



국민대학교
전자정보통신대학
컴퓨터공학부

관리번호 : 20xx-XX

캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	Music Seet
팀 명	캡스톤 14조
문서 제목	최종 보고서

날짜	2018 년 05 월 28 일
----	------------------

팀원	임현재 (조장)
	조 용현
	성 정훈
	변 승현
	위 봉우
지도교수	김 혁만

캡스톤디자인 I (2018-05)		Music Seet		가곡평화년 제민보통대학
-----------------------	--	------------	--	-----------------

제 출 문

본 보고서를 캡스톤 디자인 I 교과목의 종합설계
프로젝트 최종 보고서로 제출합니다.

2018. 05. 28

프로젝트 명 : Music Seet

팀 구성원 : 임 현재(팀장)

조 용현

변 승현

위 봉우

지도교수 : 김 혁만 교수

목 차

1. 요약
2. 계획서
 - 2.1 계획서
 - 2.2 계획서 발표자료
3. 중간보고서
 - 3.1 1 차 중간보고서
 - 3.2 1 차 중간보고서 발표자료
 - 3.3 2 차 중간보고서
 - 3.4 2 차 중간보고서 발표자료
4. 결과보고서
 - 4.1 결과보고서
 - 4.2 결과보고서 발표자료
5. 회의록
6. 프로젝트 수행 자체 평가

제 1 장

요약

2018년도 캡스톤 디자인 1 종합설계 프로젝트 요약 계획서

팀명	Music Seet	제출일	2018년 5월 09일
지도교수	김혁만 교수		
프로젝트제목	Music Seet		
팀원	성명	학번	e-mail 주소
	SNS ID		
	임 현재(조장)	20133254	guswo9496@naver.com
	변 승현	20123369	shbyun0411@naver.com
	조 용현	20133261	eddy1001@kookmin.ac.kr
	성 정훈	20133230	acoustically@kookmin.ac.kr
위 봉우	20153198	728849794@163.com	
설계 프로젝트 개요	목표:		
	YouTube의 동영상의 URL을 따라 음원에서 악보를 추출한다.		
	개발 내용:		
	1. 유튜브 url에서 mp4 동영상을 추출한 뒤 wav 음성 파일로 변환		
	2. wav 파일을 읽어서 초당 44k 샘플링 음성 데이터를 4.4k 씩 분할 후 음성 데이터를 각각 Fourier transform을 진행		
	3. Fourier transform 결과에서 amplitude를 이용하여 유의미한 frequency를 추출		
	4. frequency를 음역으로 변환 한 뒤 music xml 생성		
	5. xslt를 제작하여 xml을 html 형태로 변경, 클라이언트에서 html을 출력		
	결과물 내역:		
	Music Seet라는 웹 어플리케이션.		
설계 프로젝트 개요	현실적 제한요소:		
	• 두개 이상의 음을 동시에 연주하면 동시에 측정(인식) 불가.		
	• 현재 인식할 수 있는 음역대의 옥타브 개수가 1 개.		
	• #, b를 인식 불가하다.		
	• 단순한 한가지 멜로디 악기만 인식가능.		
	관련 현황 및 배경:		
	현재 시장에 나와있는 무료 프로그램은 정확도가 떨어지는 편이다. 정확도가 높은 유료 프로그램들은 평균 100\$이상의 고가의 제품들이기에 사용자가 이용하기 부담이 된다.		
	차별화 전략:		
	기존의 프로그램들은 단순한 악보기능만 제공하나 본 프로젝트는 젊은 세대에게 익숙한 리듬게임 형식을 차용할 예정.		
	기대효과:		
무료이어서 경제적 부담이 없으며 URL을 복사하여 붙여넣기 하는 것으로 작동이 가능하여 매우 편리하고, 게임기능 제공하여 좀더 경쟁력을 강화한다.			

제 2 장

계획서

2.1 계획서

2.2 계획서 발표자료

캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	Music Seat
팀 명	14wh
문서 제목	MUSIC SEAT 계획서

Version	1.3
Date	2018-04-12

팀원	임 현재 (조장)
	성 정훈
	조 용현
	변 승현
	위 봉우

문서 정보 / 수정 내역

CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인Ⅰ 수강 학생 중 프로젝트 "**Music Seat**"를 수행하는 팀 "**14조**"의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 "**14조**"의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

Filename	계획서-Music Seat.doc
원안작성자	임현재, 성정훈, 조용현, 변승현
수정작업자	임현재, 조용현, 성정훈, 변승현

수정날짜	대표수정 자	Revision	추가/수정 항 목	내 용
2018-03-02	임현재	1.0	최초 작성	
2018-03-13	임현재	1.1	내용 수정	일정 및 역할분담 재조정
2018-04-05	임현재	1.2	내용 수정	향후 추진 계획 수정
2018-04-12	임현재	1.3	내용추가,완성	시스템 구조 추가

