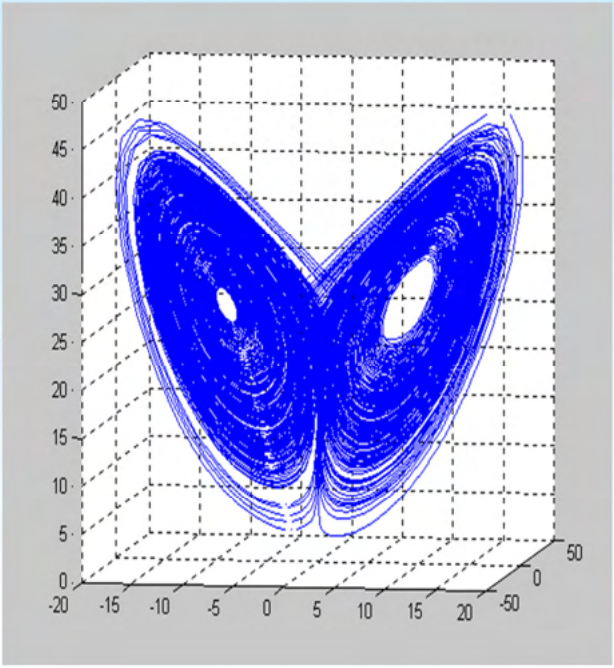
$$\Phi(x,y,z): R^3 \rightarrow R^3$$

$$x' = \sigma(y-z)$$

$$y' = \rho x - y - xz$$

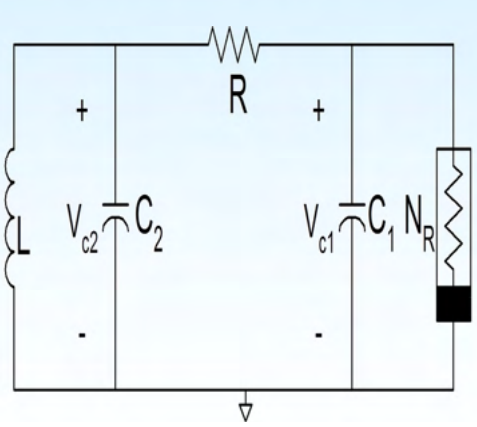
$$z' = -\beta z + xy$$

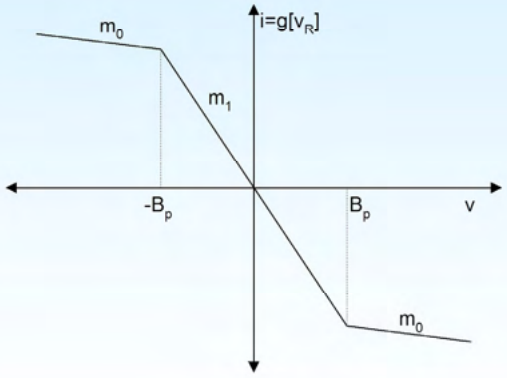




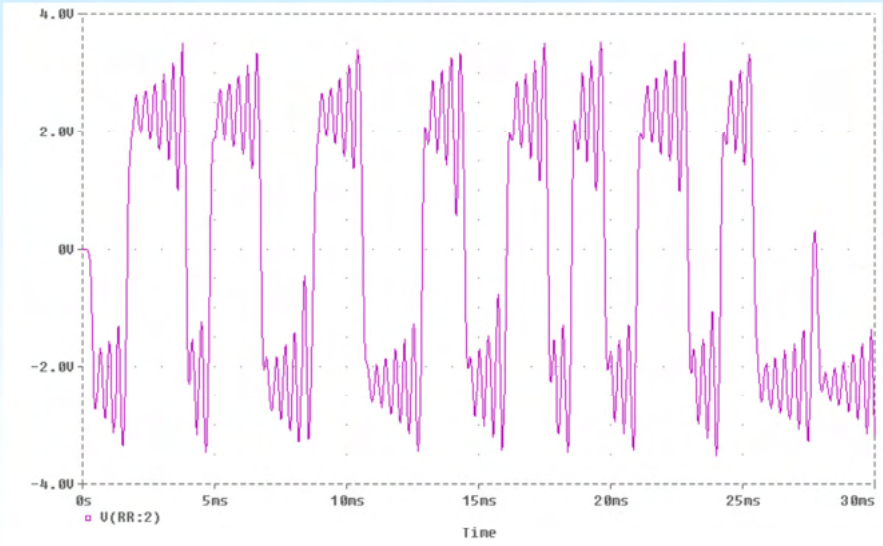
7. Chaos circuit(2)

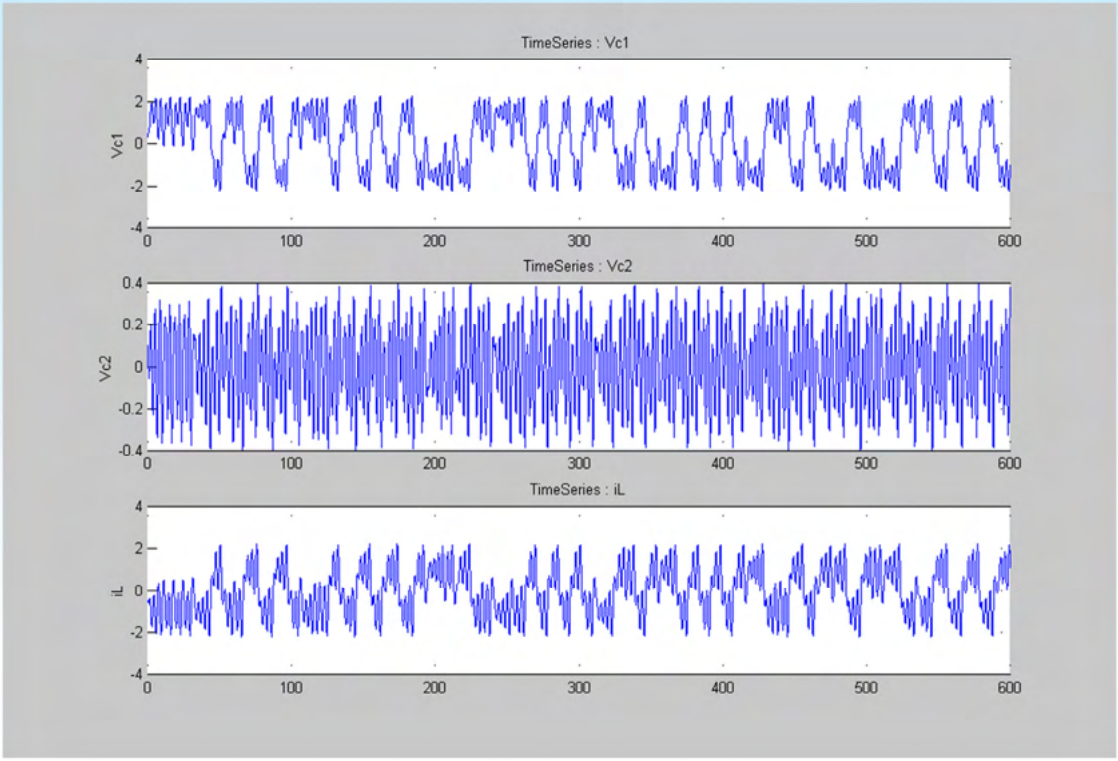
- Chua's circuit



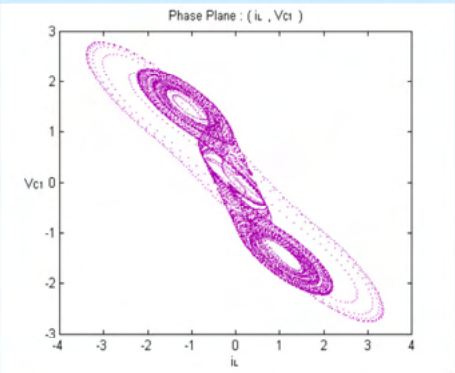


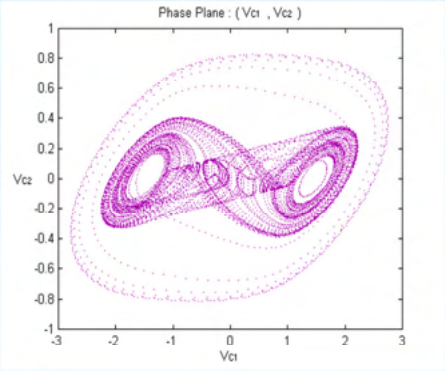
Time series of Chua's circuit

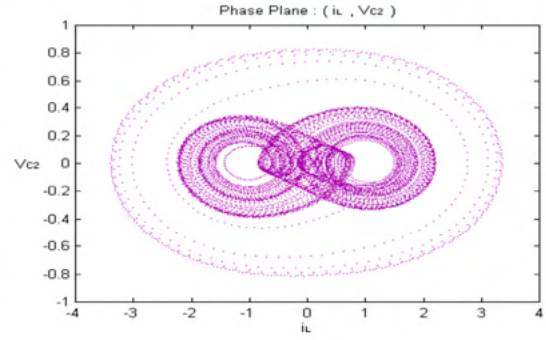




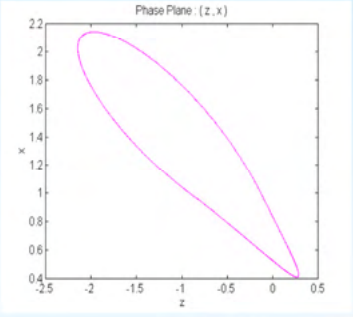
Phase portrait of Chua's circuit

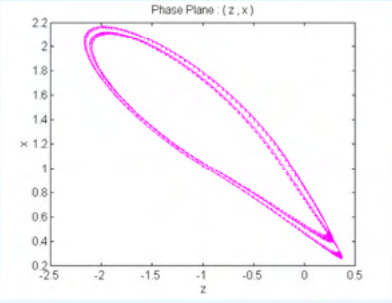


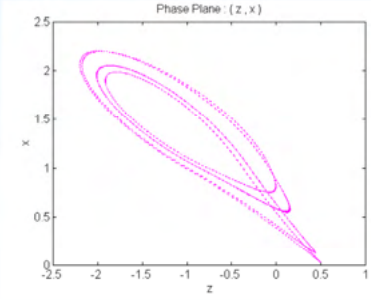




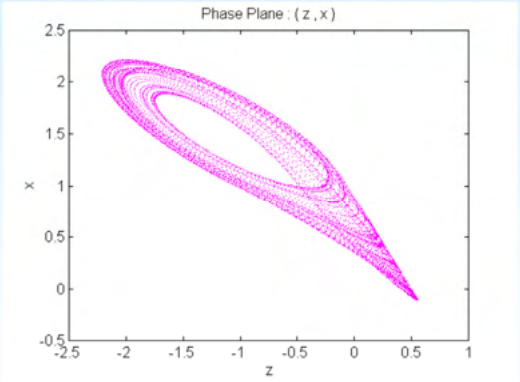
Periodic doubling and bifurcation phenomena by C1 parameter variation(1)

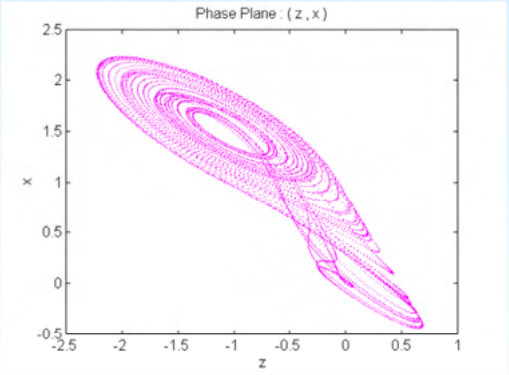




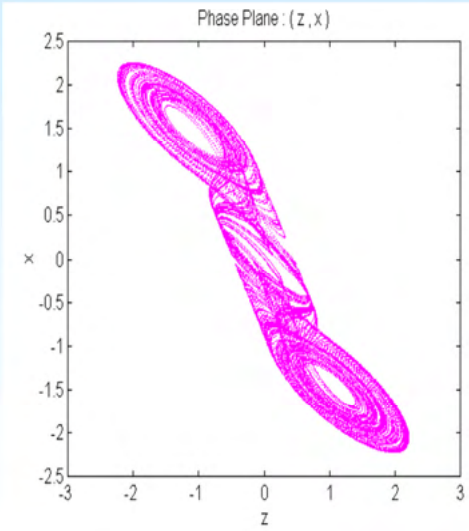


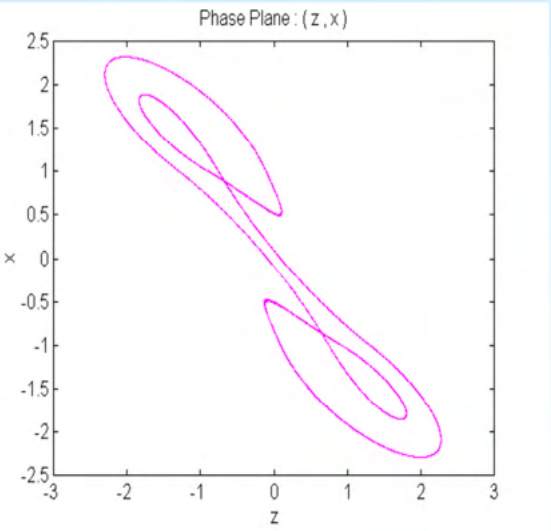
Periodic doubling and bifurcation phenomena by C1 parameter variation(2)



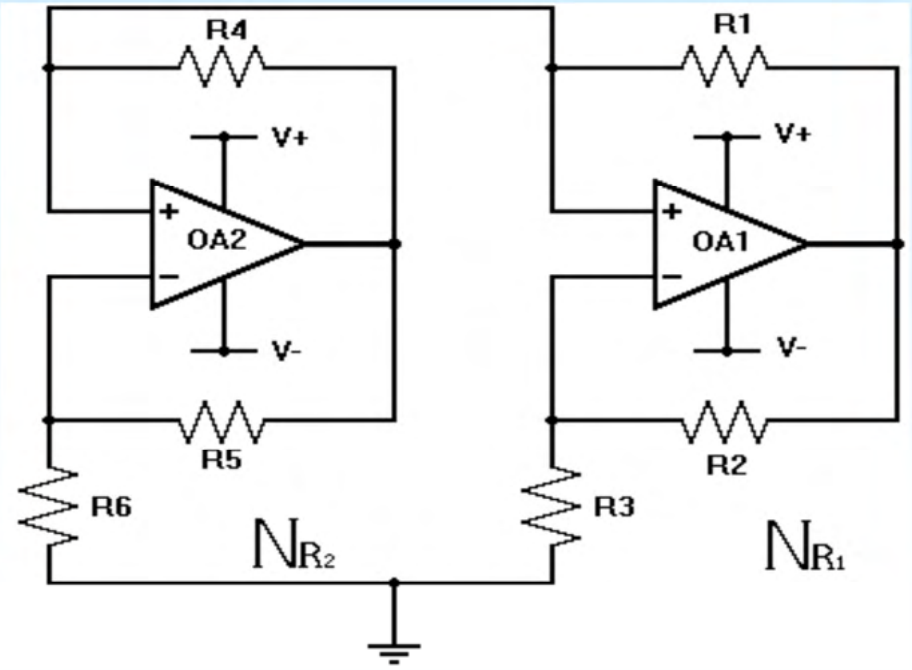


Periodic doubling and bifurcation phenomena by C1 parameter variation(3)

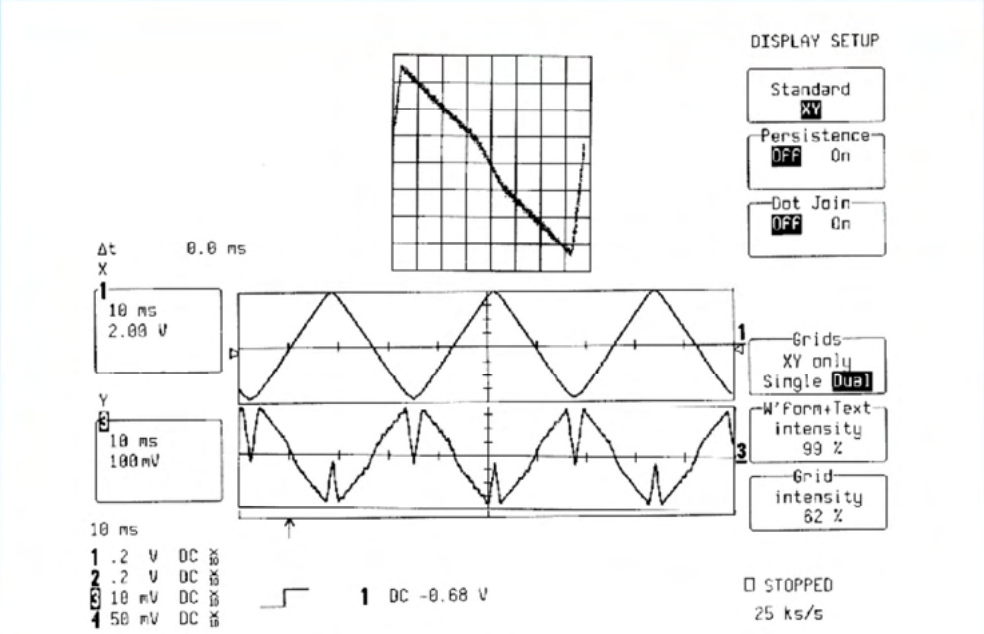




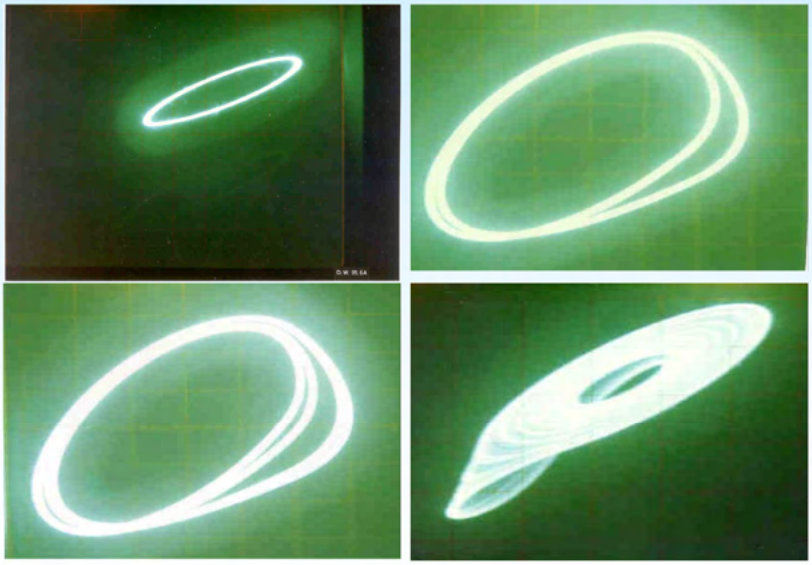
The hardware implementation of Chua's circuit(1)



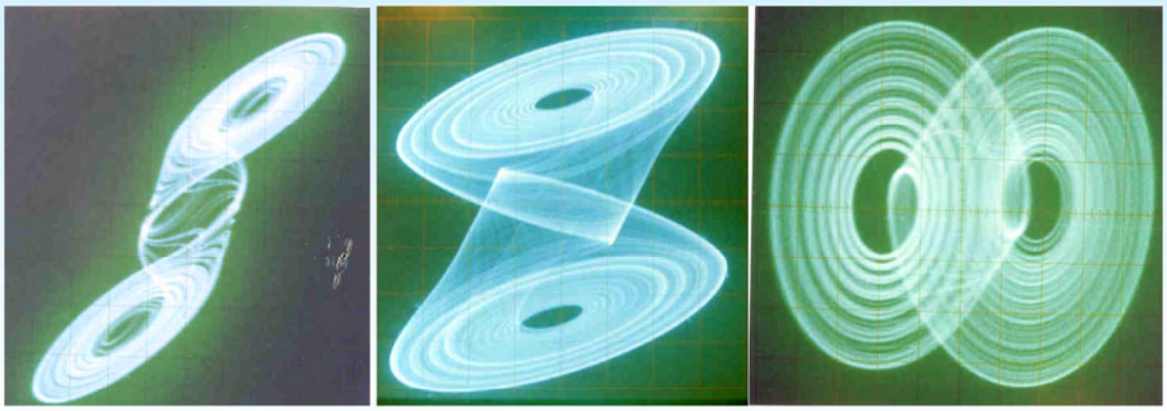
The hardware implementation of Chua's circuit(2)



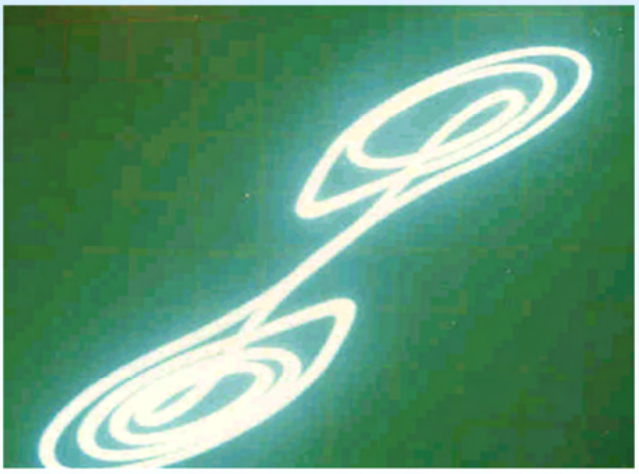
Periodic doubling and bifurcation phenomena by R parameter variation(1)



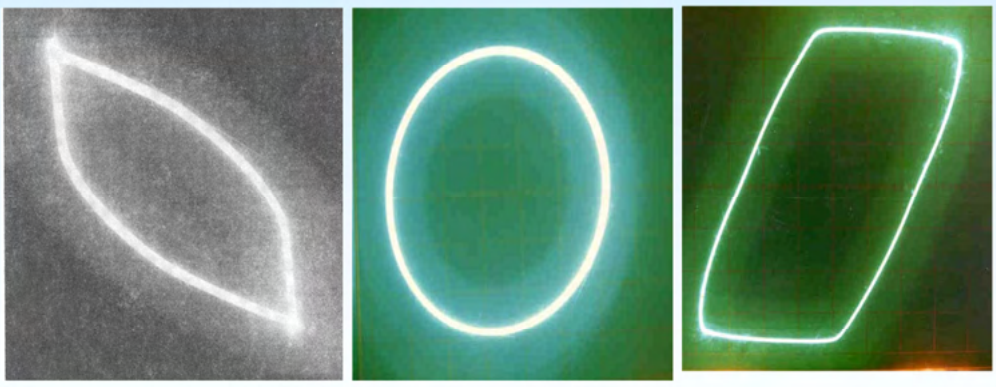
Periodic doubling and bifurcation phenomena by R parameter variation(1)



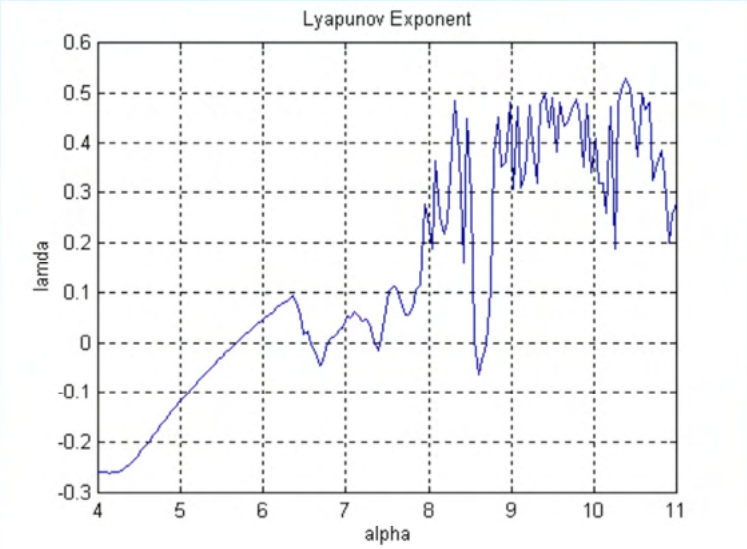
Periodic doubling and bifurcation phenomena by R parameter variation(1)



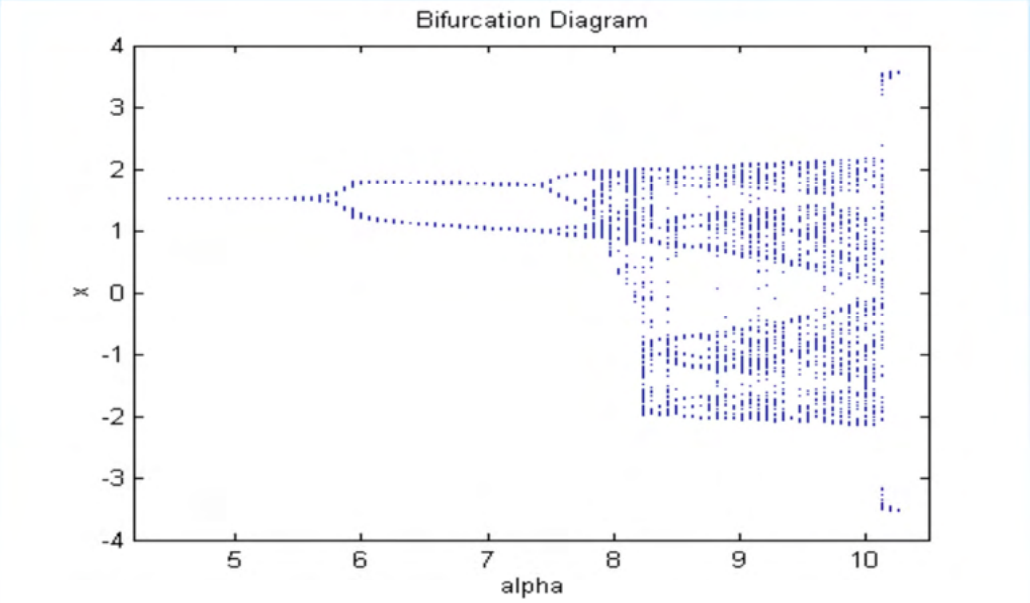
Periodic doubling and bifurcation phenomena by R parameter variation(1)



Lyapunov exponent of Chua's circuit



Bifurcation of Chua's circuit



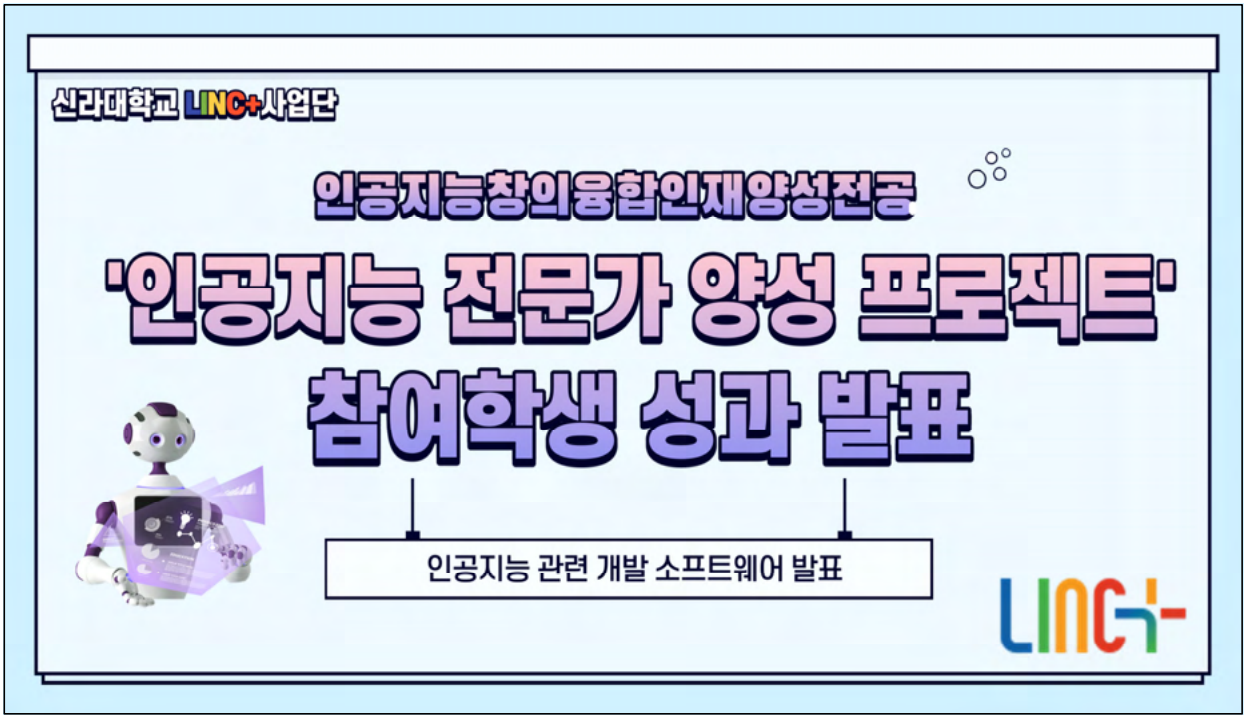
9.Conclusion

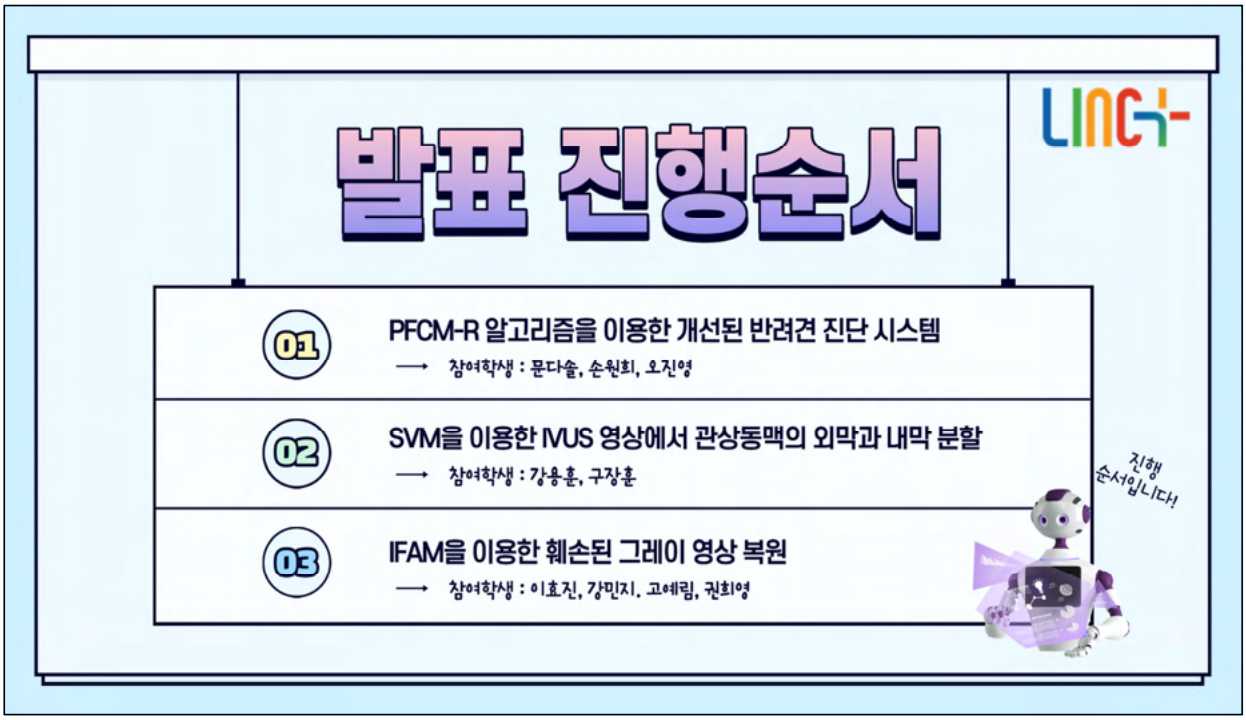
- We reviewed the chaos dynamic including the definition, judgments method, etc.
- We also review the chaos in MEMS.

