

수중 펌프 알루미늄 임펠러 구조의 불량품 검사기

프로젝트 개발 완료 보고서

제출일 : 2024.03.30

작성자 : 1팀 김규비 문세정 정광선

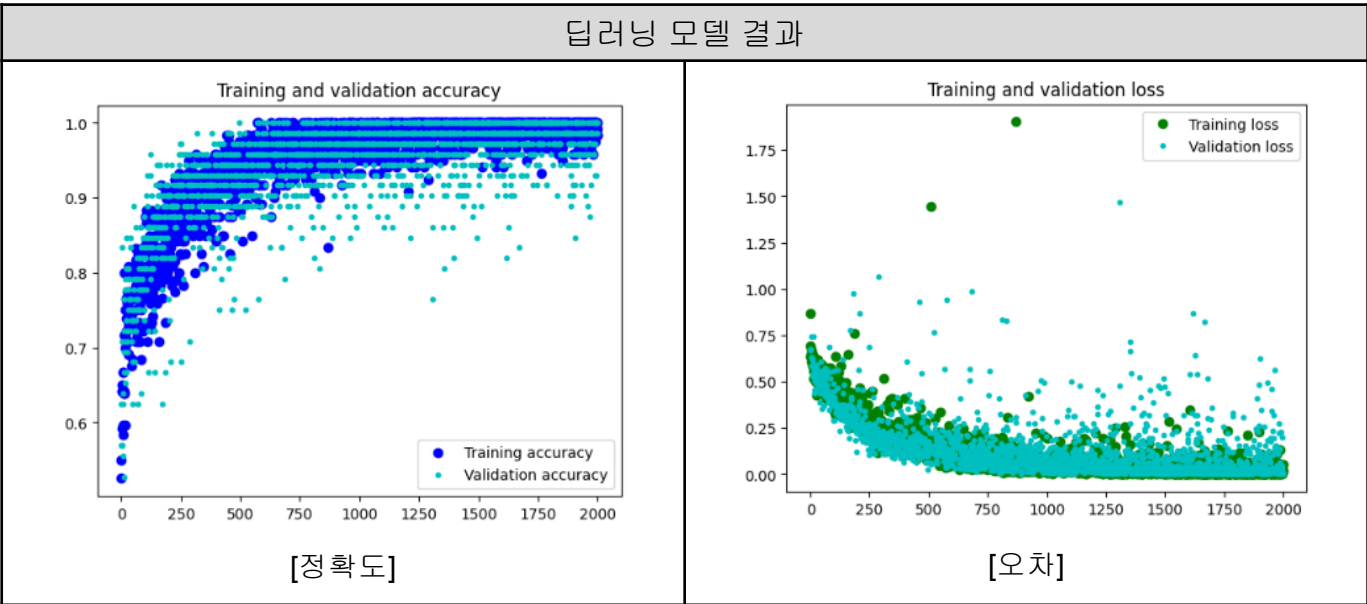
기간	2024.03.15(금) ~ 2024.03.29(금) [15일]	
개발 환경	실습실/개발 서버/Windows 10/Visual Studio 22/C++ MFC/Colab/Jupyter Notebook/MySQL/OpenCV	
소개	C++ MFC를 기반으로 웹캠을 연결하며, 영상에서 실시간으로 캡처합니다. 이후 Python 딥러닝 모델로 1차 사진 검사 후 Opencv를 활용해 2차 사진 검사한 내용을 MySQL에 정리합니다. C++MFC와 Python의 파일 송수신과 딥러닝과 OpenCV를 활용하여 임펠러 구조의 불량품 검사기를 만든 프로젝트입니다.	
담당 구현 파트	김규비	<p>[Python CLIENT]</p> <p>- Colab(딥러닝 모델 학습)</p> <p>*함수 이름: Image augmentation 기능: 학습과 검증 검사 단계에 변환된 사진 데이터를 생성하고 크기를 조절해 주는 전처리하는 로직</p> <p>*함수 이름: ModelMake 기능: 입력층, 은닉층, 출력층 만들고 확인하는 로직</p> <p>*함수 이름: ModelCompile 기능: 모델 학습 컴파일 함수를 이용해서 손실 함수와 옵티마이저 지정하고 일정 결과가 향상되지 않으면 자동으로 중단되며 모델을 훈련하는 로직</p> <p>*함수 이름: ModelEvaluate 기능: 모델의 성능 평가하는 로직</p> <p>*함수 이름: ModelShow 기능: 정확도 및 손실을 그래프로 출력하는 로직</p> <p>*함수 이름: ModelTest 기능: 모델을 활용해 테스트셋으로 사진 검사 후 결과를 출력하는 로직</p> <p>*함수 이름: ModelSave 기능: 학습된 딥러닝 모델 저장하는 로직</p> <p>- Jupyter Notebook(C++과의 통신 및 저장된 모델로 불량 검사)</p> <p>*함수 이름: ReceiveFile 기능: C++ SERVER에서 송신한 사진 수신 받는 로직</p> <p>*함수 이름: SendResult 기능: 딥러닝 모델로 검사한 결과 C++ SERVER 수신하는 로직</p> <p>*함수 이름: ProcessImage</p>

