초록

최근 인공지능의 발달로 ICT 기술이 의학기술에 많이 활용되고 있다. 이에 안과질환을 판독할 수 있는 의료데이터 중 안저사진을 인공지능을 이용해 분석하는 웹 페이지를 구축하고자 한다. 이는 산동검사로 인한 여러 불편사항이나 부작용없이 시신경, 망막 시신경층, 망막 혈관등의 안과적 이상 소견을 간편하게 발견해 낼 수 있어 건강검진 등에 유용하게 쓰일 수 있다. 본 연구에서는 Kaggle에서 제공하는 8000여장의 안저사진 데이터를 4가지 결과(정상, 백내장, 녹내장, 망막 질환)로 분류하는 모델을 개발한다. 학습 모델은 딥러닝 알고리즘 중 CNN(합성곱신경망 - 이미지 처리에 특화된 모델)을 적용, 네트워크는 Efficient net으로 구성한다. 이후 최적화 과정으로는 하이터파라미터 튜닝을 진행하며 개발한 모델을 적용하여 공공서비스인 웹 페이지를 구축한다. 또한 향후 모델의 성능 향상을 위해서는 안저 사진 데이터 세트의 확장과 더욱 세분화된 안저의 질환별 분류가 필요하기에 의료 기관과의 협력 연구를 통한 데이터 확장을 이룰 수 있을것이다. 이 연구 결과가 안저사진 판독 기술 발전에 기여할 수 있기를 바란다.

서론

1. 4차산업 인공지능 + 의학 효율적으로 사용한 안구 사진 판독
2. 분석 모델은 cnn 모델 중 efficient net 네트워크를 사용.
3. 연구 결과 4가지 (정상, 백내장, 녹내장, 망막 질환 )안구 질병을 분류할 수 있는 모델을 얻음
4. 이 모델을 웹페이지에 사용하여 해당 질병의 안주 사진을 판독 할 수 있게 하였다.

본론

관련 연구

백내장과 정상 안구를 판단하는 연구 결과

본 논문은 범위를 확장

Deep learning 이란?

사람의 뇌구조와 기능의 영감을 받은 알고리즘으로, 대량의 데이터를 학습에 쓰임.

DNN(Deep neural network) 이란?

입력층과 출력층 사이에 여러 개의 은닉층들로 이루어진, deep learning 알고리즘

CNN(Convolution neural network)란?

DNN에 convolution layer 와 pooling layer를 추가해, 이미지나 영상과 같은 데이터를 처리할 때 발생하는 문제점들을 보완한 방법

1차원 형태의 데이터가 input, 2차원으로 나타내야 하는 이미지나 영상에 적용하여 쓰기에는 부적합구조

CNN 구조도

|  |
| --- |
|  |

모델

모델 구현은 python 언어, pandas(데이터 저장), python-opencv(이미지 변환),tensorflow, keras(model layer 생성), sckit learn(데이터분류), efficientNet(convolution layer 적용) 라이브러리를 사용

데이터 : Kaggle에 있는 7000여장의 안저 사진 이미지를 dataframe을 생성하여 저장(pandas 사용) sckit learn라이브러리를 사용해 tarin data, test data를 8:2 비율로 나눔

이미지는 배치사이즈 32, height:192\*width:256 Python-opencv 라이브러리를 사용하여 변환

|  |
| --- |
|  |

Input(image)->Convolution layer(efficientnet 사용) -> pooling layer -> DNN(input layer + 2\*hidden layer + outputlayer)

이번 논문 작품에 사용한 Efficientnet

Convolution layer 알고리즘으로 image classification task를 기존보다 훨씬 적은양의 데이터로 좋은 성능을 내서 state of the art(SOTA)를 달성한 모델

이 계층에서 depth scaling 이 증가하면 모델의 성능이 올라가게 됨 즉 scale – up 성능이 향상되어야 하는데 크게

1. Layer의 개수를 늘림
2. filter를 늘림
3. input image의 해상도를 높임

세가지가 있다. Efficient은 위의 세가지 방법에 대한 최적의 조합을 autoML을 통해 찾은 알고리즘

global average pooling

efficientnet layer에서 결과로 나온 feature map 안의 정해진 크기내에서 평균을 계산한 후 특징을 뽑아냄

DNN계층

Input layer -> 위의 두개의 층에서 결과로 나온 feature map을 input

두개의 Hidden layer

Output -> 4가지 질병 중 하나를 판단하는 계층(softmax 함수 사용)

성능 향상을 위해 optimizer를 keras adam 사용

Loss율 계산은 keras CategoricalCrossentropy 사용

콜백함수 사용

Earlystopping: 모델의 성능 향상이 이루어 지지 않고 해당 데이터에 overfitting 이 되면 정해진 epoch 횟수에 도달하지 않더라도 훈련 종류

ReduceLROnPlateau : 모델의 개선이 없을 경우 learning rate 를 조절해 모델의 개선을 도움

분석결과

Loss(어떤 학습된 모델을 어떤 이미지에 적용했을 때 추정 오차): 0.65

Accuracy(어떤 학습된 모델을 이미지에 적용했을 때 판단하는 정확도): 0.75

평가: 좋은 loss와 accuracy가 아님(비교 data set을 cataract 1개만 했을 때는 loss:0.3, accuracy:0.9)

이유: 데이터 세트 중 80%이상 차지하는 망막질환이 분류가 너무 광범위하게 되어있음

웹사이트

구조

서버

구현 언어: 파이썬

Flask 라이브러리를 사용해서 구현

Flask: 파이썬 언어로 구현이 가능한 웹서버 라이브러리

1page form 에서 사용자로부터 안저사진 데이터를 입력받음,

서버 내부에서 h5 모델파일 프로그램을 실행하여 사진에 대한 결과 분석

결과 값을 2page form에 전달, 2page는 결과값을 사용자에게 보여줌

웹 페이지 구현은 사용언어 html, css, javascript 프레임워크는 bootstrap 사용하여 구현

1page

왼쪽, 오른쪽 사진을 서버로 전송할 수 있는 form

2page

안저사진 분석 결과 출력

결론

향후 모델의 성능 향상 방향 시사

안저 사진 데이터 세트의 확장과 더욱 세분화된 안저의 질환별 분류가 필요하기에 의료 기관과의 협력 연구를 통한 데이터 확장

결론

연구의 목적

이 연구 결과가 안저사진 판독 기술 발전에 기여할 수 있기를 바란다.

참고문헌(인터넷 링크 url 만 첨부)

<https://docs.opencv.org/4.x/d6/d00/tutorial_py_root.html>

<https://pandas.pydata.org/docs/>

<https://keras.io/>

<https://www.tensorflow.org/api_docs>

<https://www.tensorflow.org/tutorials/images/cnn?hl=ko>

<https://keras.io/>

<https://www.kaggle.com/datasets/jr2ngb/cataractdataset>

<https://keras.io/api/applications/efficientnet/>

<https://paperswithcode.com/paper/efficientnet-rethinking-model-scaling-for>

<https://flask.palletsprojects.com/en/2.2.x/>

<https://getbootstrap.com/docs/5.2/getting-started/introduction/>

https://github.com/qubvel/efficientnet/blob/master/efficientnet/model.py

혼자공부하는 머신러닝+딥러닝/ 박해선 지음 /출판사:한빛미디어㈜

텐서플로2와케라스로구현하는딥러닝 : 회귀,CNN,GAN,RNN,NLP,AutoML까지 딥러닝의 모든 것 / 안토니오 걸리; 아미타 카푸어; 수짓 팔 지음(2020) ; 크라스랩 옮김, 출판사: 에이콘출판사