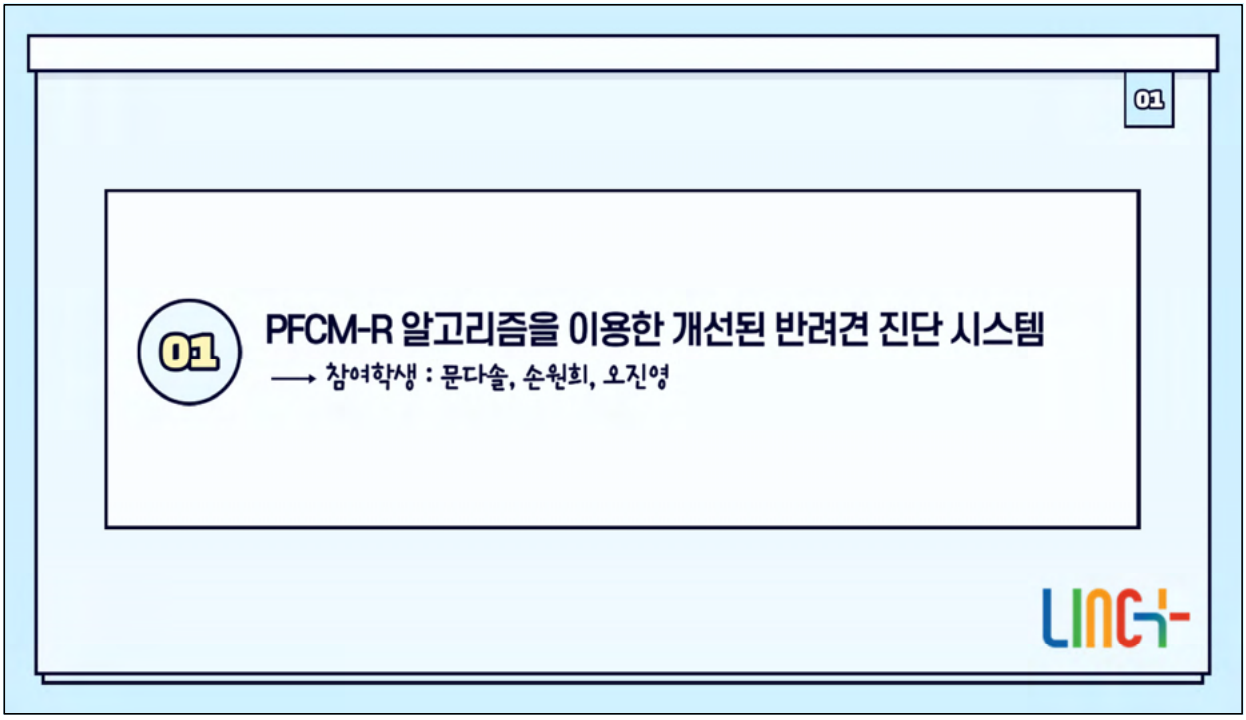
“인공지능전문가 양성 프로젝트” 교육을 통한 참여 학생 성과 발표

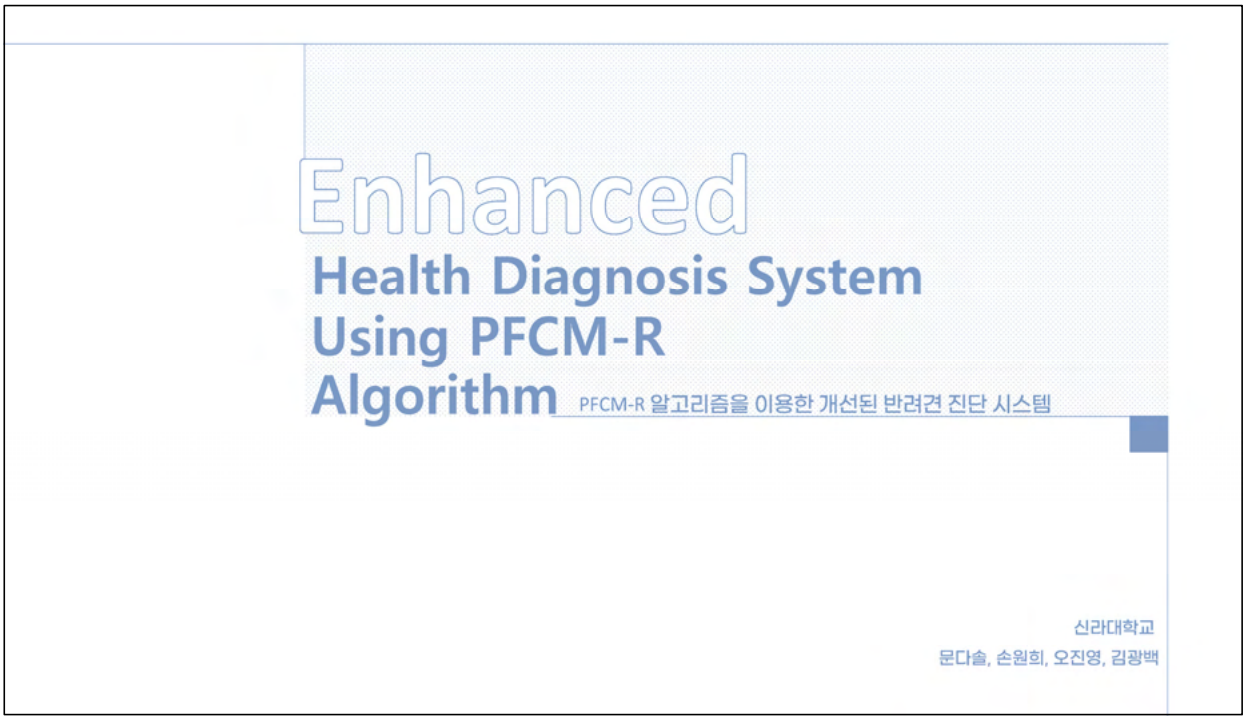
15:00~15:50

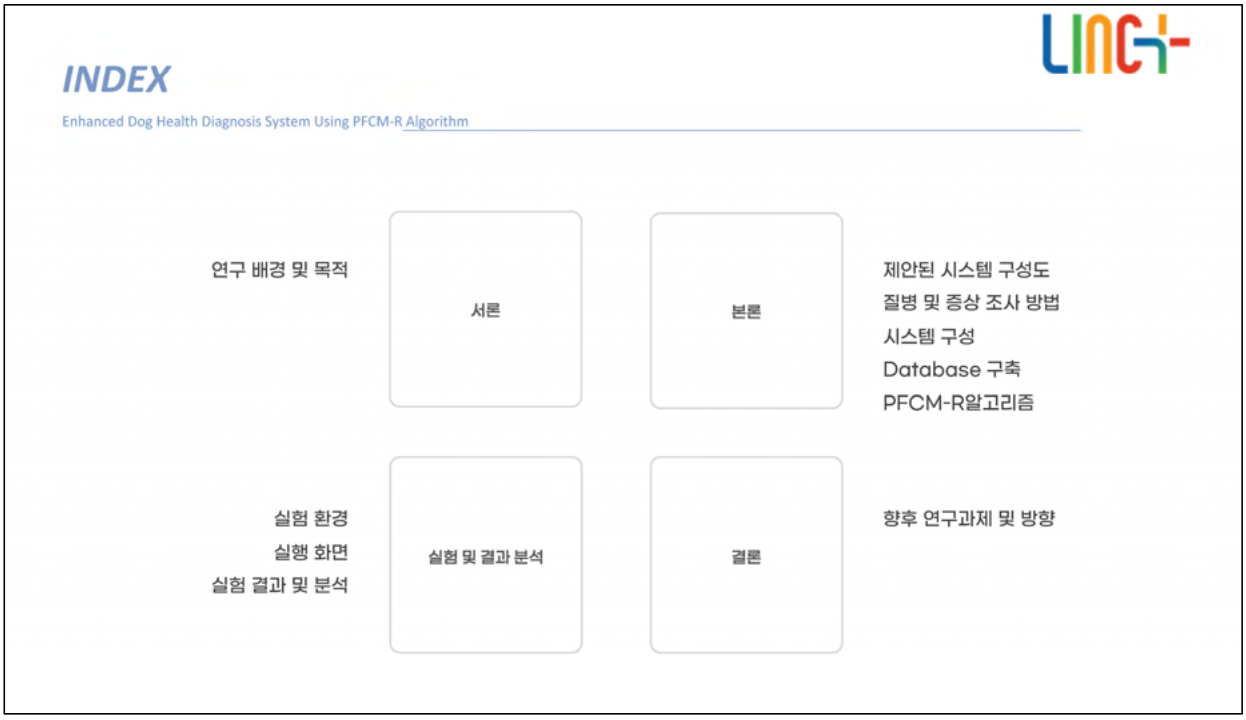
신라대학교 LINC+인공지능창의융합인재양성전공
3팀 AI 기반 개발 소프트웨어 발표

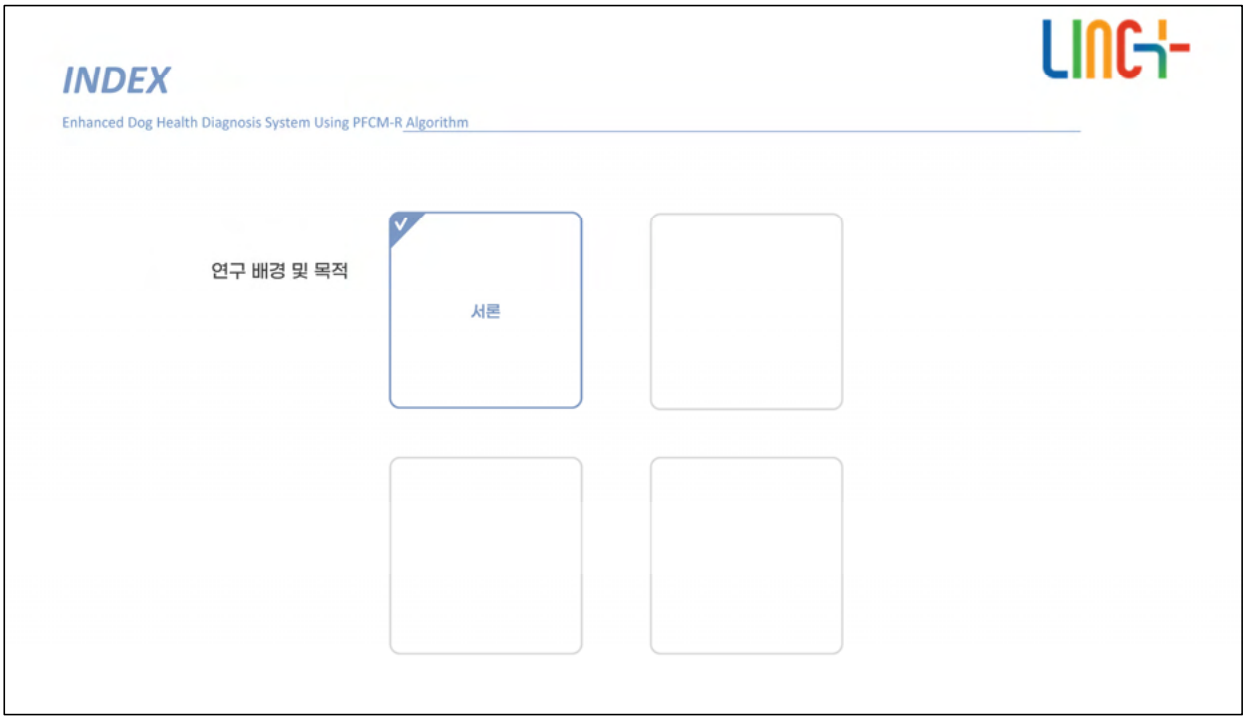

신라대학교 LINC+사업단
인공지능창의융합인재양성전공
'인공지능 전문가 양성 프로젝트'
참여학생 성과 발표
인공지능 관련 개발 소프트웨어 발표
LINC+

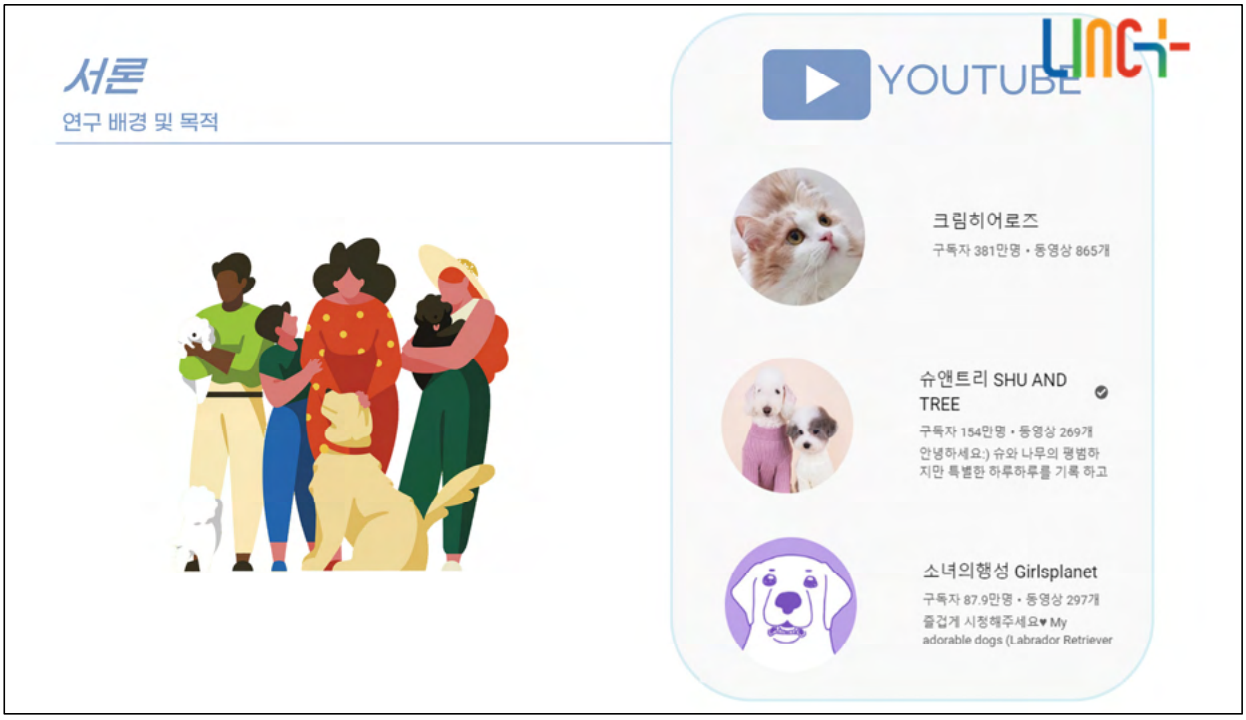

LINC+
발표 진행순서
01
PFCM-R 알고리즘을 이용한 개선된 반려견 진단 시스템
참여학생 : 문다솔, 손원희, 오진영
02
SVM을 이용한 IVUS 영상에서 관상동맥의 외막과 내막 분할
참여학생 : 강용훈, 구장훈
03
IFAM을 이용한 훼손된 그레이 영상 복원
참여학생 : 이효진, 강민지, 고예림, 권희영
진행 순서입니다!

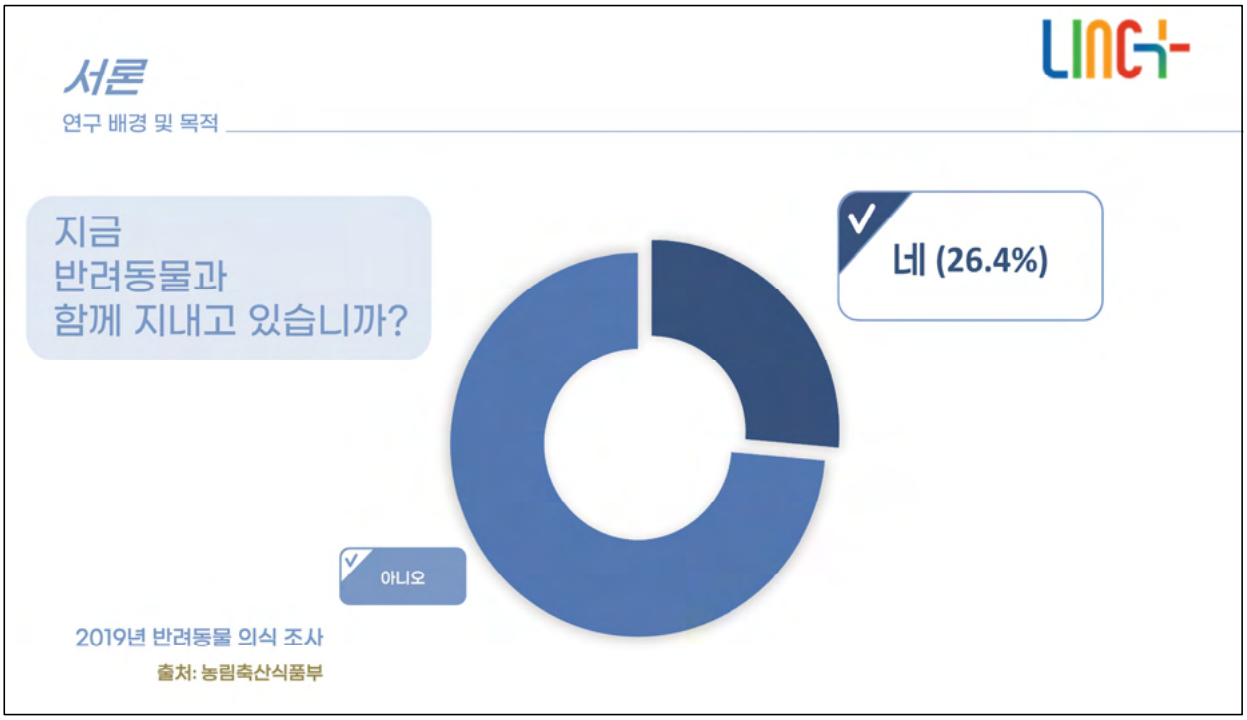

01
01
PFCM-R 알고리즘을 이용한 개선된 반려견 진단 시스템
⟶ 참여학생 : 문다솔, 손원희, 오진영


Enhanced
Health Diagnosis System
Using PFCM-R
Algorithm
PFCM-R 알고리즘을 이용한 개선된 반려견 진단 시스템
신라대학교
문다솔, 손원희, 오진영, 김광백

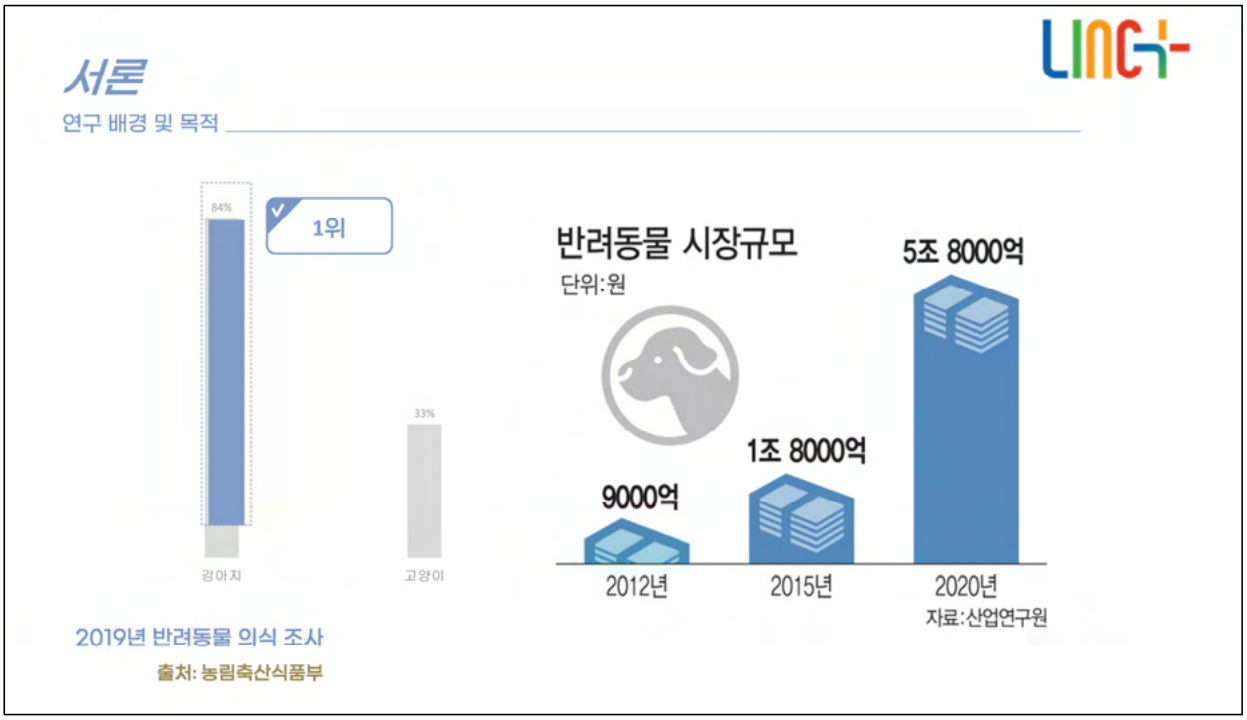

INDEX
Enhanced Dog Health Diagnosis System Using PFCM-R Algorithm
연구 배경 및 목적
서론
본론
제안된 시스템 구성도
질병 및 증상 조사 방법
시스템 구성
Database 구축
PFCM-R알고리즘
실험 환경
실행 화면
실험 결과 및 분석
실험 및 결과 분석
결론
향후 연구과제 및 방향


INDEX
Enhanced Dog Health Diagnosis System Using PFCM-R Algorithm
연구 배경 및 목적
서론


서론
연구 배경 및 목적
YOUTUBE
크림히어로즈
구독자 381만명 • 동영상 865개
슈앤트리 SHU AND TREE
구독자 154만명 • 동영상 269개
안녕하세요:) 슈와 나무의 평범하
지만 특별한 하루하루를 기록 하고
소녀의행성 Girlsplanet
구독자 87.9만명 • 동영상 297개
즐겁게 시청해주세요♥ My
adorable dogs (Labrador Retriever


서론
연구 배경 및 목적
지금
반려동물과
함께 지내고 있습니까?
네 (26.4%)
아니오
2019년 반려동물 의식 조사
출처: 농림축산식품부

전국 2,238만 가구 환산시
전국 591만 가구 수준
2019년 반려동물 의식 조사
출처: 농림축산식품부


서론
연구 배경 및 목적
84%
1위
33%
강아지
고양이
반려동물 시장규모
단위:원
9000억
1조 8000억
5조 8000억
2012년
2015년
2020년
자료:산업연구원
2019년 반려동물 의식 조사
출처: 농림축산식품부

서론

연구 배경 및 목적

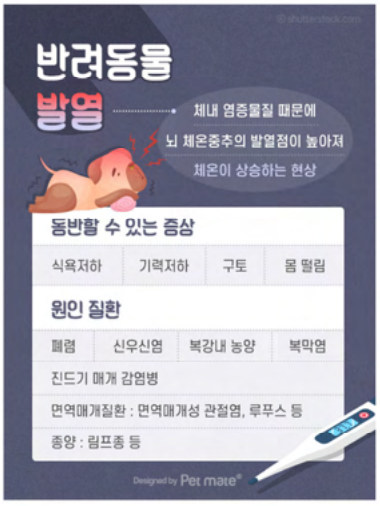
반려동물 인구 1000만…시장 커지는데 전문정보는 부족

반려동물 인구가 1000만명을 넘어서고 반려동물 시장은 3조원에 이른다. 커지는 시장만큼 반려동물의 건강과 안전 등에 관한 정보도 넘쳐나고 있지만, 정작 전문적이고 신뢰할 수 있는 정보를 얻을 수 있는 창구는 많지 않다. 펫닥은 수의사를 중심으로 반려동물 주치의를 지향하는 서비스를 시작해, 반려동물의 일생 전반에 걸친 서비스를 제공하고 있다.

"어려서부터 동물을 키워봤지만, 제대로 된 지식없이 키워왔죠. 현재 함께 생활하는 리트리버 종은 휴가철에 버려진 유기견 중 한 마리를 데려온 겁니다. 이 아이가 감기인줄도 모르고 얼음팩까지 깔아줬으니 너무 몰라서 학대를 하고 있었던 셈이죠."

"너무 몰라서 학대를 하고 있었던 셈이죠 "

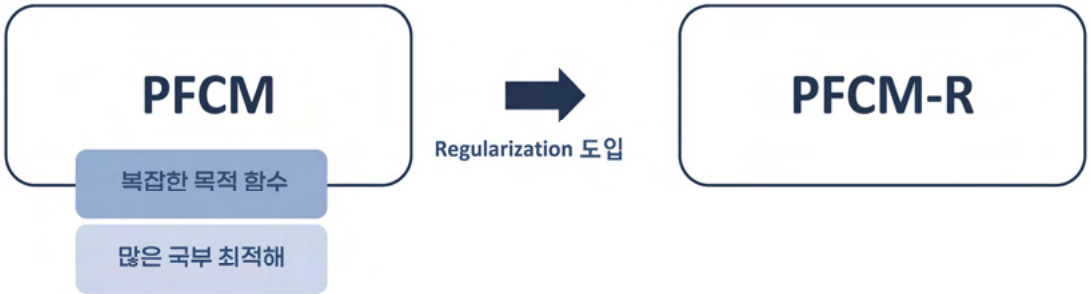
출처 : 중기 이코노미
http://www.junggi.co.kr/mobile/view.html?no=21006



반려동물 전문 블로그에 업로드된 증상에 따른 질병 포스팅

서론

연구 배경 및 목적



INDEX

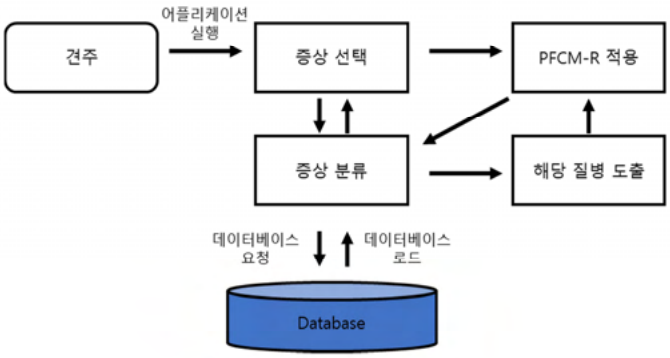
Enhanced Dog Health Diagnosis System Using PFCM-R Algorithm

본론

제안된 시스템 구성도
질병 및 증상 조사 방법
시스템 구성
Database 구축
PFCM-R알고리즘

본론

제안된 시스템 구성도



본론

질병 및 증상 조사 방법

애견 질병의
지식과 길들이는 법

코구레 노리오/ 홍영의 옮김

유원출판사

반려견을 위한
질병백과

다[illegible] 장정석 옮김

하[illegible] 판사

반려견 증상
상식 사전

김보윤

북라이프

본론

Database 구축

부위 테이블

ID	부위
1	내과
2	몸
3	얼굴
4	다리

증상 테이블

ID	이름	부위
1	피지 과다분비	2
2	기침	1
3	운동 불내성	1
4	호흡곤란	2
5	배뇨 곤란	2

질병 테이블

ID	질병명	대표증상	증상	설명
1	알레르기성 피부염	눈위 피부의 염증과 탈모 증상	52 62	환경 속에 존재하는 다양한 물질들에 의해…
2	아토피성 피부염	피부가 두꺼워지고 변색	49	개의 아토피성 피부염은 집 진드기, 꽃가루 등 …
3	농피증	안면 피부 두꺼워짐	49	포도상구균 등 우리 생활과 밀접한 세균이 피부 …
4	지루증	피지 과다분비, 피부 각질화 심함	1 51	지루증은 특정 질병을 가리키는 말이 아니라 …
5	사상균증	피지 과다분비, 피부의 각질화 심함	52	피부 진균증은 동거하는 동물과 반려인에게 감염…

본론

기존 PFCM 알고리즘

POSSIBILISTIC FUZZY C-MEANS (PFCM)

주어진 각 데이터와 군집 간의 확률(POSSIBILITY)과 소속도(MEMBERSHIP) 값을 동시에 사용함으로써 효율적이고 노이즈 데이터에 강건한 군집화 알고리즘

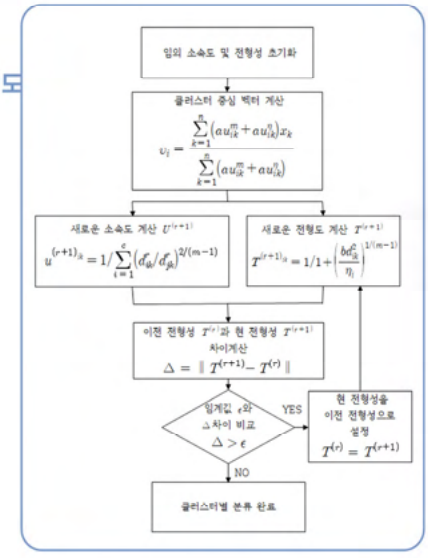
본론

기존 PFCM 알고리즘

PFCM 목적함수

$$J_{PFCM} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{c}(au_{ik}^{m} + bt_{ik}^{\eta})D_{ik}^{2} + \sum_{i=1}^{c}\gamma i\sum_{k=1}^{n}(1-t_{ik})^{\eta}$$

PFCM 순서도



본론

제안된 시스템에서의 PFCM-R 알고리즘

PFCM-
+ Regularization
PFCM

POSSIBILISTIC FUZZY C-MEANS

USING REGULARIZATI

(PFCM-R)

PFCM 알고리즘에 REGULARIZATION을 적용하여 해공간을 평탄화함으로써 잡음에 민감하지 않은 유사해를 구하도록 해주는 방법으로 데이터가 적은 경우에도 사용할 수 있다는 장점이 있음

본론

제안된 시스템에서의 PFCM-R 알고리즘

PCM

$$J_{PCM} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{c} t_{ik}^{\eta} D_{ik}^{2} + \sum_{i=1}^{c}\gamma_i \sum_{k=1}^{n}(1-t_{ik})^{\eta}$$

PFCM

$$J_{PFCM} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{c}(au_{ik}^{m} + bt_{ik}^{\eta})D_{ik}^{2} + \sum_{i=1}^{c}\gamma i \sum_{k=1}^{n}(1-t_{ik})^{\eta}$$

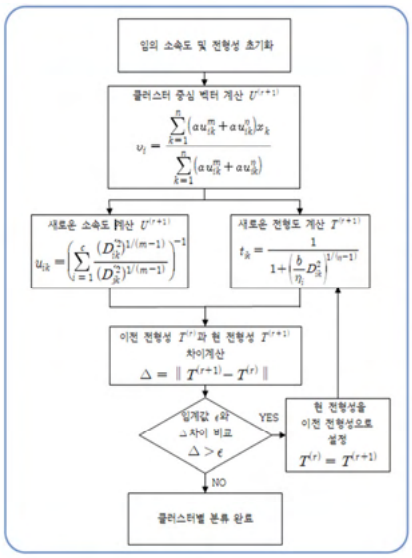
DPFCM-R의 소속도를 구하는 과정

$$u_{ik} = \left(\sum_{j=1}^{c}\frac{(D_{ik}^{'2})^{1/(m-1)}}{(D_{ik}^{'2})^{1/(m-1)}}\right)^{-1}$$

$$D_{ik}^{'2} = D_{ik}^{2} + \beta$$

본론

제안된 시스템에서의 PFCM-R 알고리즘



PFCM-R 순서도

INDEX

Enhanced Dog Health Diagnosis System Using PFCM-R Algorithm

실험 환경
실행 화면
실험 결과 및 분석

실험 및 결과 분석

실험 및 결과 분석

실험 환경

- Intel(R) Core(TM) i7-8700 CPU
- 16.0GB RAM이 장착된 PC
- 시스템 : 64Bit Windows10
- JDK 12.0.2, Android Studio

실험 및 결과 분석

실행 화면

초기 실행화면

증상 선택 화면

진단 결과 화면

실험 및 결과 분석

실험 결과 및 분석

(1) 기존 질병의 정확성이 증가한 21가지 경우

(2) 새로운 질병이 도출된 13가지 경우

(3) 아무런 변화가 없는 6가지 경우

실험 및 결과 분석

실험 결과 및 분석

증상	기침, 구토, 발열, 콧물, 귀 주변 가려움				
PFCM			PFCM-R		
질병명	PFCM값	비고	질병명	PFCM값	비고
켄넬코프	60	x	켄넬코프	60	x
개 디스템퍼 바이러스 감염증	35.33	O	개 디스템퍼 바이러스 감염증	53.33	O
폐렴·기관지염	20	O	파라인플루엔지	36	O
폐종양	10	O	폐렴·기관지염	20	O
장폐색	10	O	열사병	20	O
신부전	10	X	자궁 축농증	20	O
필라리아증	5	X	폐혈증 복막염	16	O
개 조충증	5	X	간농양	13.33	X
기관허탈증	3.33	X	폐종양	10	X
			장폐색	10	O

개 디스템퍼
바이러스 감염증

35.33 → 53.33

(1) 기존 질병의 정확성이 증가한 21가지 경우

(2) 새로운 질병이 도출된 13가지 경우

실험 및 결과 분석

실험 결과 및 분석

질병명	PFCM	PFCM-R	정확도 개선 정도(%)
케넬코프	60.00	77.48	29.14
개 편충증	34.96	52.77	50.95
중이염	27.12	40.27	48.47
폐종양	34.91	42.47	21.67
안검내(외)반증	46.31	48.54	4.82
개 조충증	19.94	22.63	13.5
개 디스템퍼 바이러스 감염증	40.24	41.18	2.33
손톱 진드기	40.82	46.48	13.87
각막염	43.05	47.18	9.59
백내장	26.72	33.51	25.41
외이염	30.71	30.71	0
뇌종양	64.15	66.60	3.82
부신피질기능저하증	39.20	51.99	32.63
전방십자인대 파열	14.31	23.73	23.73
슬개골 탈구	31.95	42.72	33.72
개 구충증	41.26	41.26	0
가스트린종	34.40	47.28	37.44
개 회충증	26.63	29.23	9.75
지루증	33.70	39.62	17.57

질병명	PFCM	PFCM-R	정확도 개선 정도(%)
유류증	38.07	43.23	13.55
폐혈전증	36.18	46.99	29.88
파라인플루엔자	29.61	29.61	0
림프구성 형질세포성 장염	19.99	21.42	7.13
치매	45.09	50.42	11.81
안구 건조증	31.33	35.79	14.23
쿠싱증후군	16.67	22.64	35.81
사상균증	20.00	20.58	2.88
후두종양	17.00	17.74	4.34
전정기관 손상	1.00	1.02	1.5
양성 유문근비대증	33.00	34.70	5.14
항문주위누공	33.00	33.00	0
피부 종양 (조직구종)	25.00	29.11	16.45
진드기 감염	50.00	72.47	44.94
방광염·요도염	43.10	57.06	32.38
폐수종	75.00	79.63	6.17
비염	26.32	34.18	29.87
질염	43.09	54.75	27.07
마미 신드롬	12.07	12.07	0
부갑상선기능 저하증	29.24	35.10	20.05

질병명	PFCM	PFCM-R	정확도 개선 정도(%)
심장사상충 감염	27.00	29.46	9.12
혈액응고장애	20.00	23.12	15.62
급성위염	66.67	88.08	32.12
척추 손상	31.26	43.82	40.19
전립선질환	10.00	14.14	41.36
아토피성 피부염	33.33	36.76	10.29
에플리스	12.50	16.94	35.55
관절염	40.00	47.30	18.25
항문낭 질환	50.00	50.00	0
세균성 안검염	12.50	14.37	14.92
광견병	32.42	40.94	26.27

INDEX

Enhanced Dog Health Diagnosis System Using PFCM-R Algorithm

결론

향후 연구과제 및 방향

결론

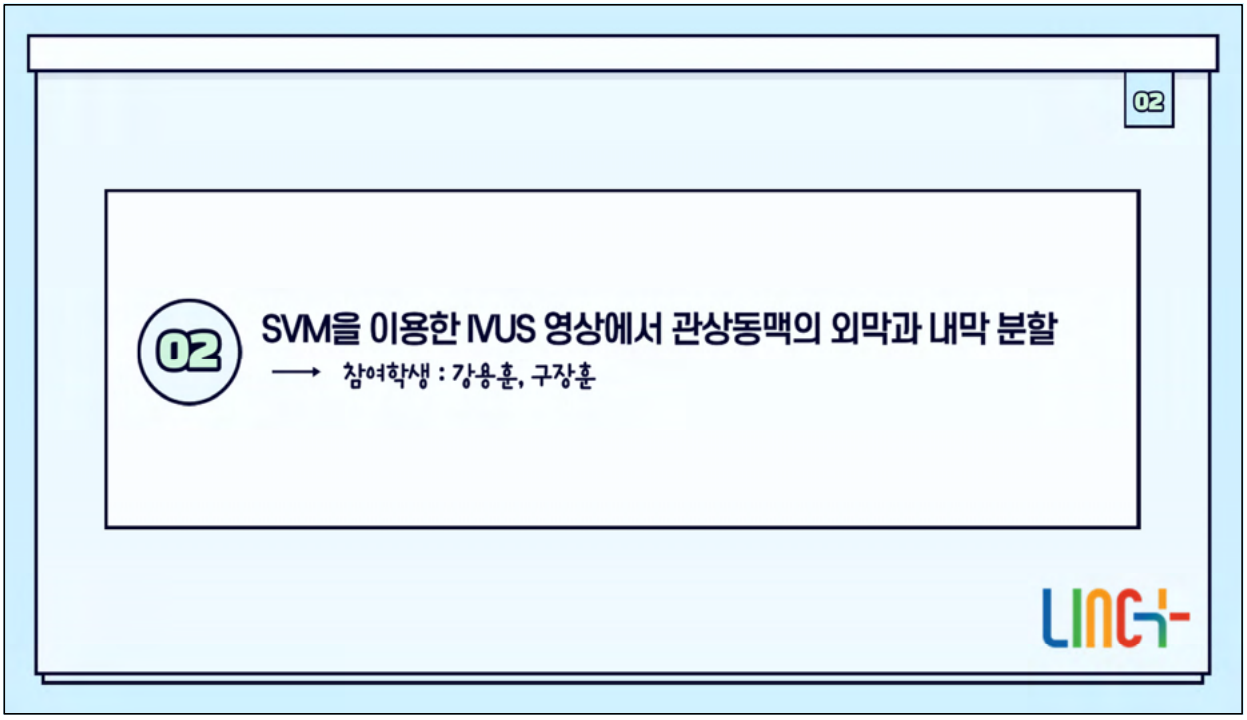
향후 연구과제

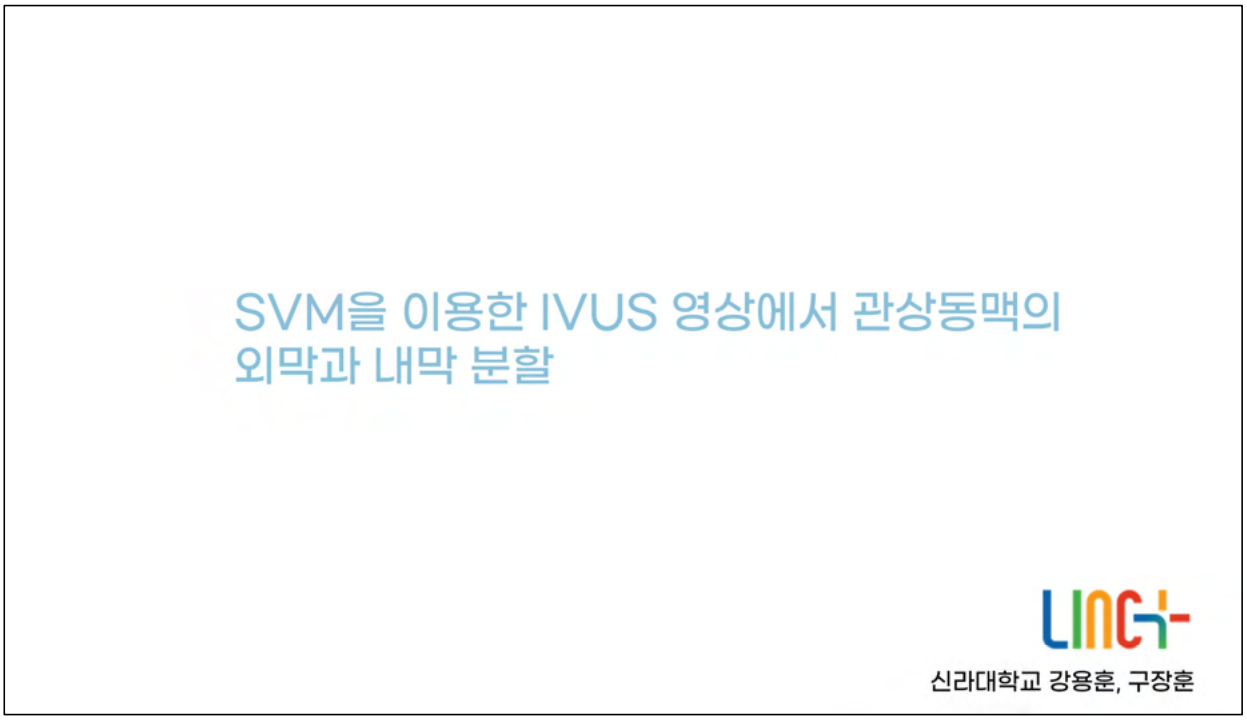
향후 연구 과제

- 유전자 알고리즘 적용
- 딥 구조 기반 계층적 클러스터링으로 확장

Q & A

Thank you


02
02
SVM을 이용한 IVUS 영상에서 관상동맥의 외막과 내막 분할
참여학생 : 강용훈, 구장훈


SVM을 이용한 IVUS 영상에서 관상동맥의
외막과 내막 분할
신라대학교 강용훈, 구장훈

목차

01 서론
- IVUS란 무엇인가?
- IVUS의 특징
- 개발 목적

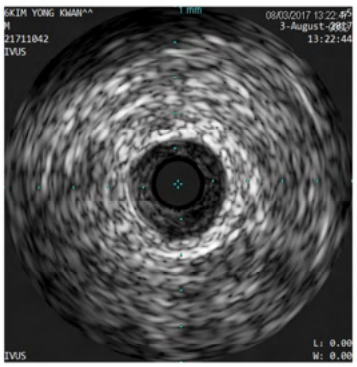
02 본론
- 제안된 방법
- 전처리
- 기계학습

03 실험 및 결과 분석
- 실험 결과
- 결과 분석

04 결론
- 요약
- 향후 연구 계획

서론

01 IVUS란 무엇인가?



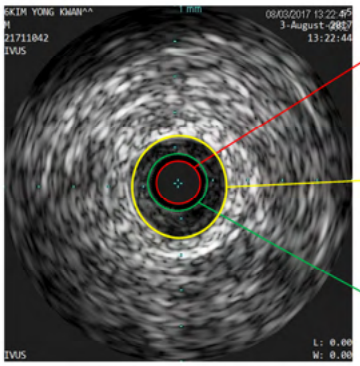
- 관상동맥의 초음파 영상 -

IVUS는 혈관을 직접 시각화 할 수 있는 도뇨관을 이용한 초음파 영상 촬영 방법의 한 형태이다.

