

교육 이수 내역서

성 명		교육 과정 명	C Windows기반의 IOT 개발자양성과정
교육기간	2015. 04. 21. ~ 2015. 09. 08.		

교육과정	교육 일정	교 육 내 용
C	문법, 배열, 포인터	if, for, while, do~while, switch~case
		일차원 배열, 이차원배열, 배열과 포인터
		포인터, 포인터 배열, 함수포인터, 다차원 포인터
	함수 구조체 파일	함수, CallbyRefrence, 지역변수, 전역변수, static 변수, 재귀함수
		구조체, typedef, 공용체, 열거형
		텍스트 파일, 이진 파일, 임의 접근, 문자열함수
C++	C++ 기초	bool, 참조자, 구조체, 오버로딩, 클래스, 생성자, 소멸자, 복사 생성자
	C++ 응용	연산자 오버로딩, 객체지향의 원칙, 가상함수, 가상함수의 용법, 예외처리,
Windows API	기본 윈도우	WinMain,윈도우프로시저, 핸들, 이벤트, 메시지, Spy++, GDI, 파일 입출력
	윈도우 메시지	WM_PAINT, WM_TIMER, WM_CHAR, WM_KEYDOWN
	기본 컨트롤	버튼, 에디트, 리스트 박스, 콤보 박스
MFC	아키텍처	SDI, Dialog
	호출순서	APP, MainFrame, Doc, View
	GDI	문자출력, 도형, 색, 펜, 비트맵, 더블 버퍼링
	컨트롤	버튼, 에디트, 리스트박스, 콤보박스
		리스트 컨트롤, 트리 컨트롤, 프로그레스
		사용자 정의 컨트롤, UI 업그레이드, 상용 기법
	GDI+	문자출력, 도형, 그라데이션, 특수효과
	MFC Feature Pack	Office2003, VS2005, Office2005 Style
		CPane, CDockablePane
	데이터 베이스	SQLite SQL 실습, ODBC, OLE DB Programming
Network Programming	WireShark	리눅스와 윈도우 설치, 패킷 분석
	기본 C/S	리눅스와 윈도우 통신 환경 구축, 예코서버 구현
	다중 C/S	멀티 프로세스 서버, 멀티 플렉싱 서버, 멀티 스레드 서버, Async Select 소켓
	고성능 C/S	Event Select, Overlapped IO, IOCP

C# & .NET	.NET Framework	.NET Framework
	C# 기본 문법	자료형, 연산자, 제어문, Boxing & UnBoxing, Property, 컬렉션 클래스
	C# 고급 문법	Class 와 OOP, 델리게이트, 인터페이스, Partial Class
	Win Form	WinForm 프로젝트
WPF	레이아웃	Canvas, StackPanel, Grid, WrapPanel, DockPanel
	이벤트	버튼, 이벤트 라우팅
	데이터바인딩	UI 와 내부 소스간의 데이터 전달
	효과	그라데이션, 동영상 Player
Python Programming	기본 문법	개요, 윈도우/리눅스 설치, 도움말, 자료형, 연산자, 제어문, 문자열, 리스트, 튜플, 맵, 텍스트 파일, 이진 파일, 임의 접근, 모듈사용 규칙, 인수, 함수의 종류
	클래스	클래스의 정의, 메서드의 정의와 호출, 클래스 멤버와 인스턴스 멤버
	그래픽	터틀 그래픽
	시뮬리	설치 및 기본 기능 사용, 화면 캡처, 지뢰찾기 자동 실행, 아이튠즈 제어
	파이썬 실습	TkInter 를 이용한 간단한 게임 만들기, SQLite / Socket / File IO
개방형 H/W	아두이노	LED, Speaker, Servo Motor / DC Motor
	라즈베리파이	라즈베리 기본 명령, 라즈베리 파일 편집, 라즈베리 C 기반 Network
모션인식제어	립모션	립모션 환경 설정, 립모션 제어 테스트, 립모션 Programming
	Kinect	Kinect 환경설정, Kinect Programming
	OpenCV	OpenCV 환경설정, OpenCV 를 이용한 침입자 감지 시스템 만들기
실무형 ICT 보안 프로젝트	프로젝트 기획	브레인 스토밍, 주제 발표, 조원 확정, 기획서 작성
	프로젝트 분석	일정수립, 파일럿 프로젝트 선정
	프로젝트 설계	UI 설계, 프로세스 설계, 인력 업무 계획, 중간발표 계획
	프로젝트 개발	기본 설계, 상세 설계, 테스트 설계
	프로젝트 마무리	코딩 및 단위 테스트, 프로젝트 결과 정리, 디버깅, 발표준비, 프로젝트 발표회

프로젝트 기술서

[프로젝트 개요]

▶ 프로젝트 명 : AVATAR

▶ 개발 기간 : 2015. 4. 20 ~ 9. 8 (실제 프로젝트 기간 8 주)

▶ 투입 인원 : 3 명

▶ 프로젝트 소개: 증강현실 피아노 프로그램. 마커를 이용하여 3D 피아노를 증강시키고, 사용자의 손에 가상의 손을 입혀 피아노를 연주한다.