	<p>기능: 경로에서 사진을 들고 와서 딥러닝 모델로 검사하는 로직</p> <p>*함수 이름: Display</p> <p>기능: 딥러닝 모델로 검사한 사진 출력하는 로직</p> <p>[C++ MFC SERVER]</p> <p>- MFCSERVDlg.cpp</p> <p>*함수 이름: BOOL OnInitDialog()</p> <p>기능: Python CLIENT와 C++ CLIENT의 소켓 생성과 연결 요청을 기다리는 로직</p> <p>- MYserv.cpp</p> <p>*함수 이름: void OnAccept(int nErrorCode)</p> <p>기능: Accept를 하는 가상 함수로 Python의 연결 요청을 받는 로직</p> <p>- UserSock.cpp</p> <p>*함수 이름: void OnReceive(int nErrorCode)</p> <p>기능: OnReceive 가상 함수 생성으로 Python에서 수신한 정수형 데이터 저장 및 콘솔 출력 후 데이터베이스에 저장하는 함수 호출 로직</p> <p>*함수 이름: void OnSend(int nErrorCode)</p> <p>기능: OnSend 가상 함수 생성으로 Python에 송신할 파일 불러와 파일 사이즈와 파일 데이터 송신 후 콘솔 출력 로직</p> <p>*함수 이름: void OnClose(int nErrorCode)</p> <p>기능: OnClose 가상 함수 생성으로 소켓을 닫을 때 호출되는 로직</p> <p>*함수 이름: void Database_filename(std::string n_strImage)</p> <p>기능: Python에서 수신 데이터를 데이터베이스에 저장하는 로직</p> <p>*함수 이름: void Database_result(std::string n_strImage)</p> <p>기능: 불량 검사 결과를 데이터베이스에 저장하는 로직</p> <p>- YOURserv.cpp</p> <p>*함수 이름: void OnAccept(int nErrorCode)</p> <p>기능: Accept를 하는 가상 함수로 C++ CLIENT의 연결 요청을 받고 검사 화면 요청이면 C++ CLIENT에서 웹캠 사진을 수신하여 저장하며, 조회 화면 요청이면 RecvSearch() 함수를 호출하는 로직</p> <p>- CPPserv.cpp</p> <p>*함수 이름: void OnClose(int nErrorCode)</p> <p>기능: OnClose 가상 함수 생성으로 소켓을 닫을 때 호출되는 로직</p> <p>[C++ MFC CLIENT]</p> <p>- MFCCLNTDlg.cpp</p> <p>*함수 이름: void OnBnClickedBtnSend()</p>
--	---