혈관에서는 내막, 중막, 외막의 3개의 벽을 볼 수 있으며 각 층 사이에 내벽과 외벽으로 구성 되어있음.

서론

02 IVUS의 특징



- 관상동맥의 초음파 영상 -

IVUS 영상에서는 항상 도뇨관이 영상 중심에서 보이며 혈관벽은 항상 도뇨관의 원을 포함.

외벽을 나타내는 부분이 평균적으로 명암도가 높음.

내벽을 나타내는 부분은 외부에 비해 명암도가 낮음.

서론

03 개발 목적

- 혈관 내 초음파 이미지는 동맥 경계에 명확한 차이가 없음.
- 객관적인 데이터가 아닌 주관적인 의견으로 인해 부정확한 진단이 발생할 수 있음.
- 환자의 부정확한 진단 가능성으로 인해 심각한 문제가 될 수 있음.

본론

01 제안된 방법

본론

01 제안된 방법

본론

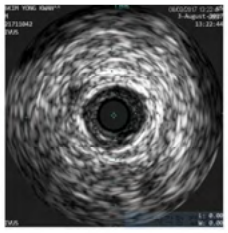
02 전처리
ROI 추출

본론

02 전처리 - ROI 추출

$$X_m = \frac{1}{n^2} \times \sum_{i=0}^{M \times N} I(x+x_i, y+y_i) - C$$

노이즈를 제거하기 위하여 적응형 이진화를 이용

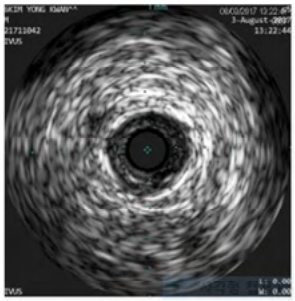


- 원본 영상 -

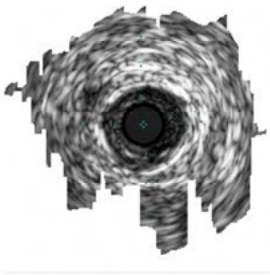
- 이진화 적용 영상 -

본론

02 전처리 - ROI 추출



- 원본 영상 -



- ROI 추출 영상 -

원본 영상에서 ROI 영역이 추출된 모습

본론

02 전처리

퍼지 스트레칭

본론

02 전처리 - 퍼지 스트레칭

$$X_m = \sum_{i=0}^{M\times N} \frac{X_i}{M\times N}$$

영상의 평균 밝기를 계산

X_i = 픽셀의 밝기 값

M, N = 영상의 높이 및 너비

X_m = 평균 밝기 값

$$D_{min} = |X_{\max} - X_m|$$

$$D_{max} = |X_{\mathrm{m}} - X_{max}|$$

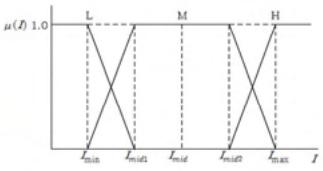
$$\begin{aligned}
&\mathrm{if}(X_m > 128)\ then\ \delta = 255 - X_m \\
&else\,\mathrm{if}(X_m \le D_{\min})\ then\ \delta = D_{\min} \\
&else\,\mathrm{if}(X_m \ge D_{\max})\ then\ \delta = D_{\max} \\
&else\ \delta = X_m
\end{aligned}$$

밝기와 조정 값의 거리 값을 찾는 과정의 식

본론

02 전처리 - 퍼지 스트레칭

$$\begin{aligned}
I_{\max} &= X_m + \delta \\
I_{\min} &= X_m - \delta \\
I_{mid} &= \frac{I_{\max} + I_{\min}}{2} \\
I_{mid1} &= \frac{I_{mid} + I_{\min}}{2} \\
I_{mid2} &= \frac{I_{mid} + I_{\max}}{2}
\end{aligned}$$



사다리꼴 소속 함수 설정

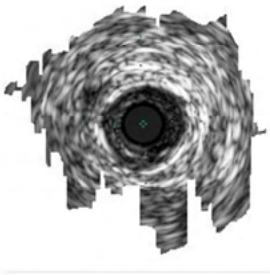
$$\alpha = \frac{\sum_{i=0}^{mid} u(I_i)I_i}{\sum_{i=0}^{mid} u(I_i)} \qquad \beta = \frac{\sum_{j=mid}^{max} u(I_j)I_j}{\sum_{i=mid}^{max} u(I_j)}$$

$$f(I) = \frac{I-\alpha}{\beta-\alpha} \times 255$$

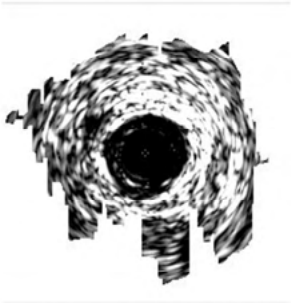
스트레칭의 필요한 밝기 ($f(I)$)값을 구하기 위해 상한(α)와 하한(β)값을 찾는다.

본론

02 전처리 - 퍼지 스트레칭



- 원본 ROI 영상 -



- 퍼지 스트레칭 적용 후 ROI 영상-

퍼지 스트레칭 결과

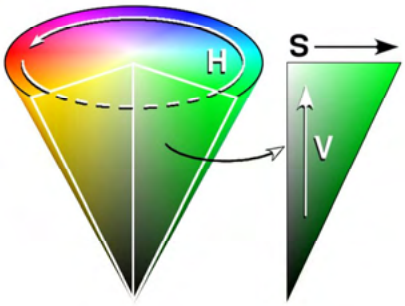
본론

02 전처리 과정

HSV 색상 모델

본론

02 전처리 - HSV 색상 모델



초음파 영상의 특징은 회색조 영상입니다.

RGB 색상 모델을 사용하는 것은 회색만이 유일한 색상이므로 잘 맞지 않습니다.

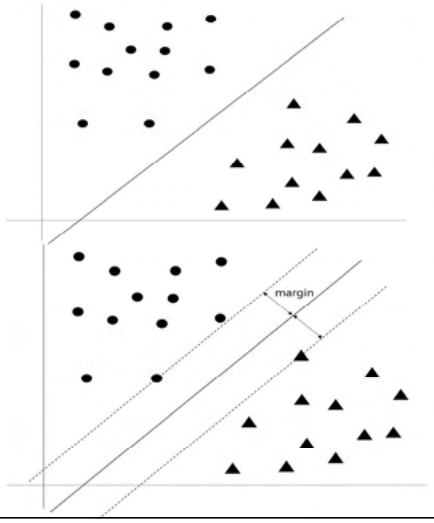
HSV 색상 모델을 사용하여 회색의 밝기를 사용 할 수 있습니다.

본론

03 기계학습
SVM

본론

03 기계학습 - SVM

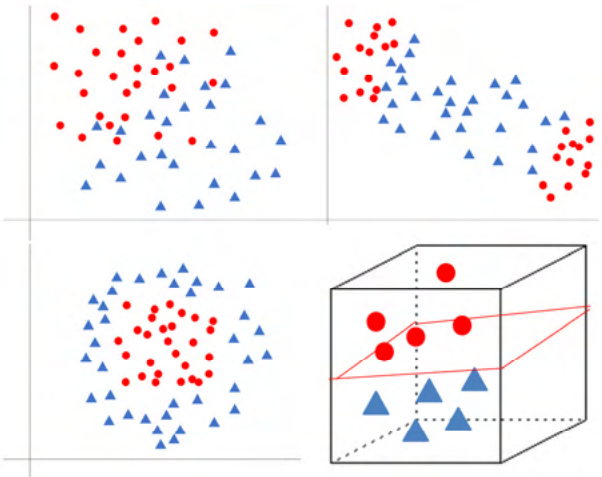


SVM은 분류 및 회귀 분석에 사용되는 알고리즘으로써 데이터를 분석하는 지도 학습 모델이다.

위 그림과 같이 분류하기 위해서는 여백이 최대화되는 경계를 찾아야한다.

본론

03 기계학습 - SVM



현실 세계의 데이터들은 선 하나로 분류하기 어렵다.

이런 상황에서의 데이터 분류는 비선형 SVM으로 가능하다.

비선형 SVM은 커널 트릭을 사용하여 초평면을 찾고 분류하기 위해 데이터의 차원을 늘린다.

본론

03 기계학습 - SVM

Step 1. Calculate weight and bias

$$minL(w,b,a) = \frac{1}{2}\|w\|^2 - \sum_{i=1}^{n} a_i(y_i(w^T x_i + b)$$
$$subject\ to\ a_i \geq 0, i = 1,,,,n$$

Step 2. Calculate hyperplane using polynomial kernel

$$w = \sum_{i=0}^{n} y_i a_i x_i \quad b = w \cdot x_i - y_i\ for\ some\ a_i \geq 0$$

Step 3. Update weight and bias

Final Iteration?

NO

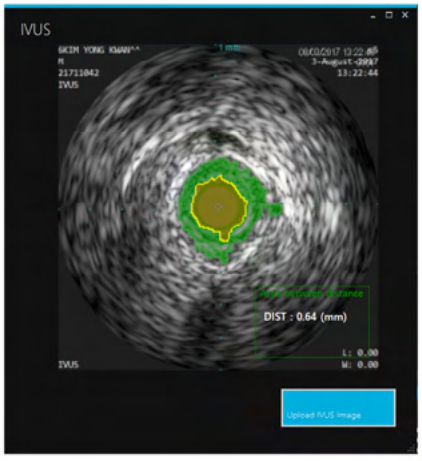
YES

Step 4. Training Complete

$$u = \sum_{i=0}^{n} y_i a_i K(x_i, x) - b$$
$$K(x_i, x) = (ax^T y + c)^d$$

실험 결과 및 분석

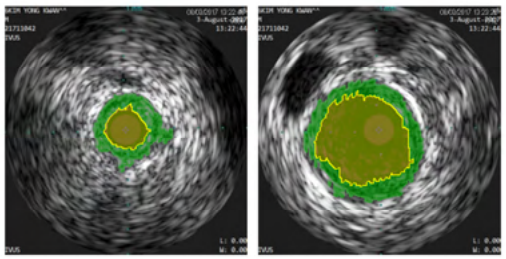
01 결과 분석



- CPU : Intel(R) Core(TM) i5-7200U @ 2.50GHz 2.71GHz
- RAM : 8GB
- 사용 언어 : C#

실험 결과 및 분석

01 결과 분석



- 결과 영상 -

	실험 영상	외막 영역 추출	내막 영역 추출	둘 다 실패
제안된 방법	800	786	768	32

실험 결과 및 분석

02 Result analysis

평균 Accuracy, Precision, Recall 결과

	평균 Accuracy	평균 Precision	평균 Recall
제안된 방법	98.29%	61.16%	97.83%
기존의 방법	97.65%	58.19%	97.02%

실험 결과 및 분석

02 결과 분석

Confusion Matrix

		Visual analysis	
		Positive	Negative
Proposed method analysis	Positive	TP(True Positive)	FN(False Negative)
	Negative	FP(False Positive)	TN(True Negative)

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100$$

결론

01 요약

원본 영상
- IVUS 영상

퍼지 스트레칭
- 명암 대비를 높이기 위해 스트레칭

HSV 색상 모델
- 색조, 채도 및 밝기로 분리

SVM
- 외막 영역과 내막 영역 추출

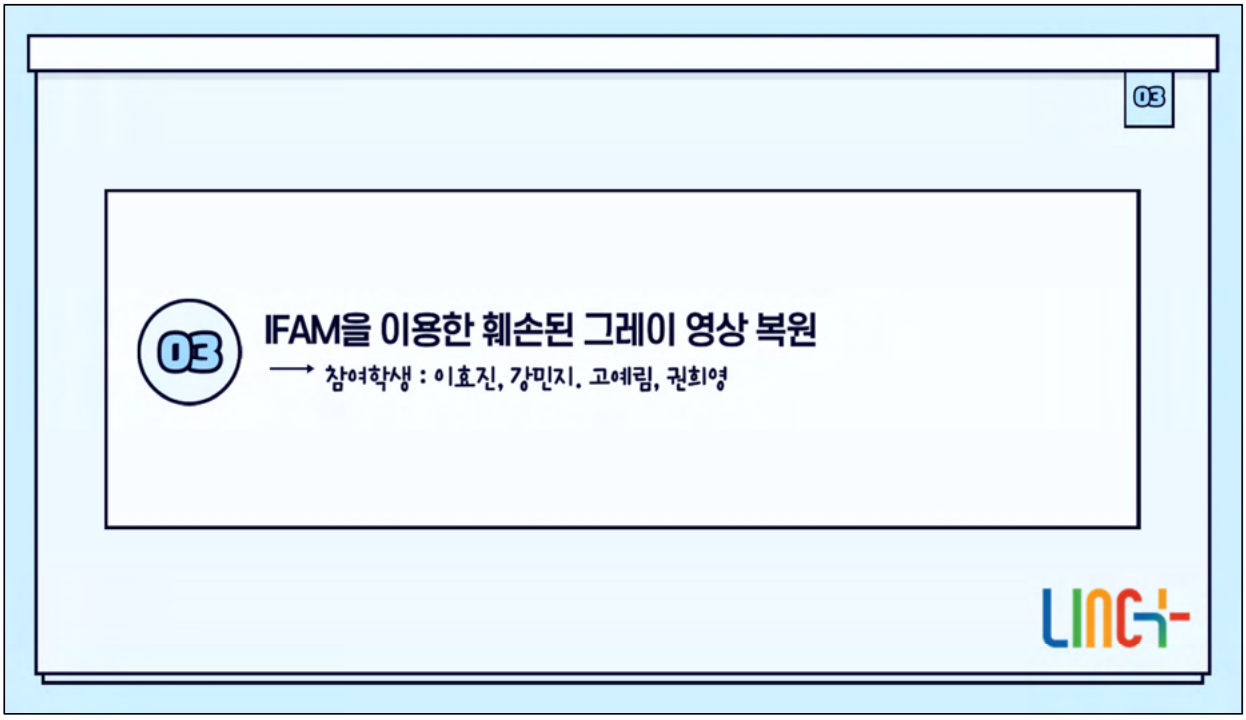
Confusion Matrix 검사
- 진단 결과 비교로 정확성 검사

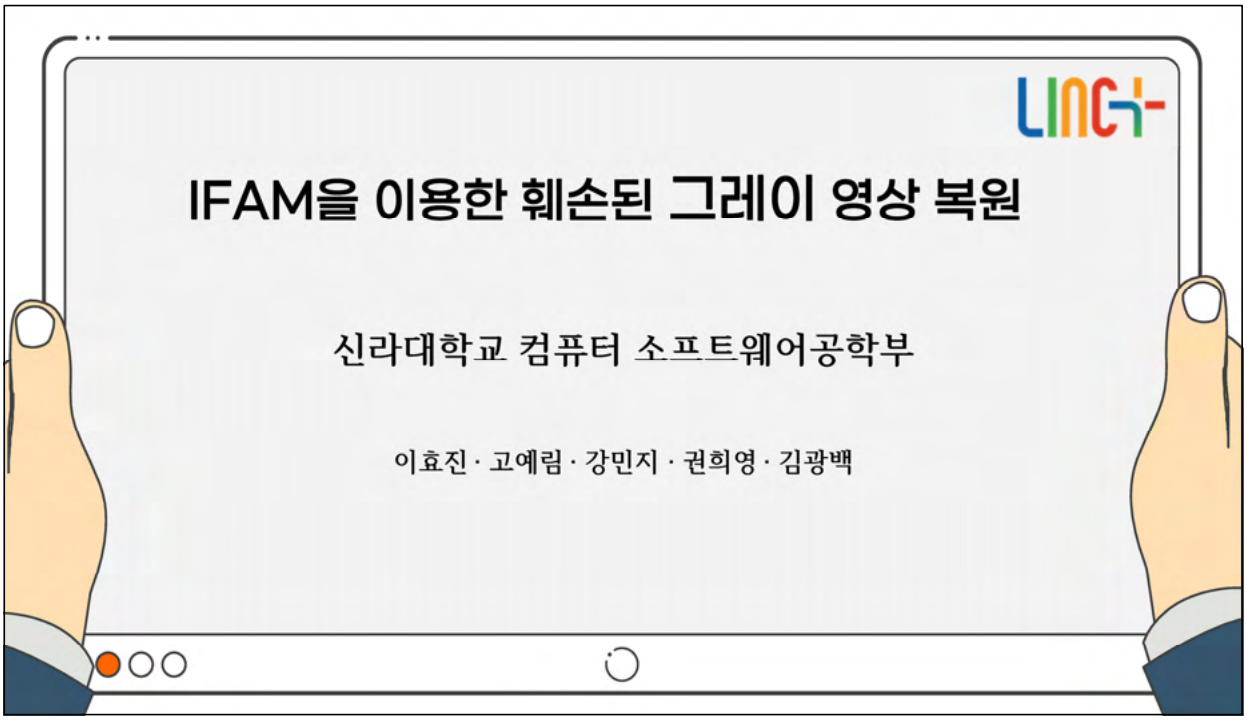
결론

02 Future research plan

- 결과 향상을 위하여 Cycle GAN을 사용해볼 것이다.
- 추출 속도 향상을 할 것이다.

감사합니다

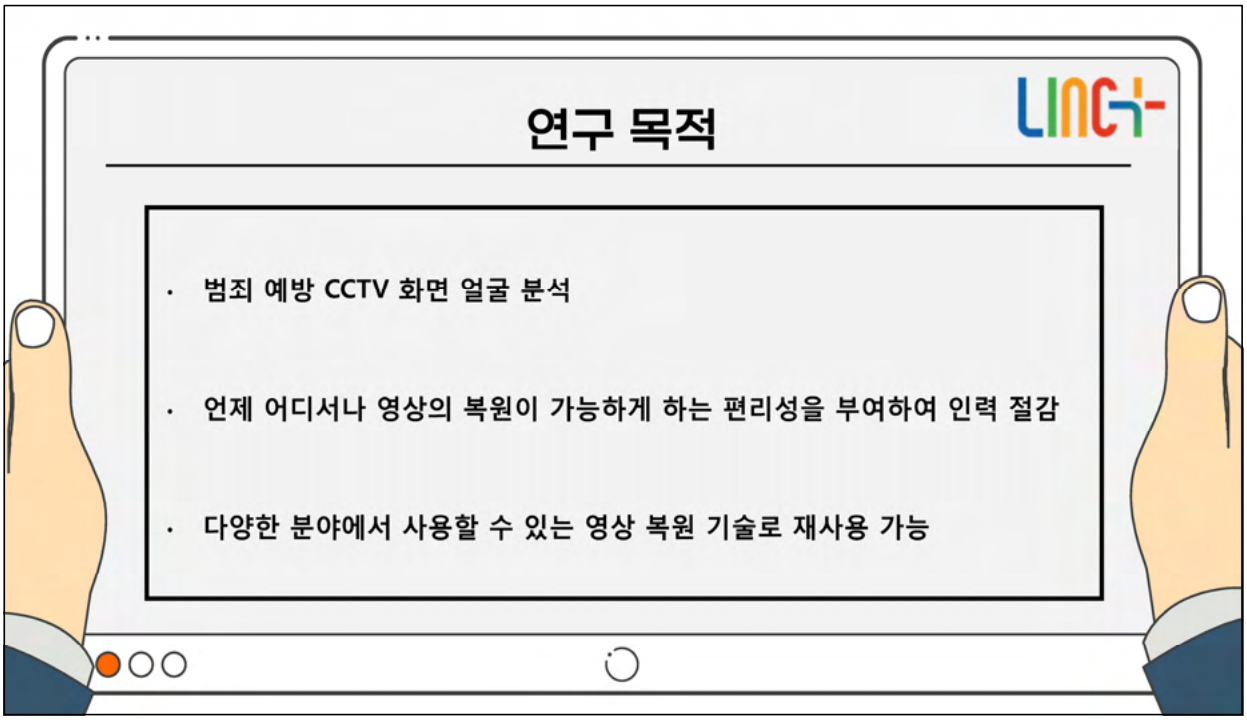

03
03
IFAM을 이용한 훼손된 그레이 영상 복원
참여학생 : 이효진, 강민지, 고예림, 권희영

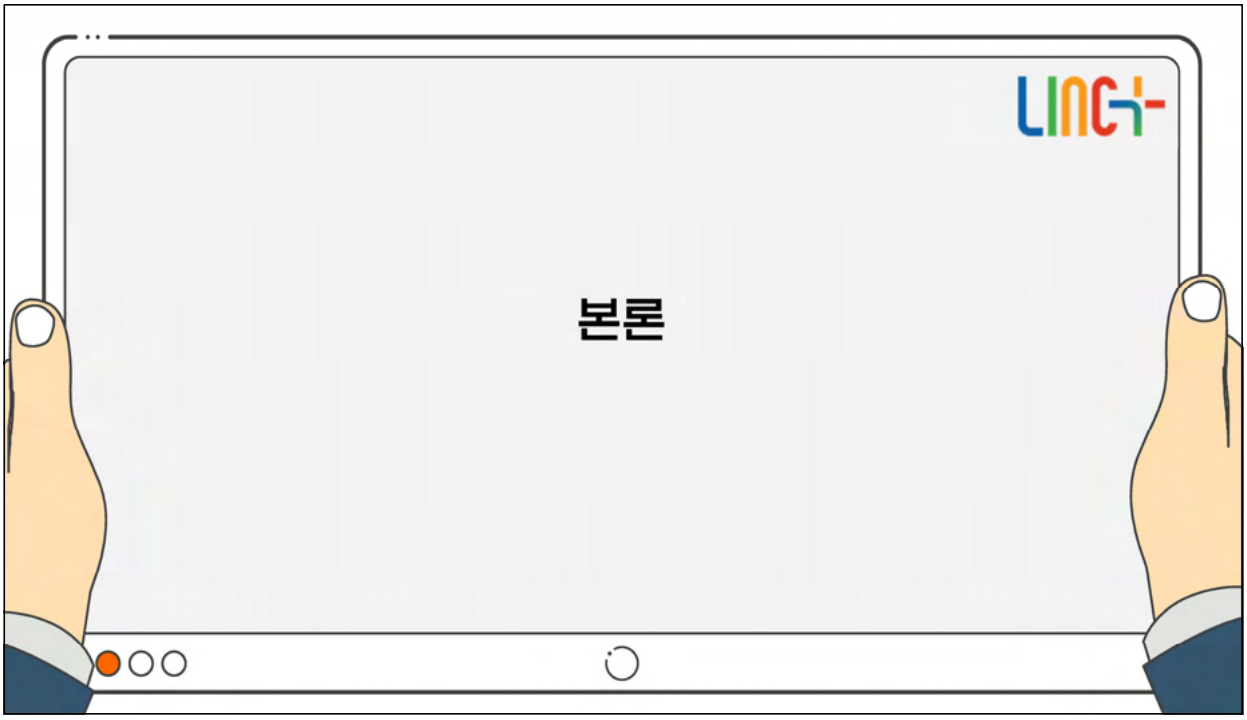

IFAM을 이용한 훼손된 그레이 영상 복원
신라대학교 컴퓨터 소프트웨어공학부
이효진 · 고예림 · 강민지 · 권희영 · 김광백

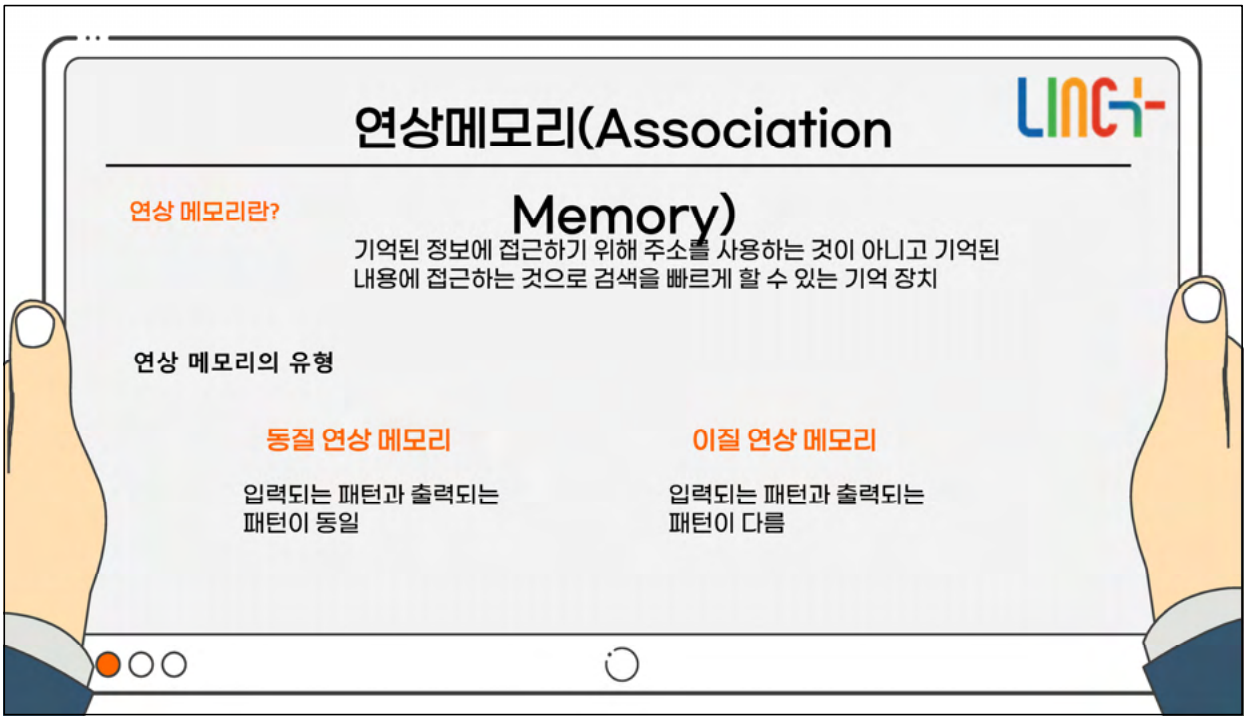
목차
1. 서론
· 연구 배경
· 연구 목적
2. 본론
· 연상 메모리
· IFAM
· 알고리즘 설명
3. 결과 및 분석
4. 결론
· 향후 과제

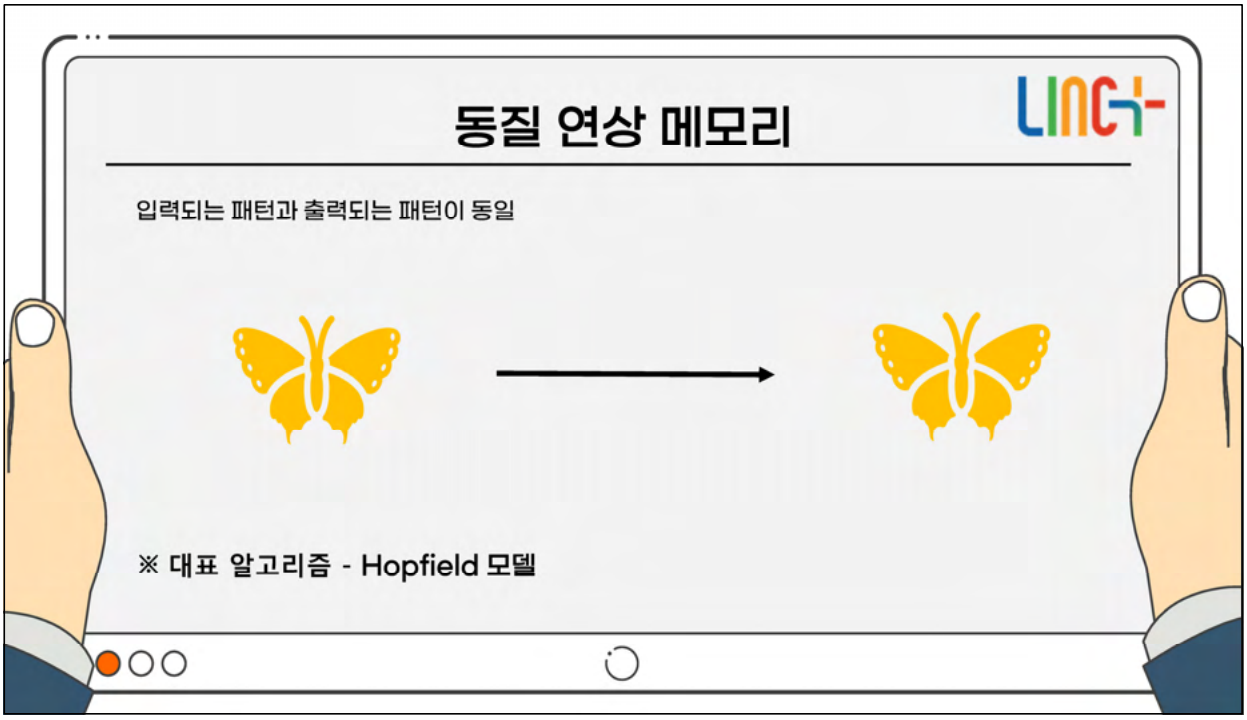
서론

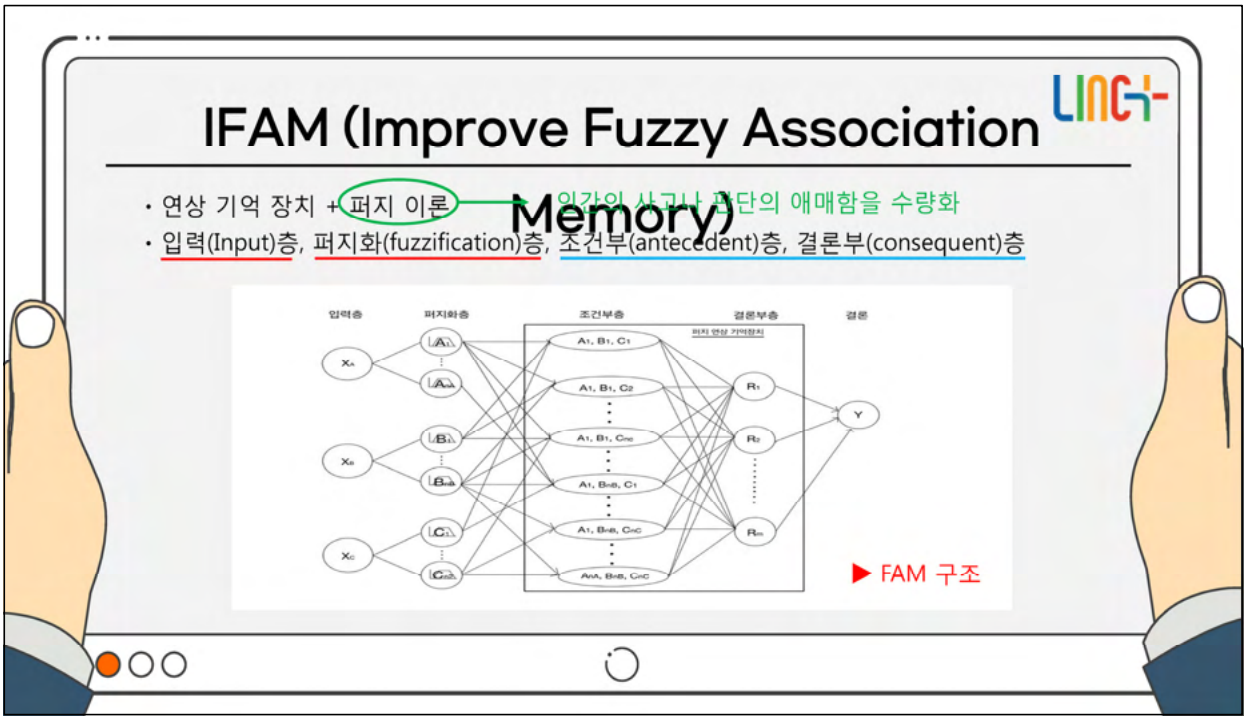
연구 배경
[이슈&뉴스] "폭력 피해 학생 더 있다"…CCTV도 무용지물
KBS TV | 2013.03.13.
화장실에도 CCTV가 안달려 있다""화장이 안좋은 사각지대에서 맞았다""CCTV를 제대로 설치해야" 한다면서CCTV... 이 화면에선 지나가는 자동차는 보이는데, 확대해도 차량 번호는 안 보이네요.이게 50만화소 짜리 CCTV의...
부산지역 학교 설치 CCTV 97.2% '무용지물'
부산일보 | 2013.03.15. | 네이버뉴스
지난 11일 경북 경산에서 학교폭력을 견디다 못해 자살한 고교생 최 모 군의 유서에는 '폐쇄회로(CC) TV를 늘려 학교폭력을 없애 달라'는 내용을 포함해 '(CCTV)화장이 안 좋은 사각지대에서 맞았다' 'CCTV를 제대로...
헬멧 하나면 CCTV '무용지물'…범칙 대낮 빈집털이 주의보
TV조선 | 2017.03.23. | 네이버뉴스
화장이 좋은 CCTV를 설치해도, 이렇게 헬멧을 쓰면 용의자의 외모에서 단서를 잡기가 쉽지 않습니다. 혹친 귀금속은 인적이 드문 야산 땅 속에 묻어 숨겼습니다. "안에 끝어봐" 빈집털이는 나들이가 많은 봄철에...
"성능 좋았더라면"…안타까운 '크림빵아빠' 사고 장면 CCTV
연합뉴스 | 2015.01.29. | 네이버뉴스
결과론적이지만 민간 업소 것보다는 상대적으로 성능이 좋은 시 소유 CCTV가 있었더라면 상황은 달라졌을 수도 있었다. 크림빵아빠 뺑소니 사고 CCTV 영상 시의 한 관계자는 "최신 고화질 CCTV는 멀리까지 선명하게...
"성능 좋았더라면" 안타까운 '크림 SBS(text) | 2015.01.29. | 네이버뉴스
크림빵 뺑소니 용의차량 4개 차종으… 국제신문 | 2015.01.29.
용의자 얼굴도 몰라보는 CCTV
"화질이 뚜렷하지가 않아서 이목구비를 확실히 구별할 수 있을 정도가 아니었습니다."

