

학사 학위 졸업 논문

CASS[카스]

스마트한 시스템을 활용한 수업 지원 프로그램

Class Assistant using Smart System

전세진

이정탁

황경태

협성대학교

컴퓨터공학과

2023년 11월

CASS[카스]

Class Assistant using Smart System

지도교수 윤회진

이 논문을 학사 학위졸업논문으로 제출함

2023년 11월

협성대학교 컴퓨터공학과

전세진 이정탁 황경태

학사학위 논문을 인준함

지도교수: _____(인)

학과장: _____(인)

협성대학교 컴퓨터공학과

2023년 11월

차 례

그림 차례	iii
국문 요약	iv
1. 서론	1
1.1 연구 배경 및 동기	1
1.2 연구 목적과 의의	1
1.3 문제 정의	1
1.4 연구 범위	2
1.5 작품의 주요 기능 및 기대효과	2
1.6 프로젝트 개발 과정	5
2. 본론	6
2.1 기술적 배경	6
2.1.1 사용된 기술, 프레임워크, 도구 소개	6
2.1.2 연구 내용	6
2.2 구현	7
2.2.1 데이터베이스 소개	7
2.2.2 통신 알고리즘 설명	11
2.2.2.1 메인 서버	12
2.2.2.2 원격제어 서버	13
2.2.3 데이터 수집 및 처리 방법	17
2.2.4 주요 모듈의 설명	18
2.2.4.1 파일 전송 기능	18
2.2.4.2 손들기 기능	19
2.2.4.3 공지사항 기능	20
2.2.4.4 IP 변경 기능	21
2.2.4.5 프로세스 정보 전송 기능	21

3. 결론	23
3.1 실험 및 결과	23
3.1.1 실험 환경 설명	23
3.1.1.1 하드웨어 구성	23
3.1.1.2 소프트웨어 환경	23
3.1.2 CASS 프로젝트의 결과와 향후 가능성	24
3.1.2.1 프로젝트 결과	24
3.1.2.2 향후 가능성	24
3.2 연구의 비교 분석	25
3.2.1 공통점	25
3.2.2 차이점	26
3.2.3 단점	26
3.2.4 기대 효과	26
3.3 토론	27
3.3.1 연구의 한계점과 해결책	27
3.3.2 연구의 확장성	28
참고문헌	29

그림 차례

[그림 1] - 과거의 교육방식	2
[그림 2] - 초기설정	4
[그림 3] - 교수 LMS 환경	4
[그림 4] - 시간표	7
[그림 5] - DB 테이블	9
[그림 6] - total table	9
[그림 7] - 공학멘토링 table	9
[그림 8] - 클라이언트 로그인 화면	10
[그림 9] - 클라이언트 메인 화면	10
[그림 10] - 비밀번호 변경	11
[그림 11] - 알고리즘 흐름 전개도	11
[그림 12] - 접속자 목록	17
[그림 13] - 출석부	17
[그림 14] - 파일전송 서버	19
[그림 15] - 파일전송 클라이언트	19
[그림 16] - 손들기 기능	20
[그림 17] - 공지사항 전달	21
[그림 18] - IP 변경	22

스마트한 시스템을 활용한 수업 지원 프로그램

본 연구는 현대 교육 환경의 디지털 기술 발전에 주목하여, 비대면 및 대면 수업을 융합하는 "CASS (Class Assistant using Smart System)" 프로젝트를 개발하였다. 이 프로젝트는 학습 효과 극대화과 교수-학생 간 원활한 소통을 목표로 하고 실시간 상호작용을 강화하여 학습 경험을 더욱 풍부하게 만듭니다.

CASS 프로그램의 장점으로서는 교수가 실시간으로 학생들의 학습 상황을 파악하고 필요한 지도를 제공할 수 있으며 효율적, 협력적 학습 환경을 조성해서 학생들은 수업에 보다 집중할 수 있습니다.

CASS 프로그램은 원격화면 공유를 통해 실시간 상호작용하고 교수는 본인의 화면을 전자칠판에 바로 띄워 설명이 가능하다. 그 외에 접속자 명단 추출, 공지사항 전달, 파일 전송, 학생 손들기 기능 등을 제공하여 효율적인 학습 환경을 조성한다. 또한, C# 프로그래밍 언어와 .NET 프레임워크, MySQL 데이터베이스 등을 활용하여 개발되었으며, 실험 환경에서 안정적인 성능을 보였다.

전통적인 교실 학습의 제약을 극복하고, 학습 환경을 조성을 통해 학습 효율을 높이는 데 기여 할 것으로 기대됩니다. 또한, CASS 프로그램은 교육 방법론의 혁신을 이끌어내어 교육 분야에 새로운 가능성을 제시할 것입니다.

<키워드>

CASS (Class Assistant using Smart System)

교수-학생 간 원활한 소통

학습상황을 파악하고 필요한 지도를 제공

원격화면 공유를 통해 실시간 상호작용

학습 효율을 높이는데 기여

제 1 장 서 론

1.1 연구 배경 및 동기

교육 분야에서의 디지털 기술의 발전은 현대 교육 환경에 놀라운 변화를 가져왔습니다. 특히, 최근 몇 년 동안 비대면 수업과 대면 수업의 융합이 강조되면서 교육 방법에 대한 새로운 접근이 필요해졌습니다. 이러한 동향을 반영하여, 우리는 "CASS (Class Assistant using Smart System)"라는 프로젝트를 시작하게 되었습니다. 이 프로젝트는 교육 방법론을 혁신하고 학생과 교육자 간의 상호작용을 증진시키는 것을 목표로 합니다. 본 연구는 C# TCP 1:N 채팅 서버 및 원격 제어 프로그램에 관한 다수의 문헌을 참고하였습니다. C# TCP 1:N 채팅 서버 문서에서는 TCP 프로토콜을 활용한 네트워크 통신 방법에 대해 도움을 받았습니다[1]. 또한, 원격 제어 프로그램 문서에서는 원격 제어 프로그램의 기술적인 측면에 대한 정보를 제공하고 있습니다[2]. 이러한 문헌들은 본 연구의 개발 및 구현 단계에 중요한 영향을 미쳤습니다.

1.2 연구 목적과 의의

본 연구의 핵심 목표는 교육 환경을 더욱 개선하여 학생들의 학습 효과를 극대화하는 것입니다. 또한, CASS 프로그램은 교수와 학생 간의 원활한 소통을 가능케 하며, 보다 개선된 학습 경험을 제공합니다. 이를 통해 전통적인 교실 학습의 한계를 극복하고 협력적인 학습 환경을 조성하는 데 기여할 것으로 기대합니다.

1.3 문제 정의

과거의 교육 방식은 한 방향적인 정보 전달에 초점을 두어 교육의 효율성을 떨어뜨렸습니다.



[그림 1] - 과거의 교육방식

특히, 대면 수업에서는 학생들이 수동적으로 수업을 받아들이는 경향이 강했고, 비대면 수업에서는 원격 강의로 인한 소통의 한계가 있었습니다.
이러한 문제점을 극복하고자 본 연구에서는 CASS 프로그램을 개발하게 되었습니다.

1.4 연구 범위

CASS 프로그램은 컴퓨터공학과 교수와 학생들을 대상으로 합니다. 이 프로그램은 PC 실습실 환경에서 사용되며, 교수와 학생 간의 상호작용을 개선하고 학습 환경을 최적화하기 위한 다양한 기능을 제공합니다. 우리의 연구는 이 프로그램의 개발, 리소스 관리, 효용성 평가, 사용자 피드백 수집, 및 지속적인 테스트와 유지 보수 계획에 중점을 두고 진행될 것입니다.

1.5 작품의 주요 기능 및 기대효과

CASS 프로그램은 다양한 핵심 기능을 제공하여 학생들과 교수들이 보다 효과적으로 학습 환경을 활용할 수 있도록 합니다. 이 중 주요 기능으로는 다음과 같습니다.

① 원격 화면 공유 및 전자칠판 기능

교수는 학생들의 PC 화면을 실시간으로 원격으로 볼 수 있습니다. 또한 기존에는 불가능 했던 교수 PC의 화면을 전자칠판에 띄워서 수업을 진행하고 바로 필기를 하며 설명이 가능해집니다. 이를 통해 발표가 자유로워지며 수업집중도가 높아집니다. 게다가 교수의 이동이 줄어들어 시간의 효율성이 증가되며 교수가 보다 빠르게 학생들의 학습 상황을 파악하고 필요한 지도를 제공할 수 있습니다.