		<p>기능: 검사 화면에서 SEND 버튼 클릭 시 소켓 생성 및 연결 요청하며, 웹캠에 연결된 화면 캡처 후 C++ SERVER에 사진 송신하는 로직</p> <p>- MYclnt.cpp</p> <p>*함수 이름: void OnClose(int nErrorCode)</p> <p>기능: OnClose 가상 함수 생성으로 소켓을 닫을 때 호출되는 로직</p>
	문세정	<p>[C++ MFC SERVER]</p> <p>- UserSock.cpp</p> <p>*함수 이름: void DatabaseOn()</p> <p>기능: MySQL 라이브러리의 함수들과 DB_HOST, DB_USER, DB_PASS, DB_NAME 등의 매개변수를 사용하여 데이터베이스에 연결하는 로직</p> <p>- YOURserv.cpp</p> <p>*함수 이름: void RecvSearch()</p> <p>기능: 클라이언트로부터 날짜를 수신하고, 해당 날짜에 대한 데이터베이스를 검색하여 결과를 클라이언트에게 전송하는 로직</p> <p>[C++ MFC CLIENT]</p> <p>- MFCCLINTDlg.cpp</p> <p>*함수 이름: void OnBnClickedBtnSearch()</p> <p>기능: 조회 버튼이 클릭 되었을 때, 조회를 위한 다이얼로그 창을 열어주는 로직</p> <p>- MFCSEARCH.cpp</p> <p>*함수 이름: BOOL OnInitDialog()</p> <p>기능: 조회를 위한 다이얼로그 창의 list Control을 설정하는 로직</p> <p>*함수 이름: void OnBnClickedBtnSsearch()</p> <p>기능: 클라이언트가 선택한 날짜를 서버에 전송하고, 서버로부터 수신한 결과 데이터를 구분하여 list Control에 출력하고 원형 그래프를 그리는 로직</p> <p>*함수 이름: void DrawPieChart(int normalCnt, int defectCnt)</p> <p>기능: 정상과 불량비의 비율을 계산하여 원형 그래프를 그리고, 각 비율을 텍스트로 출력하는 로직</p>
	정광선	<p>[C++ MFC SERVER]</p> <p>- UserSock.cpp</p> <p>*함수 이름: void ThreeCircles()</p> <p>기능: 1차 검사 이후 2차 검사하는 로직이며, Opencv를 활용하여 이미지를 읽어와서 허프 원 변환 알고리즘을 통해 원을 검출하여 지름, 안지름, 중심 원의 지름과 지름에 맞는 숫자를 출력하는 로직</p> <p>*함수 이름: void BurrImpurity()</p> <p>기능: 1차 검사 이후 2차 검사하는 로직이며, 템플릿 매칭 함수를 이용한 기능으로 두 이미지 행렬의 유사도를 계산하여 구할 수 있는 로직</p>

		[C++ MFC CLIENT] - MFCCLNTDlg.cpp *함수 이름: void OnBnClickedBtnStart() 기능: 검사 화면에서 START 클릭 시 호출되는 함수이며, OnTimer 함수를 호출하는 로직 *함수 이름: void OnTimer(UINT_PTR nIDEvent) 기능: SetTimer 함수로 시간과 타이머 ID를 설정하고 실행할 함수명을 NULL 값을 주면 실행되는 함수로 0.03 ms 단위로 사진을 찍어 출력하는 로직
개발 후기	김규비	이번 프로젝트를 통해 다양한 기술을 활용하여 실제 문제를 해결하는 경험을 얻을 수 있었습니다. 특히, C++과 Python의 결합은 서로 다른 언어 간의 통신 및 협업에 대한 이해를 높일 수 있는 좋은 경험이었습니다. 또한, 팀원들과의 협업을 통해 문제를 해결하는 과정에서 소통과 협력의 중요성을 깨달을 수 있었습니다. 이러한 경험을 토대로 앞으로의 프로젝트에서도 더 나은 결과물을 만들 수 있을 것으로 기대합니다. 그뿐만 아니라, 이번 프로젝트에서 딥러닝 모델을 성공적으로 만들어내어서 매우 기쁨을 느꼈습니다. 딥러닝 모델을 훈련하고 그 결과를 실제로 적용하여 문제를 해결하는 과정은 매우 흥미로웠습니다. 모델이 정상적으로 작동하고 불량품을 정확하게 식별하는 것을 확인할 때, 저희 팀 전체의 노력이 빛을 발했던 순간이었습니다. 이 경험을 토대로 앞으로의 프로젝트에서도 더 나은 결과물을 만들어내기 위해 노력하겠습니다.
	문세정	이번에 진행한 기업 프로젝트에서는 C++ 서버를 통해 MFC 클라이언트가 전송한 사진의 불량 여부를 Python 인공지능 서버가 판단하는 플랫폼을 개발하였습니다. 저는 프로젝트에서 데이터베이스 부분을 중점적으로 맡아 조건에 맞는 데이터를 송수신하는 로직을 구현하였습니다. 클라이언트와 서버 간의 통신은 CSocket 클래스를 활용하여 진행하였는데, 이를 통해 새로운 클래스에 대한 학습과 적용으로 지식을 확장할 수 있었습니다. 클라이언트가 전송하는 데이터의 종류가 다양하여 데이터 전송 부분에서는 여러 어려움이 있었지만, 팀원들과의 긴밀한 협력과 여러 차례의 디버깅과 예외 처리를 통해 효율적인 솔루션을 찾아 문제를 해결하였습니다. 수신한 데이터는 MFC List Control과 Picture Control을 이용하여 표와 그래프로 시각화하여 사용자 친화적인 UI를 구축하는 데 노력했습니다. 이번 프로젝트를 통해 MFC 활용 능력을 향상할 수 있었으며, 특히 CSocket 클래스를 사용한 데이터 송수신 부분에 대한 경험을 쌓을 수 있었습니다. 앞으로도 이러한 경험을 살려 더 나은 프로젝트 개발에 임하겠습니다.
	정광선	이렇게 규모가 크고 기간이 긴 프로젝트는 처음이라 이게 기업 프로젝트구나 하고 느꼈고 서버, 클라이언트, DB, 인공지능까지 지금까지 배웠던 것을 총동원하고 추가적인 학습도 동시에 해야 하는 프로젝트임을 직면하니 커다란 벽을 마주하는 느낌이었습니다. 그러나 팀이기에 각자의 몫을 나누어 맡은 바에 최선을 다하니 위기가 있어도 여러 시행착오 끝에 해결 방법을 찾아 큰 성취감은 물론, 협동심을 강하게 기를 수 있었던 프로젝트였던 것 같고 OpenCv에 대한 기능과 함수를 정말 많이 사용하며 익혔고 사진에 대한 이해도도 높아진 것 같습니다. 그리고 이번에도 팀원에게 많은 것을 배울 수 있었고 도움도 많이 받았습니다. 다들 고생하셨습니다!