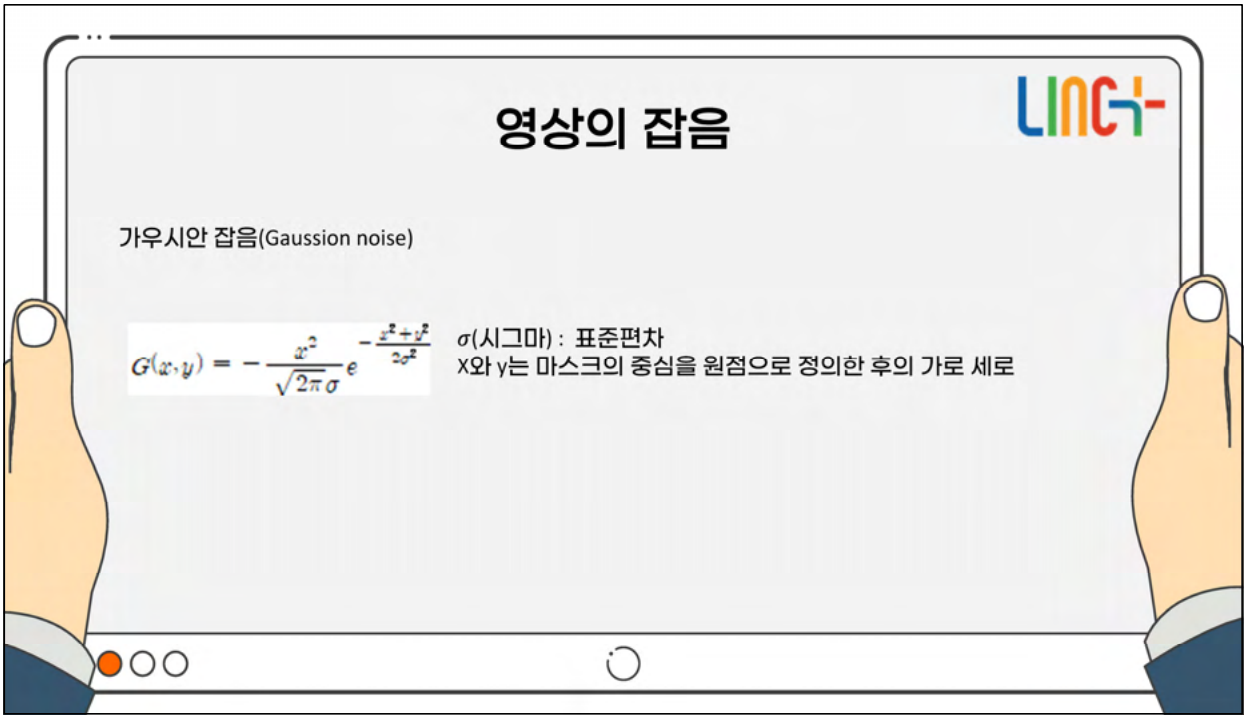

연구 목적
· 범죄 예방 CCTV 화면 얼굴 분석
· 언제 어디서나 영상의 복원이 가능하게 하는 편리성을 부여하여 인력 절감
· 다양한 분야에서 사용할 수 있는 영상 복원 기술로 재사용 가능


본론


연상메모리(Association
Memory)
연상 메모리란?
기억된 정보에 접근하기 위해 주소를 사용하는 것이 아니고 기억된
내용에 접근하는 것으로 검색을 빠르게 할 수 있는 기억 장치
연상 메모리의 유형
동질 연상 메모리
입력되는 패턴과 출력되는
패턴이 동일
이질 연상 메모리
입력되는 패턴과 출력되는
패턴이 다름


동질 연상 메모리
입력되는 패턴과 출력되는 패턴이 동일
※ 대표 알고리즘 - Hopfield 모델


IFAM (Improve Fuzzy Association
• 연상 기억 장치 + 퍼지 이론 → Memory)
• 입력(Input)층, 퍼지화(fuzzification)층, 조건부(antecedent)층, 결론부(consequent)층
▶ FAM 구조


영상의 잡음
가우시안 잡음(Gaussion noise)
$G(x,y) = -\frac{x^2}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$
σ(시그마) : 표준편차
x와 y는 마스크의 중심을 원점으로 정의한 후의 가로 세로

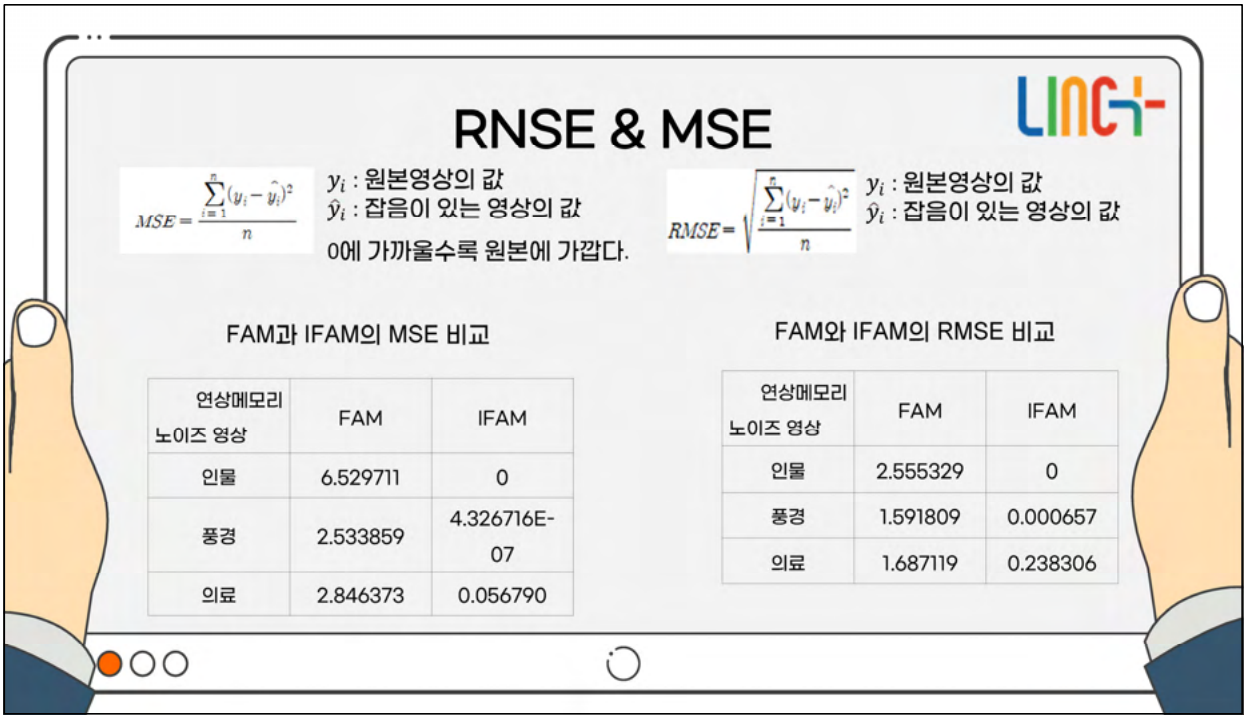
실험 및 결과 분석

실험 및 결과 분석
원본 영상
인물영상
풍경영상
장폐색 X-ray영상

실험 및 결과 분석
가우시안 노이즈 영상
인물영상
풍경영상
장폐색 X-ray영상

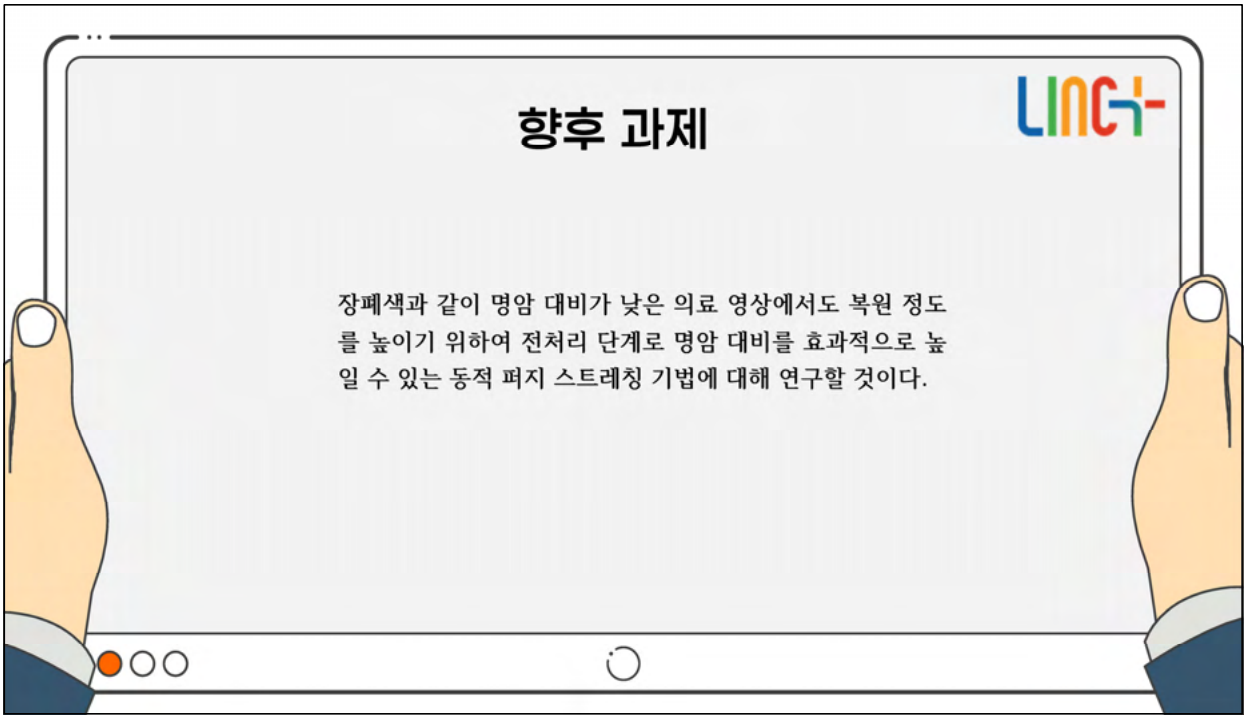
실험 및 결과 분석
퍼지 연상메모리 영상
인물영상
풍경영상
장폐색 X-ray영상

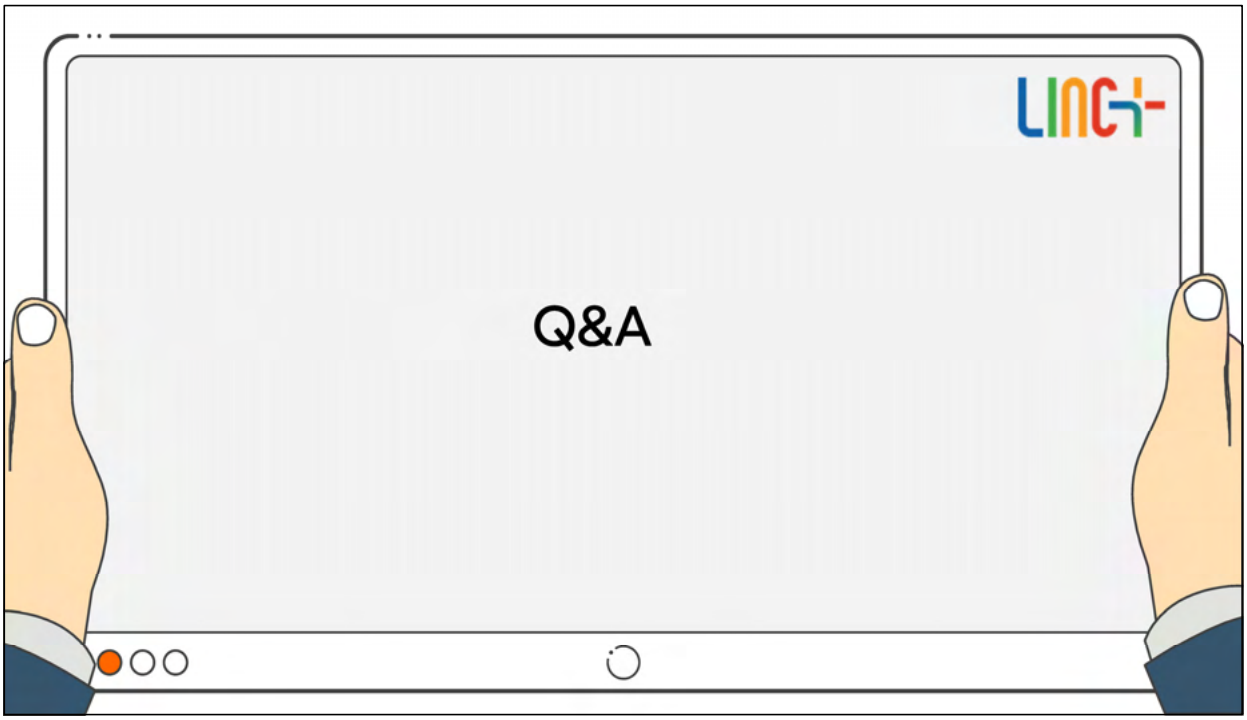
실험 및 결과 분석
IFAM 복원 영상
인물영상
풍경영상
장폐색 X-ray영상



연상메모리 노이즈 영상	FAM	IFAM
인물	6.529711	0
풍경	2.533859	4.326716E-07
의료	2.846373	0.056790

연상메모리 노이즈 영상	FAM	IFAM
인물	2.555329	0
풍경	1.591809	0.000657
의료	1.687119	0.238306


향후 과제
장폐색과 같이 명암 대비가 낮은 의료 영상에서도 복원 정도를 높이기 위하여 전처리 단계로 명암 대비를 효과적으로 높일 수 있는 동적 퍼지 스트레칭 기법에 대해 연구할 것이다.


Q&A

감사합니다

감사합니다

ORAL
인공지능 응용

14:00~14:50

환자 분류를 위한 기계학습

Ali Hussain* · 최희은** · 김효정** · 김범수* · 김희철*
*인제대학교, **해운대 백병원

A Machine Learning Approach for Classification of COPD Patients

Ali Hussain · Hee-Eun Choi · Hyu-Jung Kim · Beom-su Kim · Hee-Cheol Kim*
*Inje University, **Haeundae Paik Hospital
E-mail : alihussain,dream.gmail.com

ABSTRACT

In recent years, there are an increase in the mortality rate due to Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients and it is estimated that it will increase in the coming years. Traditional methods take a long time to identify these diseases because a lot of clinical tests has to be performed for getting the confirmation, however with the advent of intelligent techniques as well as looking at the potential of the powerful techniques for predicting other critical diseases, it is believed that it would help to detect the chronic diseases at an early stage in a precise manner. In this paper, an attempt has been made to detect COPD patients and at the same time, it could distinguish the stages such as the early stage of chronic obstructive pulmonary disease patients (ESCP) and the Advanced stage of COPD patients (ASCP). We have used the one method that is Feature. The features selected using the two methods one is feature reduction without doctor recommendation (FRWDR) and the other one is doctor recommendation called features reduction with doctor recommendation (FRDR). After selecting two groups of features, we have used different machine learning algorithms to compare the performance of the algorithms as well as the importance of the features. It was found that the features selected using the FRWDR method could able to provide accuracy of 96%, whereas the features selected with doctor recommendation name FRDR could able to provide accuracy of 90%.

Key words
Machine Learning, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), Classification, Features Selection

Ⅰ. Introduction

The percentage of the affected people with Chronic Obstructive Pulmonary disease is increasing compared to the past year, and it is expected that it will increase at a higher rate because the growth rate of our population is increasing day by day. The death from Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is increasing if we do not take urgent action to reduce it then it will become the third leading cause of death in the world by 2030 [1]. 3 million people were died because of COPD in 2012, and this number is equivalent to 6% of the total death in that year [2].

According to the world economic Forum (WEF) in 2030, the cost associated with chronic diseases could reach 47 trillion globally. Diagnosis of exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is considered to be a big challenge and the most difficult part of the medical field. In this paper, we have proposed a method that can distinguish the early stage of COPD(ESCP) and the advanced stage of COPD patients (ASCP). There is no cure only therapy can slow its infection, reduced its complexity, and improve quality of life [3], and avoid exacerbation. This minor contribution seeks to predict exacerbation. Ordinarily, the exacerbation is defined as a damaged lung function, acute event, or abrupt worsening of COPD symptoms likely to cause death [4].

The data collected from the Inje University Paik Hospital. Total of 2900 patients which includes early-stage patients as well as advanced-stage patients. The COPD data sets are divided into early-stage COPD patients (ESCP) and Advanced Stage COPD Patients (ASCP).

The paper structure is arranged as follows: Section II describes the related work. Section III presents the methodology used for this research work. Section IV describes the result and discussion of the present work. Section V presents the conclusion and future work.

II. Related works

Several researchers in the past attempted and tried to use different machine learning algorithms for analysing the condition of COPD patients, and they used different feature selection methods to point to the utmost important features. Some related works are mentioned below.

Siddhi and Chintan used SVM (Support Vector Machine) and KNN (K-Nearest Neighbour) for classification. The perfect kernel choice is not yet completely solved the issue. They observed that using different kernels but the linear kernel in SVM good for classification problems in the medical field. They have found accuracy 96.97% with SVM and KNN accuracy 92.30% [5] and also find here in the medical field SVM is good for classification problems [6] SVM works well the classification by creating a multidimensional hyperplane that optimally split the data into two different categories. These models are similar to neural networks. The sigmoid kernel function used by the SVM model is a neural network with a two-layer perceptron [7].

In Chronic Obstructive Pulmonary disease, Random Forest classifier performs well for classification problems. They observe that in the medical field better perform, and they have got 97.7% accuracy with random forest classifier [8].

Jin and Zhang found Linear discriminant analysis (LDA) showed the best precision of 62% concerning another classifier [9]. LDA is used because of its simplicity and it is a good classification method for labelled data [10].

III. METHODOLOGY

In this paper, we have collected data from Inje University Paik Hospital, Busan, S. Korea. This data includes two groups, one belongs to (ESCP) and the other is (ASCP). Early Stage of chronic obstructive pulmonary disease (ESCP) patients belong to one class, and Advanced Stage of obstructive pulmonary disease (ASCP) patients belong to the second class. Due to the imbalanced dataset, we need to balance the numbers of classes, for this purpose we used (SMOTE) algorithm for the over-sampling technique for balanced the training dataset.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

Python programming language is used for the development of the code. The ratio of train data to test data is 80:20. The features from two groups fed into different classifiers such as RF, SVM, Decision Tree, Gradient Boost, k-NN, XGBoost, LDA. The performance metrics consists of Accuracy, precision, recall, has been compared using different classifiers with two feature sets such as FRWDR feature set as well as FRDR feature set and the results are shown in Figure 1,2, and 3. In this paper we have found that SVM performed well on both the feature sets.

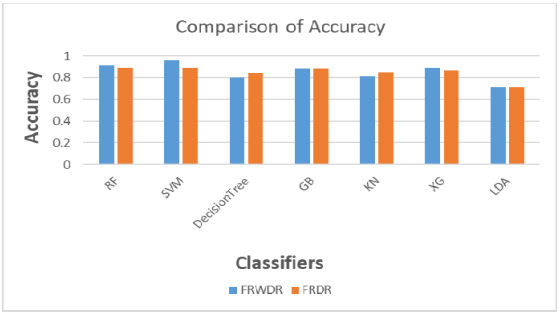


Figure 1. Accuracy of different classifiers with FRWDR and FRDR feature sets

Figure 2. Precision of different classifiers with FRWDR and FRDR feature sets

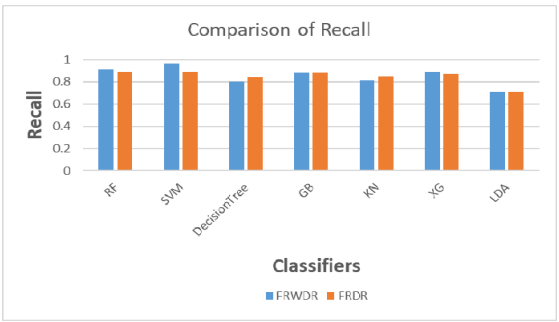


Figure 3. Recall of different classifiers with FRWDR and FRDR feature sets

V.CONCLUSION AND FUTURE WORK

This paper explores different machine learning classifiers with different feature sets for comparing the performance. The result shows that SVM classifier with FRWDR provided accuracy of 96% and SVM classifier with doctor recommended feature sets provided accuracy of 90%. From the result it is recommended that this model could be tested in real time to know the effectiveness.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by the Ministry of Trade, Industry, and Energy (MOTIE), KOREA, through the Education Program for Creative and Industrial Convergence (Grant Number N0000717).

REFERENCES

[1] https://www.who.int/respiratory/copd/burden/en/ extracted on 18/11/2020.

[2] https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd) extracted on 18/11/2020.

[3] Saleh, L., Mcheick, H., Ajami, H., Mili, H. and Dargham, J., 2017, August. Comparison of Machine Learning Algorithms to Increase Prediction Accuracy of COPD Domain. In International Conference on Smart Homes and Health Telematics (pp. 247-254). Springer, Cham.

[4] Lareau, S., Moseson, E. and Slatore, C.G., 2014. Patient information series: Exacerbation of COPD. American journal of respiratory and critical care medicine, 189(6).

[5] Vora, S. and Shah, C., 2019. COPD Classification using Machine Learning Algorithms.

[6] Aich, S., Choi, K.W., Pradhan, P.M., Park, J. and Kim, H.C., 2018. A Performance Comparison Based on Machine Learning Approaches to Distinguish Parkinson's Disease from Alzheimer Disease Using Spatiotemporal Gait signals.

[7] Huan, N.J. and Palaniappan, R., 2004. Neural network classification of autoregressive features from electroencephalogram signals for brain‐computer interface design. Journal of neural engineering, 1(3), p.142

[8] Spathis, D. and Vlamos, P., 2019. Diagnosing asthma and chronic obstructive pulmonary disease with machine learning. Health informatics journal, 25(3), pp.811-827

[9] Jin, Y., Zhang, T., Cao, Z., Zhao, N., Chen, C., Wang, D., Lei, K.C., Leng, D. and Zhang, X.D., 2018, December. Prediction Indicators for Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease By Combining Non-linear analyses and Machine. In 2018 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM) (pp. 2515-2521). IEEE.

[10] Fergani, B., 2012, May. Evaluating C-SVM, CRF and LDA classification for daily activity recognition. In 2012 International Conference on Multimedia Computing and Systems (pp. 272-277). IEEE.

블루투스 비콘 기반 학생 통학차량 승하차 감지 어플리케이션

이효상* · 오암석*1
동명대학교

Application for Detection of Student Vehicle Entry and Exit Based on Bluetooth Beacon

Hyo-sang Lee · Am-suk Oh*
TongMyong University
E-mail : gytkd9575@naver.com / asoh@tu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 사회적으로 문제가 되고 있는 학생들의 통학차량 이용간 차량내 방치, 실종 등 안전사고를 방지하기 위해서 블루투스 비콘을 활용한 승하차 감지 어플리케이션을 제안한다. 승하차 감지 어플리케이션을 제공함으로 인해 학생의 안전사고를 미연에 방지하고 부모와 인솔교사의 불안감또한 낮춤으로 써 삶의 중요 부분인 육아에 대한 부담감을 낮추는 효과를 가진다.

ABSTRACT

In this paper, we propose a ride-and-pass detection application using Bluetooth beacons to prevent accidents such as in-vehicle neglect and disappearance during the use of school vehicles by students who are socially problematic. By providing the application for getting in and out of the car, the safety accident of students is prevented in advance, and the anxiety of parents and teachers is also lowered, reducing the burden of childcare, which is an important part of life.

키워드
Bluetooth, Beacon, IoT, School Vehicle

Ⅰ. 서 론

사회적으로 문제가 되고 있는 학생들의 통학차량 이용간 안전사고가 증가함에 따라서 부모와 인솔교사의 불안감은 나날히 증가하고 있으며, 이를 해결하기 위해서 많은 법안과 기술들이 검토되고 있지만 실상 적용하기에는 비용적, 인력적인 측면에서 어려움을 겪고 있다.[1]

본 논문에서는 이를 해결하기 위한 방법으로 블루투스 비콘을 이용한 승하차 감지 시스템을 제안한다.[2] 학생들의 승하차를 자동으로 감지함으로 써 차량내 방치, 실종등 안전사고를 예방하고 이를 실시간으로 부모에게 전달하여서 부모와 인솔교사의 불안감을 낮춰서 삶의 한 부분인 육아에 있어서 만족감을 증가시키는 효과를 지닌다.

Ⅱ. 본론

학생들의 통학차량 이용간 안전사고를 예방하기 위해서 블루투스 비콘을 활용한 승하차 감지 시스템을 제안한다.[3]

승하차 감지 시스템은 블루투스 비콘, 어플리케이션, 클라우드 서버를 이용한 실시간 통신 시스템으로 구성되어 있다.[4]

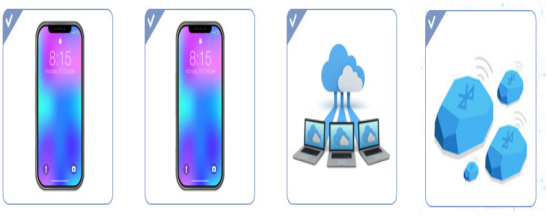


그림 1. 블루투스 비콘 승하차 감지 시스템 구성요소

그림1은 부모의 어플리케이션, 교사의 어플리케이션, 클라우드 서버, 블루투스 비콘 총 네가지의 블루투스 비콘 승하차 감지 시스템의 구성요소 이다.

부모의 어플리케이션은 학생의 정보를 등록하여 클라우드 서버에 업데이트하고 해당 학생의 승하차 정보를 실시간으로 제공 받는다.

교사의 어플리케이션은 클라우드 서버에 등록된 학생들의 정보를 기반으로 학생들의 통학차량 승하차를 감지하여서 신호 정보를 클라우드 서버에 업로드 한다.

클라우드 서버에서는 학생들의 통학차량 이용정보를 부모와 교사의 교환을 중개하는 역할을 하며 저장을 역할을 한다.[5]

블루투스 비콘은 학생이 지니고 승하차를 할 시에 신호가 멀어지고 가까움에 따라서 교사 어플리케이션에 신호를 전달하는 역할을 한다.

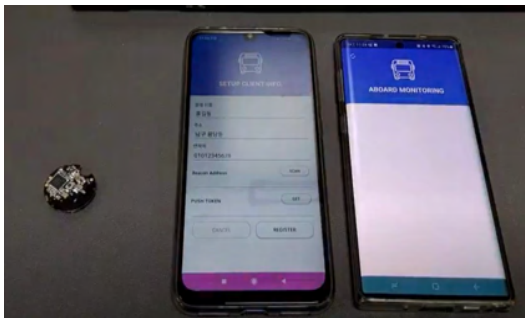


그림 2. 승하차 감지 시스템 실제 구성요소

그림2는 실제로 블루투스 비콘 승하차 감지 시스템의 구성요소이다.

왼쪽부터 블루투스 비콘, 부모의 어플리케이션, 교사의 어플리케이션이다.

세가지의 실제로 볼 수 있는 요소가 사용자들이 상호작용을 하여서 블루투스 비콘의 승하차 감지역할을 제공한다.

그림 3. 블루투스 비콘 승하차 감지 시스템 알고리즘

그림 3은 블루투스 비콘 승하차 감지 어플리케이션의 실제 알고리즘이다.

블루투스 비콘을 지닌 학생들이 차량에 승하차를 하게 될 경우에 교사의 어플리케이션에서 신호를 인식하여서 학생의 승차 혹은 하차 정보를 클라우드 서버에 업데이트 한다. 학생의 승하차 정보를 클라우드 서버에서 부모에게 전달을 하여서 실시간으로 푸쉬메세지를 통해서 부모에게 학생의 정보를 전달하는 구조를 가진다.[6]

그림 4. 부모용 디바이스 푸쉬메세지 수신 화면

그림 4는 부모용 디바이스에 학생이 승하차 했을 시에 오는 푸쉬 메시지 화면이다.

실시간으로 학생들의 승하차 소식을 부모에게 전달을 함으로써 부모와 교사의 학생의 안전사고에 대한 불안감이 줄어드는 역할을 제공한다.

V. 결 론

본 논문에서는 증가하고 있는 학생들의 통학차량 이용간 일어나는 안전사고를 예방하기 위해 블루투스 비콘, 스마트폰을 활용한 블루투스 비콘 승하차 감지 어플리케이션을 제공한다.

블루투스 비콘 승하차 감지 시스템을 통해서 학생들의 통학차량 이용간 안전사고를 미연에 방지하고 이러한 안전사고로 나날히 증가하고 있는 부모와 교사의 육아에 대한 부담감을 줄이는 역할을 하는 기대효과를 가진다.

많은 법안과 기술들이 검토되고 있지만 비용적인 측면 혹은 인력적인 부분에서 적용이 어렵지만 실생활에서 쉽게 볼 수 있는 블루투스 기능을 활용함으로써 실생활에 적용하기에 쉬운 기술이며, 실제로 바로 적용까지 가능한 부분에서 높은 기대효과를 가지고 있다.

Acknowledgement

This work was supported by the BB21+ Project in 2020.

References

[1] M. S. Yie, N. S. Joong, “The Impact of ICT Sector on Economic Output and Growth”, *National Information society Agency*, Volume 26 Issue 2 Pages.24-45 1598-3498(pISSN), 2019.

[2] S. I. Myeong, H. Lee, “Smart IoT Hardware Control System using Secure Mobile Messenger”, *The Korean Institute of Electrical Engineers*, Volume 65 Issue 12 Pages. 2232-2239, 2016.

[3] S. H. Ahn “Analysis on Students Background Factors Influencing to ICT literacy Level of Elementary and Middle School Students”, *The Journal of Korean Association of Computer Education,* Volume 20 Issue 4 Pages.67-75 1598-5016(pISSN), 2017.

[4] Y. M. Lee “The Composition of Curriculum to Improve ICT Instructional Media Competency of Early Childhood Teacher”, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Volume 20 Issue 12 Pages.588-596 1975-4701(pISSN) / 2288-46, 2019.

[5] C. H. Woo, D. W. Park “A Study on Technology Pre diction Matrix Module Promising ICT for the Creation of Economic Strengthening”, *Proceedings of the Korean Institute of Information and Commucation Sciences Conference,* Pages.156-159, 2013.

[6] N. S. R. Challa, P. Kesari, S. R. Ammana, “Design and Implementation of Bluetooth-Beacon based Indoor Positioning System”, 2*019 IEEE International WIE Conference on Electrical and Computer Engineering,* 10.1109ECE486533.2019.9088818, 2019.

SVM을 적용한 IVUS 영상에서 관상동맥의 외막과 내막 추출

강용훈 · 구장훈 · 김광백
신라대학교 컴퓨터소프트웨어공학부

Extraction of Intima and Adventitia of Coronary Atery from Intravacular Ultrasound Image using SVM

Yong-Hoon Kang · Zang-Hoon Koo · Kwang-Baek Kim
Division of Computer Software Engineering, Silla University
E-mail : artfjqm241@gmail.com, zanghkoo@gmail.com, gbkim@silla.ac.kr

요 약

본 논문에서는 SVM을 적용하여 혈관 내 초음파(IVUS) 영상에서 관상동맥의 외막과 내막 영역을 각각 검출하는 방법을 제안한다. 본 논문에서는 ROI 영역을 추출한 후, IVUS 영상에서의 관상동맥의 외막 내막 영역을 추출하기 위해 SVM 알고리즘을 적용하여 추출한다.

환자의 정보와 영상 잡음을 제거하기 위하여 적응형 이진화 기법을 적용하여 ROI 영상을 추출한 후, 추출된 ROI 영상에서 Fuzzy Stretching 기법을 적용하여 내막과 외막이 포함된 영역의 명암 대비를 높이고 HSV 색상 모델에서 밝기와 채도 값을 SVM 알고리즘에 적용하여 외막 부분을 추출한다. 추출된 외막에서 내막을 분리하기 위하여 다시 Fuzzy Stretching을 적용하여 명암 대비를 높이고 HSV 색상 모델에서 다시 밝기와 채도 정보를 SVM 알고리즘에 적용하여 내막 영역을 추출한다.

제안된 방법의 추출 성능을 분석하기 800장의 혈관 내 초음파(IVUS) 영상을 대상으로 실험한 결과, 외막이 786개가 추출되었고 내막은 768개가 추출되었다.

키워드
관상동맥, SVM, IVUS, Fuzzy Stretching

Ⅰ. 서 론

혈관 내 초음파(Intravacular Ultrasound) 영상은 관상동맥 영역의 혈관을 영상화하여 직접 혈관을 확인할 수 있다. 그렇기에 단순 혈관조영술을 적용하여 검사하는 것보다 우수한 치료성과를 거둘수 있다[1].

IVUS 영상은 도뇨관(Catheter Probe)을 적용하여 혈관 내부를 초음파로 촬영하는 기술로서, 내막, 중막, 외막 총 3개의 막으로 이루어져 있으며, 각 층 사이 내막과 외벽으로 구성되어 있다. 관상동맥 풍선 확장술에 비해 스텐트 삽입술이 시술의 성공률이 높고 재협착을 감소시킨다는 발표가 된 이후에는 스텐트라는 그물망을 삽입하여 혈관을 확장시키고 협착 상태를 해소해주는 관상동맥 스텐트 삽입술이 급격히 증가되고 있다. 사람마다 혈관의 크기가 다르므로 심장병 전문 의사들은 스텐트의 크기를 육안으로 결정한다. 따라서 의사들의 주관적인 측정으로 인해 정확한 스탠트의 크기를 측정하기 어렵다[2].

이러한 문제점을 보완하고 초음파 영상을 적용하는 의료 분야에서 적용하기 위해서 명확하게 외막과 내막의 두께를 분석하는 전 단계로 관상동맥의 IVUS 영상에서 외막과 내막을 추출하는 방법을 제안한다.

Ⅱ. 관상동맥 IVUS 영상에서 ROI 영역 추출

본 논문에서는 관상동맥 IVUS 영상에서 ROI 영역을 설정하기 위하여 적응형 이진화 기법을 적용한다. 적응형 이진화 기법은 초음파 영상에서 그레이 값을 적용하여 픽셀의 평균 밝기 값을 식(1)과 같이 계산한다.

$$X_m = \frac{1}{n^2} \times \sum_{i=0}^{M \times N} I(x + x_i, y + y_i) - C \qquad (1)$$

식 (1)에서 X_m은 평균 밝기 값을 의미하고 n은 설정한 영역을 의미한다. C는 상수이다.

적응형 이진화 기법을 적용한 후에는 잡음을 제거하기 위해 팽창을 적용한다. 그리고 이진화된 영역에서 에지를 구하고 가장 바깥 영역의 에지를 이용하여 ROI 영역을 추출한다[3].

Ⅲ. 외막과 내막 영역을 분류하기 위한 Fuzzy Stretching 및 HSV 색상 모델

본 논문에서는 외막과 내막 영역을 구분할 때 명암 대비가 비슷하여 잘 구분이 되지 않는 경우가 발생한다. 따라서 Fuzzy Stretching을 적용하여 명암 대비를 높여서 외막과 내막 영역의 추출 성능을 개선한다[4].

HSV 색상 모델은 기존의 RGB 색상 모델과 다르게 색상, 채도, 명도의 좌표를 써서 특정한 색을 지정하는 방법이다. HSV 색상 모델은 HSV 원뿔 모델을 적용하여 RGB 값을 HSV 값으로 변환시킨다. 식 (2)은 RGB 모델을 HSV 모델로 변환하는 식이다[5].

$$R' = R/255\ G' = G/255\ B' = B/255 \quad (2)$$

식 (2)과 같이 RGB값을 0과1사이의 값으로 정규화한다.

$$Cmax = \max(R',G',B')\ Cmin = \min(R',G',B') \quad (3)$$

그리고 식(3)과 같이 $Cmax$와 $Cmin$ 값을 구한 후에 식(4) 와 식(5)를 적용해서 RGB 모델을 HSV 모델로 변환한다.

$$S = \begin{cases} 0 & , Cmax = 0 \\ \dfrac{Cmax - Cmin}{Cmax} & , Cmax \neq 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$V = Cmax \quad (5)$$

식 (4)에서 S는 채도를 의미하고, 식 (5)에서 V는 밝기이다.

Ⅳ. SVM을 적용한 외막과 내막 추출

서포트 벡터 머신(Support Vector Machine) 약어로 SVM은 지도 학습의 모델이다, SVM의 분류 원리는 각 그룹에서 데이터 간의 거리를 측정하여 중심을 구한 후, 그 가운데서 최적의 마진(margin)을 갖는 초평면(Hyperplane)을 구함으로서 그룹을 예측한다. SVM은 지도 학습 알고리즘이기 때문에 학습 데이터가 필요하다.

$$\min_{wb} \frac{1}{2} \| w \|^2 \ subject to\ y_i(w \bullet x_i + b) = 0 \quad (6)$$

식(6)에서 x_i는 학습 데이터 샘플이고 y_i는 학습 데이터 샘플의 학습 결과이다. w와 b는 각각 가중치와 바이어스 값이다. y_i가 1이라면 Positive 샘플이고 -1이라면 Negative 샘플이 되게 된다. 본 논문에서 라그랑지안 승수는 식(7)과 같은 목적 수식을 적용하여 최적화 한다[6].

$$\min L(w,b,a) = \frac{1}{2} \| w \|^2 - \sum_{i=1}^{n} a(y_i(w \bullet x_i + b) \quad (7)$$

제약은 $a > 0 (1,2,3...)$이다.

식(7)에서 라그랑지안 상수 a에서 파생되는 w와 b는 식 (8)와 식(9)와 같이 계산한다.

$$w = \sum_{i=0}^{n} y_i a_i x_i \quad (8)$$

$$b = w \bullet x_i - y_i \quad (9)$$

식 (8)에서 w는 가중치이고 x_i는 학습 데이터 샘플, y_i는 학습 데이터 샘플의 학습 결과, a_i는 라그랑지안 상수이다. 식 (9)에서 b는 바이어스 항이고 w는 가중치, x_i는 학습 데이터 샘플, y_i는 학습 데이터 샘플의 학습 결과이다. 비선형 SVM은 커널 트릭을 적용하여 분류한다. 커널 트릭은 선형 분류가 불가능한 데이터를 분류하기 위해 데이터의 차원을 증가시켜 분류 할 수 있다. 커널 함수로는 데이터 특성에 따라서 다항(Polynomial) 커널, 가우시안 RBF(Gaussian RBF) 커널 등이 널리 적용되고 있다. 비선형 SVM의 초평면은 식(16)과 같이 구한다.

$$u = \sum_{i=1}^{n} y_i a_i K(x_i,x) - b \quad (10)$$

식(10)에서 K는 커널이다. x_i는 훈련된 값이고 x는 입력된 값이다.