② 접속자 저장 기능

접속해있는 학생들의 명단을 엑셀 파일로 뽑아내는 기능입니다. 이를 통해 출석 체크에 도움을 받을 수 있으며 나중에 출석에 대한 문제가 생겼을 시 증명 자료로 이용될 수 있습니다.

③ 공지사항 전달 기능

교수는 프로그램 내에서 공지사항을 작성하고 학생들에게 전달할 수 있습니다. 이를 통해 학생들에게 과제 내용이나 문제 정답 등을 간편하게 공지할 수 있으며, 실습수업 시 중요 코드 부분 등을 효과적으로 전달할 수 있습니다.

④ 파일 전송 기능

학생들이 교수에게 필요한 자료나 과제 등을 간편하게 전송할 수 있습니다. 이를 통해 교수들은 자료 수집이 용이해지며, 학습 자료의 공유가 원활하게 이루어집니다. 특히 시험 시에는 인터넷이 끊겨 있는 환경에서도 파일 전송 기능을 활용하여 시험 응시 후 학생들이 즉시 파일을 교수의 PC로 보내어 자료를 효율적으로 수집할 수 있습니다.

⑤ 학생 손들기 기능

학생들은 교수에게 직접 손을 들어 도움을 요청할 수 있습니다. 이를 통해 교수는 실시간으로 학생들의 요구에 응답할 수 있으며 즉각 원격제어로 도움을 줄 수 있습니다.

이러한 다양한 기능들을 통해 CASS 프로그램은 교수와 학생 모두가 보다 효율적이고 향상된 학습 경험을 얻을 수 있도록 지원합니다. 뿐만 아니라, 초기 설정을 편리하게 할 수 있는 기능들도 구현되어 있습니다.



[그림 2] - 초기설정

관리자는 별다른 조작 없이 버튼 몇 개만 눌러주면 초기 설정을 완료할 수 있으며 초기설정은 학기별 한번만 진행하면 사용에 지장이 없습니다. 시간표 양식 다운로드 는 엑셀 형태인 .xlsx 확장자 형태로 시간표 양식을 다운로드 할 수 있고 해당 양식 에 실습실의 시간표를 입력합니다. 그 후에 시간표 업로드를 누르게 되면 시간표가 데이터베이스에 저장되게 되며, 서버 실행 시 초기 화면이 해당 시간표 형태로 출력 됩니다. 학생 명단 업로드는 우선 교수의 LMS 환경은 다음과 같습니다.

학습이력현황

[그림 3] - 교수 LMS 환경

[그림3]과 같이 수업을 듣는 학생의 명단을 다운로드 할 수 있습니다. 이 학생 명단 들을 수합하여 한꺼번에 넣어 주면 해당 데이터베이스 테이블이 생성됩니다. 이를 통해서 해당 수업을 듣지 않는 학생은 CASS 시스템에 접속할 수 없게 됩니다. 자세한 내용은 본론 2.3.2 DB 소개에서 다루도록 하겠습니다.

CASS의 이러한 여러 기능을 통해 교육 환경이 혁신되고 학생들의 학습 성과가 향상될 것으로 기대됩니다. 직접 사용해본 30명의 컴퓨터공학 학생을 대상으로 설문을 진행한 결과, 매우 만족스러웠다는 결과가 90% 이상이었습니다.

1.6 프로젝트 개발 과정

본 프로젝트의 초기 아이디어 제시 단계에서는 교육 환경에서의 현실적인 문제점을 파악하고, 이를 해결할 수 있는 프로그램의 필요성을 논의하였습니다. 이어서 프로그램의 기능 및 사용자 인터페이스를 설계하고, 이를 바탕으로 프로그램을 구현하였습니다. 구현 단계에서는 C# 언어를 사용하여 프로그램의 핵심 기능을 개발하였으며, 이 과정에서 다양한 라이브러리를 참고하고 활용법에 대해 공부 하였습니다 [3][4]. CASS시스템이 PC에 부담을 줄 것이 염려되어 실습강의실에서 매주 주간 테스트를 실시하였습니다. 이 과정에서 네트워크 트래픽 및 시스템 리소스를 확인하며 최적화 작업을 수행했습니다.

제 2 장 본 론

2.1 기술적 배경

2.1.1 사용된 기술, 프레임워크, 도구 소개

CASS 프로젝트는 다양한 기술과 프레임워크를 활용하여 개발되었습니다. 주요 기술로는 C# 프로그래밍 언어와 .NET 프레임워크가 사용되었으며, 데이터베이스 관리 시스템으로는 MySQL을 활용하였습니다. 또한, 프로그램 개발 및 테스트에는 Visual Studio 개발 환경이 사용되었습니다. 이러한 기술들은 프로젝트의 핵심 기능을 구현하고 최적화하는 데 중요한 역할을 하였습니다.

2.1.2 연구 내용

CASS 프로젝트의 핵심적인 기술적 측면은 C# 언어와 .NET 프레임워크를 기반으로 하는 Windows Forms입니다. 이 프로젝트는 실습실 환경에서 사용되기 때문에, 높은 호환성과 사용자 편의성을 확보하기 위해 Windows 운영체제에서 동작하는 애플리케이션을 개발하는 데 중점을 두었습니다.

이를 위해 C# 및 .NET 프레임워크에서의 라이브러리 활용과 GUI 설계에 대한 깊은 연구를 진행하였습니다. 뿐만 아니라, 실습실 내 총 54대의 컴퓨터를 효율적으로 제어하기 위해 서버-클라이언트 네트워크 구축에 노력하였습니다. 이를 통해 각 컴퓨터 간 원활한 통신을 가능케 하였습니다. 더불어, Excel 파일을 읽어 와서 데이터베이스 테이블을 생성하고 이를 관리하는 기능 또한 프로젝트에 효과적으로 적용하였습니다. 이를 통해 실습 과정에서 발생할 수 있는 다양한 데이터의 처리와 관리에 대한 능력을 향상시켰습니다.

2.2 구현

2.2.1 데이터베이스 소개

우선 CASS의 데이터베이스는 시간표를 저장하는 TimeTable, 모든 사용자를 통합 및 관리하는 TotalTable, 각 과목별 학생들을 저장하는 각 과목별 Table이 존재합니다.

TimeTable을 알아 보기 위해선 1.5에 기술한 [그림2]의 초기설정 사진을 먼저 살펴 볼 필요가 있습니다. [그림2]에서 시간표 양식 다운받기를 누르게 되면 엑셀 표 형식을 다운로드 받을 수 있습니다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	교시/요일	월요일	화요일	수요일	목요일	금요일			
2	1교시 (9:30~10:20)		컴퓨터공학개론						
3	2교시 (10:30~11:20)	소프트웨어공학	컴퓨터공학개론	인공지능					
4	3교시 (11:30~12:20)	소프트웨어공학	컴퓨터공학개론						
5	4교시 (12:30~13:20)	소프트웨어공학	컴퓨터공학개론						
6	5교시 (13:30~14:20)								
7	6교시 (14:30~15:20)								
8	7교시 (15:30~16:20)	공학멘토링							
9	8교시 (16:30~17:20)	공학멘토링							
10	9교시 (17:30~18:20)	공학멘토링							

[그림 4] - 시간표

양식의 시간표에 맞춰서 과목명을 작성하고 마친 후에 이 파일을 저장합니다. 저장버튼을 누르게 되면 엑셀 파일에서 데이터를 읽어와서 데이터베이스에 업로드하는 기능을 수행하는 함수가 실행됩니다.

먼저, 함수는 데이터베이스에 연결하기 위한 연결 문자열을 설정합니다. 이 연결 문자열은 서버 주소, 사용자 이름, 데이터베이스 이름 및 암호를 포함합니다. 다

음으로, TRUNCATE TABLE timetable; 쿼리를 사용하여 데이터베이스의 'timetable' 테이블을 초기화합니다. 이렇게 함으로써 이전에 저장된 시간표 데이터가 모두 삭제됩니다. 그 후, 사용자에게 엑셀 파일을 선택하도록 하는 파일 업로드 다이얼로그를 띄웁니다. 사용자가 파일을 선택한 경우, 해당 파일의 경로를 가져와서 ReadExcelFile 및 ReadExcelFile2 함수를 호출합니다.

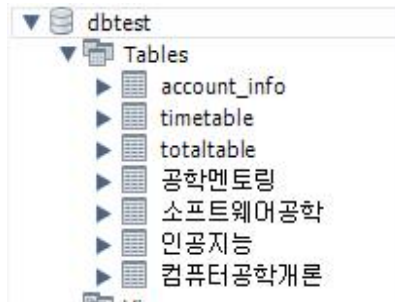
ReadExcelFile 함수는 엑셀 파일에서 학번, 이름, 학과 등의 데이터를 읽어와서 각각의 고유한 값으로 테이블을 생성합니다.