▶ 개발 목적 :

- 증강현실은 현실세계에 실시간으로 부가정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여주므로 혼합현실(Mixed Reality, MR)이라고도 한다. 증강현실은 현실세계의 사물에 가상의 객체를 겹침(overlap)으로써 구현한다. 이를 통해 시간적, 공간적 제약을 덜어주어 사용자의 편의성을 향상시킬 수 있다.
- 컴퓨팅 환경은 Desktop, Laptop 을 거쳐 현재 Mobile 환경으로 옮겨져 있다. 이것은 향후 Wearable 환경으로 변화할 것으로 예상되고 있다. Wearable 환경에서 현재 주로 논의되고 있는 분야는 HMD(Head Mounted Display)와 같은 안경 분야이다. HMD 를 제어할 적절한 수단이 없는 현 상황에서 기기의 한계를 벗어날 도구의 필요성이 대두된다. 사람의 손은 이를 제어할 훌륭한 도구가 될 수 있다. 또한, 손으로 증강현실을 제어하는 기술은 향후 다양한 증강현실 프로그램 개발의 기반이 된다.
- 사용자의 동작 인식으로 프로그램을 제어하므로 기존의 방식보다 프로그램을 쉽게 이용할 수 있다.

▶ 본인 역할 : 팀장

- 모션인식 및 3D객체 동작제어
- Kinect SDK, OpenCV, OpenGL 프로그래밍
- 디버깅
- 일정 관리 및 기획서 관리
- 회의 주재 및 문서 작성

[개발환경]

▶ OS : Windows7 32bit

▶ 개발 S/W : Visual Studio 2013

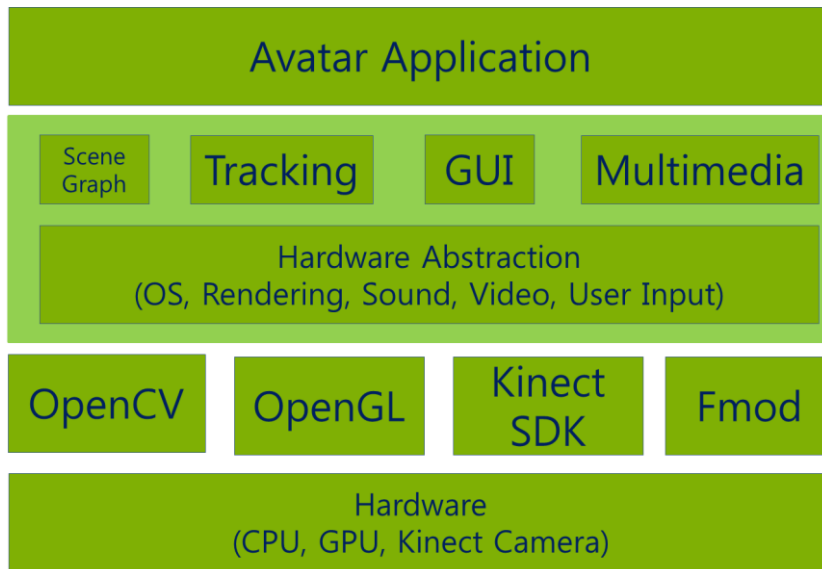
▶ 사용 언어 : C++

▶ 개발 도구 :