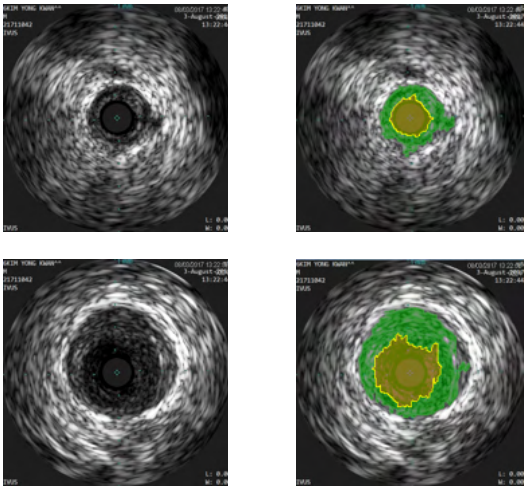
$$K(x_i,x) = (ax^T y + c)^d \quad (11)$$

$$K(x_i,x) = \exp(-y \bullet \| x_i - x \|^2) \quad (12)$$

식(11)와 식(12)은 각각 다항 커널과 가우시안 커널의 식이다. 식(11)과 식(12)에서 a는 라그랑지안 상수이고 x, y는 임의로 선택 할 수 있다[7]. 따라서 본 논문에서는 HSV 색상 모델의 밝기와 채도 정보를 식(12)에 적용하여 비선형 SVM의 초평면을 구한다.

Ⅴ. 실험 및 결과 분석

본 논문에서 제안된 방법은 Intel(R) Core(TM) i5-7200U 2.5Ghz 8GB RAM이 장착된 PC상에서 Visual Studio 2017 C#으로 구현하였고 800장의 혈관내 초음파(IVUS) 영상을 대상으로 실험하였다. 제안된 방법으로 관상동맥 IVUS 영상을 대상으로 외막, 내막 영역을 추출한 결과는 그림 1과 같다.



(a) 원본 영상 (b) 외,내막 추출 영상

그림 1. IVUS 영상에서 외막과 내막 추출 영상

총 800개의 관상동맥 IVUS 영상을 대상으로 실험한 결과, 제안된 방법으로 786개의 외막이 추출되었고 768개의 내막이 추출되어 각각 98%와 96%가 추출된 것을 알 수 있었다. 표 1은 제안된 방법으로 외막과 내막을 각각 추출한 결과를 나타낸 것이다.

표 1. 제안된 방법에서 외막과 내막 추출 결과

	외막	내막
추출성공	786	768
실패	14	32
총 개수	800	

VI. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 ROI 영역을 추출한 후, IVUS 영상에서의 관상동맥의 외막 내막 영역을 추출하기 위해 SVM 알고리즘을 적용하여 추출하였다.

제안된 방법의 추출 성능을 분석하기 800장의 혈관내 초음파(IVUS) 영상을 대상으로 실험한 결과, 외막이 786개가 추출되었고 내막은 768개가 추출되었다.

향후 연구과제로는 제안된 방법에서 실패한 관상동맥 IVUS 영상은 명암 대비가 불규칙적이고 낮은 경우이므로 Cycle GAN을 적용하여 다양한 불규칙적인 특징들을 생성하고 식별자에서는 외막과 내막의 불규칙적인 특징을 식별하는 과정으로 외막과 내막의 추출 성능을 개선할 것이다.

References

[1] Y. -J. Hong, “Comparison of Coronary Plaque and Stenosis Between Coronary Computed Tomography Angiography and Virtual Histology-Intravascular Ultrasound in Asymptomatic Patients with Risk Factors for Coronary Artery Disease,” Journal of Lipid and Atherosclerosis, pp.79~87, Jan. 2014.

[2] K. -B. Kim, “A Segmentation of Intima/Adventitia of IVUS Image using Fuzzy Binarization,” Journal of Korea Institute of information and Communication Engineering, pp.1514-1519, Dec. 2019.

[3] J-Y. Kim, K-B. Kim, “Extraction from Ultrasound Image using Deep Outlier rejection Fuzzy C_Means,” Journal of Korea Institute of information and Communication Engineering, pp.315-317, Oct. 2019.

[4] K-B. Kim, “Fuzzy Stretching Method of Color Image,” Journal of The Korea Society of Computer and Informations, pp.19-23, May, 2013.

[5] K-B. Kim, E-K. Lim, G-H. Kim, “Gstric Cancer Extraction of Electronic Endoscopic Images using IHb and HSI Color Information,” Journal of the Korean Institute of Intelligent Systems, pp.2-3, Apr. 2007.

[6] P. Sok, N. Taing, “Support Vector Machine (SVM) based classifier for Khmer Printed Character-set Recognition”, Proceedings of Signal and Information Processing Association (APSIPA), pp. 1-9, Dec. 2014.

[7] A. Asuntha, A. Brindha, S. Indirani, A. Srinivasan, “Lung cancer detection usng SVM algorithm and optimization techniques,” Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences, pp. 3198-3203, Oct. 2016.

ORAL
인공지능 응용

15:00~15:50

환경에서 마스크매칭에 기반한 영상 복원 알고리즘

천봉원 · 김남호*

부경대학교

Image Restoration Algorithm based on Mask Matching in AWGN Environments

Bong-Won Cheon · Nam-Ho Kim*

Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

요 약

현대 사회는 4차 산업혁명의 영향에 의해 다양한 디지털 통신 장비가 사용되고 있으며, 디지털 장비의 신뢰성에 영향을 미치는 잡음 제거에 관심이 높아지고 있다. 특히 영상에서 발생하는 대표적인 잡음인 AWGN은 영상 전체에 걸쳐 발생하기 때문에 전처리 과정에서 필수적으로 제거해야 한다. 본 논문에서는 디지털 이미지 전송 과정에서 발생하는 AWGN을 제거하기 위해 마스크매칭에 기반한 영상 복원 알고리즘을 제안한다. 제안한 알고리즘은 필터링마스크와 매칭마스크의 유사성을 계산하며, 유사성이 높은 패턴을 지닌 매칭 마스크들을 출력 계산에 사용한다. 제안한 알고리즘은 기존 방법에 비해 잡음 제거 성능이 우수하였으며, AWGN에 훼손된 영상을 효과적으로 복원하였다.

ABSTRACT

In modern society, various digital communication equipments are being used due to the influence of the 4th industrial revolution, and accordingly, interest in removing noise generated in the data transmission process is increasing. In this paper, we propose a filtering algorithm to remove the AWGN generated in the digital image transmission process. The proposed algorithm removes noise by using pixel pattern comparison based on mask matching to preserve information such as the boundary of the image, and outputs pixel values with similar patterns by comparing the input pixel value and the pattern of surrounding pixels. Used for To evaluate the proposed algorithm, we simulated with existing AWGN removal algorithms, and analyzed using enlarged image and PSNR comparison. The proposed algorithm has superior AWGN removal performance compared to the existing method and is effective in preserving image information such as edge components.

키워드

Image processing, Mask matching, AWGN, Image restoration

Ⅰ. 서 론

4차 산업 혁명과 IoT 기술의 발전으로 다양한 통신매체가 사용되고 있다. 하지만 데이터 통신 과정에서 다양한 원인으로 인해 잡음이 발생하여 시스템의 성능에 영향을 미치고 있다. 영상이 잡음에 의해 손상된 경우, 에지 검출, 이미지 분할, 객체 인식 및 추적과 같은 시스템의 중요한 처리 단계에 영향을 줄 수 있다. 따라서 영상의 품질 개선과 보다 우수한 영상 인식을 위해 전처리 과정으로서 잡음 제거를 위한 필터링 기술을 사용하고 있다[1-3].

AWGN(additive white gaussian noise)은 데이터 통신 과정에서 발생하는 대표적인 잡음 중 하나이며 대부분의 통신 시스템과 모든 주파수 대역에서 발생하기 때문에 잡음 제거 과정에서 가장 우선적으로 고려되는 잡음이다[4].

본 논문은 마스크매칭을 사용하여 잡음을 제거하는 알고리즘을 제안한다. 제안한 알고리즘은 필터링 과정에서 발생하는 영상의 정보 손실을 보완하기 위해 필터링마스크와 매칭마스크를 설정하여 마스크매칭을 진행한다. 두 마스크의 유사도를 판별하기 위해 화소값 비교를 사용하였으며, 패턴매칭을 실행하여 최종 출력을 구한다.

Ⅱ. 제안한 알고리즘

2.1 마스크 매칭

디지털 영상은 아날로그 신호를 컴퓨터로 처리하기 위해 2차원 신호인 영상을 공간 영역에서의 디지

* corresponding author

털화(표본화)와 밝기값의 디지털화(양자화)를 거쳐 만든다. 이 때, 영상에서 양자화를 거친 밝기값의 분포는 인접한 영역의 좌표에 위치한 화소값과 서로 비슷한 값을 가진다.

화소값 분포 정보는 디지털 영상의 잡음 제거에 중요한 단서가 되며, 서로 유사한 화소 분포를 가지는 영역들을 조합하여 중심 화소값을 비교 및 분석한다면 AWGN이 강하게 나타나는 영상에서 효과적으로 사용할 수 있다.

2.2 마스크 설정

제안한 알고리즘은 입력 영상의 화소 분포를 비교를 위해 필터링마스(filtering mask)는 화소 분포 비교의 기준이 되는 마스크로, 입력 화소값을 중심으로 설정한다. 필터링마스크는 마스크 크기를 나타내는 상수 N에 따라 $(2N+1)\times(2N+1)$의 크기로 설정되며, 마스크 내부 좌표를 나타내는 상수 p, q에 따라 $-1 \le p, q \le 1$의 범위를 가진다.

매칭마스크(matching mask)는 화소 분포의 배치가 유사한 블록을 판별하기 위해 입력 화소 주변에 설정되며, 필터링마스크와 동일한 크기로 설정한다.

2.3 화소 분포 비교

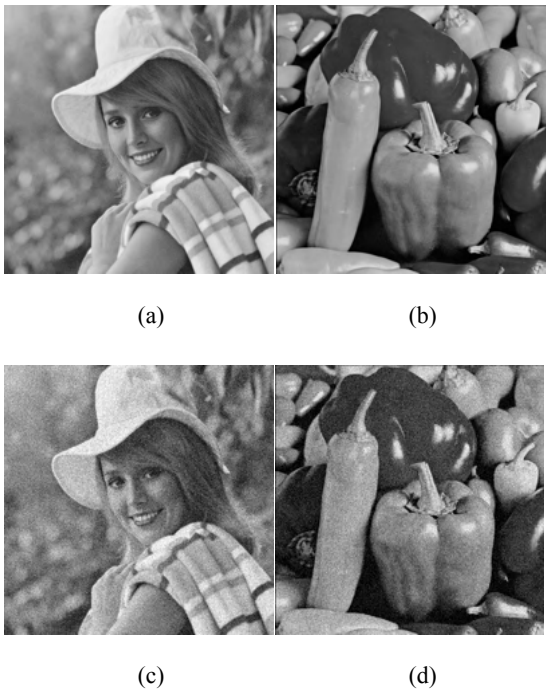
화소 분포를 비교는 필터링 마스크와 매칭 마스크의 화소값의 차이에 따라 계산한다. 비교값은 두 마스크의 화소값 분포가 유사할수록 높은 값을 나타내며, 두 마스크의 비교값과 임계값을 비교하여 유사성을 판단한다. 비교값이 임계값보다 작은 경우 두 마스크의 화소값 분포가 서로 유사하다고 판단하여 매칭마스크의 중심값을 추정값 계산에 사용하기 위해 집합 $P_{i,j}(n)$으로 분류한다. 여기서 n은 조건을 만족하는 매칭마스크에서 선별된 화소값의 개수를 의미한다.

2.4 필터 출력 계산

필터 출력은 분류된 집합 $P_{i,j}(n)$의 평균값과 입력 영상의 화소값을 가감하여 구하며, 필터링마스크의 표준편차에 따라 가중치를 구하여 최종 출력을 계산한다.

Ⅲ. 시뮬레이션 및 결과

제안한 알고리즘의 시뮬레이션을 위해 512×512 사이즈의 8bit 그레이 영상인 Girl 영상과 Peppers 영상을 사용하였으며, 표준편차 $\sigma=25$인 AWGN을 첨가하여 잡음 영상 획득하였다. 그림 1에서 (a)와 (b)는 시뮬레이션에 이용된 Girl 영상과 Peppers 영상의 원본 영상이며, (c)와 (d)는 AWGN에 훼손된 잡음영상이다.



(a) (b)

(c) (d)

Fig. 1 Test image (a) Girl image (b) Noised Girl image ($\sigma=25$) (c) Peppers image (d) Noised Peppers image ($\sigma=25$)

그림 2와 3은 잡음에 훼손된 Girl 영상과 Peppers 영상을 기존 방법과 제안한 필터 알고리즘으로 처리한 결과를 나타낸 것이다. 필터링에 사용된 마스크는 기존방법 및 제안한 알고리즘 모두 $N=1$인 3×3크기의 마스크를 사용하였다.

시뮬레이션 결과 기존 필터링 알고리즘으로 AWGN을 제거한 경우 영상에 잡음의 영향이 남아있는 모습을 볼 수 있으며, 잡음의 세기가 강한 영상에서 다소 미흡한 성능을 보였다.

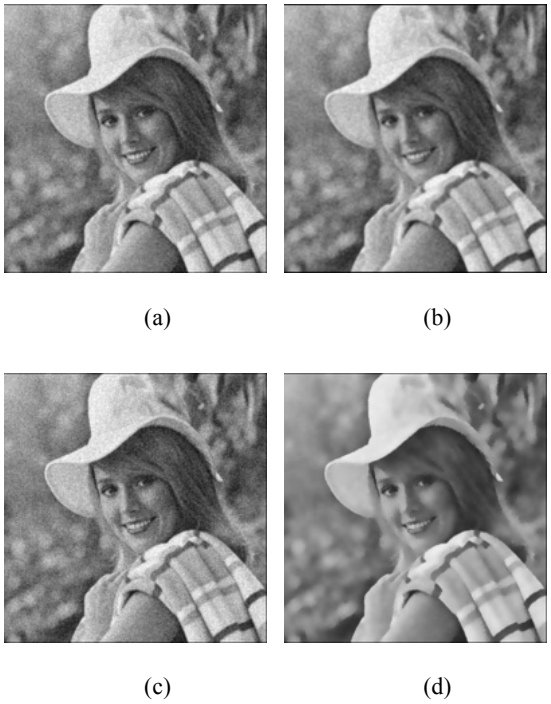
반면, 제안한 알고리즘으로 처리한 결과 기존 영상에 비해 선명한 결과를 얻을 수 있었으며, AWGN의 영향을 최소화하며 영상을 복원하였다.

Ⅳ. 결 론

본 논문은 AWGN에 훼손된 영상을 복원하기 위해 마스크매칭을 사용한 디지털 필터 알고리즘을 제안한다. 제안한 알고리즘은 필터링마스크와 매칭마스크를 설정하였으며, 두 마스크의 유사성을 비교하여 필터의 출력을 계산한다.

시뮬레이션 결과 기존 방법으로 처리한 경우 잡음의 영향이 다소 남아있는 모습을 보였으나 제안한 알고리즘은 우수한 성능을 보이며 잡음이 강한 AWGN에 훼손된 영상을 복원하는데 우수한 특성을 가졌음을 확인하였다.

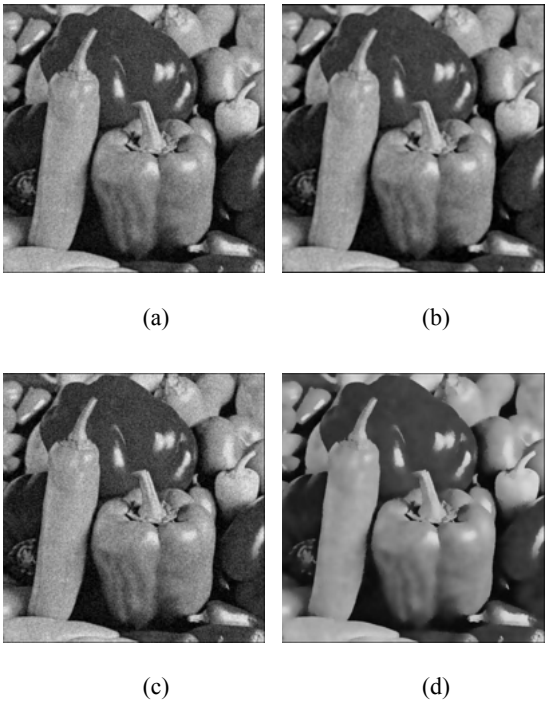
따라서 제안한 알고리즘은 AWGN에 훼손된 영상을 복원하고 영상처리를 진행하는 시스템에 유용하게 적용될 것이라 사료된다.



(a) (b)

(c) (d)

Fig. 2 Simulation result (Girl)
(a) Average filter (b) A-trimmed mean filter
(c) Spatial weight filter (d) Proposed algorithm



(a) (b)

(c) (d)

Fig. 3 Simulation result (Peppers)
(a) Average filter (b) A-trimmed mean filter
(c) Spatial weight filter (d) Proposed algorithm

References

[1] P. Mohajerani, V. Ntziachristos, "An Inversion Scheme for Hybrid Fluorescence Molecular Tomography Using a Fuzzy Inference System," *Journal of the IEEE Transactions on Medical Imaging*, vol. 35, no. 12, pp. 381-390, Feb. 2016.

[2] Y. Feng, S. Li, and M. Dai, "An Image Matching Algorithm Based on Sub-block Coding," in *2009 Second International Workshop on Computer Science and Engineering*, Qingdao : China, pp. 599-603, 2009.

[3] B. W. Cheon, N. H. Kim, "Noise Removal Algorithm Considering High Frequency Components in AWGN Environments," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineerin*, vol. 22, no. 6, pp. 867-873, Jun. 2018.

[4] X. Zhang, W. Xu, Y. Cui, L. Lu, and J. Lin, "On Recovery of Block Sparse Signals via Block Compressive Sampling Matching Pursuit," *IEEE Access*, vol. 7, no. 1, pp. 175554-175563, Nov. 2019.

VR을 이용한 정신 치유 프로그램

김상인* 김윤모 박종섭 박수현

동서대학교 컴퓨터공학과

Mental healing program using VR

Sang-in Kim*, Yoon-mo Kim, Jong-seop Park, Suhyun Park

Department of Computer Engineering Dongseo University

E-mail : sangdoll4499@naver.com

요 약

코로나 19가 장기화로 인해 정신적 우울감이나 무기력증을 호소하는 '코로나 블루' 현상을 겪는 사람들이 증가하고 있다. 이러한 '코로나 블루' 환자들을 치유하기 위해 본 논문에서는 '치유 농업' 을 'VR'로 구현함으로써 자연친화적인 환경을 제공한다. 사용자들에게 안정감과 성취감을 줄 수 있으며 'Ontact 사회'라는 추세에 걸맞게 실내에서 자신만의 농장 및 가축들을 가꾸어 나가며 스트레스 완화 및 정신 치유에 도움을 줄 수 있다. 일반 사용자들의 경우에도 가상공간이 휴식공간이 되며 주말농장을 간접적으로 체험할 수 있는 프로젝트를 진행하였고 본 논문에서 다루어 보았다.

ABSTRACT

A growing number of people are suffering from the "corona blue" phenomenon, in which Corona 19 is complaining of mental depression or lethargy due to prolonged periods. To heal these 'corona blue' patients, this paper provides a nature-friendly environment by implementing 'healing agriculture' as 'VR'. It can give users a sense of stability and accomplishment, and help relieve stress and heal their own farms and livestock indoors in line with the trend of "Ontact society." In the case of ordinary users, virtual space became a resting place and a project was carried out to indirectly experience weekend farms and was discussed in this paper

키워드

VR, 가상공간, 정신 치유, 스트레스, Oculus

I. 서 론

2019년, 2020년 전 세계를 강타한 '코로나-19' 사태가 장기화 되면서 우리나라 내부 사회적으로 많은 변화가 일어나고 있다. 이에 따른 생활패턴 부분이 불규칙해지면서 정신적 우울감이나 무기력증을 호소하는 '코로나 블루' 현상을 겪는 사람들이 증가하고 있다.

취업포털 '인크루트'와 바로면접 '알바콜'이 성인남녀 3903명을 대상으로 지난 2020년 4월 10일부터 2020년 4월 13일까지 공동 설문 조사한 결과 그림 1과 같이 '최근 코로나블루를 경험했는가?'라는 질문에 전체 응답자 중 절반 이상(54.7%)이 경험했다고 답했다.(그렇다 40.7%, 매우 그렇다 14.0%) 연령대별로는 30대 응답자(58.4%)의 경험비율이 가장 높았고 20대(54.7%), 40대(51.5%), 50대 이상(44.8%)순으로 조사되었으며, 성별로는 여성비율이 62.3%로, 남성(41.4%)보다 20.9% 더 높았다.[1]

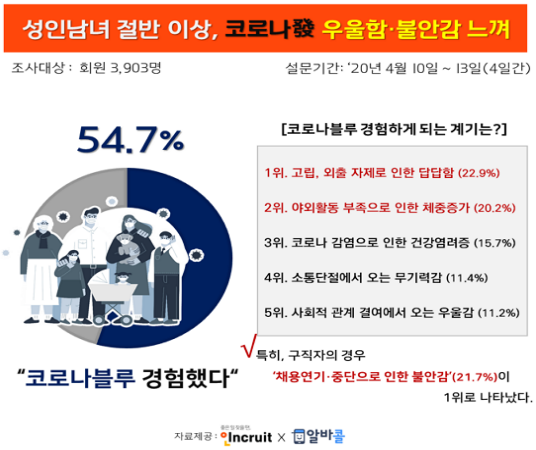


그림 1. '코로나 블루' 경험유무 설문[1]

위의 자료처럼, '코로나-19'사태에 오랜 기간 직면하게 되면서 다양한 시점에서 사람들은 어려움 및 고통을 호소하고 있다. 이에 따라 정부 및 여러 기관에서 '코로나-19' 사태에 대응 및 정책을 마련하여 다양한 해결책을 제시하고 있다.

본 논문에서는 2가지 요소를 결합한 해결책을 제안한다. 첫 번째로, '치유농업(Agro-healing)'을 소재로

* speaker

한다. 치유농업이란 농촌 자원, 식물 재배, 농업 환경, 문화 등과 관련된 프로그램으로 사람의 신체적·정신적 건강 치유 서비스를 제공하는 산업이나 활동을 일컫는다.

국내 치유농업 추진 사례 및 효과

사례	치유농업 자원·활동	효과·효능
대사성 만성질환자 건강증진 (순창농장, 2019)	고혈압, 당뇨 등 만성질환자 대상 농장 활동(산책, 농작업, 건강식 만들기 등) ※ 주 1회 4시간씩 활동(7주)	인슐린 분비능 증가(47%) 스트레스 호르몬 감소(28%) 비만지표 감소(허리둘레 2cm↓)
보건(의료)기관 연계 (홍성 행복농장, 2016~)	치유농업 체험캠프(5일) → 직업재활 프로그램(정신질환자, 1개월) → 인턴십(6개월) → 고용	지역경제 활성화(품무농고, 로컬푸드 등) 창조지역사업 유치(10억 원, 2017) ※ 연간 5천만 원 매출
도시인근 치유농업 경영체 (경북 뜨락, 2011~)	취약계층, 장애인, 환자 대상 원예치유 체험 프로그램(2011~) → 치유농장 개소(보건소 연계)	치매환자(보호자), 지역아동센터, 지적장애인단체, 노인복지관, 전문요양병원 연계
농촌치유자원 상품화; 소방관 심신치유 (홍천 열목어마을, 2018)	소방관 대상 농촌치유자원 체험(1박 2일; 치유트레킹, 명상, 약선치유음식 등)	자율신경활성도(93 → 102) 심장안정도(98 → 116) 스트레스지수(100 → 89) ※ 도입 후 3억 원 추가 소득
청소년 폭력성 완화 (김천소년교도소, 2014)	교도소 내 상자텃밭(농원) 가꾸기 프로그램 ※ 주 1회 2시간씩 활동(24주)	불안감 감소(45%, 설문지) 스트레스 감소(52%, 코티졸함량) 우울감 감소(56%)
노인 건강증진 효과 (서울시농업기술센터 실버주말농장, 2014)	텃밭 가꾸기 및 공동체 밥상 차리기 ※ 주 1회 2시간씩 활동(27주)	우울감 감소(60%) 총콜레스테롤 감소(5%) 체지방률 감소(2%)
학교폭력 문제 완화 (○○중학교, 2015)	교내 텃밭조성 활동(Wee스쿨) ※ 주 1회 2시간씩 활동(20주)	가해학생 폭력성 감소(4.3%) 피해학생 우울감 감소(5.4%) 스트레스 대처 향상(8.5%)

그림2. 치유농업 사례 및 효과[2]

그림2의 사례를 확인해보면, 치유농업이 신체적, 정신적, 사회적 문제를 일부 완화하고 궁극적으로 인간의 건강 및 정신적인 부분에 큰 도움을 주는 것을 확인할 수 있다. 국내뿐 만이 아니라, 해외에서는(노르웨이, 네덜란드, 프랑스 등) 치유농장을 대거 설립하여 국가 및 지방단체에서의 합을 이루어 치유 농업에 대한 다양한 사업을 추진하고 있다.

두 번째로, 'VR(Virtual Reality)'을 소재로 한다. VR은 '가상현실'로서 컴퓨터 등을 사용한 인공적인 기술로 만들어낸 실제와 유사하지만 실제가 아닌 어떤 특정한 환경이나 상황 혹은 그 기술 자체를 의미한다.

치유농업과 VR을 접목시켜 자연친화적인 환경을 구현하여 힐링·여가·체험·교육·디지털 치료 5가지를 제공한다. 사용자는 콘텐츠를 통하여 안정감과 성취감을 얻을 수 있다.

II. 환경 구현

2.1 Terrain 구현

사용자 시점에서 정신적인 치유효과를 가져올 수 있는 배경을 목표로 북유럽 농장의 모습을 모티브로 하여 묘사했다. Unity에서 제공하는 Terrain 엔진을 활용하여 구성했다.

Terrain 엔진을 이용하여 총 3차에 걸친 작업을 수행하였다. 1차는 Terrain 오브젝트를 Scene에 생성시킨 후 Terrain면의 높이를 조절하고 페인팅하여 자연의 산을 묘사를 진행했다. 2차 작업은 Unity Asset을 활용하여 여러 나무 오브젝트와 바위 오브젝트를 배치하여 디테일한 부분을 추가하여 사실적인 자연을 묘사를 진행했다. 마지막으로 3차 작업은 전체적인 배경보다 구체적인 자연을 묘사하기 위해 여러 가지 오브젝트를 활용했다.

그림3은 1,2차 작업을 수행한 결과 화면이다.

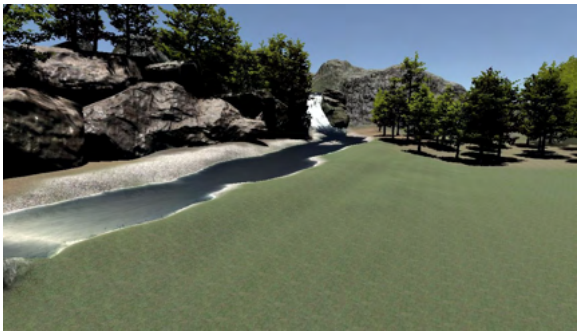


그림3. Terrain 1, 2차 작업

그림4는 3차 작업을 수행한 결과 화면이다.

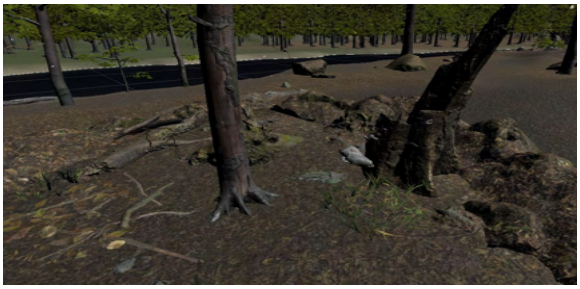


그림4. Terrain 3차 작업

2.2 태양에 따른 온도와 날씨, 시간 구현

그림5를 보면 태양의 움직임을 확인할 수 있다. 태양은 Unity의 Directional Light의 기능을 활용하여 표현했고, 태양의 움직임은 Quaternion 메서드를 활용해서 z축으로 움직이게 했다. 이 움직임에 따라 시간은 변수를 두어 Delta Time기능을 활용해서 초마다 변하는 시간을 확인 할 수 있다. 온도는 농작물이 자라는 최적의 온도를 기준으로 3시간마다 증감된다.

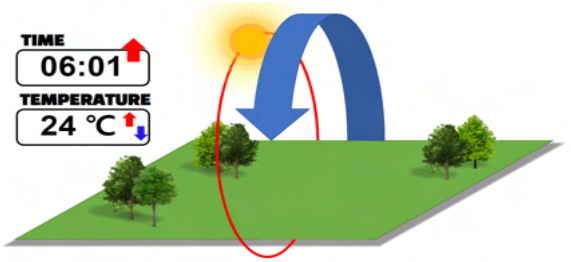


그림5. 시간에 따른 환경

III. 시스템 구현

3.1 Raycast

3.1.1 UI 버튼 터치

Unity의 Raycast는 시작점과 길이, 끝나는 지점의 파라미터로 구성되어있다. 이 파라미터를 활용해서 Oculus Rift 손의 위치에 Raycast를 적용하여 버튼 터치 기능을 구현했다.

3.1.2 동물 오브젝트 Raycast

동물 오브젝트에 Raycast 기능을 적용하여 동물 오브젝트의 Raycast가 벽에 부딪혔을 때 동물 오브젝트의 방향을 난수로 변경할 수 있게 구현했다.

그림6. 동물 Raycast 활용

3.2 Nav Mesh

Terrain Object에 Nav Mesh를 적용시킨 모습이다. Nav Mesh의 기능을 활용하여 동물들의 움직이는 범위를 지정하여 구현하였다.

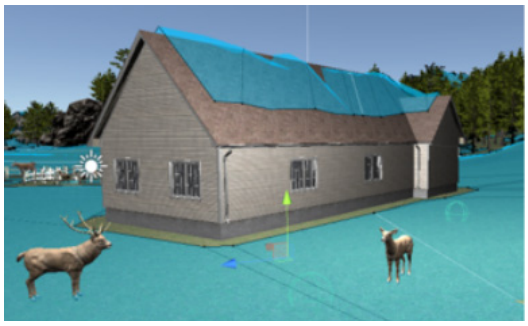


그림7. Nav Mesh

3.3 농기구 작용

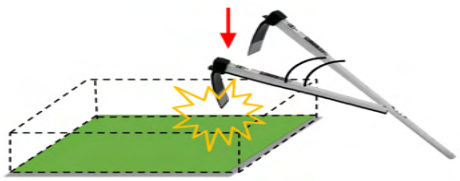


그림8. 농기구 작용 1

농기구 작용 1단계는 Unity의 큐브 오브젝트의 Mesh를 제거하여 Collider 기능을 활용해서 지면을 치면 다른 지면으로 바뀌는 기능을 구현했다.

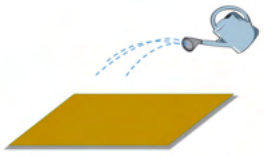


그림9. 농기구 작용 2

변경된 지면에 파티클과 빈 오브젝트를 뿌려 물을 주는 효과를 주고, 그 후 농작물이 온도 환경에 따라 자라는 모습을 구현했다.

3.4 Sound

사용자가 각 구역에 진입 시에 들리는 Sound를 구현하고 거리와 방향에 따라 소리에 원근감과 사람들이 들었을 때 정신적인 치유가 되는 소리들로 수집하여 구현했다.

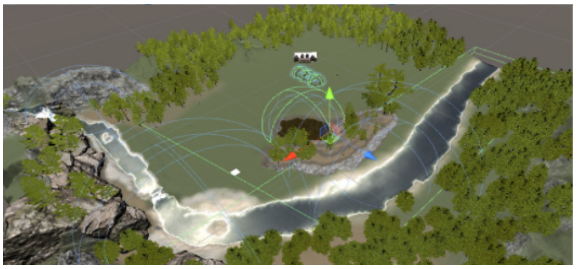


그림10. 환경 Sound 구현

3.5 데이터베이스

웹 서버 호스팅의 데이터베이스를 활용해서 상점과 인벤토리의 테이블을 서버에 삽입한다. 서버에 저장되어있는 데이터는 php를 통해 POST 방식으로 Unity프로그램과 통신을 하고 각 맞는 User ID가 일치하는 지 확인 후 통신 진행한다.

사용자는 상점에서 다양한 물품을 확인 후 구매하고, 판매한 데이터는 지속적으로 저장된다.

Ⅳ. 결론

본 논문에서는 '코로나 블루' 환자들을 치유에 도움이 될 수 있는 치유 농업 콘텐츠를 VR 기술을 이용하여 구현하였다. 치유 농업 콘텐츠는 다음과 같은 목적으로 활용할 수 있다.

첫째, 자연친화적인 환경을 제공함으로써 안정감과 성취감을 줄 수 있는 힐링 목적이다. 둘째, 가상공간에서 사용자만의 공간을 가꾸는 여가 목적이다. 셋째, '온택트' 사회에 대응하는 체험 목적이다. '코로나 19' 사태에 대응하여 여행 혹은 다양한 외부활동에 제약을 받는 현 시점에서 다양한 활동이 가능하다. 넷째, 다양한 농장 체험 및 자연에 대한 흥미유발 및 창의적 사고를 촉진시킬 수 있는 교육 목적이다.

마지막으로 일상에 지쳐있는 현대인들에게 긴장완화 및 잔정피로의 경감 등의 치료 목적이다.

콘텐츠적인 다양한 요소를 들고 있으나, 게임성보다 심리적 안정과 정신적 치유를 중점에 두었다. 인구가 밀집되는 특정 구역에 이동하지 않고, 실내에서 실감나는 콘텐츠를 통해 다른 사람과 소통하며 농장체험을 즐길 수 있을 것이다.

References

[1] 코로나 블루 http://akomnews.com/bbs/board.php?bo_table=news&wr_id=39018

[2] 음식점 66만개 국민 78명당 1곳... 10년 새 24% 급증 '포화' KREI 미래정책 연구실 '농업농촌식품동향' Vol. 11

기반 양자화 기법을 이용한 세라믹 영상에서의 결함 추출 및 분석

서나미 · 권희영 · 김광백
신라대학교 컴퓨터소프트공학부

Fault Extraction and Analysis of Ceramic Images using PCM based Quantization

Na-Mi Seo · Hee-Young Kwon · Kwang-Beak Kim
Division of Computer Software Engineering, Silla University
E-mail : 41480809@naver.com / glshal123@naver.com / gbkim@silla.ac.kr

요 약

기존의 PCM알고리즘을 적용한 세라믹 소재 영상의 결함 검출 방법에서는 결함을 추출하였다. 그러나 기존의 결함 후보 객체를 추출하는 방법에서는 불필요한 영역이 결함의 후보 객체로 추출되거나 결함을 검출하지 못하는 경우가 발생하였다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하기 위하여 PCM 알고리즘을 결함 영역 추출에 적합하도록 개선하여 적용한다. 제안된 방법을 세라믹 소재 영상을 대상으로 실험한 결과, 총 34개의 영상에서 31장이 검출되었고 기존의 방법에서는 34개 중에서 10개가 유실되었고 제안된 방법에서는 3개가 유실되어서 제안된 방법이 결함 영역을 비교적 정확히 추출되는 것을 확인하였다.

키워드
Ceramic Image, Extraction, PCM, Fault Extraction

Ⅰ. 서 론

기존의 PCM알고리즘을 적용한 세라믹 검출 방법[1]에서는 소벨 마스크와 퍼지스트레칭을 적용하여 ROI 영역에서 결함영역과 배경을 제거한 후, PCM 알고리즘을 적용하여 결함 후보자 간의 결함 가능성을 분류하여 결함을 추출한다. 이러한 과정에서 결함이 아닌 배경을 결함으로 추출하거나 결함을 배경으로 간주하는 문제점이 있다. 따라서 이러한 문제점을 개선하기 위해 본 논문에서는 배경과 결함 영역을 분리하지 않고 PCM 알고리즘을 적용하여 결함을 추출하는 방법을 제안한다.

Ⅱ. 개선된 PCM을 이용한 분류

세라믹 영상에서 배경과 결함의 명암대비를 강조하기 위해 퍼지 스트레칭을 적용한 후, 개선된 PCM 알고리즘을 적용한다. PCM 알고리즘을 세라믹 영상에 적용할 경우에는 각 클러스터의 중심 벡터 값의 차이가 크지 않아 배경과 결함을 분류할 수 없는 경우가 발생한다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해 클러스터의 값을 식 (1)을 적용하여 결함을 분류하여 결함 추출 성능을 개선한다.

$$\begin{aligned} &\mathrm{if}(n < T)\ then \\ &center_n = center_T - (center_T - C \times |n - T|) \\ &else\ then \\ &center_n = center_T + (center_T - C \times |n - T|) \end{aligned} \tag{1}$$

식 (1)에서 $center_n$ $(n = 1, 2, 3 \ldots C)$ 은 클러스터의 중심 값이고 C는 클러스터의 수이다. 그리고 $T = \left[\frac{C}{2}\right]$ 이다.