ReadExcelFile2 함수는 엑셀 파일에서 시간표 데이터를 읽어와서 데이터베이스의 'timetable' 테이블에 저장합니다. 이 함수는 각 행에서 교시와 해당 교시의 월요일부터 금요일까지의 시간표를 읽어옵니다. 이 코드는 사용자가 버튼을 클릭하여 엑셀 파일을 업로드하고, 해당 데이터를 데이터베이스에 저장하는 기능을 수행합니다. 이렇게 저장된 시간표는 메인 화면의 데이터가 되고 이 시간표를 통해 나중에 각 수업에 접속할 수 있습니다.

[그림2]를 살펴보면 학생 명단 업로드, 학생 로그인 명단 업로드, 각 수업 명단 업로드 버튼이 있습니다. '학생 명단 업로드'는 학기 초반에 학생 명단을 간편하게 입력할 수 있는 기능입니다. '학생 로그인 명단 업로드'와 '각 수업 명단 업로드'는 수강 정정 기간 이후에 변동된 학생 정보를 수정하기 위해 제공되는 기능입니다. 이러한 기능들은 사용자가 엑셀 파일을 선택하고 해당 파일에서 데이터를 읽어와 데이터베이스에 저장하거나 관리하는 역할을 수행합니다.

학생 명단 업로드는 학생의 학과, 학번, 이름 데이터를 엑셀 파일에서 읽어와 데이터베이스에 저장합니다. 이 함수는 다음과 같은 주요 기능을 수행합니다.

- ① 사용자에게 엑셀 파일을 선택하도록 하는 OpenFileDialog를 띄웁니다.
- ② 선택한 엑셀 파일에서 "학과(전공)", "학번", "이름" 데이터를 읽어옵니다.
- ③ 읽어온 데이터를 데이터베이스 테이블로 저장하고 중복 데이터를 제거합니다.
- ④ 데이터베이스 테이블에 학과, 학번, 이름을 저장하고, 중복된 데이터는 무시합니다.



[그림 5] - DB 테이블

학번	이름	비번	학번	이름	학과
20180672	황경태	0000	20180672	황경태	컴퓨터공학과
4311	1	0000	11111111	홍길동	컴퓨터공학과
204321	2	0000	2019	민영	컴퓨터공학과
2032	3	0000	2019	호연	컴퓨터공학과
2021	민주	0000	2021	민주	컴퓨터공학과
2022	수연	0000	2022	수연	컴퓨터공학과
2023	승찬	0000	2023	승찬	컴퓨터공학과
2023	찬영	0000	2023	찬영	컴퓨터공학과
2023	태호	0000	2023	태호	컴퓨터공학과
2023	한샘	0000	2023	한샘	컴퓨터공학과
2023	민재	0000	2023	민재	컴퓨터공학과
2023	윤준	0000	2023	윤준	컴퓨터공학과
2023	진현	0000	2023	진현	컴퓨터공학과
2023	태우	0000	2023	태우	컴퓨터공학과
2023	상준	0000	2023	상준	컴퓨터공학과
2023	도현	0000	2023	도현	컴퓨터공학과
2023	시원	0000	2023	도현	컴퓨터공학과

[그림 6] -total table [그림 7] - 공학 멘토링 table

초기에는 Table에 account_info, timetable, totaltable 총3개의 테이블이 존재합니다. 명단을 업로드하게되면 기능을 수행하며 처음으로는 모든 학생이 들어있는 통합 테이블인 totaltable에 칼럼 학번,이름,비번(비밀번호)에 데이터를 넣어줍니다. 초기 로그인을 위해 비번의 Default value는 0000입니다.

그 후에 엑셀 파일에 과목명이 있는 것을 참고하여 그 파일명을 읽어와 각 과목명을 뽑아내서 테이블을 생성하고 그 테이블의 칼럼은 학번, 이름, 학과가 들어가게 됩니다. 이와 같은 과정을 거치면 [그림5]처럼 모든 학생정보는 totaltable에, 해당 과목수업을 듣는 학생은 각 과목테이블에 알맞게 모든 정보가 DB에 저장되게 됩니다.

학생 로그인 명단 업로드와 각 수업 명단 업로드는 각각 통합된 학생 명단과 개별 과목별로 학생 명단 수정의 역할을 맡습니다. 학생 로그인 명단은 사용자가 선택한 엑셀 파일에서 "학번"과 "이름" 데이터를 읽어와 통합된 데이터베이스 테이블에 저장합니다. 중복된 데이터는 무시하며, 이미 있는 데이터를 추가하지 않습니다.

수업 명단 업로드는 사용자가 선택한 엑셀 파일에서 "학번", "이름", "학과(전공)" 데이터를 읽어와 해당 과목의 데이터베이스 테이블에 저장합니다. 또한, 데이터베이스에는 해당 과목의 학생 데이터가 이미 있는 경우 중복 데이터를 제거합니다.

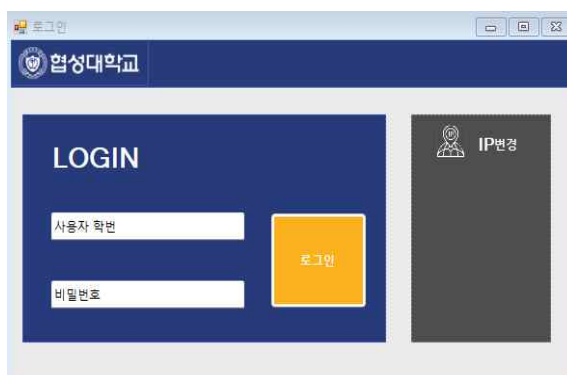
이처럼 초기설정은 사용자가 엑셀 파일을 활용하여 학생 명단을 데이터베이스에

업로드하고 관리하는 중요한 기능을 제공하며, 데이터의 중복을 효과적으로 관리합니다. 이러한 기능은 학교나 교육 기관에서 학생 정보를 효율적으로 관리하기 위해 유용하게 사용될 수 있습니다.

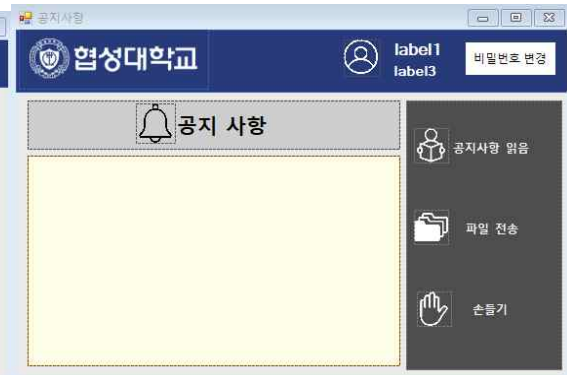
이 DB 데이터를 통해 클라이언트가 서버에 접속할 때 해당 수업을 듣는 학생들이 맞는지 체크하게 됩니다. 학생이 로그인 창에서 학번과 비밀번호를 입력하면 해당 정보를 데이터베이스에서 검색하여 일치하는 정보가 있는지 확인합니다.

MySqlConnection을 사용하여 MySQL 데이터베이스에 연결 설정을 합니다. 연결 문자열에는 데이터베이스 서버 주소, 데이터베이스 이름, 사용자 이름 및 비밀번호가 포함됩니다. 학번을 기반으로 데이터베이스에서 학생 정보를 검색하기 위해 SQL 쿼리를 실행합니다.

즉 하단의 [그림8]의 로그인화면에서 학번과 비밀번호를 입력하면 그 후에 검색 결과를 확인하여 학생 정보가 데이터베이스에 존재하는지 확인합니다. 일치하지 않는 경우 로그인을 할 수 없고, 일치하는 정보가 있는 경우 학생의 이름을 가져오고 [그림9]처럼 서버에 접속하게 됩니다.



[그림 8]- 클라이언트 로그인 화면



[그림 9]- 클라이언트 메인 화면

DB에서 초기 비밀번호 "0000"을 지정해주었는데 이는 보안에 취약하며, 이를 사용하는 학생들은 자신의 계정이 더 쉽게 노출될 수 있습니다. 초기 비밀번호는 누구나 알 수 있는 값이지만, 개인이 설정한 비밀번호는 더 안전합니다. 따라서 사용자가 비밀번호를 직접 설정하고 업데이트할 수 있게 되면 보안이 강화되고 개인 정보가 누설되는 것을 방지할 수 있습니다.

