



[실증적SW개발프로젝트]

CMM 데이터 이상치 탐지 딥러닝 모듈 개발

2143933 김지선

2143978 김예령

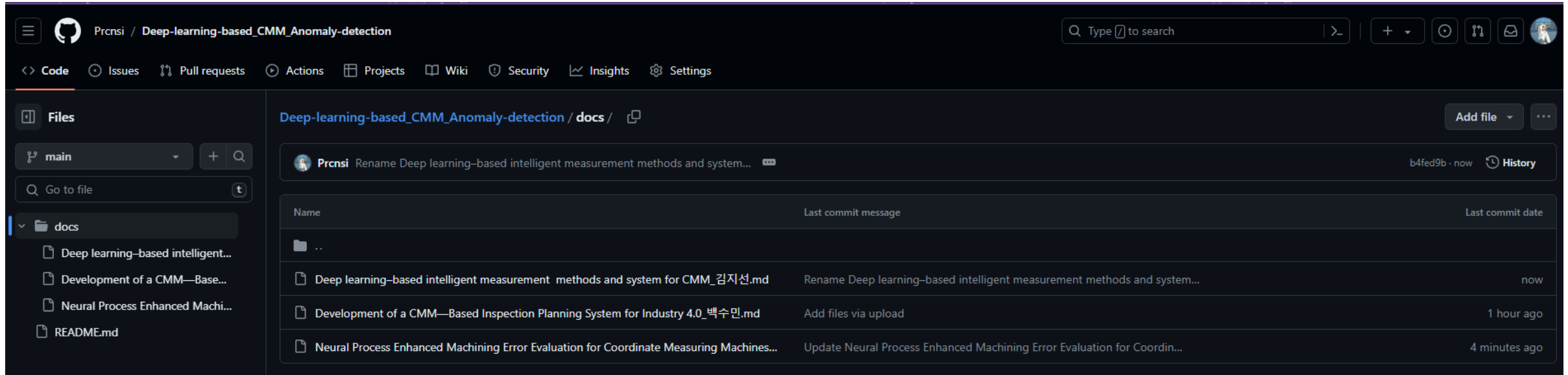
2143993 백수민

CONTENTS

1. 지난주 수행내역
2. 금주 활동계획

- CMM(Coordinate Measuring Machine)과 딥러닝 관련 연구에 대해 조사 및 정리
 - 1) Neural process enhanced machining error evaluation for coordinate measuring machines (예령)
 - 2) Development of a Coordinate Measuring Machine—Based Inspection Planning System for Industry 4.0 (수민)
 - 3) Deep learning-based intelligent measurement methods and system for CMM (지선)

- 팀원별 활동사항 깃허브에 업로드 완료.



The screenshot shows the GitHub interface for the repository 'Prcnsi / Deep-learning-based_CMM_Anomaly-detection'. The left sidebar shows the file explorer with the 'docs' folder selected. The main content area displays the commit history for the 'docs' directory. The commit history table is as follows:

Name	Last commit message	Last commit date
..		
Deep learning-based intelligent measurement methods and system for CMM_김지선.md	Rename Deep learning-based intelligent measurement methods and system...	now
Development of a CMM—Based Inspection Planning System for Industry 4.0_백수민.md	Add files via upload	1 hour ago
Neural Process Enhanced Machining Error Evaluation for Coordinate Measuring Machines...	Update Neural Process Enhanced Machining Error Evaluation for Coordin...	4 minutes ago

https://github.com/Prcnsi/Deep-learning-based_CMM_Anomaly-detection/tree/main/docs

- CMM(Coordinate Measuring Machine) 측정 방식과 데이터의 특성에 대해 파악하기 위해 질문 리스트를 메일로 전달드림.**
- 4월 2일 화요일 오후 6시에 회사 담당자분과 질의응답 미팅 일정을 잡음**

주제 관련 질문 리스트

주제: CMM 측정데이터 이상치'발생'을 위한 필터링 모듈 개발
작성자: AI학과 김지현 (AICMM팀 팀장)

1. CMM 측정 관련

Q1. CMM으로 모든 포인트에 대해서 측정이 이루어지는지 혹은 특정 포인트들만 측정하는지요?