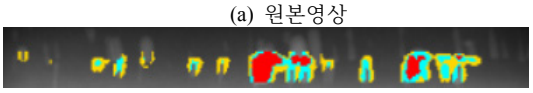
Ⅲ. 세라믹 영상의 결함 검출

기존의 연구[1]에서는 결함영역을 검출하기 위해 가우시안 마스크, 소벨 마스크, Max-Min 이진화와 퍼지 스트레칭을 적용하여 결함 후보 영역을 추출한 후, PCM알고리즘을 적용하여 결함을 추출한다. 그러나 기존의 방법에서는 결함이 유실되거나 배경이 결함으로 간주되어 추출되는 문제점이 발생한다. 따라서 결함이 추출되지 않은 경우는 PCM 알고리즘을 적용하여 양자화한 후에, 결함의 정도를 구분하는 평가 기준이 설정되지 못하였기 때문이다. 따라서 본 논문에서는 제안된 PCM 알고리즘을 적용하여 결함 영역을 상위 10%, 50%, 70%로 구분하여 결함 영역을 추출한다.

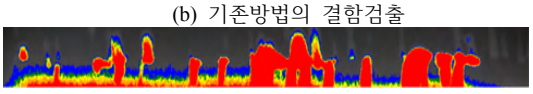
Ⅳ. 실험 및 결과 분석

세라믹 비파괴 검사 영상에서 결함의 검출 성능을 분석하기 위해서 본 논문에서 제안한 방법을 Intel(R)Core(TM) i7-8700 CPU 3.20GHz와 32GB RAM이 장착된 IBM 호환 PC상에서 Visual C# 2019로 구현하여 실험하였다. 실험 표본은 세라믹을 비파괴 검사에서 획득한 8mm, 10mm, 11mm, 16mm, 22mm 1360×1024 크기를 가진 영상 34개를 대상으로 실험하였다. 결함 추출 성능 평가는 기존의 세라믹 결함 검출 방법과 본 논문에서 제안한 방법 간의 결함 추출 수를 비교 분석하였다. 기존의 결함 영역 방법에서는 결함 영역을 추출하기 위해 다양한 영상 처리 기법을 영상에 적용하였다. 그 과정에서 그림 1(b)와 같이 결함이 유실된 경우가 발생하였으나 제안한 방법에서는 그림 1(c)과 (d)와 같이 결함 영역의 손실이 적은 것을 확인할 수 있다.

(a) 원본영상



(b) 기존방법의 결함검출



(c) 상위 50% 결함영역

(d) 상위 10% 결함영역

그림 1. 결함 검출 결과 비교

표 1. 결함 검출수와 성공률

	제안된 방법 추출 성공	기존 방법 성공	제안된 방법 결함 유실	기존 방법 결함 유실
8mm	7/9	9/9	2/9	0/9
10mm	3/3	1/3	0/3	2/3
11mm	2/2	1/2	0/2	1/2
16mm	4/4	3/4	0/4	1/4
22mm	15/16	10/16	1/16	6/16

표 1은 비파괴 검사로 얻어진 34장의 세라믹 영상에서 제안된 방법과 기존 방법의 성공한 영상의 수와 결함 유실의 수를 나타내었다.

Ⅴ. 결 론

기존의 방법과 제안된 방법의 결함 영역의 추출 성능을 분석한 결과에서는 제안된 방법에서는 총 34개의 영상에서 31장이 추출되었고 기존의 방법에서는 34개 중에서 10개가 유실되었고 제안된 방법에서는 3개가 유실되어 제안된 방법이 결함 영역을 비교적 정확히 추출하는 것을 실험을 통하여 확인하였다.

향후 연구 과제는 명암 대비가 낮은 정보에 대해서 PCM을 적용하는 경우에는 분류 성능이 낮아져서 결함 영역이 추출되지 못하는 문제점이 발생한다. 따라서 PCM을 적용하기 전에 명암 대비가 낮은 영역을 분할하여 PCM에 적용하기 위한 방법으로 비선형 SVM을 적용하는 방법에 대해 연구할 것이다.

References

[1] N. M. Seo, W. -J. Kwon, K. -B Kim, “Fault Detection of Ceramic Images by Using PCM Algorithm”, Proceedings of Korea Institute of information and Communication Engineering, Vol. 23, No. 2, pp. 323, Oct. 2019.

[2] K. B. Kim, “Fault Detection of Ceramic Imaging using ART2 Algorithm”, Journal of Korea Society of Computer and Information, Vol. 17, No. 11, pp.2486-2491, Nov. 2013.

[3] K B. Kim, D. H. Song, “Automatic Defect Detection using Fuzzy Binarization and Brihtness Constrast Stretching from Ceramic Images for Non-Destructive Testing”, Journal of Korea Society of Computer and Information, Vol. 21, No. 11, pp.2121-2127, Nov. 2017.

POSTER
인공지능 알고리즘 및 응용

16:00~16:50

을 이용한 패션 의류 영상 분류

왕광싱[1*] · 강오형[2] · 이재완[2] · 신성윤[2]

[1]중국 구강대학교 · [2]군산대학교

Fashion Clothing Image Classification Using CNN

Guangxing Wang[1,*] · Oh-Hyung Kang[2] · Jae-Wan Lee[2] · Seong-Yoon Shin[2]

[1]Jiujiang University in China, · [2]Kunsan National University

E-mail : wanggxrs@163com / {ohkang, jwlee, s3397220}@kunsan.ac.kr

요 약

본 논문에서는 식별 및 패션 의류의 분류 학습 기계의 애플리케이션 시나리오에 초점을 맞추었다. 우리는 논문에서 패션 의류 이미지의 빠르고 정확한 분류를 달성하기 위해 동적 붕괴 학습률과 개선된 모델 구조를 기반으로 하는 컨볼루션 신경망 최적화 방법을 제안한다.

ABSTRACT

In this paper, we focused on the application scenario of the learning machine for identification and classification of fashion clothing. In the paper, we proposed a convolutional neural network optimization method based on dynamic decay learning rate and improved model structure to achieve fast and accurate classification of fashion clothing images.

키워드

identification, classification, fashion clothing, convolution neural network optimization

Ⅰ. 서 론

최근에는 컴퓨터 기술의 급속한 발전과 함께 인공지능 기술에 관한 연구가 획기적인 발전을 이루었다. 그 중 머신러닝으로 대표되는 인공 지능 알고리즘의 연구와 응용은 급속한 발전을 이루었다[1]. 기계 학습은 생산 및 생활 시나리오에서 점점 더 많이 사용되고 있다. 예를 들어, 잘 알려진 AI 로봇 AlphaGo는 프로 바둑 플레이어가 되었다. 그것은 2016년에 유명한 인간 프로 바둑 선수를 큰 점수로 이겼다[2][3].

이 논문의 기여는 다음과 같다.

먼저 동적 감쇠 학습률을 기반으로 한 컨볼루션 신경망 최적화 방법을 제안하고 컨볼루션 신경망의 최적화 구조를 추가로 제시한다.

둘째, 동일한 데이터 세트에 대한 분류 실험을 CNN, LeNet, LSTM 및 BiLSTM 모델의 실험 결과와 비교한다.

마지막으로 매개 변수 미세 조정 방법을 통해 최적화된 모델에 대해 서로 다른 배치 크기 분류 실험을 수행한다.

Ⅱ. 방법론

1 인공신경망

딥러닝 모델은 캐스케이드를 통해 입력에서 출력으로 완전히 연결된 퍼셉트론인 인공신경망 (ANN)을 기반으로 한다. ANN 구조는 그림 1에 나와 있다.

각 노드 (퍼셉트론)에는 특정 생물학적 뉴런의 정보 전달을 표현할 수 있는 수학적 모델이 있다. 일반적으로 인공 뉴런 네트워크는 다층 뉴런 구조로 구성된다. 뉴런의 각 계층에는 입력 (입력은 이전 계층의 뉴런의 출력)과 출력이 있다. 각 레이어 (심볼을 레이어 i로 사용)는 Ni (Ni는 i 번째 레이어에서 N을 나타냄) 네트워크 뉴런으로 구성된다. 각 Ni의 네트워크 뉴런은 Ni-1에 해당한다. 뉴런 출력은 입력으로 사용된다. 우리는 시냅스라고 하는 뉴런과 해당 뉴런 사이의 연결에 대한 생물학적 이름을 사용한다. 수학적 모델에서 각 시냅스에는 가중치가 있다. 따라서 i 번째 레이어의 뉴런을 계산하여 얻은 위치 에너지는 각 가중치에 i-1 레이어의 해당 뉴런의 출력을 곱한 값과 같다. 뉴런의 위치 에너지의 총합은 i 번째 층의 뉴런에서 얻은 위치 에너지를 얻은 다음, 위치 에너지의 값은 뉴런의 활성화 함수 (일반적으로 시그마 함수)에 의해 계산된다. 출력 크기를 제어하는 데 사용된다. 시그모이드 함수는 미분 가능하고 연속적이기 때문에 델타 규칙을 처리하기 쉽다. 마지막으로 뉴런의 출력을 얻는다. 출력은 비선형 값이다. 즉, 여기 함수로 얻은 값은 한계값에 따라 뉴런을 활성화할 것이지 여부를 결정한다. 신경 단위의 수학적 표현은 수식 (1)과 같다.

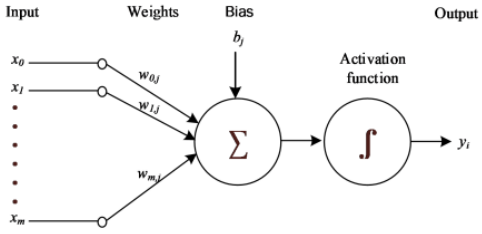


그림 1. 인공신경망의 단위

$$y_j = f\left(\sum_{i,j=0}^{m-1} w_{i,j}x_i + b_j\right) \quad (1)$$

2 컨볼루션신경망

Convolutional Neural Network는 CNN 또는 ConvNet이라고 하며 컴퓨터 비전 및 음성 인식과 같은 많은 작업에 널리 사용된다. 2012 년 ImageNet Challenge에서 Krichevsky 등은 처음으로 딥 컨볼 루션 신경망을 적용하여 인상적인 결과를 얻었다. 그 이후로 딥 컨볼 루션 신경망의 아키텍처 설계는 많은 연구자들의 관심을 끌었다.

순환신경망

RNN (Recurrent Neural Network)은 노드 간의 연결이 시계열을 따라 방향성 그래프를 형성하여 시간적 동적 동작을 나타내는 일종의 인공 신경망이다. 피드 포워드 신경망 (CNN)과 달리 RNN은 내부 상태 (예 : 메모리)를 사용하여 입력 시퀀스를 처리 할 수 있으므로 세그먼트 화되지 않은 연결된 필기 인식 또는 음성 인식과 같은 작업에 적합하다. RNN 모델 구조는 그림 2에 나와 있다.

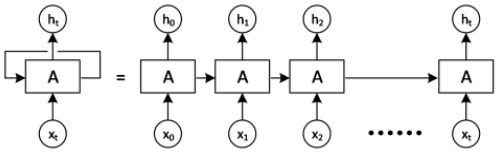


그림 2. RNN 구조

III. 제안 방법

학습률은 신경망 훈련 및 학습률이며 신경망에서 조정하기 가장 어려운 글로벌 매개 변수이다. 학습률을 너무 크게 설정하면 모델 학습의 손실률이 진동하거나 수렴하지 않을 수도 있다. 학습률을 너무 작게 설정하면 훈련 과정이 크게 늘어난다. 일반적으로 신경망 모델에서 학습률의 선택은 0.1부터 시작하여 기하급수적으로 감소한다(예 : 0.01, 0.001 등). 학습률은 또한 단계 크기, 즉 역 전파 알고리즘에서 η이다.

모델 최적화 설계에서 학습률은 지수 감쇠에 의해 테스트 되고 학습률 지수 감쇠의 공식은 식 (2)이다. 식에 따르면, 초기 학습률 α0을 설정하고 배치 크기에 따라 global_step 전체 반복 횟수를 할당한다. 초기 감쇠 진폭인 학습률 감쇠 매개 변수 ρ를 초기화한다. 모델 학습 중에 반복이 진행됨에 따라 각 배치의 하이퍼 파라미터 dr이 계산된 다음 dacay 비율이 계산되고 학습률의 감쇠 비율이 업데이트된다. 마지막으로 이 반복의 최적 학습률을 얻는다. 패션 의류 이미지 인식 및 분류 최적화 모델을 위한 학습률 최적화 알고리즘의 의사 코드는 표 1에 나와 있다.

$$\alpha = \alpha_0 * e^{-d_r * global_step} \quad (2)$$

표 1. 패션 의류 영상 분류 모델의 동적 학습 비율을 위한 최적화 알고리즘의 의사 코드

Algorithm: Optimized Dynamic Leraning Rate

Require: Initial learning rate a_0, and the total iteratons *global_step*

Require: Initialize parameter, decay rate ρ, hyper-parameter d_r

1: Initialize accumulation variables $E|g^2|_t = E|\Delta a^2|_{0=0}$

2: **For** t=1, 2, ..., *global_step* **do**

3: Accumulate Gradient: $E|g^2|_t = \rho E|g^2|_{t-1}+(1-\rho)g_t^2$

4: Computer Update: $\Delta a = RMS|\Delta a|_{t-1}/RMS|g|_t \cdot g_t$

5: Accumulate update: $E|\Delta a^2|_t = \rho E|\Delta a^2|_{t-1}+(1-\rho)\Delta a_t^2$

6: Computer learning rate:

7: Learning rate update: $a_{t+1} = a_t + \Delta a_t$

8: **End For**

IV. 실험

이 섹션에서는 실험 세부 사항 및 결과를 제시하고 실험 결과에 대한 분석 및 토론을 수행한다.

실험 결과를 분석하면 다음과 같다.

1) 그림 3과 4와 같이 모델 정확도 및 손실률 곡선에서 분석하였다. 한편으로 CNN 모델에 비해 개선된 모델의 정확도가 크게 증가했으며 훈련 횟수가 증가했다. 반복, 모델의 검증 정확도는 점차적으로 훈련 정확도와 일관되게 유지된다.

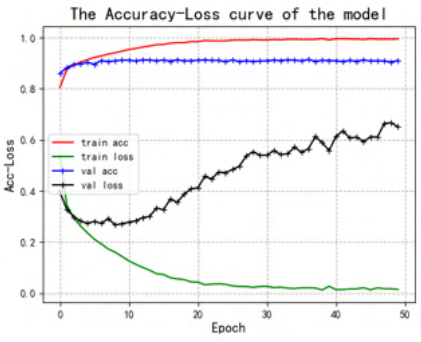


그림 3. CNN 모델의 정확도 및 손실률 곡선

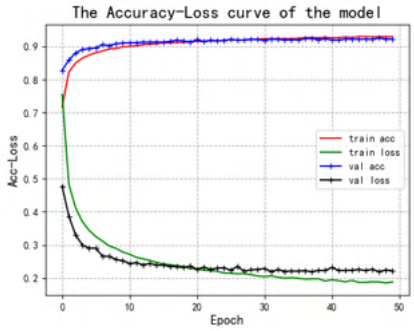


그림 4. 최적화 된 모델의 정확도 및 손실률 곡선

2) 표 2는 각 모델의 테스트 정확도 및 손실률을 보여준다. 표 3에서 최적화된 모델의 정확도가 가장 높고 92.87%에 도달하고 손실률이 최저 0.20으로 감소한다는 결론을 내릴 수 있다. 이는 모델의 최적화 방법이 효과적임을 나타낸다.

표 2. 테스트 세트에서 모델의 정확성 및 손실 결과

Models	Accuracy (%)	Loss
Basic-CNN	89.10	0.37
LeNet	87.65	0.34
LSTM	87.15	0.36
BiLSTM	87.49	0.36
Ours	92.87	0.20

3) 개선된 모델의 혼동 행렬에서 모델의 예측 결과와 분류를 직관적으로 반영한 것을 알 수 있다. 가장 좋은 예측은 "Trouser"및 "Bag"카테고리와 "Sandal"카테고리이다. 최악의 결과는 "셔츠"범주이다. 이 경우 '셔츠'와 '풀오버'카테고리의 기능 정보가 매우 유사하다고 추정한다. 개선된 모델의 "셔츠"범주에서 예측 결과가 좋지 않지만 결과는 여전히 다른 모델보다 우수하다.

Ⅴ. 결론

본 논문에서는 학습률과 모델 구조의 최적화에 초점을 맞춘 개선된 컨볼루션 신경망을 기반으로 한 패션 의류 이미지 인식 및 분류 방법을 제안하였다. 훈련의 배치 크기를 기반으로 모델의 학습률을 동적으로 조정한다. 컨볼루션과 풀링 레이어의 조합 모듈을 설정함으로써 모델은 이미지의 효과적인 특징을 잘 추출할 수 있다. ReLU를 활성화 함수로 설정하고 세분화된 특징 추출을 위해 컨볼루션 레이어 수를 추가로 늘린다. 모델의 구조적 최적화에서 우리는 드롭아웃의 값과 위치를 합리적으로 설정하여 모델의 수렴을 가속화 할 뿐만 아니라 모델의 과적 합을 효과적으로 억제한다. 마지막으로 Softmax는 모델의 정확한 분류를 달성하고 분류 정확도를 향상시키기 위해 완전 연결 계층에서 분류 기능으로 설정된다.

Acknowledgement

"This research is partially supported by Institute of Information and Telecommunication Techbology of KNU."

References

[1] G. E. Hinton, R. R. Salakhutdinov, “Reducing the dimensionality of data with neural networks,” Science, vol. 313, pp. 504-507, Jul. 28, 2006. doi: 10.1126/science.1127647.

[2] David Silver, Aja Huang, et al, “Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search,” Nature, vol. 529, pp. 484–489, 2016. doi: 10.1038/nature16961.

[3] Michael C. Fu, “AlphaGo and Monte Carlo tree search: the simulation optimization perspective,” 2016 Winter Simulation Conference (WSC), pp.659-670, Dec. 11-14, 2016. doi: 10.1109/WSC.2016.7822130.

클라우드 컴퓨팅 환경에서 하이브리드 차동 진화

탄쉬지에[1*] · 강오형[2] · 이재완[2] · 신성윤[2]

[1]중국 구강대학교 · [2]군산대학교

Hybrid Differentila Evolution in Cloud Computing Environment

Xujie Tan[1,*] · Oh-Hyung Kang[2] · Jae-Wan Lee[2] · Seong-Yoon Shin[2]

[1]Jiujiang University in China, · [2]Kunsan National University

E-mail : txj_2003@163com / {ohkang, jwlee, s3397220}@kunsan.ac.kr

요 약

본 논문에서 우리는 SparkHDE-EM이라는 생태 학적 모델 알고리즘을 기반으로 하는 하이브리드 DE를 제안했는데, 여기서 Spark 기반 섬 모델을 도입하여 서로 다른 DE 변형의 병렬화를 구현하고 Monod 모델을 활용하여 자원 간의 균형을 유지한다. 세 가지 DE 변형, 즉 jDE, JADE 및 CUDE가 포함되어 있다.

ABSTRACT

In this paper, we proposed a hybrid DE based on an ecological model algorithm called SparkHDE-EM, where we introduced a Spark-based island model to implement parallelization of different DE transformations and maintain a balance between resources by utilizing the Monod model. It contains three DE variants: jDE, JADE and CUDE.

키워드

hybrid DE, ecological model, SparkHDE-EM, Spark-based island model, Monod model

Ⅰ. 서 론

자연 생태 환경에서 인구 간의 경쟁과 공존은 생태학의 핫스팟이다. 많은 연구자들이 인구 경쟁과 협업 사이의 관계를 설명하기 위해 다양한 생태 학적 역학 모델을 제안했다 (예 : 물류 [1], Lotka-Volterra [2], Monod [3]).

이를 바탕으로 Spark 기반 DE 프레임 워크, 즉 클라우드 컴퓨팅 환경의 생태 모델 기반 하이브리드 DE (SparkHDE-EM)가 제안되었다. 탄력적 인 분산 데이터 세트 (RDD) 모델 VOLUME 4, 2016 1 X. Tan et al .: Spark의 클라우드 컴퓨팅 환경에서 생태 모델에 기반한 하이브리드 차동 진화가 SparkHDE-EM 알고리즘에 도입되었다. DE의 인구는 여러 하위 집합 인구 (즉, 섬)로 구분된다. 그런 다음 다른 섬에 다른 알고리즘과 평가 횟수가 무작위로 할당되고 각 섬 인구는 여러 세대에 걸쳐 병렬로 진화했다. 마지막으로 인구의 진화가 완료된 후 Monod 모델을 통해 기능 수를 평가하고 개인의 크기를 섬에 할당한다. SparkHDE-EM의 성능을 평가하기 위해 제안된 SparkHDE-EM 알고리즘은 실제 매개 변수 최적화에 대한 CEC 2005 특별 세션 및 CEC 2010 특별 세션에 제공된 벤치 마크 기능에서 수행되었다. 포괄적인 결과는 SparkHDE-EM이 DE 성능을 향상시키는 효과적이고 효율적인 프레임워크임을 나타낸다.

Ⅱ. 차동 진화

1) DE

DE는 글로벌 검색을 위한 휴리스틱 최적화 알고리즘입니다. DE 알고리즘은 주로 초기화, 변형, 교차 및 선택의 네 단계로 구성됩니다. 의사 코드는 알고리즘 1에 나와 있습니다.

Algorithm 1 DE algorithm

Input:
NP, D, CR, F, and f
Output:
$best$ is the best solution of the population

1: Randomly initialize NP D-dimensional population X;
2: Evaluate the fitness of each individual;
3: **While** the criterion is not satisfied **do**
4: $best \leftarrow$ select the smallest fitness from population.
5: Randomly select three different indices i_1, i_2, i_3.
/* Mutation */
6: Generate a mutate vector V by mutation for target individuals.
/* Crossover */
7: Generate a trial vector U by crossover operator.
/* Select */
8: Choose the best individual from X and U based on fitness.
9: **End**
10: **Return** $best$.

2) SparkCude

SparkCUDE는 Spark를 기반으로 하는 병렬 알고리즘입니다. 인구는 링 토폴로지로 구성되며 섬 간의 정보는 간격을 두고 실행됩니다. 링 토폴로지는 그림 1에 나와 있습니다. 속이 빈 원은 섬을 나타내고 단색 원은 섬에있는 개인을 나타냅니다. 화살표가있는 선은 마이그레이션 방향을 나타냅니다. SparkCUDE는 알고리즘의 성능을 향상시키기 위해 고급 DE (즉, CUDE)를 도입했습니다. CUDE는 성능을 향상시키기 위해 공동 학습 및 균일 한 지역 검색을 제공합니다.

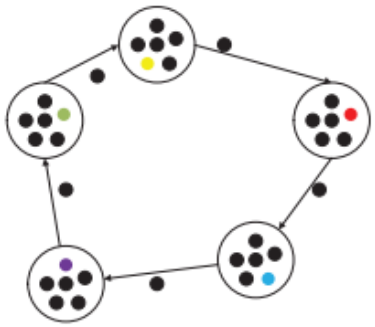


그림 1. 링 토폴로지

Commensal learning은 평균과 분산이 다른 Gaussian 분포를 통해 생성된 매개 변수 F 및 CR의 적응적 조정이다. 개별 돌연변이에 대해 DE / rand / 1, DE / best / 1 및 DE / target-to-rand / 1의 세 가지 전략이 선택되었다. 세 가지 전략과 두 가지 매개 변수 세트가 여섯 가지 다른 계획으로 결합 되었다.

III. SPARKHDE-EM

섬 전체의 수확량을 높이기 위해 섬의 성장에 따라 각 섬에 다른 자원을 배정한다. 전체 인구는 Spark의 RDD에 의해 서로 다른 섬으로 나뉘었으며 각 섬에는 서로 다른 DE 변종이 시드 되었다. 일정 기간이 지난 후 섬의 종을 수확하고 수확 상황에 따라 다른 식재 계획을 선택한다. 따라서 최고의 섬은 더 많은 기회를 얻을 수 있다.

각 섬의 토지 상태에 따라 합리적으로 자원을 배분하여 전반적인 이익을 극대화할 수 있다. 이를 위해 SparkDE의 각 섬에 서로 다른 종자를 심고, 수확 후 각 섬의 수확량을 평가하고, 마지막으로 생태 모델에 따라 다음 시즌의 식재를 준비했다. SpakHDE-EM 의사 코드는 SparkDE와 Monod 모델을 결합하여 DE 성능을 향상시키는 알고리즘 2에 나와 있다. SpakHDEEM에서 각 섬은 다른 버전의 DE로 배치된다. 몇 세대 후에 각 섬의 진화를 평가하고 다음 세대의 Mondo 모델에 따라 각 섬에 자원을 재배포했다.

Algorithm 2 The SparkHDE-EM algorithm

Input:
NP, D, CR, F, and f, m: number of islands
Output:
$best$

1: Randomly initialize m subpopulation pop.
2: Evaluate the objects in each island.
3: FEs = NP
4: Randomly assigned evolution algorithm (EA) to each island.
5: **While** FEs $\prec$ MaxFEs **do**
6: Parallel execute EA on each island.
7: Evaluate the evolutionary capability of each EA.
8: Assign resources to each island according to the Monod model.
9: FEs=FEs + NP
10: **End**
11: **Return** $best$ $value$.

제안 된 SparkHDE-EM은 다음과 같이 논의된다. 1 단계에서는 공간을 무작위로 여러 개의 섬으로 나누고 무작위로 하위 집단을 무작위로 섬에 심었다. 2 단계는 벤치마크 기능으로 각 섬의 초기 상황을 평가하는 것이다. 4 행에서 각 아일랜드는 알고리즘 풀에서 다른 DE 변형 알고리즘을 무작위로 선택한다. 5 단계에서 10 단계까지 섬 간의 경쟁과 협력은 전체 인구의 성과를 향상시킨다. 5 단계는 인구 진화의 조건이다. 관련 자원을 획득한 후 각 아일랜드는 6 단계의 상관 알고리즘을 병렬화한다. 그 후 각 아일랜드의 최상의 값이 변경될 수 있다. 7 단계는 각 섬의 기울기를 평가하는 것이다. 8 행에서 각 섬의 인구수는 Crossover 방정식에 따라 변경된다.

IV. 실험

이 섹션에서 SparkHDE-EM은 SparkDE 및 SparkCUDE라는 두 개의 Spark 기반 알고리즘과 비교된다. 세 가지 알고리즘은 동일한 평가 횟수로 동일한 플랫폼에서 실행된다.

표 1은 SparkDE, SparkCUDE 및 SparkHDE-EM에

의한 벤치마크 함수 평균값 및 분산의 비교 결과를 보여준다. 세 가지 알고리즘의 최고 성능은 굵게 표시된다. 통계 결과를 기반으로 SparkHDE-EM은 대부분의 벤치마크 함수에서 SparkDE 및 SparkCUDE보다 우수한 결과를 달성한다.

표 1 : SparkHDE-EM, SparkDE 및 SparkCUDE의 결과

F	SparkDE		SparkCUDE		SparkHDE-EM	
	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std
F_1	2.13E-20	7.31E-20	**0.00E+00**	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00
F_2	2.72E-12	7.90E-12	1.47E-07	1.06E-07	**6.52E-28**	1.72E-28
F_3	1.50E+05	3.86E+04	1.16E+05	8.46E+04	**1.29E+03**	1.64E+03
F_4	**2.13E+00**	1.50E+00	1.77E+03	5.74E+02	1.64E+02	1.09E+02
F_5	7.11E+03	9.79E+02	3.38E+03	9.97E+02	**1.69E+03**	6.30E+02
F_6	5.23E+01	6.66E+01	1.06E+00	2.37E+00	**7.97E-01**	1.78E+00
F_7	6.20E+03	1.19E+00	6.20E+03	2.27E-12	6.20E+03	9.09E-13
F_8	2.11E+01	3.72E-02	2.11E+01	5.02E-02	**2.08E+01**	1.84E-01
F_9	3.16E+01	8.53E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
F_{10}	1.12E+02	2.06E+01	7.54E+01	1.52E+01	**6.43E+01**	7.69E+00
F_{11}	6.58E+01	3.45E+00	5.26E+01	1.18E+00	**5.20E+01**	2.59E+00
F_{12}	**4.47E+03**	3.35E+03	1.83E+04	1.59E+04	5.12E+03	4.86E+03
F_{13}	1.06E+01	2.72E+00	2.80E+00	1.57E-01	**1.55E+00**	1.58E-01
F_{14}	2.18E+01	9.18E-01	2.15E+01	6.28E-01	**2.14E+01**	4.27E-01
F_{15}	3.09E+02	7.59E+01	2.81E+02	1.09E+02	**2.65E+02**	8.58E+01
F_{16}	8.28E+01	1.54E+01	8.83E+01	4.15E+01	**6.59E+01**	6.34E+00
F_{17}	8.82E+01	1.50E+01	1.33E+02	1.03E+01	**8.03E+01**	1.43E+01
F_{18}	9.85E+02	1.62E+01	**9.28E+02**	5.00E+00	**9.28E+02**	7.07E+00
F_{19}	9.91E+02	1.71E+01	9.30E+02	7.53E+00	**9.28E+02**	7.27E+00
F_{20}	9.86E+02	1.73E+01	9.27E+02	7.09E+00	**9.21E+02**	3.74E+00
F_{21}	**5.22E+02**	1.06E+02	1.02E+03	2.84E+00	9.13E+02	2.31E+02
F_{22}	9.58E+02	1.31E+01	9.05E+02	2.22E+01	**8.94E+02**	2.25E+01
F_{23}	**5.72E+02**	8.81E+01	1.02E+03	3.48E+00	9.94E+02	4.93E+01
F_{24}	**2.00E+02**	2.30E-08	1.01E+03	1.62E+00	1.00E+03	1.54E+00
F_{25}	1.70E+03	4.82E+00	1.68E+03	5.80E+00	**1.67E+03**	2.95E+00
$+-\approx$	19/5/1		21/0/4			

표 2 : Friedman 테스트를 기반으로 한 평균 순위

Algorithm	SparkDE	SparkCUDE	SparkHDE-EM
Ranking	2.42	2.28	1.30

V. 결론

이 논문에서는 복잡한 대규모 최적화 문제를 해결하기 위한 Spark 기반 차동 진화를 제시한다. 제시된 알고리즘은 Spark의 RDD에서 연산자를 병렬화하여 인구를 여러 개의 섬으로 나누는 섬 기반 방식을 사용한다. 각 섬은 악용에 대해 서로 다른 알고리즘을 채택한다. 인구 진화 과정에서 Monod 모델은 진화에 따라 섬에 자원을 할당한다.

Acknowledgement

"This research is partially supported by Institute of Information and Telecommunication Techbology of KNU."

References

[1] Al-Jadir, I., Wong, K. W., Fung, C. C., Xie, H, "Differential evolution memetic document clustering using chaotic logistic local search", Springer, Cham, In International Conference on Neural Information Processing, 2017: 213-221.
DOI: 10.1007/978-3-319-70087-8_23

[2] Meng X, Zhang L, "Evolutionary dynamics in a Lotka - Volterra competition model with impulsive periodic disturbance", Mathematical Methods in the Applied Sciences, 2015, 39(2): 177-188.
DOI: 10.1002/mma.3467

[3] Chiou J P, Wang F S, "Estimation of Monod model parameters by hybrid differential evolution", Bioprocess and Biosystems Engineering, 2001, 24(2): 109-113. DOI: 10.1007/s004490100236

승강기 도어 응답시간 단축을 위한 아두이노 기반 스마트 버튼의 설계 및 구현

윤동언 · 오암석*
동명대학교

Design and Implementation of Arduino-based Smart Button for Reducing Elevator Door Response Time

Dong-eon Yoon* · Am-suk Oh*
Tongmyong University
E-mail : ehddjs97@naver.com / asoh@tu.ac.kr

요 약

생활밀착형 ICT 서비스 시장이 성장하면서 4차 산업의 핵심 분야인 IoT가 적용된 첨단 승강기는 없어서는 안 될 생활 속 필수요소가 되었다. 기존 승강기는 올라감과 내려감 버튼으로 구성되어 고층 건물을 편리하게 오르고 내릴 수 있지만, 이용자 구성의 특징이나 이용 유형, 빈도 등의 다양한 환경에 따라 누구나 경험하는 작은 불편함이 있다. 기존 승강기는 센서 범위 내에 사람이 없으면 자동으로 닫히는데 짐을 나르거나 몸이 불편한 장애인인 탑승자가 이용하기에는 다소 불편하다. 본 논문에서는 승강기 도어가 닫힐 때 주변에 탑승하려는 사람이 있으면 좀 더 넓은 범위에서 빠르게 감지하여 문을 다시 개방시키는 하드웨어 펌웨어 디바이스인 스마트 버튼을 설계 및 구현하였다. 본 논문을 통해 승강기 이용자의 승강기 도어 접근 도중 발생하는 불편함을 해소시켜 줄 수 있을 것이다.

ABSTRACT

As the market for life friendly ICT (Information and Communication Technologies) services has grown up, high tech elevator with IoT (Internet of Things), a key area of the fourth industry, have become an indispensable part of life. Existing elevators are composed of up and down buttons to conveniently climb up and down high rise buildings, but there is a small inconvenience that everyone experiences depending on the characteristics of the user's composition, types of use, frequency, etc. Existing elevators are automatically closed if there are no people within the range of sensors, but they are inconvenient for the passengers with disabilities to carry luggage or to use. In this paper, the smart button, a hardware firmware device that detects quickly in a wider range and reopen the door, if anyone wants to board around when the elevator door is closed, is designed and implemented. This paper will help ease the inconvenience caused by elevator users' access to elevator doors.

키워드
Elevator Door, Smart Button, OSHW, Arduino Uno

Ⅰ. 서 론

최근 승강기 분야는 감지 센서와 제어 버튼 등의 하드웨어 기기에 IoT(Internet of Things)기술을 결합하여 다양한 산업 영역으로 확대를 모색하고 OSHW(OpenSource HardWare)라는 새로운 시장을 창출하는 등 다양한 변화를 만들어내고 있다. 그러나 기존의 승강기 도어 시스템은 한정적인 감지 범위로 인해 매년 승강기 끼임 사고가 발생하고 있다. 그 예로 대부분의 승강기는 양쪽 끝 사이드에 위치한 승강기 도어 사이의 공간만을 감지하는 경우가 많아 누군가 문을 잡아주지 않으면 금방 닫혀버려서 문에 부딪히거나 끼이는 사고 사례가 적지 않게 발생한다[1].

승강기 제어반 버튼은 Hall Motion방식, Multi-beam 방식의 감지센서 등 하드웨어 기술의 의존도가 높으며, 승강기 문 제어의 실시간성과 지속성을 확보하는 것이 중요하다[2-3]. 따라서 본 논문에서는 OSHW의 일종인 아두이노 UNO를 이용해 스마트 버튼을 설계 및 구현하여 실시간성과 지속성을 확보하는 방법을 연구한다. 스마트 버튼을 누르면 감지 센서가 좀 더

넓은 범위로 일정시간 활성화되어 탑승자가 탑승할 수 있는 시간을 벌어준다[4].

II. 스마트 버튼 디바이스 설계

오픈소스 하드웨어(OSHW)는 각종 하드웨어 제작에 필요한 회로도 및 관련 설명서, 인쇄회로, 기판, 도면 등을 공개함으로써 누구나 이를 활용한 제품을 개발할 수 있도록 지원하는 것이다.

스마트 버튼 디바이스 설계에서는 OSHW의 일종인 아두이노 우노를 기반으로 제작한 승강기 도어 제어기와 스마트 버튼 간의 통신과정을 나타낸다.

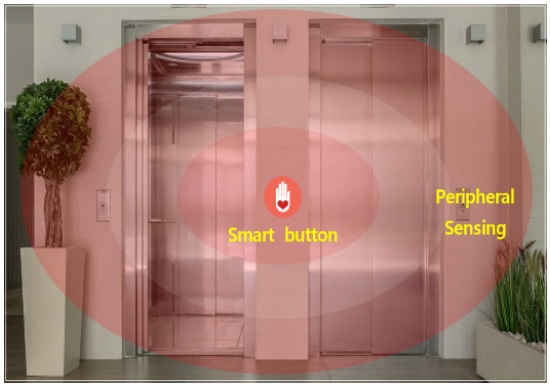


그림 1. 스마트 버튼 개념 이미지

그림 1은 스마트 버튼의 개념을 나타낸 이미지이다.

스마트 버튼은 승강기를 탑승할 때 승강기의 올라감, 내려감 버튼 외에 별도로 구성된 버튼을 의미한다. 여러 사람이 동시에 탑승하거나, 장애인 혹은 멀리서 뒤따라 탑승하려는 사람이 있을 때 탑승자는 해당 스마트 버튼을 누를 수 있다. 스마트 버튼을 누르면 승강기 도어에 접근하는 이용자를 좀 더 빠르게 감지하여 승강기 도어를 제어함으로써 편의를 제공해 준다[5].