목 차

1	개요	11
1.1	프로젝트 개요	11
1.2	추진 배경 및 필요성	11
2	개발 목표 및 내용	12
2.1	목표	12
2.2	연구/개발 내용	12
2.3	개발 결과	13
2.3.1	결과물 목록 및 상세 사양	13
2.3.2	시스템 기능 및 구조	13
2.4	기대효과 및 활용방안	15
3	배경 기술	15
3.1	기술적 요구사항	15
3.2	현실적 제한 요소 및 그 해결 방안	16
3.2.1	하드웨어	16
3.2.2	소프트웨어	16
3.2.3	기타	17
4	프로젝트 팀 구성 및 역할 분담	17
5	프로젝트 비용	17
6	개발 일정 및 자원 관리	17
6.1	개발 일정	18
6.2	일정별 주요 산출물	18
6.3	인력자원 투입계획	19
6.4	비 인적자원 투입계획	19
7	참고 문헌	19

1. 개요

YouTube의 URL이나 동영상, MP3파일 에서 음원을 따와서 음원을 푸리에 트랜스 폼을 이용해 악보를 추출해내는 것.

1.1 프로젝트 개요

1. 유튜브에서의 음원 다운로드
2. 음원에서의 음정분리
3. 음정으로의 악보 구성
4. 악보의 플레이
5. 악보의 수정

1.2 추진 배경 및 필요성

이 프로젝트는 악기로 음악을 연주하고 싶을 때 기존의 클래식 악보 외에는 악보가 없는 상황이 항상 발생하여 이를 타개하고자 프로젝트를 추진하게 되었다.

기존의 악기를 연주하는 사람들이라면 새롭게 연주를 하고싶은 곡을 찾는 곳 은 대개 유튜브나 음원파일, 또는 동영상 파일을 보고 그러한 마음을 가지게 된다. 이러한 상황에서 해당 음원의 악보를 구하는 것은 하늘의 별 따기와 같다. 대부분 음원이 MP3파일이나 동영상 형태로만 존재하지 악보로는 존재하지 않는다. 또한 악보를 찾기 위해 많은 공을 들여 야한다.

이러해도 악보를 찾지 못하였다면 두가지 방법이 있다. 청음과 시장의 프로그램 사용이다.

첫번째가 청음을 하여 한음 씩 음을 청음 하여 악보에 적 는 것이다. 이는 매우 전문적인 지식과 경험을 필요로 한다. 하지만 이러한 경험을 가지고 있는 사람일지라도 화음이 겹치게 되면 실제로 하기 어려운 일이 된다.

다른 두번째는 시중에 나와있는 AudioScore Ultimate, 코디 파이등 악보추출 프로그램을 이용하는 것이다.

먼저 예로 AudioScore Ultimate 이 프로그램은 기존에 악보를 추출하는 프로그램으로 며 \$249.95에 판매되는 프로그램이다. 이는 단지 취미를 위해 또는 여흥거리로 악보를 구하려는 사람에게는 쉽지않은 지출이다.

또한 다른 프로그램들인 코디 파이는 URL을 이용할 수 있으나 일정이상을 이용하려면 유료로 결제를 해야 하는 결제방식을 가지고있다. 실제로 코디 파이에서 실험을 해본결과를 예로 들자면 유명 드라마인 별에서 온 그대의 OST인 My Destiny의 부분을 넣어보았다 추출된 코드는 Am, D, G, C, B, E 하지만 악보의 음은 Am, D, G, F#m, B7, EM7이며 3분의 1을 틀린 것을 확인 할 수 있다. 다른 무료 프로그램들도 이와 유사하며 심지어 더 음정이나 코드의 정확성이 떨어지는 것을 확인 할 수 있었다.

이러한 상황에서 프로젝트인 Music Seat는 음원을 푸리에 트랜스폼을 통해 변환함으로써

기존의 제품들 보다 향상된 악보의 정확성을 끌어올리는 것이 주목적이며, 비 직관적이던 제품들을 좀더 직관적으로 만들어 제품의 직관성을 높일 것이다. 이러한 부분만 고쳐도 상당한 경쟁력을 가 질것으로 판단된다.

이러한 프로그램들의 시장동향은 시장진입하기에 쉬울 것으로 판단된다. 고급의 기능을 가진 프로그램들은 AudioScore Ultimate와 같이 대략 \$200 ~ \$250 사이에 거래되고 있으며 기능이 부족하거나 악보의 정확성이 떨어지는 제품들은 사용자에게 낮은 평점을 받아 중간에 공백이 생겨 이러한 중간층을 노리는 전략을 세워 두고있다. 즉 가격도 소비자가 부담되지 않으며 가격대비 성능과 정확성도 만족을 시키는 것이 핵심이라 할 수 있다.