Q2. 제공해 주신 'large_data'는 한 텍스트 파일의 데이터인 한 줄들이 여러 포인트를 측정 한 것인지, 여러 줄들이 여러 연속적으로 측정 한 것인지요?

Q3. 제공해 주신 'large_data'는 순서, 각 지점, 점들의 좌표에 대해 측정된 데이터인가요?

Q4. CMM은 위치와 방향을 통해 좌표와 3차원적 정보를 측정하는데 이터, 각 점들의 점들별로 자동화된 스크립트(프로그램)를 통해 측정하는데, 사람이 직접 모든 각 포인트를 어떤 직접 조작해서 측정하는지요?

Q5. 부품별로 측정하는 포인트가 다른지?

Q6. 공장에서 생산된 부품 자체가 생산라인에서 연속적 제조로 만들어진 것인지요?

Q7. CMM 자체는 각 측정 수위 측정보다는, 전체적인 형상과 치수를 3차원 공간 내에서 측정 하는 것이라는데 어떻게 측정 구조로 데이터의 일련이 들어오는지, (한 부품의 수평 한면에 대해서 연속으로 측정하는 것인지요?)

Q8. 현재 데이터의 판정 값들에서 (-)가 연속으로 3개 누르면 불량이라고 판단하는데는 기존 측정 방식에서 발생하는 정확도 문제가 없나요?
ex) 부품별로 통일된 기준으로 측정하여 불량이 아닌데 불량으로 판단하거나, 불량인데 정상으로 판단하거나.

Q9. 판정에서 (-)와 (+)를 나누는 기준과 기준값과 상한극한은 부품별로 다르고 고정된 값인가요?

Q10. 같은 제조 공정을 사용하여 제조하는데 왜 불량률이 발생하는 근본적인 원인이 무엇인가요? 제조 공정에서 적은 확률로 발생하는 자연스러운 불량률인가요?

Q11. 불량률 발생률 시에 제조 공정 속에서 문제가 있다고 판단되면, 제조 공정에서 특정

부품을 수정해서 부품의 오차를 조정할 수 있나요?
ex) 제조 공정이 연속적 제조를 사용하면 조정 가능하지만, 고정된 제조 방식이면 조정 불가.

Q12. 하루에 보통 몇 종류의 부품을 몇 개 정도 측정하나요? 그리고 하루에 이 측정에 소요되는 시간은 어느 정도 되나요?

Q13. 회사에서 생산되는 모든 부품에 대해 모두 측정하나요? 특정 종류의 CMM으로 측정하나요?

2. 데이터셋 관련

Q1. 한 파일에 전체를 보고 불량을 결정하나요? 아니면 한 파일의 여러 점들의 불량에 대한 판단하는 기준이 한 파일인가요? 한 파일에서 판정 3개가 연속으로 3개를 넘으면 불량인가요?

Q2. 한 텍스트 데이터 파일은 무엇을 기준으로 한 파일로 묶이나요? 한 부품에 대한 여러 포인트의 측정 값이

Q3. '240308_일상검사_아,조,1-4-1_NG.txt'과 같이 파일이 NG로 끝나는 파일은 그 파일에서 판정에서 (-)가 3개 이상 누르면 불량(NG)로 측정되는 것인가요? 혹은 다른 기준이 있나요?

Q4. 일상검사 말고 다른 검사도 있나요?

Q5. 그림1에서 파일 이름을 저울 때 _아,조_와 같은 용어는 야간/주간, 초기/중기를 구분하는 것인가요? 분류 체계가 어떻게 되나요?

240304_일상검사_아,조,2-4-1_OK

240304_일상검사_아,조,2-5-1_OK

240304_일상검사_아,조,2-6-1_OK

240304_일상검사_부,중,1-1-1

240304_일상검사_부,중,1-2-1

[그림 1 데이터 파일 샘플]

Q6. 그림1에서 파일명 끝에 OK/NG가 붙은 것과 안 붙은 것의 차이는 무엇인가요? 판정 이전과 판정 이후 파일인가요?