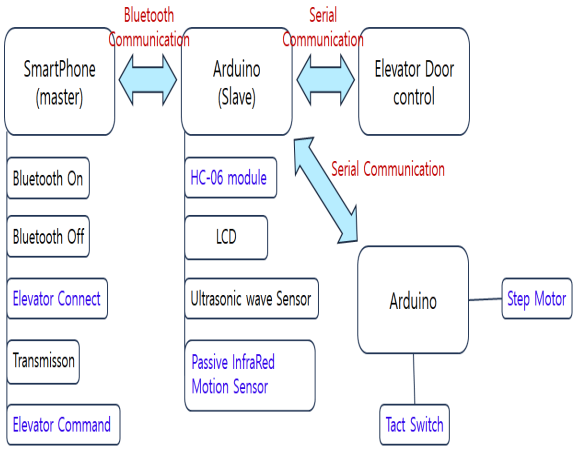


그림 2. 스마트 버튼 통신 시스템 구성도

그림 2는 승강기 도어 제어 역할을 수행하는 스마트 버튼이 어떻게 통신하는지 나타내는 구성도이다.

스마트폰과 아두이노는 저전력 무선 근거리 통신인 블루투스로 연결되어 있으며, 스마트폰이 명령을 요청하는 Master역할을, Arduino가 명령을 받아서 처리하는 Slave의 역할을 수행한다[6].

실험을 위해 제작한 승강기 도어 모형에서 스마트폰에 구현한 승강기 문 제어기 인터페이스의 스마트 버튼은 Serial값이 1로 설정되어 있다. 이 스마트 버튼을 클릭 시, Arduino의 if문 조건을 만족하여 인체감지센서와 스텝모터가 활성화된다. 근거리의 감지범위 내에 인체가 있으면 인체감지센서가 이를 감지하여 스텝모터의 움직임을 제어한다.

III. 스마트 버튼 시뮬레이션

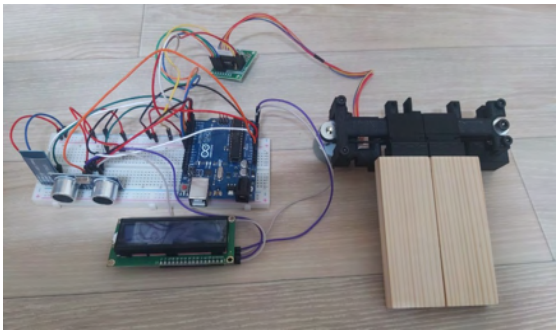


그림 3. 스마트 버튼 활성화 전

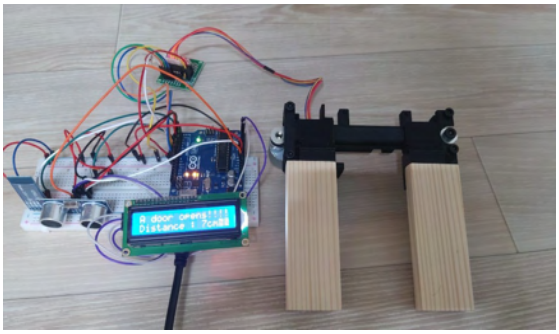


그림 4. 스마트 버튼 활성화 후

그림 3과 그림 4는 승강기 도어 모형을 이용해 스마트 버튼을 작동하기 전과 후를 시뮬레이션한 모습을 보여준다.

기본적으로 초음파 센서로 20cm이내의 사물을 감지할 수 있도록 하였으며, LCD에 승강기 도어의 상태를 알려주는 문구를 출력하도록 하였다. 스마트 버튼을 누르면 초음파 센서 대신에 인체 감지 센서가 활성화되며, 적외선을 감지하여 사물이 아닌 사람만을 정확히 구별하여 승강기 도어가 열리게 된다.

IV. 결 론

본 논문에서는 승강기 이용 도중 발생하는 사고와 불편을 덜어주는 스마트 버튼을 설계하고 일련의 과정을 시뮬레이션하였다. 승강기 도어 모형을 제작하고 이를 활용하여 요구되는 기능의 목스마트 버튼을

직접 구현하였다. 또한, 구현된 결과를 테스트해봄으로써 실제 승강기 구동을 대신하여 기능 시스템의 동작을 확인하고 효과 검증도 할 수 있다. 스마트 버튼의 설계 및 구현을 통해 승강기 센서의 감지범위를 개선하여 더 빠르게 이용자를 감지한다. 아울러, 스마트 버튼의 핵심인 OSHW는 향후 창의적인 인재 메이커 양성에 영향을 미칠 것으로 기대한다.

Acknowledgement

This work was supported by the BB21+ Project in 2020.

References

[1] W. Y. Kim, "Integrated lift control system based on IT," *korean society of computer and information*, vol. 16, no. 2, pp. 113-120, 2011.

[2] C. G. Park, "Status of Maintenance and Improvement of Safety Management of the Elevator," *Domestic Master's Degree thesis*, Seoul National University of Science and Technology, 2013.

[3] B. S. Kim, P. Park, “Safety Management Improvement Plan for Elevator Worker Safety Accident Prevention,” Journal of the Korea Safety Management and Science, vol. 22, no. 2, pp. 23-29, 2020. June.

[4] Sokop, Steven J., Dringhuzen J., and Mamahit and Sherwin RUA Sompie, "Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno." Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer vol. 5, no.3, pp.13-23, 2016.

[5] T. K. Hong, "Development of a touchless hall button using a gesture technolog," Doctoral dissertation Hanyang University, 2020.

[6] J. H. Seo, Y. S. Kim, "Information subject education: A Study on the Educational Utilization of Physical Computing Using Arduino," The Korean Association of Computer Education Journal of Academic Presentation collection of dissertations, vol. 16, no. 2, pp. 103-107, 2012.

클러스터링 기반 체형 예측 모델 설계

임병연[1] · 김정은[2] · 정회경[1*]

[1]배재대학교 · [2]주식회사 기림

PCA clustering-based body shape prediction model design

Byeong-yeon Lim[1] · Jungeun Kim[2] · Heo-kyung Jung[1*]

[1]Paichai University · [2]Kilim co.

E-mail : quddusmsn@naver.com / biz6188@gmail.com / hkjung@pcu.ac.kr

요 약

최근 서비스에 대한 관심이 증가함에 따라 다양한 연구가 진행되고 있으며 이를 비롯한 관련 기업들은 인터페이스와 사람의 사이에서 다루는 인체 데이터를 중요시하고 있다. 하지만 인체 데이터를 추출하여 나온 여러 부위들은 각각 한 가지 변수의 값만 담고 있고, 해당 체형을 알 수 없기 때문에 분석에 어려움을 겪는다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 다양한 부위의 변수들을 주성분분석(PCA)를 통해 일차원으로 축소를 진행하였고, 일차원 축소한 데이터를 토대로 클러스터링 작업과 예측을 통해 해당 체형을 알 수 있는 모델을 설계하였다. 이를 통해 데이터를 효과적으로 분석할 수 있으며 서비스에 대한 효율을 극대화할 것으로 사료된다.

ABSTRACT

In recent years, as interest in services increases, various researches are being conducted, and related companies, including these, place importance on human body data handled between interfaces and humans. However, the various parts obtained by extracting the human body data each contain only the value of one variable, and it is difficult to analyze because the body type cannot be known. To solve this problem, in this study, variables of various parts were reduced in one dimension through principal component analysis (PCA), and a model that can know the body shape through clustering and prediction based on the one-dimensional reduced data was designed. Through this, data can be analyzed effectively and it is expected to maximize service efficiency.

키워드

Analysis, Clustering, PCA, Prediction, Service

Ⅰ. 서 론

인류는 전부터 수많은 서비스에 의존하면서 살아왔기 때문에 현대 사회에서도 서비스는 아직 중요한 요인이다. 최근 서비스는 다양한 분야에서 서비스가 제공되고 있으며 대표적으로 미용관련 서비스의 비중이 많아지는 추세다[1,2]. 이러한 서비스를 위한 인체 데이터는 중요한 요인이 되며 여러 기업들과 개인의 연구를 위해 인체 데이터를 수집하고 있다. 하지만 인체 데이터를 수집하여 나온 여러 신체 부위들은 각 부위별의 값만 나타내기 때문에 해당 체형을 분석하기까지 어려움을 겪는다. 이를 해결하기 위해 신체 부위들은 하나의 변수로 통합하는 PCA 작업과 클러스터링을 통해 여러 체형들을 정의하고, 예측 모델을 통해 쉽게 체형을 서비스할 수 있도록 연구를 진행하였다[3].

* corresponding author

Ⅱ. 본 론

연구를 진행하기 위한 데이터는 인체스캐너를 통한 공공기관의 인체측적 데이터를 사용하였다. 해당 데이터는 50대 여성 체형으로 신체 부위는 총 16개의 부위를 사용하였다. 그림 1은 전체적인 흐름도를 나타낸다.

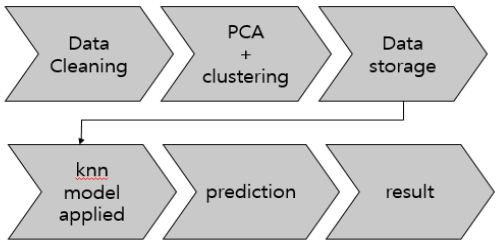


그림 1. 전체 흐름도

데이터 정제는 분석에 용이한 환경을 만들 수 있으며 정제된 데이터를 통해 PCA + 클러스터링 작업을 진행한다. 일차원이 된 데이터는 추가 저장을 시킨 후 knn(K-Nearest Neighbor) 모델을 적용하여 예측을 진행한다. 마지막으로 예측된 결과값을 나타내어 서비스를 제공할 수 있게 화면으로 나타낸다. 그림 2는 정제된 데이터를 1차원 데이터로 나타낸 후 클러스터링을 통해 나온 군집된 그래프를 보여준다.

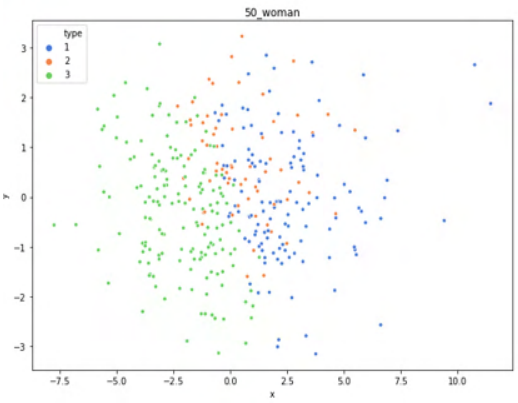


그림 2. PCA + 클러스터링 그래프

그림 2는 클러스터링 된 체형 정보를 나타낸다. type 1은 사각체형, 2는 삼각체형, 3은 작은 역삼각체형을 나타낸다. 이에 따라 그림 3은 그림 2의 데이터를 기반으로 진행한 knn 모델을 적용하였고, 결과를 위한 실제 신체 데이터 array 정보 2개를 입력하여 예측 결과를 나타낸다.

```
테스트 세트에 대한 예측값
 [3 3 2 1 3 1 1 3 1 3 1 3 3 3 3 3 1 2 1 1 3 1 3 1 1 1 3 1 3 3 3 1 1 3]
예측 정확도: 0.86
예측 결과: [1]
예측 결과: [3]
```

그림 3. 예측 결과 값

III. 결 론

현대 서비스는 다양한 분야에서 적용되고 있는 중요한 역할이며 이에 따른 관심 증가와 다양한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이를 비롯해 기업, 개인의 연구를 위한 인체 측정 데이터를 수집하고 있다. 본 연구에서는 이러한 서비스의 효율을 높이기 위해 데이터의 차원 축소를 통한 체형 예측을 진행하였다. 예측 정확도는 86%로 실제 신체 데이터를 예측하였지만 향후 연구로는 더 많은 데이터와 최적화된 모델 설계를 통해 정확도를 높이는 연구를 진행할 것이다.

Acknowledgments

This work was supported by the Technology development Program [S2798186] funded by the Ministry of SMEs and Startups(MSS, Korea)

References

[1] W. S. Choi, J. S. Jang, “Body Shape Analysis Method Using Front and Rear 3D Scan Images of Human Body,” *Journal of Korea Institute of Communications and Information Sciences*, vol. 43, no.10, pp.1437-1457, Oct. 2018.

[2] J. H. Jang, “An Approach to Measure Anthropometric Data of Simulated Human Hand Using Photo-grammetry,” *Journal of Korea Institute of Information, Electronics, and Communication Technology*, vol. 9, no.5, pp.511-517, Oct. 2016.

[3] W. J. Park, J. H. Park, and Y. H. Lee, “A DNN-based Epileptic EEG Detection System for Epileptic Patient Classification,” *Journal of The Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 46, no.12, pp.1291-1295, Dec. 2019.

딥러닝 기반 슬라이딩 박스를 이용한 차선 추적기

신현식 · 홍상욱 · 김형원*

충북대학교

Lane Tracker Using By Sliding Box Based On Deep Learning

Hyeon-sik Shin · Sang-wook Hong · Hyung-won Kim*

Chungbuk University

E-mail : hsix@chungbuk.ac.kr / swhong95@chungbuk.ac.kr/ hwkim@chungbuk.ac.kr

요 약

차선 검출 알고리즘은 크게 Computer-Vision기반과 Deep-Learning 기반이 있다. 이 두 가지 방법은 각각의 장단점을 가지고 있다. 본 논문에서는 이 두 가지 알고리즘의 장점을 이용하여 Deep-Learning 기반 차선 검출 알고리즘과 Computer-Vision을 이용한 알고리즘을 결합한 알고리즘을 제안한다. 이를 통해 10프레임 중 첫 번째 DL기반 차선검출에서 평균 6fps 외에 평균 50fps으로 동작하는 것을 확인하였다.

ABSTRACT

The lane detection algorithm is largely based on Computer-Vision or Deep-Learning. Each of these two approaches has its own advantages and disadvantages. In this paper, we propose an algorithm that combines the deep-learning-based lane detection algorithm and the computer-vision algorithm by taking advantage of these two algorithms. Through this, it was confirmed that the first DL-based lane detection among 10 frames operates at an average of 50 fps in addition to an average of 6 fps.

키워드

Lane Detection, autonomous driving, deep learning, computer vision

Ⅰ. 서 론

최근 자율주행 자동차 시장이 커짐에 따라 자율주행 기술에 대한 연구가 활성화 되고 있다. 주행 관련 기술 중에는 차량 추적, 차선 검출, 주변 상황 인식 등이 있다. 이 중 차선검출 기술은 자율주행에 있어 핵심 기술로 주목받고 있다.

차선검출 알고리즘은 크게 Computer Vision(CV)를 이용한 검출, Deep-Learning(DL)을 사용한 검출 두 가지로 나눌 수 있다.

CV를 이용한 알고리즘은 다양한 특징을 이용한다. 예를 들면 색, 기울기 등의 특징을 이용하고, 추가적으로 Hough 변환과 Kalman 필터를 사용한다. 이는 상대적으로 간단하고 큰 변화가 없는 상황에서 실시간으로는 좋은 결과를 보여준다[1]. 그러나, 이 방법의 성능은 날씨와 같은 주변 환경에 따라 결과에 커다란 영향을 주는 단점이 있다.

CV와 달리 DL의 경우 복잡한 환경에서 좋은 결과를 보여준다. DL을 이용한 가장 유명한 방법으로는 Feature Extraction을 적용한 CNN이다. 하지만 이 방법은 계산과 에너지 효율을 고려할 때, Embedded 플렛폼에 적용하기에는 적합하지 않다[1].

Ⅱ. 본론

이 논문에서 제시하는 방법은 첫 이미지를 DL을 통해 각각의 라인 이미지를 생성하고, 참조 차선 포인트를 이용하여 History를 업데이트한다. 이 후 CV을 이용하여 다음 이미지의 차선 포인트를 찾고, 다음 이미지를 위해 History를 업데이트 한다. 이 논문에서 사용한 이미지는 TuSimple 데이터 셋이다.

DL을 이용한 차선 검출 알고리즘을 통해 첫 이미지의 그림 1과 같이 참조 차선 포인트를 추출한다. 이 포인트는 History 업데이트와 각각의 차선 이미지를 만드는데 사용된다[2].

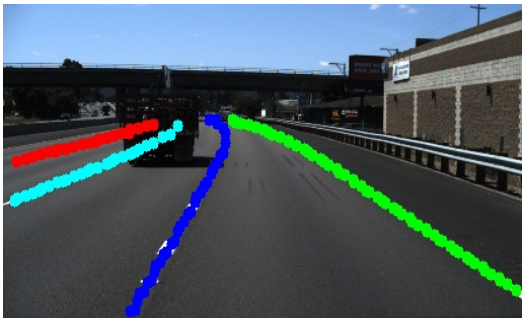


그림 1. DL 기반 차선 검출

그림2는 차선이미지를 만든 후 전체적인 차선 검출 결과를 보여준다. 차선 이미지를 바탕으로 문턱 값을 이용하여 이진화를 진행한다. 그리고 참조 차선 포인트를 사용하여 다음 이미지에서 차선이 없거나 문턱 값에 의해 사라지는 경우를 대비하여 이진화된 영상에 참조 차선 포인트를 표시하였다. 표시된 참조 차선은 슬라이딩 박스를 이용할 때 이전 이미지의 History 역할을 한다. 이 후 History와 이진화된 이미지의 픽셀 중 슬라이딩 박스 내에 있는 픽세를 구분한다. 그리고 해당 좌표들에 대한 중심을 구하게 되면 해당 이미지에 차선 좌표를 검출 할 수 있다. 이때, 슬라이딩 방법을 이용하므로 직선뿐만 아니라 곡선을 검출 할 수 있는 장점이 있다. 이렇게 검출해낸 각각의 슬라이딩 박스의 중심좌표를 이용하여 2차방정식으로 변환하였다.

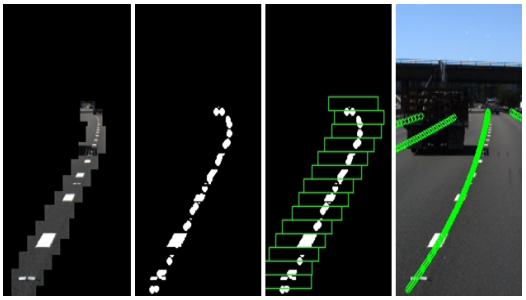


그림 2. 왼쪽에서부터 차선이미지, 이진화 및 히스토리가 적용된 이미지, 슬라이딩 박스를 적용한 이미지, 결과이미지

제안한 알고리즘은 첫 번째 프레임에서 DL 기반 알고리즘을 실행하고 9프레임을 CV 기반 알고리즘으로 차선을 검출하였다. 그 결과, 첫 번째 DL기반 차선검출에서 평균 6fps 외에 평균 50fps으로 동작하는 것을 확인하였다.

III. 결론

이번 논문에서는 DL 기반으로 만들어진 차선 검출 알고리즘을 통하여 첫 이미지이 차선 좌표를 얻었다. 그리고 이 좌표를 이용하여 이미지 전처리, 슬라이딩 박스 등의 Computer Vision 알고리즘을 수행하여 차선을 검출할 수 있었다.

앞으로 수행할 과제는 두 가지가 있다.

첫째, 다양한 Dataset에 적용하고 그에 대한 정확도, FPS 등의 정확한 값을 도출할 예정이다.

둘째, 여러 종류의 DL 기반 차선 검출 알고리즘을 적용해볼 예정이다.

References

[1] Jianye He, Sha Sun, Debing Zhang, Guangqi Wang, Chun Zhang*, “Lane Detection for Track-following Based on Histogram Statistics,” 2019 IEEE International Conference on Electron Devices and Solid-State Circuits (EDSSC), Xi'an, China, China, pp. 1-2, 2019 June

[2] Yeongmin Ko, Younkwan Lee, Shoaib Azam, Student Member, Farzeen Munir, Moongu Jeon*, “Key Points Estimation and Point Instance Segmentation Approach for Lane Detection,” arXiv:2002.06604

기상 API데이터 파싱 알람캐스터

안정현* · 안종혁 · 이준호 · 박수현

동서대학교

Weather API Data Parsing Alarm Caster

Ahn Jeong-hyeon* · Ahn Jong-hyeok · Lee Jun-ho · Suhyun Park

Dongseo University

E-mail : dks0665@naver.com / d0152618@kowon.dongseo.ac.kr / lwg7899@naver.com

요약

우리가 살아가는데 있어 날씨는, 기존의 모임을 취소하기도 하고, 비행기 이륙 및 착륙을 좌지우지하여 리스케줄링(rescheduling)의 문제를 초래하기도 한다. 이처럼 현재 날씨는 우리 생활에 미치는 비중이 크게 자리 잡고 있다. 그렇기 때문에 사람들은 날씨를 확인하는 습관을 기르기도 한다. 사람들은 출근, 외출하기 전, 한 번씩 확인 하는 것이 일기예보이다. 여름의 장마, 겨울의 눈처럼 변덕이 심한 계절에는 기상청의 정보를 확인하여 필요한 준비물을 챙겨야 한다. 본 논문에서는 기상상황에 따라 일일이 확인할 필요 없이 제 시간에 일어날 수 있도록 알람기능을 구현하고 기상과 동시에 날씨를 확인할 수 있도록 Application을 기술한다.

ABSTRACT

In our lives, the weather caused the problem of rescheduling by canceling and controlling existing meetings. As such, the current weather has become largely prevalent in our lives. That's why people develop a habit of checking the weather. It is the weather forecast that people check before going to work or going out. In seasons with severe fluctuations, such as the rainy season in summer and snow in winter, you should check the information of the Meteorological Administration and bring the necessary supplies. In this paper, we describe an application that implements an alarm function that can wake up in time without the need to check each one according to the weather conditions and can check the weather at the same time.

키워드

공공 API, 알람, 기상데이터, 날씨

I. 서 론

현대인의 생활을 가장 빠르게, 많이 변화시키는 것은 날씨이며, 복잡하고 바쁜 일상 속 시간을 지키기 위해 시간 관리의 필요성 또한 높아지고 있다. 이에 따라 현대인의 바쁜 일상생활 속에서 시간을 조금이라도 수월하게 관리하기 위해 다양한 방식, 습관들을 관리하고 있다. 다양한 습관들 속 습관적으로 날씨를 확인하는 사람들이 생기거나, 시간을 철저히 지키기 위해서 알람을 이용하는 사람들도 생겨난다. 이처럼 날씨 파악과 알람 설정은 현대인들이 살아가기 위해서 필요한 요소로 자리 잡고 있다.

날씨 파악은 일반 직장인뿐만 아니라 농업, 공업, 서비스업 종사 모두에게도 중요하게 작용할 수 있다. 그 날의 날씨를 미리 파악하고 하루 일과를 시작한다면 보다 쉽게 일정을 계획할 수 있으며, 계획에 차질이 생기지 않는다. 따라서 불필요한 동작, 행동들을 최소화 할 수 있으며 효율적으로 일어 종사할 수 있다. 또 날씨 정보를 파악하여 출근 소요 시간을 간접적으로 최소화 할 수 있다.

본 논문에서는 사용자가 쉽게 시각적으로 파악이 가능하고 편리한 인터페이스를 위한 Application 개발을 목적으로 한다. 현재 위치의 정보를 찾아서 확인하는 것 보다 GPS 프로바이더(LocationManager, GPS_PROVIDER)를 통하여 날씨 정보가 변하게 되고 온도, 강수량을 파악 할 수 있도록 편리한 기능을 제공하고 있다. 또 공공API 데이터 정확성을 높이고, 알람을 이용하여 날짜와 시간대를 설정하여 사용자가 원하는 시간과 날짜에 작동할 수 있도록 구성하였다. 편의성을 중요 요소로 Application을 구성하기 때문에 사용자 인터페이스 또한 중요 시각으로 작용한다. 복잡하지 않고 단순한 방법으로 사용자 인터페이스 설계를 진행하였다. 본 논문은 Android Application App의 기본 개념과 구성 및 개발된 콘텐츠 기상캐스터 알람의 코드 분석에 대해 설명한다.

---

* speaker

II. 모바일 기상 알람

2.1 기본 개념 및 아이디어

본 논문에서는 Android Platform을 기반으로 스마트폰 어플리케이션 기상 알람을 제안한다.

첫 번째, 기상 알람인 기상 알람캐스터는 Goggle Android Platform을 기반으로 한다. 두 번째, 시간 설정을 중점으로 사용자가 원하는 시간에 설정 및 날짜 선택을 통한 알람 예약 기능을 설정할 수 있도록 한다. 기존의 알람기능은 사용자가 시간 설정만 가능하고 날씨 여부를 파악하지 못한다. 따라서 흐린 날씨라고 비가 올 수 있는 확률은 예측하지 못한다. 따라서 알람이 울리는 동시에 기상을 하게 된다면 미리 날씨에 대해서 대비하지 못하고 확인해야 하는 불편하고 번거로운 방식이다. 새롭게 제시되는 기상 알람 캐스터 알람 어플리케이션은 이를 방지하고 대체하기 위한 어플리케이션으로 기존 알람 방식에 추가로 기상 API 데이터 및 온도, 강수 추가를 하고 강수확률을 예측할 수 있도록 퍼센트를 나타냄으로써 효율적인 날씨 파악이 가능하다.

어플리케이션의 동작 기능과 알림 설정은 다음과 같다. 사용자는 시계와, 달력 인터페이스를 통하여 원하는 시간대와 날 자를 직접 설정하면 시스템이 백그라운드 모드로 진입하게 되어 예정된 시간에 알람이 울리게 된다.

2.2 기상 캐스터 알람 구현

본 절에서는 기존의 알람 방식을 조합한 연구에서 개발한 기상 캐스터 알람 애플리케이션의 구현과 코드를 설명한다. 첫 번째, 알람의 기본을 이루는 타이머 입력 및 설정과 캘린더 구조를 보여주고 설명한다. 두 번째는, 기상 API 데이터를 설정하기 위한 코드를 보여주고 위치 설정인 GPS 프로바이더 코드를 설명한다.

2.2.1 알람 캘린더 구조

다이얼로그 창의 완료 버튼을 클릭하였을 때 이벤트 처리를 위해 DatePickerDialog.OnDate

SetListener를 구성한다. 해당 리스너의 onDateSet 함수를 오버 라이딩하여 사용자가 시간을 입력하고 버튼을 클릭하였을 때 처리해야 하는 동작을 정의한다. DatePickerDialog객체를 생성하고 show()를 통해 다이얼로그 창을 활성화 시킨다.

2.2.2 알람 타이머 구조

화면에 시간을 표기하고 원하는 시간을 설정할 수 있게 해주는 뷰로 사용자가 시간을 선택할 수 있는 인터페이스를 제공하기 위해서 Timepicker를 구성한다.

2.2.3. 알람 등록

① 알람 저장 기능

코드 내에서 값을 지정하여 시간을 설정하는 getHour와 분을 설정하는 getMinute함수를 통해 사용자가 설정한 값을 지정한다. 사용자가 타이머 인터페이스(Timpicker)로 설정한 값을 저장시켜 알람을 시간을 설정할 수 있도록 값을 저장시킨다.

② 등록된 알람 실행

AlarmManger는 특정 시간에 원하는 작업을 수행하도록 한다. AlarmManger 객체의 RTC_WAKEUP을 통해 인자로 넘겨진 시간을 기준으로 알람이 동작한다.

2.2.4 기상 정보 호출

기상청에서 날씨 데이터를 받아 사용하기 위해 XML 파싱을 이용한다. 공공데이터에서 제공하는 날씨정보 데이터 형식이 XML로 구성이 된다. 파싱과정을 거쳐야 안드로이드에서 오브젝트로 사용이 가능하기 때문에 쉽게 파싱해주는 도구인 XmlPullParser 객체를 이용한다. 반환한 객체를 통해 데이터 정보를 얻는다.

XmlPullParser를 통하여 기상청 날씨 데이터를 가져온다.

2.2.5 GPS 위치 설정 및 지역 날씨 정보 설정

① GPS Provider 설정

GPS Provider는 현 위치에 따른 정보를 받아오는 방법이다. 위치를 통해 현 지역의 날씨 정보를 파싱하기 위해서는 GPS 신호를 통해 위치를 확인해야 한다. LocationManager와 GPS_PROVIDER를 통해 위치정보를 감지한다.

② 지역 날씨 위치 값 설정

경도, 위도에 따른 지역 날씨 예보 정보를 가져오는 코드이다. 격자 간격(GRID), 기준점 좌표(XO, YO), 기준점 경도, 위도 등을 종합하여 GPS를 통해 설정한 위치의 정확한 기상청 날씨 정보를 받아온다.

2.2.6 알람 및 노티피케이션 호출

알람 호출 이 후 알림 창 메시지를 띄우기 위해 createNotificationChannel를 이용한다. 장치에서 앱을 통해 알람이 발생하도록 로컬 알림을 설정하여 알람 알림을 띄운다.

IV. 화면 구성 및 동작

그림1은 시계모양의 알람 설정 기능과 캘린더기능 화면이다. 사용자는 시계 바늘을 이용해 원하는 시간대를 설정할 수 있다. 캘린더를 통하여 사용자가 원하는 날짜를 설정할 수 있다. 사용자가 지정한 날짜를 선택하게 되면 원모양으로 해당 날짜를 표시한다. 좌, 우 화살표를 통해 달 단위로 넘길 수 있으며 버튼을 통해 취소 및 확인(저장)을 할 수 있다.

그림2는 사용자가 직접 시간을 입력할 수 있는 화면과 최종적으로 날짜 및 시간 설정을 최종적으로 마친 이후 알람 등록 버튼을 눌렀을 때 발생하는 이벤트를 보여 주는 화면이다.

그림1. 알람 타이머 값 입력

그림2. 알람 등록 및 메세지 출력

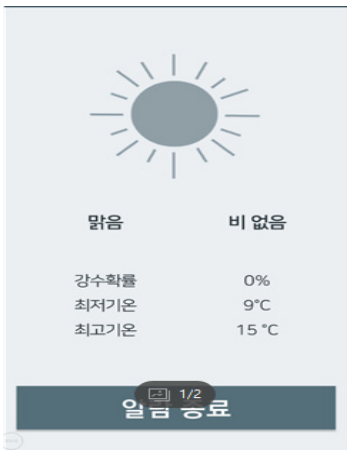


그림3. 알람 화면

그림3는 사용자가 설정한 해당 시간이 되면 출력되는 화면이다. 알람 이벤트가 실행 될 때마다 GPS Provider를 통해 받아온 위치와 공공데이터를 통하여 받아온 날씨 정보를 통해 강수확률과 최저, 최고 기온을 제공한다.

IV. 결론

본 논문에서는 안드로이드 플랫폼을 기반으로 알람 기능과 동시에 지역의 날씨 정보를 반영하는 어플리케이션을 제안하였다. 논문에서 제시하는 기상 API 데이터를 이용한 안드로이드 기반의 날씨 정보 어플리케이션은 사용자가 쉽게 확인할 수 있고 조작이 쉬운 편의성과 용이성을 제공할 수 있는 어플리케이션이라 판단된다. 정보가 많고 기능이 많은 어플리케이션보다 단순하기 때문에 타 어플리케이션보다 기능적 차이가 발생할 수 있지만, 사용자 인터페이스의 요소와 부가적인 기능들이 다수가 된다면 난잡한 인터페이스를 구성하는 어플리케이션이 될 수 있기에 필요 구성 요소들만 구현함에 따라 사용자에게 편의성과 용이성을 유도할 수 있다고 판단된다. 또한 기상과 동시에 날씨와 기온, 강수확률을 미리 확인하여 대처할 수 있기 때문에 불필요한 움직임을 최소화하고 일정과 계획에 차질이 생기지 않도록 유도할 수 있을 것으로 기대한다.

References

[1] Lee, J.-W., Yueon, H.-S. and Ha, S.-C. (2011) “Design and Implementation of Android-based Total Weather Information Application using XML Parsing Techniques,” Journal of Digital Contents Society. Digital Contents Society, 12(4), pp. 611-618. doi: 10.9728/ dcs.2011.12.4.611.

[2] Oh, Jin-Woo, and An, Beongku. “Android Based Mobile Smart Alarm.” 한국인터넷방송통신학회논문지 12, no. 3 (June 30, 2012): 141-48. doi:10.7236/JIWIT. 2012.12.3.141.

[3] Heo, G. and Kim, K. H. (2019) “날씨 정보와 아두이노를 이용한 스마트 알람 시계,” 한국정보통신학회논문지. 한국정보통신학회, 23(8), pp. 889–895. doi: 10.6109/ JKIICE.2019.23.8.88

[4] Yoon, Ji-Yeon, and Bo-Yeun Kim. “행동경제학 관점에서 날씨 어플리케이션 연구.” 디지털융복합연구 17, no. 4 (April 28, 2019): 249–54. doi:10.14400/JDC.2019.17.4.249.

[5] Platform 시장 점유율, 스마트폰 운영체제 시장 점유율 : https://netmarketshare.com/

Frequency Analysis of Papers on Suicide by Data Mining

Kyoung Won Cho[1], Jae Hong Park[2], Young Woon Woo[3*]

[1]Department of Healthcare Administration, Kosin University, Busan, Korea

[2]Department of Psychiatry, College of Medicine, Donga University Hospital, Busan, Korea

[3]Department of Applied Software Engineering, Dong-eui University, Busan, Korea

E-mail : ywwoo@deu.ac.kr

ABSTRACT

This research aimed to analyze papers on suicide and to understand the top ranked words over the past 20 years. Articles were collected from KCI website and preprocessed. The revised data by preprocessing were analyzed using a frequency analysis method. This research used big data and, through data mining, was able to find comprehensive top ranked words. Using this research as a base, future researches on suicide and suicide prevention can analyze suicide patterns in order to study more specific groups.

A A S S

Ⅰ. Introduction

According to data from Statistics Korea, the number of suicides was to 26.6 per 1,000 persons in 2018[1]. The number of people who died by suicide last year reached 13,670, a 9.7 percent increase from 2017. The age-standardized suicide rate (per 1,000 persons) in the most recent year(2012 ~ 2017) of OECD countries in 36 countries is 11.5, and in Korea is 24.6. The rate of suicidal thought in a year for adults over age of 20 in Korea is 14.8%. In the case of people experiencing depression, severe perceived stress, female, aged 65 years or older, low education, and unmarried groups were found to have higher rates of suicidal thought[2].

Since the 2000s, as suicide rates have increased, suicide has emerged as a social problem. Governments and academia have been continuously working to prevent suicide. The suicide prevention policy in Korea presented 10 tasks in the 1st National Suicide Prevention Master Plan(2004-2008) as a national strategy in 2004, and 12 additional projects were announced and implemented in September 2005.

In addition, researches on suicide problems have increased in various academic fields. Academic studies related to suicide are on the rise, but it is difficult to find a study that conducted an objective review of top ranked words related to suicide. Therefore, this study analyzed big data from suicide-related papers published over the past 20 years. data mining was used to understand the research of academic research related to suicide by using the words of the collected Korean Citation Index(KCI) journal articles.

Ⅱ. Methods

Most core academic literature is published in KCI. Since KCI covers most research papers, it was chosen to query for "suicide" articles in the title of current literature analysis. The purpose is to cover a substantial number of recently published literature on suicide. The result yielded a large sample of 1,992 articles, from 8 domains and 325 different journals. Such range of publication titles is a reflection of the diversity associated with the thematic involving suicide issues and a variety of domain, from health (497 articles) to art. The selected data is 1,680 excluding the articles with unclear titles or duplicate. The date, title, Korean abstract, and English abstract of the paper were web crawled[3] by saving each page of the selected articles as html and running it through a Python program.

The collected data were saved and preprocessed. A basic dictionary for extracting Korean words was selected. In this study, the Hangul morpheme dictionary (NIADic) provided by the National Information Society Agency (https://www.nia.or.kr) for morphological analysis was used. And, only Korean nouns from article sentences were extracted (using the SimplePos22 morphological analysis function provided in the KoNLP library [4]) and stored for each article. General nouns (e.g., suicide, research, effect, result, analysis, relation, significance, and so on) were deleted if they were not related to suicide topics, and only the remaining words were stored for each article to be part of the final data set.

Ⅲ. Results

Keywords are shown in the order of frequency in Figure 1. ‘suicidal thought’ was most frequent, by coming 3,020 times, while ‘depression’ and ‘youth’ followed. Researches about suicides were to identify the cause of suicidal thoughts and to prevent suicide, so naturally, suicidal thought is the most frequently used word.

Figure 1. Word cloud by top ranked words

The cause of death amongst youth was second most frequent from year 2000 and after 2007 to present, suicide was the highest cause of death amongst youths[5].

For elders who are over 65, elderly suicide rapidly increased from late 1990’s in Korea and has the highest elderly suicide rates amongst OECD countries[6] and is catching the eyes of the society as it move to aging society. Besides those two words, ‘college student’, ‘adult’, ‘female’, and ‘soldier’ were focused in other researches.

Ⅳ. Discussion

First, the base data that is needed for suicide research has been accumulated. From 1997, Korea conducts Korea National Health & Nutrition Examination Survey, from 2005, as targeting youth, The Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey was started, and as of 2010, Community Health Survey has been started nation-wide to collect data regarding suicide. Besides these three surveys, there has been other methods of collecting data.

These data are mainly focused on youth and elderly. Shown in the Keyword Frequency Analysis, words that can be related to youth, such as student, middle school student, high school student, and youth, are most common while elderly is closely behind them.