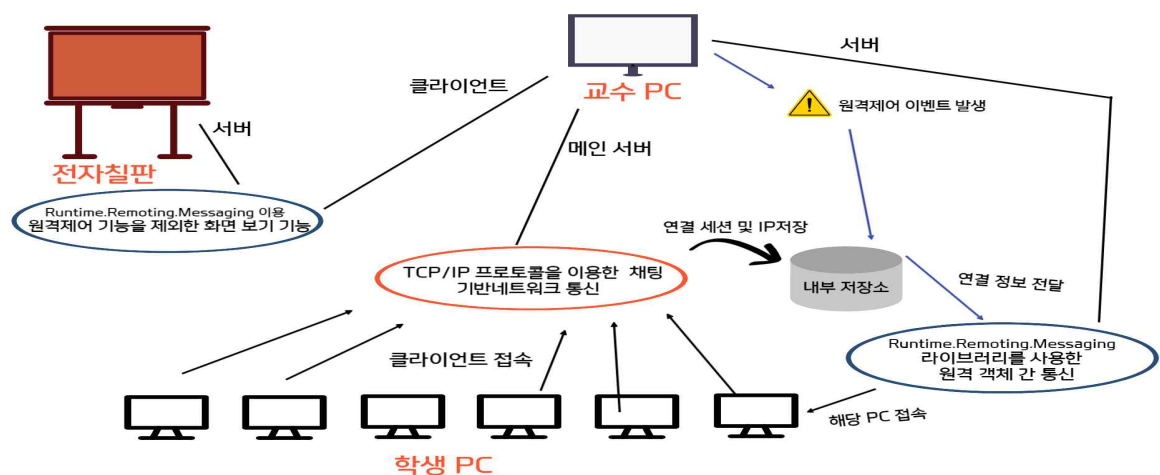
[그림9]의 우측 상단을 보면 비밀번호 변경 기능이 있습니다. 이는 클라이언트 응용 프로그램에서 MySQL 데이터베이스에 연결하여 사용자의 비밀번호를 변경하는

기능을 수행합니다. MySqlConnection을 사용하여 MySQL 데이터베이스에 연결 설정을 하고, 용자로부터 입력 받은 학번, 이름, 기존 비밀번호, 새로운 비밀번호, 비밀번호 확인 값을 가져와서 SQL 쿼리를 실행합니다. 새로운 비밀번호가 확인 비밀번호와 일치하는 경우, 데이터베이스에 새로운 비밀번호를 업데이트합니다.

[그림 10]- 비밀번호 변경

2.2.2 통신 알고리즘 설명

CASS 프로그램은 다양한 알고리즘을 활용하여 기능을 구현하였습니다. 알고리즘을 설명하기에 앞서 알아보기 쉽게 정리한 전체적인 통신 흐름 전개도를 보여드리겠습니다.



[그림 11] - 알고리즘 흐름 전개도

우선 교수 PC에서 서버를 열고, 학생 PC가 로그인 하게 되면 교수PC 와 학생 PC 간을 연결하는 TCP/IP 프로토콜을 이용한 채팅 기반 네트워크 통신이 열리게 됩니다. 채팅 기반 네트워크라고해서 이 채팅기능은 사용자에게 보여 지는 것은 아니고, 프로그램 밑단에서 네트워크 스트림 기반으로 실행되게 됩니다. 채팅 기반 네트워크 통신은 서버에 연결된 사용자들의 정보를 관리하고, 새로운 사용자가 서버에 연결될 때 정보들을 저장하는 메인 서버입니다. 그 후 교수 PC의 GUI에서 해당 PC자리와 정보가 연결 됩니다. 서버는 클라이언트마다 IP를 통해 사용자를 구분하고 학생 PC는 실행중인 프로세스가 변화 할 때 마다 교수 PC로 본인의 프로세스 내역을 보내게 됩니다. 이를 통해 교수PC에서 학생 개개인의 실행중인 프로세스 내역을 확인할 수 있습니다.

수업을 진행하다가 원격제어의 필요를 느껴서 교수PC에서 원격제어 이벤트를 진행 하게 되면 저장소에서 연결 정보를 전달하고, 해당 PC와의 원격 제어 통신 서버를 열고 해당 PC에 접속하게 됩니다. 이때 사용되는 서버는 기존 채팅기반 네트워크 통신과는 다른 System.Runtime.Remoting.Messaging 라이브러리를 사용하는 원격 프로시저 호출(Remote Procedure Call, RPC) 및 원격 객체 지향(Remote Object Oriented, ROO) 프로그래밍이 가능한 원격제어 서버입니다. 이 라이브러리는 .NET Remoting을 통해 원격 서비스를 구현하고 사용하는 데 사용됩니다. .NET Remoting은 .NET 프레임워크에서 원격 서비스 간의 통신을 지원하기 위한 기술입니다. 이를 통해 다른 프로세스나 다른 시스템에서 실행 중인 객체와 통신할 수 있습니다.

교수 PC와 전자칠판간의 화면 공유 또한 가능한데, 이때에는 전자칠판이 원격제어 서버를 열게 되고 교수PC가 클라이언트로 접속하게 됩니다. 위의 원격제어 서버와 동일한 방식으로 제작되었지만 원격제어 기능을 제거하고 화면 공유 기능만 구현함으로써 리소스 관리를 하였습니다.

2.2.2.1 메인 서버

메인 서버는 C# 언어를 사용하여 TCP/IP 기반의 채팅 서버를 구현한 것입니다. 처음 서버를 실행하면 `OpenServer` 메서드를 실행하게 됩니다. 이 메서드는 서버를 열고 클라이언트의 연결을 대기합니다. `serverIP`라는 서버의 IP 주소와 `Port`는 서버가 Listen할 포트 번호로 10203으로 고정시켜 놓은 값을

`TcpListener`를 사용하여 서버를 생성하고 시작합니다. 클라이언트가 연결되면 새로운 쓰레드를 생성하여 해당 클라이언트의 연결을 처리합니다. 그 후에 생성자를 통해 값을 넘겨주며 개별 클라이언트와의 통신을 담당하는 `MyChatServer` 클래스가 동작하게 됩니다. 클라이언트가 연결되며 넘겨받은 생성자의 값들을 `userData` 라는 Dictionary 형태로 사용자 ID와 클라이언트를 저장합니다. 이 userData를 통해서 언제든지 클라이언트들의 정보를 조회할 수 있으며 이 정보를 바탕으로 원격제어 프로그램도 진행되게 됩니다. `Listen` 메서드는 클라이언트로부터 생성된 쓰레드 마다 메시지를 수신하고 처리합니다. 공지사항을 전달하는 기능은 이 MyChatServer 클래스의 `Broadcast` 메서드를 통해 진행됩니다. `Broadcast` 메서드는 서버의 메시지를 모든 클라이언트에게 메시지를 전송합니다. Controller 메서드는 클라이언트로부터 받은 메시지들 중 따로 필요한 부분을 처리해주는 컨트롤러입니다. 클라이언트가 서버에서 나갈 때 보내는 신호를 인식하고 해당 클라이언트에 할당된 쓰레드와 자원들을 모두 회수합니다. 그 이외에도 클라이언트가 도움이 필요해서 손을 들었을 시 해당 클라이언트에게 특정 패턴의 신호가 들어오게 되고 이를 서버에서 받으면 그 클라이언트에게 도움이 필요하다는 것을 GUI를 통해 사용자에게 알려줍니다.

메인 서버는 TCP/IP 통신을 기반으로 하며, 서버는 여러 클라이언트와의 동시 연결을 관리합니다. 서버와 클라이언트들 간에 메시지를 주고받을 수 있으며, 특정 명령어를 통해 제어할 수도 있습니다.

2.2.2.2 원격제어 서버

원격제어 서버는 메인 서버에서 사용자의 정보와 IP를 받아와서 동작하게 됩니다. 실행되는 순서로 설명하자면

- ① Controller 클래스
- ② Remote 클래스
- ③ SetupServer 클래스
- ④ SetupClient 클래스
- ⑤ ImageServer 클래스
- ⑥ ImageClient 클래스

- ⑦ RecvEventServer 클래스
- ⑧ RecvKMEEventArgs 및 RecvImageEventArgs 클래스
- ⑨ SendEventClient 클래스
- ⑩ Meta 클래스

이와 같이 10가지 순서로 클래스들이 동작합니다. Controller 클래스는 프로그램의 제어 흐름을 관리합니다. 싱글톤 패턴을 사용하여 하나의 인스턴스만 생성됩니다. 이미지 서버와 이벤트 클라이언트를 관리하며, 이미지 수신 이벤트를 처리합니다.

① Controller의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- Start(string host_ip): 이미지 서버 시작 및 클라이언트 설정.
- StartEventClient(): 이벤트 클라이언트 시작.
- Stop(): 이미지 서버 닫기.