Q7. 한 텍스트 파일 데이터가 보통 1~867까지 약 80개 행으로 구성되어 있는데 이는 측정 계층에 따라 개수와 항목이 달라지나요?

Q8. 1~867까지 각 항목에 속하는 값(행번호 SMmf, 원2(1)<중>D,+)와 같은 용어는 무슨 의미인지 설명해 주시거나, 관련 분류 체계를 알려주실 수 있나요?

Q9. 그림2에서 텍스트 데이터는 한 행의 항목(노란색으로 칠한 부분)에 Y, Y.D, SMmf와 같이 1개에서 4개 내외의 하위 항목(초록색으로 칠한 부분)이 존재하는데 이는 무엇을 기준으로 나누어지는 값인가요? 특정 항목마다 측정해야 하는 하위 항목이 정해져 있나요?

55 원2(1)<중>D	-2.109	-2.500	0.100	-0.180	0.009	+
56 원2(2)<중>D	-2.249	-2.300	0.100	-0.180	-0.051	---
58 원2(3)<중>D	1.990	2.000	0.100	-0.100	-0.010	-
59 원2(4)<중>D	3.312	3.590	0.100	-0.100	0.012	+
60 원2(5)<중>D	4P	0.001	0.001	-0.001	0.003	
59 원2(6)<중>D	2.010	2.000	0.100	-0.100	0.010	+
60 원2(7)<중>D	3.315	3.590	0.100	-0.100	0.015	+
61 원2(8)<중>D	46.535	46.500	0.300	-0.300	0.055	+
61 원2(9)<중>D	12.328	12.000	0.300	0.000	0.328	++
61 원2(10)<중>D	0.015	0.050			0.035	++
61 원2(11)<중>D	0.670	0.050			0.015	0.020
61 원2(12)<중>D	7P	0.005	0.010	-0.006	0.015	

[그림 2. 실제 데이터 구조의 샘플]

Q10. 그림2의 61번 항목과 같이 한 항목의 하위항목(행번호, 행행도)가 겹쳐져 있는 것은 어떤 이유에서 인가요?

Q11. 그림3의 CMM 데이터에서 각 값들과 행은 무슨 뜻인가요? 그리고 각 값들에 들어가는 원1~15, 원종1~10과 같은 이름은 각각 실제 부품의 어느 부분을 지칭하는 것이고 무엇을 기준으로 번호가 매겨지나요?

실증적AI프로젝트 금주 활동계획 (5주차)

주제: CMM 데이터의 이상치 탐지 딥러닝 모듈 개발

금주 활동계획	<ol style="list-style-type: none">1. CMM 측정 방식과 동작 원리 공부2. CMM 데이터 전처리3. CMM 데이터에 ML 모델 적용을 통해 불량품 판별		
	팀장 (김지선)	팀원1 (김예령)	팀원2 (백수민)
금주 개인별 활동계획	<ol style="list-style-type: none">1. CMM 측정 방식과 동작원리 공부<ul style="list-style-type: none">• CMM 측정 구성요소와 동작원리에 대해 공부• 컨트롤 박스(조이스틱, 키보드), 프로빙 시스템	<ol style="list-style-type: none">2. CMM 데이터 전처리<ul style="list-style-type: none">• 데이터를 머신러닝 모델에 입력할 수 있는 형태로 데이터 전처리• CMM 데이터 특성 정리.	<ol style="list-style-type: none">3. CMM 데이터에 ML 모델 적용을 통해 불량품 판별<ul style="list-style-type: none">• ML 모델: 랜덤 포레스트, 로지스틱 회귀 모델을 통해 불량품 판별 기능 구현
차주 활동계획	<ol style="list-style-type: none">1. CMM 데이터에 더 다양한 ML 모델 실험2. GNN(Graph Neural Network) 논문 리딩 및 정리3. GNN(Graph Neural Network) 이상치처리에 관한 모델 공부		

QUESTIONS & ANSWERS

Dept. of AI, Dong-A University

김예령 (schsb098@donga.ac.kr)

백수민 (2143993@donga.ac.kr)