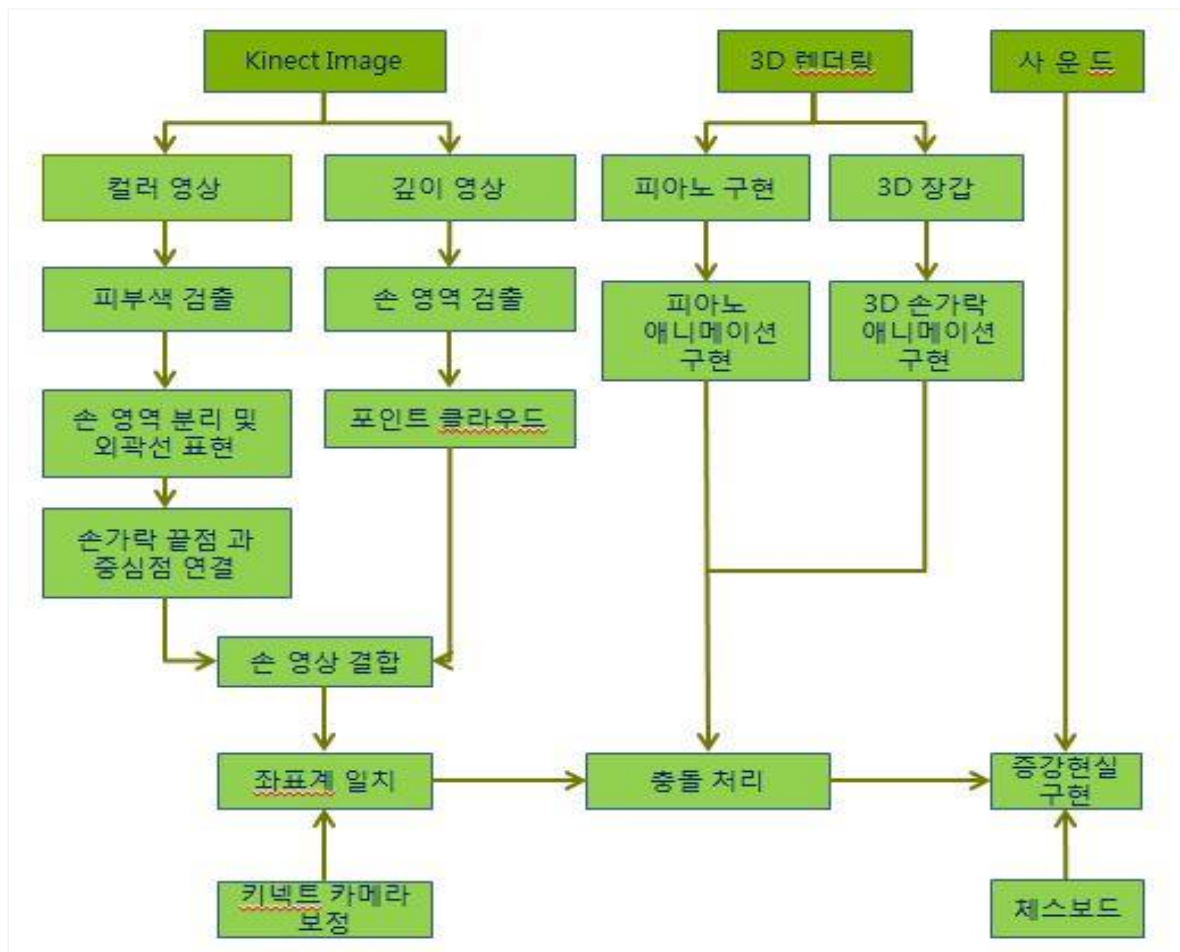
- Kinect SDK - Kinect 카메라 제어용 개발 키트
- OpenCV - 영상처리에 중점을 둔 컴퓨터비전 라이브러리
- OpenGL - 컴퓨터 그래픽스 표준 API
- Fmod - 사운드 엔진 미들웨어

[프로젝트 특징 및 주요 기능]