② Remote 클래스는 원격 제어 호스트를 나타냅니다. 싱글톤 패턴을 사용하여 하나의 인스턴스만 생성됩니다. 로컬 환경의 정보를 수집하고, 원격 제어 요청을 수락하는 서버를 관리합니다.

Remote의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- RecvEventStart(): 메시지 수신 서버 시작.
- Stop(): 서버 및 메시지 수신 서버 닫기.

③ SetupServer 클래스는 원격 설정 서버를 나타냅니다. 원격 호스트의 설정 요청을 수락하고 이를 처리합니다.

SetupServer'의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- SocketBooting() 호출
- 로컬 IP와 포트를 설정하여 소켓 생성 및 바인딩
- 연결을 받아들이기 위해 BeginAccept() 호출

④ SetupClient 클래스는 원격 설정 클라이언트를 나타냅니다. 원격 호스트에 연결하고 연결 성공 또는 실패 이벤트를 처리합니다.

SetupClient의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- Setup(string ip, int port) 호출
- 원격 호스트의 IP와 포트를 설정하여 소켓 생성
- BeginConnect를 호출하여 원격 호스트에 연결

⑤ ImageServer 클래스는 이미지를 수신하는 서버를 나타냅니다. 클라이언트로부터 이미지를 수신하고, 이를 이벤트로 전달합니다. ImageServer의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- SocketBooting() 호출
- 로컬 IP와 포트를 설정하여 소켓 생성 및 바인딩
- 이미지 수신을 위해 BeginAccept 호출

⑥ ImageClient 클래스는 이미지를 전송하는 클라이언트를 나타냅니다. 서버에 이미지를 전송하고 연결을 닫습니다.

ImageClient의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- Connect(string ip, int port) 호출
- 원격 호스트의 IP와 포트를 설정하여 소켓 생성
- Connect를 호출하여 원격 호스트에 연결

⑦ RecvEventServer 클래스는 원격 제어 이벤트를 수신하는 서버를 나타냅니다. 클라이언트로부터 이벤트를 받아들이고, 수신된 이벤트를 이벤트 핸들러로 전달합니다.

RecvEventServer의 주요 기능은 다음과 같습니다

- AcceptLoop 시작
- 클라이언트가 연결 요청을 보낼 때까지 대기
- 연결 요청이 오면 Receive(Socket dosock) 호출

⑧ RecvKMEEventArgs 및 RecvImageEventArgs 클래스는 원격 제어 이벤트 및 이미지 수신 이벤트에 대한 이벤트 인자 클래스입니다. 각각 수신된 이벤트에 대한 정보를 포함합니다. 주요기능으로는 각 클래스는 이벤트가 발생했을 때 Meta클래스에서 넘어온 키보드 정보, RemoteClient 폼에서 넘어온 마우스 정보를 담습니다.

⑨ SendEventClient 클래스는 원격 제어 이벤트를 원격 호스트에 전송하는 클라이언트입니다. 키 누름, 키 땀, 마우스 누름, 마우스 땀, 마우스 이동 등의 이벤트를 전송할 수 있습니다.

SendEventClient 클래스의 주요기능은 다음과 같습니다.

- 특정 이벤트를 전송하기 위한 메서드 호출
- 각 메서드는 해당 이벤트에 대한 데이터를 만들어 소켓을 통해 원격 호스트에 전송합니다.

⑩ Meta 클래스는 수신된 원격 제어 이벤트 정보를 파싱하여 해당 이벤트의 종류, 키 또는 마우스 좌표 등을 추출합니다. 주요기능으로는 생성자를 통해 수신된 이벤트 정보를 분석하고, 메시지 종류에 따라 키 또는 마우스 좌표를 추출합니다.

10가지의 순서 이외에도 이벤트가 발생할 시 효율적인 처리를 위한 이벤트 핸들러가 있는데 첫 번째로 RemoteClientForm_Load가 있고 이는 폼이 로드될 때 호출되며, 이미지 수신 이벤트를 구독합니다.

두 번째로는 Singleton_RecvedImage가 있고 이는 이미지 수신 이벤트 핸들러로, 수신된 이미지를 화면에 표시합니다. 키 및 마우스 이벤트 핸들러는 RemoteClientForm_KeyUp, RemoteClientForm_KeyDown, pbox_remote_MouseDown, pbox_remote_MouseMove, pbox_remote_MouseUp 가 있습니다.

RemoteClientForm_KeyUp 은 키를 떼었을 때 호출되며, 원격 이벤트 클라이언트를 통해 해당 이벤트를 전송합니다.

RemoteClientForm_KeyDown은 키를 눌렀을 때 호출되며, 원격 이벤트 클라이언트를 통해 해당 이벤트를 전송합니다.

pbox_remote_MouseDown은 마우스 버튼을 눌렀을 때 호출되며, 원격 이벤트 클라이언트를 통해 해당 이벤트를 전송합니다.

pbox_remote_MouseMove은 마우스를 움직였을 때 호출되며, 좌표 변환 후 원격 이벤트 클라이언트를 통해 해당 이벤트를 전송합니다.

pbox_remote_MouseUp은 마우스 버튼을 뗐을 때 호출되며, 원격 이벤트 클라이언트를 통해 해당 이벤트를 전송합니다. 이외에도 원격 화면의 좌표를 클라이언트

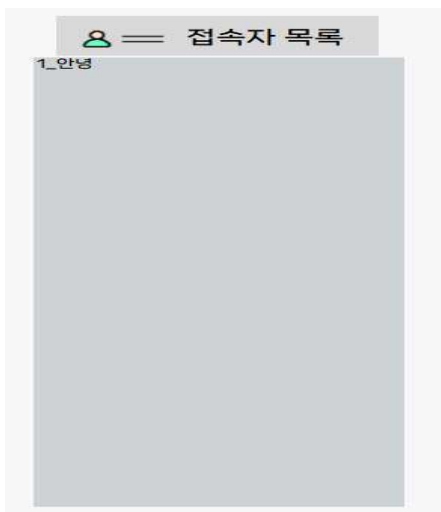
엔트 화면에 맞게 변환하는 ConvertPoint 메소드가 있습니다. 마지막으로 폼이 닫히기 전에 호출되는 원격 제어 이벤트인 RemoteClientForm_FormClosing가 있습니다.

원격제어가 실행되는 중 원격제어를 끝내려고 창을 닫으려 하면 서버와 클라이언트의 연결이 비정상적으로 종료되었기 때문에 오류가 나게 되고 이후에 정상적인 프로그램 사용이 어렵습니다. 따라서 폼이 닫힐 때 실행되는 FormClosing 이벤트에서 강제 종료에 해당 이벤트는 취소당하고 RemoteClientForm_FormClosing 메소드를 통해 안전한 원격 서버 해제와 원격 제어 종료 메시지를 서버에 보낸 후에 폼을 닫게 됩니다.

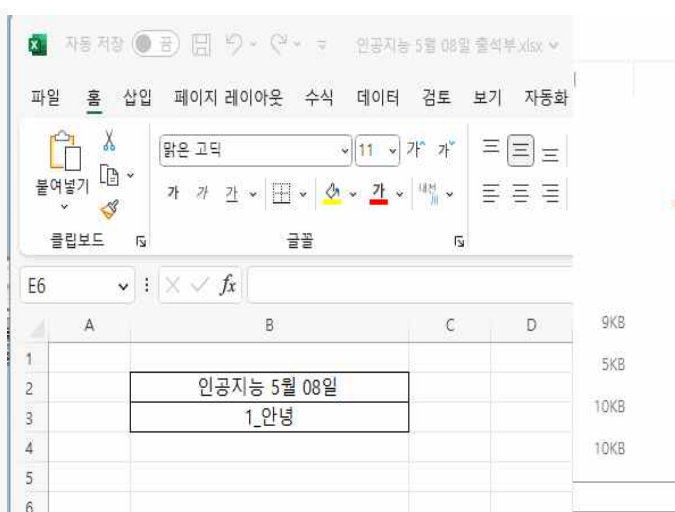
2.2.3 데이터 수집 및 처리 방법

CASS 프로그램은 주로 실시간 네트워크 데이터를 처리하며, 이를 기반으로 교수자와 학생 간의 상호작용을 구현하였습니다. 또한, MySQL 데이터베이스를 활용하여 사용자 정보와 수업 관련 데이터를 안정적으로 저장하고 관리하였습니다.