일정표																	
대분류	소분류	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
서류작업	아이디어 회의, 계획서 작성																
메인 서버	클라이언트 송수신 로직 구현																
	AI 서버 송수신 로직 구현																
클라이언트	송수신 로직 구현																
	검사 화면 구성																
DB 서버	데이터 정리 로직 구현																
	데이터 찾는 로직 구현																
AI 서버	송수신 로직 구현																
	딥러닝 분류 모델 로직 구현																
예외처리	디버깅																
서류작업	개발 완료 보고서, PPT 작성																



요구 분석서		
유형	세부 내용	담당자
C++MFC [SERVER]	MySQL과 연동 로직 구현	문세정
	CLIENT에서 수신한 사진 저장 로직 구현	문세정
	수신한 사진의 이름으로 데이터베이스에 추가하는 로직 구현	김규비
	저장된 사진 Python으로 송신 로직 구현	김규비
	Python에서 검사 결과 수신 로직 구현	김규비
	검사 결과를 수신한 사진의 이름으로 찾아 데이터베이스에 추가하는 로직 구현	김규비
	검사 결과 정상이면 임펠러의 3개의 원을 찾는 로직 구현	정광선
	3개의 원의 외경과 안지름 그리고 중심 원의 정수 값을 사진에 출력하는 로직 구현	정광선
	검사 결과 불량이면 임펠러의 이물질, 성형 불량, 상처 확인하는 로직 구현	정광선
	C++ CLIENT에서 날짜 송신 시 데이터베이스에서 해당 날짜의 정보 추출 로직 구현	문세정
	추출한 날짜의 정보 문자열을 C++ CLIENT로 송신 로직 구현	문세정
C++MFC [CLIENT]	C++ MFC와 웹캠 연동 후 UI 출력 로직 구현	정광선
	SERVER에 사진 송신 로직 구현	김규비
	C++ CLIENT에서 조회 버튼 클릭 시 조회화면 UI 출력 로직 구현	문세정
	조회화면에서 선택한 날짜 선택 시 선택한 날짜 정보 SERVER에 송신 로직 구현	문세정
	수신한 날짜 정보 문자열을 UI 좌측에 표로 출력하는 로직 구현	문세정
	수신한 날짜 정보 문자열로 UI 우측에 그래프로 출력하는 로직 구현	문세정
Python [CLIENT]	Colab에서 임펠러 주조의 정상 불량 사진으로 딥러닝 모델 로직 구현	김규비
	Jupyter Notebook에서 C++ SERVER에서 수신한 사진 저장 로직 구현	김규비
	저장된 사진 전처리 로직 구현	김규비
	전처리된 사진을 딥러닝 모델로 검사 로직 구현	김규비
	검사 결과 C++ SERVER로 송신 로직 구현	김규비