► System Architecture

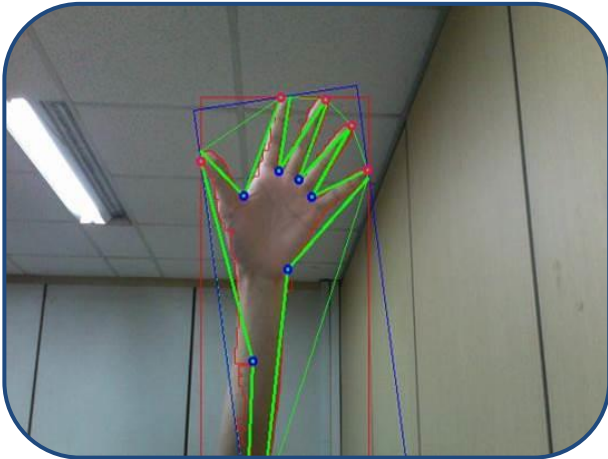


▶ 진행 과정

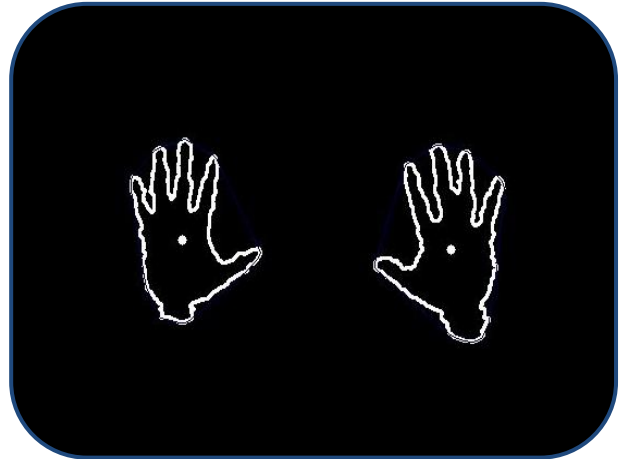


▶ 주요 기능

1. 손 영역 검출



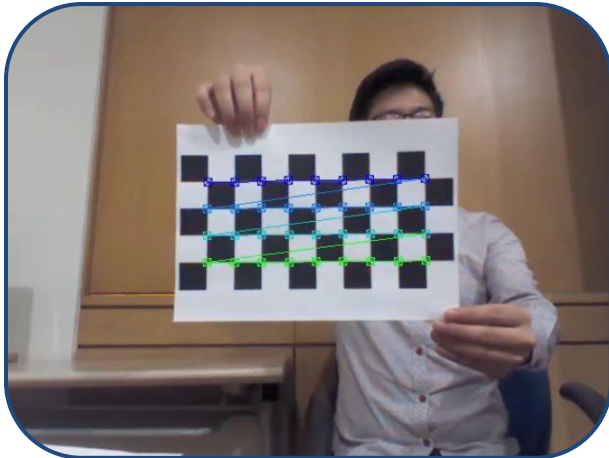
< RGB 영상 활용 >



< Depth 영상 활용 >

Kinect 는 RGB 영상과 Depth영상을 각각 인식한다. RGB 영상에서 손 영역을 검출하기 위해 피부색을 기반으로 배경과 분리하였다. 이것을 영상처리 하여 손 끝점과 안쪽 점을 검출하였다. 우측의 Depth 영상 활용 이미지는 Kinect와 사용자의 손 영역까지의 거리 값 Z를 기준으로 구간을 설정한 후, 외곽선과 무게중심을 검출하였다. 이 두 영상을 결합하여 손 영역 검출의 정확성을 높였다.

2. 마커 활용 3D 객체 증강



< 카메라 캘리브레이션 >



< 3D 객체 증강 >

증강현실 프로그램은 2차원의 화면에 3차원 그래픽을 표현해야 하기 때문에 정확한 x, y, z 좌표계를 설정해야 한다. 이를 위한 작업을 Calibration 이라고 한다. 체스보드를 이용하는 것이 일반적이다. 우측의 이미지는 체스보드를 마커로 활용하여 그 위에 3D 객체를 증강시킨 것이다. 마커가 이동하면 객체도 함께 움직이게 된다.

3. Hand Tracking



< Marker Recognition >



< Hand Tracking >

왼쪽의 이미지는 마커를 인식하여 3D 피아노가 렌더링 된 화면이다. 사용자가 화면 중앙의 3D 장갑에 사용자의 손을 일치시키면, 장갑이 사용자의 손 위에 입혀진다. 그리고 사용자가 손을 움직이게 되면 3D 장갑이 추적을 하여 함께 움직이도록 하였다.

4. 피아노 연주



< 3D 손 사용 >



< Point Cloud 사용 >

피아노 연주는 2 가지 방식으로 구현하였다. 첫째는 3D 손을 이용한 연주이다. 사용자가 건반을 누르게 되면 피아노 건반과 3D 손가락에 애니메이션 효과를 주었다. 또한, 눌린 건반의 색상을 변화게 하여 사용자가 어느 위치를 연주하고 있는지 직관적으로 확인할 수 있게 하였다. 두번째는 Point Cloud를 이용한 방법이다. 사용자의 손 영역의 무수히 많은 점으로 데이터 구름을 형성하고 그래픽 처리를 한 것이다. 3D 손을 이용한 방법보다 렌더링 및 반응속도가 빠르다는 장점이 있다. 건반을 누르면 손가락 색을 빨강으로 변화하도록 하였다.