프로그램 내에서 수집한 데이터를 사용자가 쉽게 접근할 수 있도록 리스트박스에 추가하였습니다. 더불어, 클라이언트는 이 정보를 엑셀 형식의 출력부로 저장할 수 있는 기능을 제공합니다. 클라이언트가 접속하고 연결을 끊을 때 서버는 채팅 참가자 리스트를 실시간으로 업데이트합니다. 그리고 그 내용이 서버는 클라이언트 정보를 리스트박스에 추가합니다. 출력부 기능을 누르게되면 접속한 모든 사용자를 “학번_이름” 형태로 출력부를 생성하고 저장합니다.



[그림 12] - 접속자 목록



[그림 13] - 출력부

2.2.4 주요 모듈의 설명

2.2.4.1 파일 전송 기능

① 기능 설명

파일 전송 기능은 사용자 간에 파일을 주고받을 수 있는 핵심 모듈로, 시스템 내에서 원활한 정보 교류를 가능하게 합니다. 이 기능은 사용자가 업로드하고 다운로드할 수 있는 파일을 관리하며, 사용자 간에 파일을 안전하게 전송하는 데 중점을 둡니다. 서버에서 파일 전송 허용 시에 클라이언트에서 서버로 파일을 전송 할 수 있습니다. 이 기능을 통해 인터넷이 끊어져있는 실습 시험때 편리한 자료 수합이 가능해집니다.

② 서버 측 파일 전송 기능

서버 측 코드는 클라이언트로부터 파일을 전송받아 지정된 위치에 저장하는 역할을 합니다. 이를 위해 다음과 같은 네 가지 기능이 구현되어 있습니다.

첫 번째로 ProcessClient 메서드입니다. 클라이언트와의 연결을 통해 파일을 수신하고 저장합니다. 먼저, 파일명의 길이를 읽어들이고, 해당 길이만큼의 바이트를 읽어와 파일명을 복원합니다. 그리고 파일 내용을 스트림을 통해 파일로 저장합니다.

두 번째로 저장 위치 설정 이벤트 핸들러입니다. 이 버튼을 통해 파일 저장 위치를 설정할 수 있습니다. 사용자에게 폴더 선택 대화 상자를 통해 경로를 선택하게 하고, 선택한 경로를 저장합니다. 만약 경로가 40자를 초과하면 일부를 줄이고 줄바꿈을 통해 보여줍니다.

세 번째로 파일 다운로드 허용 이벤트 핸들러입니다. 파일 다운로드를 허용하는 버튼입니다. 서버를 시작하고 클라이언트로부터의 연결을 대기합니다. 클라이언트가 연결되면 ProcessClient 메서드를 호출하여 파일을 수신합니다.

마지막으로 파일 다운로드 종료 이벤트 핸들러입니다. 파일 다운로드를 종

료하는 버튼입니다. 서버를 정지하고 현재 연결을 끊습니다. 이후 클라이언트로부터의 연결을 받지 않습니다.

③ 클라이언트 측 파일 전송 기능

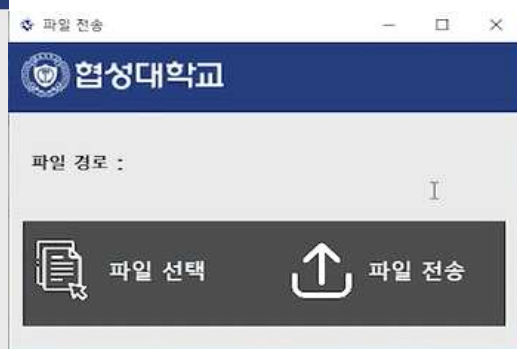
클라이언트 측 코드는 사용자가 선택한 파일을 서버로 전송하는 역할을 합니다. 이를 위해 다음과 같은 두 가지 기능이 구현되어 있습니다.

첫 번째로 파일 선택 이벤트 핸들러입니다. 이 레이블을 클릭하면 파일 선택 대화 상자가 열리고, 사용자는 전송할 파일을 선택할 수 있습니다.

두 번째로 파일 전송 이벤트 핸들러입니다. 이 레이블을 클릭하면 선택된 파일을 서버로 전송합니다. 먼저, 선택된 파일명을 가져오고 해당 파일명의 길이를 바이트 배열로 변환하여 서버에 전송합니다. 그런 다음 파일 내용을 읽어와 1024바이트씩 묶어서 서버에 전송합니다. 또한, 파일 전송이 완료되거나 오류가 발생한 후에는 사용한 리소스들을 정리합니다. 전송이 완료되면 성공 메시지를 표시하고, 전송 중 오류가 발생하면 오류 메시지를 표시합니다.



[그림 14] - 파일전송 서버



[그림 15] - 파일전송 클라이언트

2.2.4.2 손들기 기능

① 기능 설명

손들기 기능은 학생들이 특정 강의나 과목에 대해 질문이나 의견을 공유하고, 교수가 학생들을 빠르게 조치할 수 있는 기능입니다. 이를 통해 학습 커뮤니티를 활성화하고 학생 간의 상호 작용을 촉진합니다. 이 손들기 기능

이 원격제어나 공지사항 등 프로그램 내 여러 기능과 함께 이용한다면 유연한 학생 지도가 가능합니다.

② 알고리즘 설명

손들기 기능의 핵심 알고리즘은 다음과 같습니다. 클라이언트가 손들기 버튼을 클릭하면 클라이언트에서 특정 메시지를 바이트로 변환하고 서버로 전송하게 됩니다. 서버에서는 클라이언트로부터 받은 메시지가 특정 메시지인 경우를 처리합니다. 이 경우, 서버는 현재 연결된 학생 목록을 순회하면서 손을 든 학생을 찾습니다. 해당 학생을 식별한 후, 그에 따른 작업을 수행합니다. HandupColor 메시드는 학생이 손을 들었을 때 해당 타일을 깜빡이는 효과를 주는 역할을 합니다. 이 작업은 별도의 스레드에서 수행되며, 깜빡이는 시간은 1초로 하여 도움이 필요한지를 빠르게 인지 할 수 있도록 설정되어 있습니다.



[그림 16] - 손들기 기능

2.2.4.3 공지사항 기능

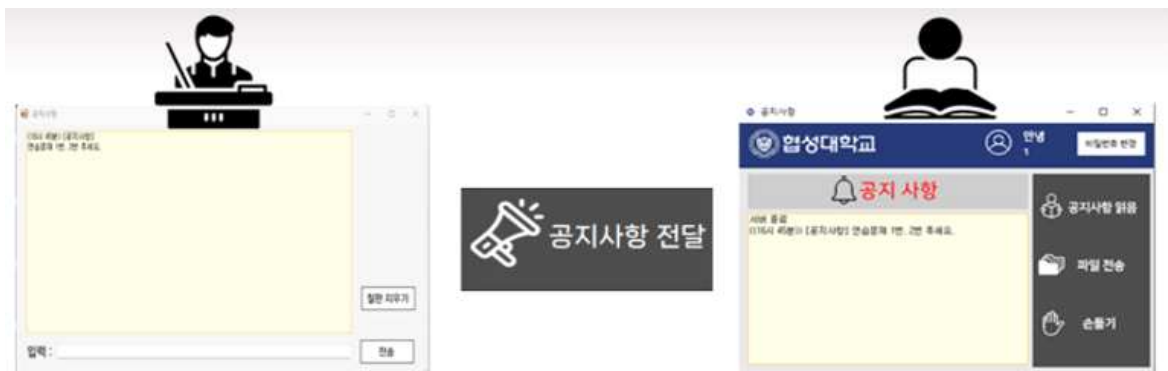
① 기능 설명

공지사항 전달 기능은 교수나 관리자가 학생들에게 중요한 정보나 일정을 알리는 데 사용하는 기능입니다. 서버에서 공지사항을 입력하면, 이를 클라이언트에 전송하여 화면에 표시합니다. 이를 통해 학생들은 중요한 업데이트를 신속하게 받아볼 수 있습니다.

② 알고리즘 설명

서버는 우선 공지사항을 보내는 버튼을 누르게 되면 공지사항 Form에서 사용자가 입력한 메시지를 저장합니다. 현재 시간을 기록하기 위한 DateTime 객체를 생성하여 메시지를 "(현재시간) [공지사항] (메세지내용)" 형식으로 저장하여 AppendText 메소드를 통해 클라이언트에게 전달합니다.

클라이언트는 서버의 응답을 Listen 하고있고 메시지가 오면 Receiver함수를 통해 버퍼형태로 받아옵니다. 읽어온 데이터를 문자열로 변환하고 공지사항을 표시하는 RichTextBox에 새로운 공지사항을 추가합니다.