Ⅴ. Conclusions

This paper mainly focused on the keyword “suicide” in the titles on the papers that were published in KCI and used that as the main data for analysis. Using topic “suicide”, from 2001 to 2019, total of 1680 research papers were found that was related to and researched a topic related to “suicide”. Using this research as a base, future researches on suicide and suicide prevention can analyze suicide patterns in order to study more specific groups.

References

[1] Korea Suicide Prevention Center[Internet]. Available: https://spckorea-stat.or.kr/.

[2] E. Park and SJ Choi, “Prevalence of Suicidal thought and related Risk Factors among Korean Adults,” *Journal of Korean Academic Psychiatric Mental Health Nurse*, vol.22, no.2, pp. 88-96, 2013.

[3] R. Mitchell, *Web Scraping with Python: Collecting Data from the Modern Web*, 1st edition, Sebastopol, CA:O'Reilly Media, Inc., 2015.

[4] H. Jeon, Introduction to KoNLP API[Internet]. Available:https://cran.r-project.org/src/contrib/Archive/KoNLP/.

[5] Statistics Korea[Internet]. Available: http://kostat.go.kr/.

[6] Ministry of Health and Welfare[Internet]. Available: http://www.mohw.go.kr/react/index.jsp.

퍼지 소속도 함수를 활용한 분류기 설계 기법에 관한 연구

우영운

동의대학교 응용소프트웨어공학과

A Study on Classifier Design Methods Using Fuzzy Membership Function

Young Woon Woo

Dept. of Applied Software Eng., Dong-eui University

E-mail : ywwoo@deu.ac.kr

요 약

이 논문에서는 퍼지 소속도 함수를 활용하여 분류기를 설계하는 경우, 퍼지 소속도 함수의 모양 설정하기 위한 객관적 기준을 제시하기 위하여 3가지 형태의 소속도 함수를 이용하는 분류기 설계 기법을 제안하였다. 제안한 기법들을 이용하여 UCI 머신러닝 데이터 제공 사이트에서 제공되는 표준 데이터 세트 2가지를 이용하여 실험한 후, 그 결과를 비교, 분석하였다.

ABSTRACT

In this paper, when designing a classifier using fuzzy membership functions, classifier a design method using three types of membership functions is proposed to present an objective criterion for setting the shape of the fuzzy membership function. After experimenting with two standard data sets provided by UCI machine learning repository site using the proposed techniques, the results were compared and analyzed.

Fuzzy membership function, Classifier, Machine learning, UCI

Ⅰ. 서 론

지도 학습의 대표적인 기법인 분류기는 문자인식, 행동패턴 분석, 의료영상 분석, 진단 시스템, 예측 시스템 등에 활용되고 있으며, 최근에는 보안, 군사 분야뿐만 아니라 다양한 분야에서 활용되고 있다[1].

분류기를 설계할 때 중요한 한 요소인 분류의 정확성을 향상시키기 위해서는 대상의 특성을 파악하여 그 특성에 따른 변별력이 높은 특징값(feature)을 추출하는 것과, 추출된 특징값들을 하나의 값으로 집계, 비교하여 분류 결과를 산출하기 위한 분류기 모형을 선택하고 세부 파라미터들을 적절히 구성하는 것이 필요하다. 현재 널리 활용되고 있는 분류기 모형들로는 kNN, 신경망, 베이스 이론, SVM, 퍼지, 커널, 스펙트럴 등의 기법에 기반한 것들을 들 수 있다[2].

이 논문에서는 분류기의 성능을 문제 분야의 특성에 관계없이 개선시킬 수 있는 방법의 일환으로, 각 특징값 별로 소속도를 결정하는 퍼지 소속도 함수의 형태를 설정하기 위한 기법들을 제안하였다. 이를 위하여 대표적인 선형 퍼지 소속도 함수 3 가지를 활용하였으며 제안한 기법들을 UCI 머신러닝 데이터 제공 사이트[3]에서 제공되는 데이터 세트 2가지를 이용하여 실험하고 그 결과를 비교, 분석하였다.

Ⅱ. 제안 기법

이 논문에서 제안하는 분류기는 각 특징값들을 각각의 1차원 데이터로 보고 각 특징값에 따른 클래스 소속 정도를 퍼지 소속도 함수[4]에 의해 결정하고, 모든 소속 정도를 산술 평균에 의해 최종 클래스를 결정하는 방식의 분류기이다. 따라서 어떠한 퍼지 소속도 함수를 사용하는가에 따라 성능이 달라지며 최종 결과는 모두 산술 평균으로 결정하므로 다른 변이 요인은 없다고 가정한다.

이 논문에서 제안하는 퍼지 소속도 함수는 다음의 그림 1부터 그림 3까지의 3가지이다.

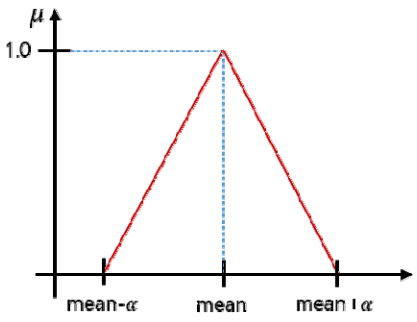


Figure 1. Fuzzy membership function #1

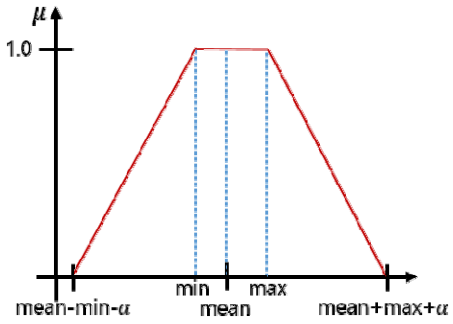


Figure 2. Fuzzy membership function #2

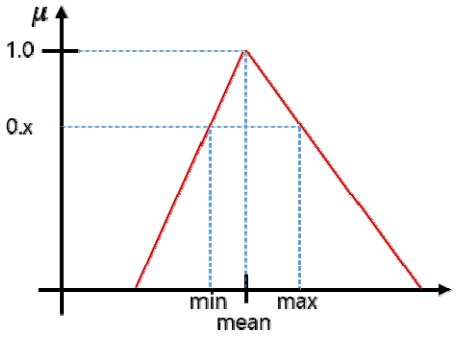


Figure 3. Fuzzy membership function #3

첫 번째 제안한 퍼지 소속도 함수는 삼각형 모양으로 각 클래스의 특징값들의 평균 값을 꼭지점으로 설정하고, 임의의 기울기(좌우 동일)를 선정하여 생성한 퍼지 소속도 함수이다. 두 번째 제안한 퍼지 소속도 함수는 사다리꼴로 각 클래스의 각 특징값들의 최소값, 최대값 구간은 모두 소속도 1로 설정하고 임의의 기울기(좌우 동일)를 선정하여 생성한 퍼지 소속도 함수이다. 세 번째 제안한 퍼지 소속도 함수는 삼각형 함수로 꼭지점은 각 클래스의 특징값들의 평균값을 사용하지만 좌우 기울기를 갖는 함수 부분이 임의로 정한 일정한 기울기가 아니고, 학습 데이터의 최소값, 최대값에 해당하는 곳의 소속도를 일정한 0.x로 사전에 정의된 값을 갖도록 기울기를 설정한 퍼지 소속도 함수이다.

III. 실험 결과

3가지 제안 퍼지 소속도 함수에 대한 실험을 위하여 UCI 머신러닝 데이터 제공 사이트에서 제공되는 표준 데이터들 중 Iris 데이터 세트[5]와 Ecoli 데이터 세트[6]의 두 가지를 사용하였다. 첫 번째 제안 기법과 두 번째 제안 기법에서는 퍼지 소속도 함수의 기울기를 0.01로 각각 설정하였으며, 세 번째 제안 기법에서는 0.x를 0.6으로 설정하여 실험하였다.

학습 데이터의 클래스 별로 복수 개의 특징값 벡터에 의한 소속값들이 사용되는데 이 논문에서는 소속값들의 산술 평균(수식 (1))을 활용하여 최종 분류 성능을 표 1과 같이 확인하였다. 표 1의 결과값들은 각각의 경우에 대하여 10-fold 교차 검증 방법[7]으로 실험한 평균 결과를 나타낸다.(여기서 j는 nf개의 특징값들 중 j번째 특징값을 나타내고, i는 nc개의 클래스에 대한 i번째 클래스를 의미한다.)

$$m_j = \frac{1}{nc}\sum_{i=1}^{nc} x_{ij} \quad (j = 1..nf) \qquad (1)$$

Table 1. Experimental results

퍼지 소속도 함수	Iris 분류율	Ecoli 분류율
#1	92.0%	85.8%
#2	92.7%	70.6%
#2	95.3%	81.8%

표 1을 보면 확인할 수 있듯이, 데이터의 분포 특성에 따라 장단점이 다르게 나타남을 파악할 수 있었다.

IV. 결 론

이 논문에서는 퍼지 함수를 이용한 분류기 설계시, 분류 성능을 문제 분야의 특성에 관계없이 개선시킬 수 있는 방법으로 다양한 형태의 퍼지 소속도 함수들을 설정하는 기법들을 제안하였다. 수학적으로 합리적이라고 판단될 수 있는 퍼지 소속도를 산출하기 위하여, 특징값들의 분포에 따른 특징들을 활용하여 합리적이라고 판단할 수 있는 3가지 퍼지 소속도 함수들을 제안하였다. 이렇게 제안된 3가지 퍼지 소속도 함수들을 이용하여 실험하고 그 결과를 비교하였다. 향후 연구 과제로는 또 다른 퍼지 소속도 함수를 제안하여 비교 실험하는 것과, 그 소속도 결과값들을 단순 산술평균이 아닌 또 다른 평균 기법에 의하여 최종 분류 성능을 개선하기 위한 추가적인 기법의 제안이 필요할 것으로 생각한다.

References

[1] H. Y. Han, *Pattern Recognition Concept*, Hanbit Media, 2009.

[2] K. Stapor, "Evaluating and Comparing Classifiers: Review, Some Recommendations and Limitations," *Proceedings of the 10th International Conference on Computer Recognition Systems CORES*, pp. 12-21, 2017.

[3] UCI Machine Learning Repository, [internet]. Available: https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php.

[4] A. Kandel, *Fuzzy Techniques in Pattern Recognition*, John Wiley & Sons, Inc., 1982.

[5] UCI Machine Learning Repository, [internet]. Available: https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris.

[6] UCI Machine Learning Repository, [internet]. Available: https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/ecoli.

[7] 10-fold Cross Validation, [Internet]. Available: https://www.openml.org/a/estimation-procedures/1.

딥러닝을 활용한 운전 부주의 분류

· · · 김범수 · 김희철

인제대학교

A Deep Learning Approach for Classification of Distracted Driving

Ikromjanov Kobiljon Komil Ugli·Ali Hussain·Satyabrata Aich·Beom-su Kim·Hee-Cheol Kim

Inje University / IDA

E-mail : kobiljonikromjanov@gmail.com

ABSTRACT

Day by day, the number of motor vehicle traffic accidents is rising around the world. According to the United States National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), the main cause of road fatalities and injuries is distracted drivers. Driver distraction is a specific sort of driver interference on the roadway. In this case, a deep learning-based system can detect and distinguish the source of distractions in real-time, to avoid traffic accidents and make better transport safety. This paper attempts to develop the system using transfer learning and fine-tuning methods with ResNet50 model architecture. Various pre-trained weights were used with fine-tuning to improve accuracy. Finally, the results illustrate that transfer learning on ResNet with 160 frozen layers is the best model out of three models getting 98% (490 out of 500) of accuracy on the test dataset images.

Key words

Distracted driver, deep convolutional neural networks, transfer learning, fine-tuning, pre-trained model

Ⅰ. Introduction

According to a recent study by the United States National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), one of the main causes of road fatalities and injuries is distracted drivers. Distracted driving is dangerous, claiming 2,841 human lives in 2018 alone. Among them: 1730 drivers, 605 passengers, 77 bicyclists, and 400 pedestrians on the US roads. These risky distractions lead to a danger to car owners, passengers as well as pedestrians, and pedal cyclists [1]. Sadly, most road crashes occur due to human error. Nowadays, some major companies like Intel are working to develop an Advanced Driver-Assistant System (ADAS) to tackle the issue by creating systems to warn the driver when detection activities are occurring. From this deep learning takes part in ADAS computer vision techniques.

Many recent studies focus on the detection of distracted drivers via visual data. Tabriz et al. analyzed a percentage of eye closure (PERCLOS) to detect driver drowsiness [2]. The frequency and duration of a driver's eye state for a minor task are used to make a total measurement of eyes off the roadway. Cray et al. introduced a hidden Markov model (HMM) based method to detect distracted driving behaviors that achieved 90% accuracy [3]. Their technique needs to detect the driver's face and right arm. In 2017, Abouelnaga et al. provided a dataset that is similar to the State Farm dataset [8] and introduced a real-time distraction detection approach using a weighted assembly of five Alex Net and five Google Net models with hand, face, and skin features [4]. The system achieved a better classification accuracy of 94.29%, but it is a bit complex for real-time detection. Baheti et al. tackled this problem of complexity and decreased the number of parameters remarkably and achieved an accuracy of 95.54% [5]. In 2019, Vlad et al focused on the activation functions on the VGG-16 base architecture and improved the test accuracy to 95.82% [6]. Basubeit et al. [7] proposed a transfer learning technique with 12 different models to compare pre-trained deep convolutional neural networks and achieved 96% accuracy result via the VGG16 model on 200 unseen test images.

In this research, ResNet50 deep convolutional network is used as a transfer learning framework where it comes pre-trained on the ImageNet dataset. Besides, three different fine-tuning strategies were applied to freeze some of its layers for comparing and increasing the accuracy. The classification accuracy of the second model of ResNet50 will be visualized using confusion matrix that showed better accuracy results among them with 490 correct predictions out of 500 image test sets.

II. DATASET DESCRIPTION

In this experiment, State Farm Distracted Driver Detection is used which is a publically available image dataset on Kaggle.com. In 2016, State Farm started a challenge to detect distracted drivers' behaviors based on a provided dataset. It consists of 22,424 training and 79,727 testing color images that showed drivers either captured in distracting activities or driving safely [8]. There is a total of ten classes to predict, C0: Safe driving, C1: Texting using right hand, C2: Talking on the phone using the right hand, C3: Texting using left, C4: Talking on the phone using the left hand, C5: Operating (Adjusting) the radio, C6: Drinking, C7: Reaching behind, C8: Hair and makeup, C9: Talking to a passenger, in turn.

When it comes to training the model, 50 images are taken in each class for testing (500 unseen images), 80 percentage for training (17,544), and 20 percentage for validation (4,380) respectively among 22,424 total images.

III. DEEP LEARNING MODEL

Transfer learning is a deep learning technique that stores the knowledge gained while solving one issue and use it to a new but related problem. 3 models based on ResNet50 model were used in this research. They are originally trained on the ImageNet database which can classify images into thousands of object categories. Due to these advantages, ResNet50 architecture and pre-trained weights are used on top layers of the model to train the State Farm dataset. They have built-in 175 layers of ResNet50 and GlobalAveragePooling2D() and Dense(10) layers as classification layers, making depth to 177 .

In this paper, the freezing technique of fine-tuning which is a way of utilizing or applying transfer learning, is used to compare each model. Table 1 represents that model_1 is frozen till hidden layers, while model_3 layers are all trainable. When it comes to the remaining model_2, different approach is used. Its 160 layers are frozen to achieve average trainable parameters.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

In this section, we want to demonstrate the result of the figures and a table for getting clear comprehension of the comparison of all pre-trained models used different techniques. Looking at figures 1 provides that re-trained models with only 10 epochs represent a significant increase in accuracy and decrease in loss values. Especially, fine-tuned model that have average trainable parameters, model_2, is showing better performance in early epochs. Comparing all re-trained models, model_2 used ResNet50 architecture, and pre-trained weights with 160 frozen layers yield the highest accuracy of 99.28% and the lowest loss of 2.5% rate on train set respectively.

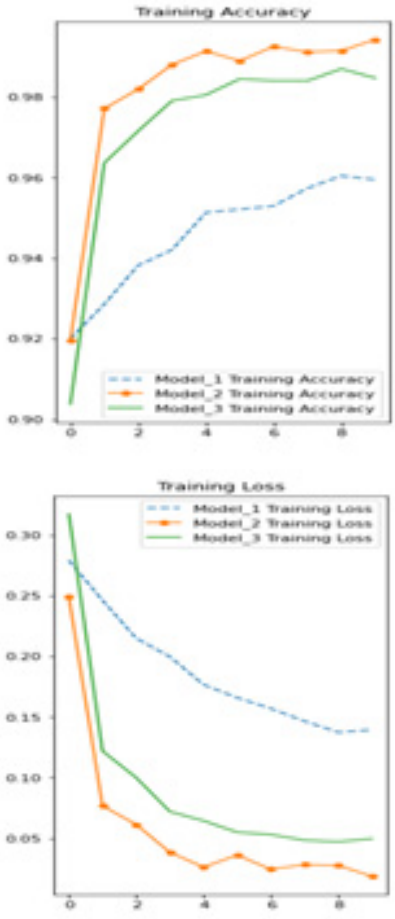


Figure 1. Training Accuracy and Loss

Furthermore, Table 1 illustrates predictions of 500 unseen test samples and their accuracy. On the testbed, model_2 predicted 490 images correctly and only making 10 mistakes out of 500 test images, scoring 98% as overall accuracy. Figure 2 shows confusion matrix of model_2.

Table 1. List of frozen layers and Test accuracy

Models	Depth	Frozen Layers	Total params	Trainable params	Test Sample	Correct	Accuracy
model_1	177	175	23,608,202	20,490	500	475	95%
model_2		160		5,540,874		490	98%
model_3		No Frozen		23,55,082		485	97%

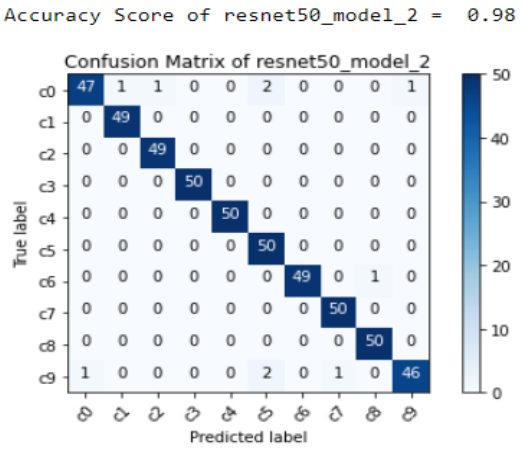


Figure 2. Confusion Matrix of model_2

V. CONCLUSION

In this paper, it was found that pre-trained deep learning models on the ImageNet dataset can be fine-tuned to improve the accuracy to classify State Farm distracted driver dataset. ResNet50 architecture and its weights were used and applied three different freezing techniques on the layers making them overall three models. After re-training models with distracted drivers image dataset, they are evaluated by predicting 500 unseen test sets. As a result, ResNet50 model_2 showed the best 98% accuracy. It is recommended that this model could be used in real-time environments.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by the Ministry of Trade, Industry, and Energy (MOTIE), KOREA, through the Education Program for Creative and Industrial Convergence (Grant Number N0000717).

REFERENCES

[1] US Department of Transportation – National Highway Traffic Safety Administration: 'Traffic safety facts' April, 2020. [Internet} Available: : https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812926.

[2] Tabrizi, P.R. and Zoroofi, R.A., 2009, September. Drowsiness detection based on brightness and numeral features of eye image. In 2009 Fifth International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing (pp. 1310-1313). IEEE.

[3] Craye, C. and Karray, F., 2015. Driver distraction detection and recognition using RGB-D sensor. arXiv preprint arXiv:1502.00250.

[4] Abouelnaga, Y., Eraqi, H.M. and Moustafa, M.N., 2017. Real-time distracted driver posture classification. arXiv preprint arXiv:1706.09498.

[5] Baheti, B., Gajre, S. and Talbar, S., 2018. Detection of distracted driver using convolutional neural network. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (pp. 1032-1038).

[6] Tamas, V. and Maties, V., 2019. Real-Time Distracted Drivers Detection Using Deep Learning. American Journal of Artificial Intelligence, 3(1), pp.1-8.

[7] Basubeit, O.G., How, D.N.T., Hou, Y.C. and Sahari, K.S.M., Distracted Driver Detection with Deep Convolutional Neural Network.

[8] Kaggle: State Farm Distracted Driver Detection. [Internet] Available at: https://www.kaggle.com/c/state-farm-distracted-driver-detection/data.

초고감도 센서를 이용한 심근세포의 기계적 반응 감지

최용환*

신라대학교

Ultra-sensitive, Highly durable sensor for measuring contractility of cardiac muscle cell

Yong Whan Choi*

Silla University

E-mail : ccs08745@silla.ac.kr

요 약

최근 약물의 심장에 대한 반응을 측정하기 위해 심근 세포의 수축력을 측정하는 여러 형태의 플랫폼이 개발되었다. 그러나 감도가 낮거나, 생산성이 낮거나, 분석에 시간이 너무 오래 걸리는 등의 한계점이 많아 실제로 적용하기에는 문제가 있었다. 이 연구는 PDMS (Poly-dimethylsiloxame)으로 봉지막이 형성된 캔틸레버 형태의 초고감도 센서를 제안한다. 이 봉지막은 화학적으로 결합되어 센서가 세포 배양액에서도 안정적으로 작동할 수 있었다. 이 센서는 초고감도로 26일 가량 (> 5백만번 이상의 수축)에서도 게이지팩터가 변하지 않았으며 약물 테스트를 정확하게 할 수 있었다. 센서의 측정 결과는 광학적으로 측정된 결과와 비교되어 그 정확성을 검증하였다.

키워드

심근 세포, 초고감도 센서, 약물 테스트

Ⅰ. 서 론

세포 배양액에서 민감도가 떨어지거나 그 수명이 길지 않았던 기존 결과에 비해 PDMS 봉지막을 형성한 이 연구 결과의 센서는 안정적으로 측정이 가능했다. 센서는 거미 다리의 기관을 모사하여 제작한 크랙의 형태를 갖고 있으며 높은 게이지팩터 (GF = 9 x 10^6)를 보였다. 이 센서는 실리콘 고무 위에 Pt 20 nm를 증착하여 제작한다. 후에 Cr 2 nm 와 SiO2 2 nm를 증착하여 PDMS 봉지막을 부착하는 접착층을 형성한다. PDMS 봉지막과 접착층은 플라즈마 본딩 방식을 이용하여 화학적으로 부착되므로 26일의 세포 배양에도 안정적이었다.

Ⅱ. 센서 제작과 특성

센서는 두 개의 파트가 결합되어 제작된다 먼저 12 μ 두께의 실리콘 러버 필름을 캔틸레버 형태로 컷팅한다 캔티레버의 크기는 2 로 제작되며 이는 기존 연구의 결과에 의한 크기이다 이후 스퍼터링을 이용하여 의 를 증착하는데 이때 레이저 컷팅된 마스크를 이용하여 형태를 정의한다 이후 봉지막을 부착할 접착층을 2 2 씩 증착하여 형성한다 는 기판에 용액에 희석하여 스핀 코팅하여 얇은 막을 제작하고 플라즈마 본딩을 통해 실리콘 러버 필름 바디와 접착하여 전사한다 이 과정을 통해 폴리머 파트가 완성되며 이후 전기적 신호를 전달하기 위한 글래스 파트를 제작한다 글래스 파트는 1 두께의 유리 기판 위에 를 증착하며 이때 마찬가지로 레이저 컷팅된 마스크와 스퍼터링을 이용하여 형태를 정의한다 이후 폴리머 파트와 결합하기 위해 2 각각 2 를 증착하여 접착층을 형성한다 봉지막을 형성할 때와 마찬가지로 플라즈마 본딩을 통해 부착한다

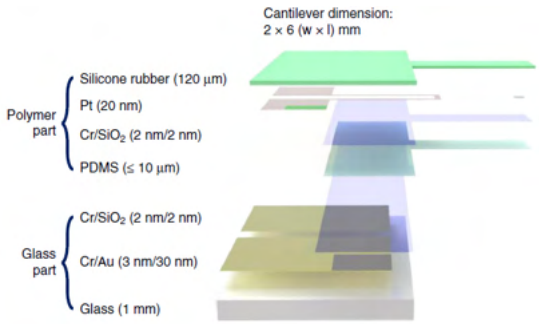


그림 1. 캔틸레버 형태의 초고감도 센서 제작방법

제작된 센서는 캔틸레버가 변형되는 정도에 따라 저항이 증가하는 형태로 나타난다 이때 기존의 스트레인 센서와 다른 특징이 나타나는데 변형된 크기가 증가할수록 저항 변화 또한 증가하는 것이다 기존의 스트레인 센서는 변형의 정도와 저항 변화가 비례하여 나타난다 그림 2 를 보면 그래프의 형

태가 지수함수 형태로 나타나는 것을 볼 수 있으며 그림2 에 나타난 기존의 스트레인 센서보다 저항 변화가 매우 커 훨씬 더 높은 게이지 팩터를 보임을 알 수 있다

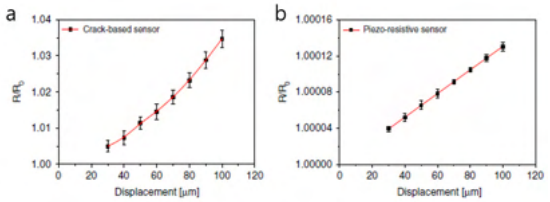


그림 2. 개발된 크랙을 활용한 센서의 변형에 따른 저항 변화 a와 기존 스트레인 센서의 저항 변화 b

III. 약물 테스트 결과

그림 은 약물 을 배양액에 첨가했을 때의 센서 반응을 보여준다 은 심박수를 늦추는 약물이다 기존의 연구는 광학적인 방법을 이용하여 분석할 수밖에 없었다 카메라로 캔틸레버의 변형을 촬영하여 이미지 분석을 하거나 레이저로 캔틸레버 끝단의 반사판의 높이 변화를 분석하는 방법을 이용하였다 이미지를 분석하는 방법은 분석 시간이 너무 오래 걸리며 레이저를 이용하는 방식은 비싼 장비가 필요하다 또한 두 장비 모두 새포를 배양하던 공간에서 꺼내어 분석을 하고 다시 배양을 해야 한다는 단점이 있다 그러나 센서를 이용한 방법은 배양 중이나 약물 테스트하는 동안 지속적으로 반응을 측정할 수 있다는 장점이 있다

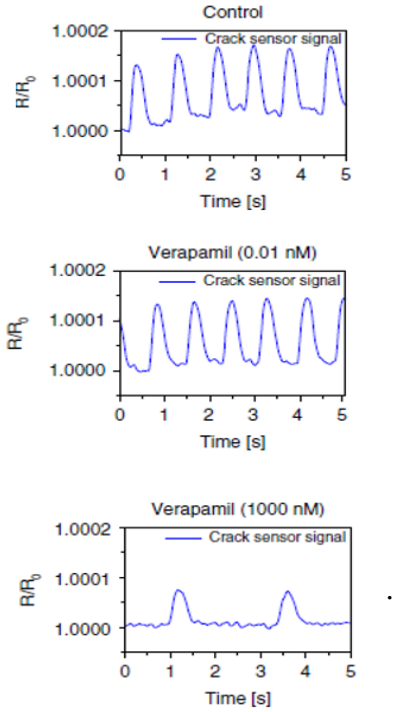


그림 3. Verapamil 약물 테스트 결과

IV. 결 론

지속적이며 즉각적으로 세포의 반응을 측정할 수 있는 본 연구 결과는 세포의 다양한 자극에 의한 반응을 측정하는 플랫폼으로 활용될 수 있을 것이다. 추가적으로 세포 각각의 반응을 측정하는 후속 연구가 필요하다. 또한, 인공지능 분석을 통한 세포의 상태 파악 연구가 필요하다.

Acknowledgement

This study was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT)
(No. 2017R1E1A1A01074550).

References

[1] Ronaldson-Bouchard, K. et al. Advanced maturation of human cardiac tissue grown from pluripotent stem cells. Nature 556, 239 (2018).
[2] Lee, S. et al. Cryo-em structures of the Hsp104 protein disaggregase captured in the Atp conformation. Cell Rep. 26, 29–36 (2019).
[3] Mills, R. J. et al. Functional screening in human cardiac organoids reveals a metabolic mechanism for cardiomyocyte cell cycle arrest. Proc. Natl Acad. Sci. USA. 114, E8372–E8381 (2017).

과 기반의 1 예측 모델 성능 비교

정용진 · 이종성 · 오창헌*
한국기술교육대학교

Performance Comparison of PM10 Prediction Models Based on DNN and RNN

Yong-jin Jung · Jong-sung Lee · Chang-heon Oh*
Korea University of Technology and Education
E-mail : jungyj0211@koreatech.ac.kr

요 약

주관적 판단이 적용되어 예보되는 미세먼지의 예보의 문제를 해결하기 위해 딥러닝 알고리즘을 이용하여 미세먼지 예측 모델을 설계하였다. 딥러닝 알고리즘 중 DNN과 RNN을 이용하였으며, 하이퍼 파라미터 탐색을 진행하여 최적의 파라미터를 적용하여 설계하였다. RMSE와 예측 정확도를 통해 두 모델의 예측 성능을 평가하였다. 성능 평가 결과, RMSE와 전체 정확도에서 큰 차이는 없었으나 세부 예측 정확도의 차이가 있음을 확인하였다.

ABSTRACT

A particular matter prediction model was designed using a deep learning algorithm to solve the problem of particular matter forecast with subjective judgment applied. DNN and RNN were used among deep learning algorithms, and it was designed by applying optimal parameters by proceeding with hyperparametric navigation. The predicted performance of the two models was evaluated through RMSE and predicted accuracy. The performance assessment confirmed that there was no significant difference between the RMSE and accuracy, but there was a difference in the detailed forecast accuracy.

키워드
Deep learning, Particular matter, Prediction model, Classification

Ⅰ. 서 론

미세먼지의 영향으로 인해 사회적 문제가 야기됨에 따라 정부는 미세먼지를 사회적 재난으로 규정하여 최근 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법을 시행중이다[1]. 또한 미세먼지 수준을 4단계로 세분화한 AQI(air quality index)로 예측 및 예보를 하고 있으며, 대중들에게 정확하고 빠른 정보 전달을 위한 서비스를 제공하고 있다[2-4].

그러나 불확실한 예측 정보를 보완하기 위해 예보관의 경험적 판단이 적용되며, 이에 대해 주관적 판단에 의한 오류 문제와 방대한 관측 데이터 검토의 현실적인 문제가 존재한다[5].

본 논문에서는 주관적 판단에 의한 문제를 해결하기 위해 미세먼지 농도의 예측을 위한 딥러닝 모델을 통해 성능 평가를 진행한다. 딥러닝 알고리즘 중 DNN(deep neural network)과 RNN(recurrent neural network)을 이용하여 두 가지 예측 모델을 구축하고 두 예측 모델의 성능 평가를 진행한다.

* corresponding author

Ⅱ. 데이터 구성 및 모델 설계

미세먼지 농도를 예측하기 위한 학습 데이터는 기상 데이터와 대기오염 물질 데이터가 일반적으로 사용된다. 학습 데이터의 구성은 2009 ~ 2018년간 천안시에서 수집한 기상 및 대기오염 물질 데이터 사용하였다[2][3]. 기상 데이터는 온도, 습도, 풍속, 풍향으로 구성되며, 대기오염 물질 데이터는 PM_{10}, O_3, CO, NO_2, SO_2으로 구성하였다. 수집한 데이터의 특성을 통일시키기 위해 one hot encoding과 min max scaling을 적용하여 전처리를 하였다. 구성한 데이터는 학습과 모델 성능 평가를 위한 75%의 훈련데이터와 25%의 실험데이터로 구분하였다. 또한 최적의 파라미터 구성을 위해 grid search 교차 검증을 진행함에 따라 훈련데이터 중 20%를 검증 데이터로 구분하였다.

예측 모델의 경우 최적화 함수는 adam, 활성화 함수는 ReLU를 사용하였다. 또한 학습 과정에서 과적합의 문제를 방지하기 위해 L2 규제와 dropout rate 등의 파라미터에 대한 최적화가 필요하며, grid search 교차 검증을 진행하였다. 표 1은 DNN, RNN 모델의 교차 검증을 통한 파라미터의 최적값이다.

표 1. Grid search 교차 검증 결과

구 분	DNN	RNN
layer	2	1
timesteps	-	24
hidden node	60	80
L2	0.01	0
dropout rate	0.1	0
batch size	80	20
epoch	100	100

III. 모델 성능 평가

구성한 학습 데이터와 파리미터 최적화가 진행된 DNN과 RNN 기반의 예측 모델 성능 평가를 진행하였다. 성능 평가는 RMSE(root mean square error)와 전체 정확도, AQI 수준별 정확도를 통해 진행하였다. 표 2는 DNN 모델과 RNN 모델의 예측 성능 결과이다.

실제 PM_{10} 농도와 예측 농도 값의 평균 오차를 비교하기 위한 RMSE의 경우, DNN 모델이 RNN 모델에 비해 약 $0.02\mu g/m^3$ 낮은 $8.3459\mu g/m^3$의 값을 보였다. 전체 예측 정확도의 경우, DNN 모델이 RNN 모델에 비해 약 0.22% 낮은 87.38%의 정확도를 보였다. AQI 수준별 정확도의 경우, '좋음'과 '매우 나쁨'의 경우 RNN 모델이 84.3%, 72.8%로 DNN 모델보다 높은 정확도를 보였다. '보통'과 '나쁨'의 경우 DNN 모델이 93.1%, 75.5%로 RNN 모델보다 높은 정확도를 보였다.

표 2. 분류 성능 평가

구 분	DNN	RNN
RMSE	8.3459	8.3653
전체 정확도	87.38%	87.6%
'좋음' 정확도	79.9%	84.3%
'보통' 정확도	93.1%	91.2%
'나쁨' 정확도	75.5%	75.2%
'매우 나쁨' 정확도	65.4%	72.8%

IV. 결 론

본 논문에서는 딥러닝 알고리즘 중 DNN과 RNN을 이용하여 두 가지 예측 모델을 구축하고 두 예측 모델의 성능 평가를 진행하였다. 예측 모델의 학습을 위한 데이터는 천안시에서 수집한 기상데이터와 대기오염물질 데이터를 사용하였다. 전처리를 통해 각 데이터에 대한 특성을 동일한 특성으로 구성하였으며, 훈련데이터와 실험데이터를 각 75%, 25%로 구성하여 진행하였다. 각 모델에 적용되는 파라미터에 대한 최적의 값을 도출하기 위해 Grid search 교차 검증을 진행하였다. 모델의 성능 평가를 위해 RMSE, 전체 예측 정확도, AQI 수준별 정확도를 비교하여 진행하였다. 성능 평가 결과, 실제 값과 예측 값의 평균 오차의 경우 DNN 모델이 약 $0.02\mu g/m^3$ 낮은 값을 보였으나, 예측 정확도의 경우 RNN 모델이 '좋음'과 '매우 나쁨'의 수준에 대한 예측에서 DNN 모델 보다 높은 정확도를 보였다. RMSE와 전체 정확도에서 큰 차이는 없었으나 세부 예측 정확도의 차이가 있음을 확인하였다. 향후, 농도에 따른 특성 파악과 예측 모델의 적용을 통해 '나쁨'과 '매우 나쁨'에 대한 예측 정확도 향상을 위한 연구를 진행할 계획이다.

Acknowledgement

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(No. NRF-2019R1I1A3A01059038)

References

[1] 2020~2024 'Fine Dust Management Comprehensive Plan' Confirmed [Internet]. Available : https://me.go.kr/cleanair/sub01.do

[2] Korea Meteorological Administration National Climate Data Center. Meteorological data open portal [Internet]. Available : https://data.kma.go.kr

[3] Korea Environment Corporation. Air korea real time air quality [Internet]. Available : https://www.airkorea.or.kr/realSearch

[4] Google Play Store [Internet]. Available : https://play.google.com/store/apps

[5] Results of a specific audit by the Board of Audit and Inspection in 2017 [Internet]. Available : http://www.kma.go.kr/info_open/cleango/gamsa01_list.jsp?bid=gamsa01&mode=view&num=41&page=1&field=&text=

※ 저작권법에 의해 무단전재와 무단복재를 금합니다.
※ 본 권의 모든 저작권은 한국정보통신학회에 있습니다.

·이 발표논문집은 2020년도 부산광역시·(재)부산인재평생교육진흥원 및 신라대학교 LINC+ 사업단 인공지능창의융합인재양성전공의 지원을 받아 발간되었음.

한국정보통신학회 인공지능 및 응용 워크숍

서 기 2020년 12월 2일 인쇄
서 기 2020년 12월 3일 발행 발행처 : 사단법인 **한국정보통신학회**

부산시 부산진구 서면문화로 27, 1802호(부전동, 유원오피스텔)
전 화 : 051)463-3683
팩 스 : 051)464-3683
홈페이지 : http://www.kiice.org Email : kiice@kiice.org
조판 • 인쇄소 : **한림원(주)** TEL : (02) 2273-4201 http://www.hanrimwon.com