[그림 17] - 공지사항 전달

2.2.4.4 IP 변경 기능

① 기능 설명

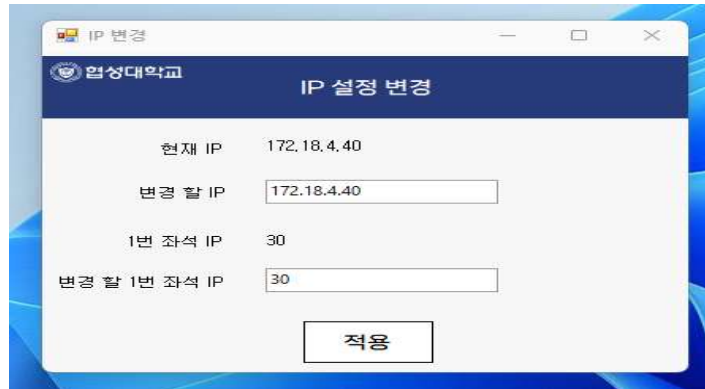
이 프로그램은 클라이언트와 서버 양쪽에서 사용되며, 사용자가 IP 주소를 쉽게 변경할 수 있도록 도와줍니다. 사용자가 프로그램을 실행 중에도 IP 주소를 간편하게 변경할 수 있도록 하여 OCP를 위배 하지 않고 사용자가 필요에 따라 서버 및 클라이언트의 IP를 수정할 수 있도록 합니다. 이는 현재 우리 프로그램 모델이 적용된 상황에서는 학기가 변경되거나 전체 강의실 IP가 수정되는 등의 변동사항에 대처할 수 있는 유연성을 제공하고, 유지보수가 가능해집니다.

② 알고리즘 설명

IP 변경 기능은 프로그램의 내부 설정 변수를 통해 구현됩니다.

사용자는 IP 변경 폼을 통해 직관적으로 서버와 클라이언트의 IP 주소를 입력하고 저장할 수 있습니다. 입력된 IP 주소는 설정 파일에 저장되어 프로그

램이 다시 실행될 때에도 유지됩니다. IP가 변경되었을 시에 바로 서버나 클라이언트는 재부팅이 됩니다.



[그림 18] - IP변경

2.2.4.5 프로세스 정보 전송 기능

① 기능 설명

클라이언트가 현재 실행 중인 프로세스 정보를 서버로 전송하는 기능을 제공합니다. 이를 통해 서버는 클라이언트의 작업 환경을 실시간으로 파악할 수 있습니다. 이 기능은 시스템 관리나 모니터링에 큰 도움을 줄 것으로 기대됩니다. 또한, 클라이언트는 자신의 환경을 서버에 공유함으로써, 필요한 지원이나 조치를 받을 수 있게 됩니다.

② 알고리즘 설명

클라이언트가 현재 실행 중인 프로세스 정보를 서버로 전송하는 기능을 제공하고 서버는 이 정보를 받아, 처리하여 필요한 작업을 수행합니다. 서버측에서는 수신한 메시지를 처리하는 Controller 메소드가 주요 역할을 합니다. 클라이언트는 서버에 접속시 맨 처음 본인의 정보와 프로세스 정보를 넘겨주고 서버는 저장합니다.

클라이언트의 사용중인 프로세스가 바뀌게되면 클라이언트 프로그램이 인지하여 GetAllProcessName 메소드를 통해 현재 실행 중인 프로세스 정보를 가져와서 서버측에 특수한 형태로 처리된 문자로 보냅니다. 서버는 이 메시지를 받으면 처리하여 프로세스 정보를 업데이트 합니다.

제 3 장 결 론

3.1 실험 및 결과

CASS 프로젝트의 개발과 관련된 중요한 부분은 실험 및 결과 분석입니다. 이 섹션에서는 프로젝트를 개발하면서 발생한 어려움과 오류, 그리고 프로젝트의 결과와 성과를 다룰 것입니다.

3.1.1 실험 환경 설명

실험 환경은 CASS 프로젝트를 개발하고 평가하는 데 핵심적인 역할을 합니다. 아래는 실험 환경에 대한 자세한 설명입니다.

3.1.1.1 하드웨어 구성

CASS 프로젝트의 실험 환경은 다음과 같은 하드웨어 구성을 가졌습니다.

- ① 서버 PC: Intel Core i7 프로세서, 8~16GB RAM 스토리지를 갖춘 시스템을 사용하여 중앙 서버로 사용하였습니다.
- ② 클라이언트 PC: 다양한 하드웨어 구성의 30~50대의 클라이언트 PC를 사용하였으며, 이들은 강의실에서 학생들이 사용하는 대부분의 PC와 유사한 사양을 가졌습니다.

3.1.1.2 소프트웨어 환경

CASS 프로젝트는 다음과 같은 소프트웨어 환경에서 구현되었습니다.

- ① 운영 체제: 서버 PC 및 클라이언트 PC는 모두 Windows 운영 체제를 사용하였습니다.
- ② 개발 환경: CASS 프로젝트는 C# 프로그래밍 언어를 기반으로 개발되었으며, MySQL 데이터베이스를 사용하여 사용자 데이터를 관리하였습니다.
- ③ 네트워크 환경: 서버 및 클라이언트 간의 통신은 로컬 네트워크를 통해 이루어졌으며, 강의실 내에서 안정적인 연결을 제공하였습니다.
- ④ 실험 환경 및 실행 환경 : 실험은 협성대학교 이공관 505호에서 수행되었

으며, 주간 테스트를 통해 다양한 시나리오에서 프로그램의 성능을 평가하였습니다. 실험 환경은 안정적인 네트워크 연결과 충분한 시스템 리소스를 보장하기 위해 최적화되었습니다. 그 후에 전시회 당일에 다른 네트워크 환경에서 직접 PC를 설치하여 구동을 해보았으며 매우 원활하게 구동되는 것을 확인하였습니다.

3.1.2 CASS 프로젝트의 결과와 향후 가능성

3.1.2.1 프로젝트 결과

화면 공유, 화면 제어, 실시간 프로그램 검색 및 채팅과 같은 다양한 기능을 구현하여 개발자로서의 능력을 향상시키는 데 도움이 되었습니다. 이러한 경험은 일상적으로 사용하는 기능들의 코드 구조와 처리 방식에 대한 방법과 지식을 배우게 해주었습니다. 또한 프로그램을 구현하고 사용자들에게 설명하는 과정을 통해 어떻게 사용자들의 관심을 끌고 프로젝트를 효과적으로 전달할 수 있는 방법을 배웠습니다. 사용자들이 프로그램을 선택하는 기준과 반응을 관찰하면서, 커뮤니케이션 능력을 향상시킬 수 있었습니다.

이를 통해, CASS 프로젝트에서 얻은 경험은 개발자로서의 역량을 향상시키는 데 중요한 역할을 하였습니다. 또한, 프로젝트를 통해 사용자들의 요구를 충족시키고 학습 환경을 개선할 수 있는 가능성을 탐구하게 되었습니다.

3.1.2.2 향후 가능성

CASS 프로젝트는 성장과 미래에 대한 가능성을 열어두고 있습니다.

- ① 사이트 알림 기능: 지정된 사이트 이외의 사이트 접속 시 알림을 제공하여 사용자의 웹 활동을 모니터링하고 안전성을 강화합니다.
- ② 자리배치 프리셋: 서버 PC에서 미리 지정된 자리 배치 외에도 프리셋을 저장하여 사용자 정의 자리 배치를 쉽게 적용할 수 있는 기능을 추가합니다.

이러한 확장 기능은 사용자 경험을 개선하고 프로젝트의 유용성을 더욱 증대시킬 것으로 기대됩니다.

3.2 연구의 비교 분석

기존 존재하는 프로그램 중 유사한 프로그램으로는 PC방에서 사용하는 관리 프로그램이 있습니다. 따라서 PC방 프로그램과 연관하여 비교 분석을 실시하겠습니다.

3.2.1 공통점

먼저 기능적인 측면에서 CASS와 PC방 관리 프로그램은 유사한 점이 있습니다.

첫 번째 공통점으로 첫 번째는 사용자 상태 모니터링입니다.

CASS와 PC방 관리 프로그램은 강의실 또는 PC방 환경에서 사용자의 상태를 실시간으로 모니터링 할 수 있는 공통기능이 있다. 이는 강의실 내의 각 PC나 자리에서 어떤 작업인지를 파악하고, 사용자의 활동 추적에 도움을 줄 수 있습니다.

두 번째 공통점으로는 현재 사용 중 인 프로세스 확인입니다. 두 프로그램은 사용자가 현재 실행중인 프로세스 목록을 확인할 수 있도록 합니다. 이는 교수나 관리자 측면에서 사용자가 무엇을 하고 있는지 파악이 가능하며 지원이 필요할 때 필요한 지원을 제공하기 위해 중요한 정보입니다.

3.2.2 차이점

첫 번째는 원격제어 기능입니다. CASS는 사용자 PC에 원격으로 접속하고 제어할 수 있는 기능을 제공합니다. 이는 교수나 관리자가 사용자에게 실시간으로 도움을 제공하거나 문제 해결에 있어 큰 도움을 줄 수 있습니다.이 기능은 PC방 관리 프로그램에서는 지원하지 않습니다.

두 번째 차이점으로는 파일 전송기능입니다.

CASS는 사용자 PC에서 서버 PC로 파일을 전송할 수 있는 기능을 제공합니다. 이는 교수와 학생 간에 문서, 자료, 파일을 효율적으로 공유하여 파일 수합에 대한 시간 손실을 크게 줄일 수 있습니다.

세 번째 차이점으로는 접속자 목록 관리입니다. 접속자 목록의 경우에는 PC방 관

리 프로그램에도 존재할 수 있습니다. 하지만 CASS에서는 해당 목록을 엑셀 파일로 저장할 수 있습니다. 엑셀 파일로 문서화를 하게 되면 추적에 유용하며 교육 기록 관리나 보고서 작성, 강의시간 출석 체크 등에 큰 도움이 됩니다.

3.2.3 단점

첫 번째 단점으로는 원격제어의 한계입니다.

원격 제어 기능의 경우 환경에 따라 제약사항이 있을 수 있습니다. 저속의 인터넷 연결 또는 높은 지연시간의 네트워크에서는 원격제어의 응답성이 저하 됩니다.

두 번째 단점으로는 보안 취약의 한계이다. 원격 접속과 파일 전송의 경우 보안적인 측면에서는 민감한 기능입니다. 따라서 이에 취약점이 존재할 수 있습니다.

세 번째 단점으로는 네트워크 종속성의 한계입니다. CASS의 경우 같은 네트워크 망을 사용하기에 인터넷 연결이 끊어져 있어도 사용이 가능하다는 장점이 있지만 외부 PC의 사용은 불가능하며 하나의 네트워크 망에 문제가 발생할 경우 프로그램 사용에 지장이 발생할 수 있습니다. 이러한 종속성의 한계는 가용성과 신뢰성에 영향을 미치게 됩니다.

마지막 단점으로는 사용자 프라이버시의 한계입니다. CASS의 경우 사용자의 별다른 동의 없이 서버 PC에서 클라이언트 PC의 사용중인 프로세스나 원격접속이 가능하다. 이는 강의시간에 수업 용도로 사용하면 이점으로 다가오지만 다른 용도로도 사용이 가능하기에 프라이버시 보호에 한계가 있습니다.

3.2.4 기대효과

첫 번째 기대 효과는 수업 효율성 향상입니다. CASS를 사용함으로써 수업 효율성을 향상시켜 교수와 학생들이 많은 수업 내용을 더 적은 노력으로 수행할 수 있습니다. 학생이 궁금한게 있으면 손들기 버튼을 누르고, 교수는 바로 접속하여 조치가 가능합니다.

두 번째 기대 효과는 실시간 피드백 제공이다. 실시간 원격제어를 통한 피드백으로 학생들이 더 나은 수업 경험을 얻을 수 있도록 도와준다. 이는 빠른 대응과 개별화된 지원으로 수업 과정을 개선할 수 있습니다.

세 번째 기대 효과는 자료 및 공유 용이성이다. 클라이언트에서 서버로 파일 전

송기능은 프로그래밍 시험시간에 개개인의 학생들의 자리를 순회하면서 시험 자료를 수합하지 않아도 되서 시간 절약이 가능하고, 발표 자료의 경우에도 교수 PC에 직접적으로 파일을 다운받을 필요 없이 파일 전송 기능으로 효율적인 자료 이동이 가능합니다.

네 번째 기대 효과는 효율적인 모니터링입니다. 원격제어 기능과 화면보기 기능으로 학생들이 수업 진도를 어느 정도 따라왔는지 쉽게 파악이 가능합니다. 이는 학생들의 수업 난이도를 쉽게 파악하여 조절할 수 있기 때문에 효율적인 수업 효과가 나타나게 됩니다.

3.3 토론

3.3.1 연구의 한계점과 해결책

본 연구에서는 CASS 프로젝트를 특정 학교의 특정 교실 환경에서의 적용을 주로 다루었으나, 다양한 교육 환경에서의 적용 가능성에 대한 보다 체계적인 연구가 필요합니다. 또한, 프로그램의 일부 기능에 대한 추가적인 최적화가 필요한 부분이 있었습니다. CASS 프로젝트의 성공과 실패를 고려할 때, 특정 학교 및 강의실 환경을 대상으로 한 제한된 범위 내에서의 개발이 주요한 한계점으로 나타납니다. 성공적인 측면에서는 CASS 프로젝트가 교육 환경에서의 상호작용을 향상시키는 데 큰 도움을 주었음을 확인할 수 있었습니다.

그러나 동시에, 1 대 다 통신에서의 원격제어에 대한 제약사항이 여전히 존재하여 한계점으로 작용하였습니다.

이에 대한 해결책으로, 다중 접속 환경에서의 원활한 제어를 위해 다중 채널 통신을 구현하거나, 클라이언트 간의 우선순위를 고려하는 기능을 추가하는 등의 방안이 고려될 수 있을 것입니다. 또한, 보다 강력한 네트워크 인프라를 구축하고 클라이언트-서버간의 연결을 보다 효율적으로 관리할 수 있는 방안을 모색해야 합니다. 이를 통해 프로그램의 활용을 위해 사용자들에게 쉽게 접근할 수 있는 인터페이스 및 사용법 안내가 필요함을 인지하였습니다. 실패적인 측면으로는 프로젝트 초기에 설정했던 인터넷 연결 없이도 사용 가능한 환경을 유지하면서 추가적인 기능들을 구현하는 것이 어려웠습니다. 이에 대한 해결책으로, 프로그램 내에서의 오프라인 모드를 강화하고, 사용자가 인터넷 환경에 영향을 받지 않고도 프로그램

을 효과적으로 이용할 수 있도록 유지보수를 진행해야 합니다.

3.3.2 연구의 확장성

CASS 프로젝트는 현재 학교 교실 환경을 중심으로 연구되었지만, 이는 교육 분야에 국한된 것은 아닙니다. 이 프로젝트는 다양한 교육 기관이나 회사의 교육 프로그램에서도 적용될 수 있으며, 더 나아가 기업 내부의 교육 및 교육 현장에서의 원격 교육에도 활용될 수 있을 것입니다. 이를 위해 프로그램의 활용이 더 넓은 네트워크 환경에서 가능하도록 네트워크 구조를 보다 유연하게 설계하고, 다양한 환경에서의 최적화를 진행하는 연구가 필요합니다. 또한, 프로그램의 확장성을 고려할 때, 보다 강력한 보안 기능과 다양한 환경에서의 호환성을 갖추도록 노력해야 합니다. 그리고 원격 제어의 보안적 측면을 강화하기 위해 추가적인 보안 기능을 도입하고, 사용자들의 개인정보 및 데이터 보호에 대한 신뢰성을 높이는 연구도 필요합니다.

이러한 연구는 교육 현장에서의 프로그램 활용을 더욱 원활하게 만들어줄 뿐만 아니라, 학생들과 교사들의 학습 환경을 개선하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대됩니다. 따라서 CASS 프로젝트의 확장성을 위한 추가적인 연구가 필요하며, 이를 통해 교육 분야에서의 혁신적인 변화를 이끌어 낼 수 있을 것입니다.

참고 문헌

- [1] hyo(2020). C# TCP 1:N 채팅 서버, <https://hyokim.tistory.com/7>

- [2] 언제나 휴일 프로그래머(2020). 원격 제어 프로그램,
<https://ehpub.co.kr/%EC%9B%90%EA%B2%A9-%EC%A0%9C%EC%96%B4-%ED%94%84%EB%A1%9C%EA%B7%B8%EB%9E%A8-2-%EC%9B%90%EA%B2%A9-%EC%A0%9C%EC%96%B4%EA%B8%B0%EC%97%90%EC%84%9C-%EC%9E%91%EC%84%B1%ED%95%A0-%ED%98%95%EC%8B%9D-%EC%86%8C/>

- [3] Microsoft, .NET 문서, <https://learn.microsoft.com/ko-kr/dotnet/fundamentals/>

- [4] w3schools , C# Tutorial, <https://www.w3schools.com/cs/index.php>