2. 개발 목표 및 내용

2.1 목표

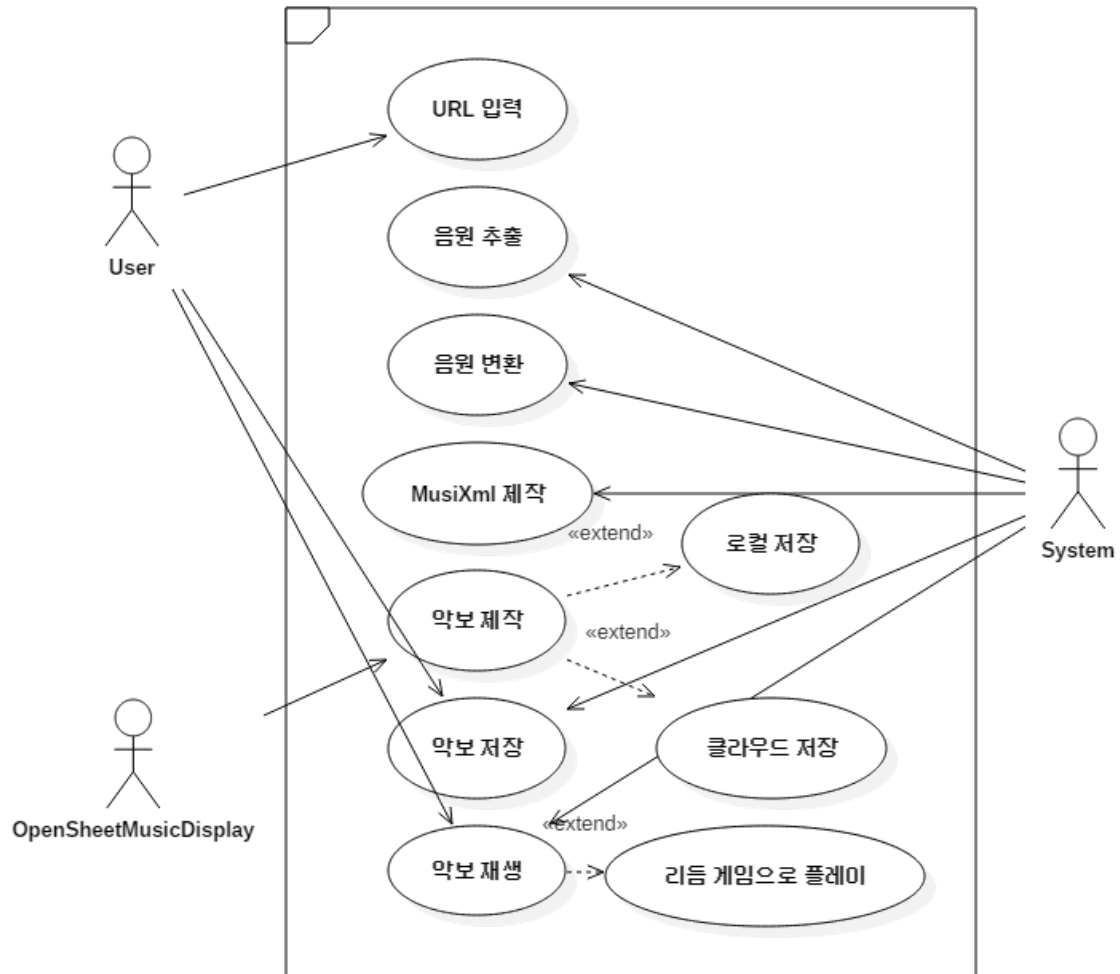
동영상이나 유튜브의 URL에서 주소를 따와 음원에서 악보를 추출한다, 음원 파일에서도 악보를 추출한다.

2.2 연구/개발 내용

1. 유튜브 url에서 mp4 동영상을 추출한뒤 wav 음성 파일으로 변환
2. wav 파일을 읽어서 초당 44k 샘플링 음성 데이터를 4.4k 씩 분할
3. 4.4k씩 분할된 음성 데이터를 각각 fourier transform을 진행
4. fourier transform 결과에서 amplitude 와 frequency를 추출
5. amplitude를 이용하여 유의미한 frequency만 추출
6. frequency를 음역으로 변환 한뒤 music xml 생성
7. xslt를 제작하여 xml을 html 형태로 변경
8. 클라이언트에서 html을 출력

2.3 개발 결과

2.3.1 시스템 기능 요구사항



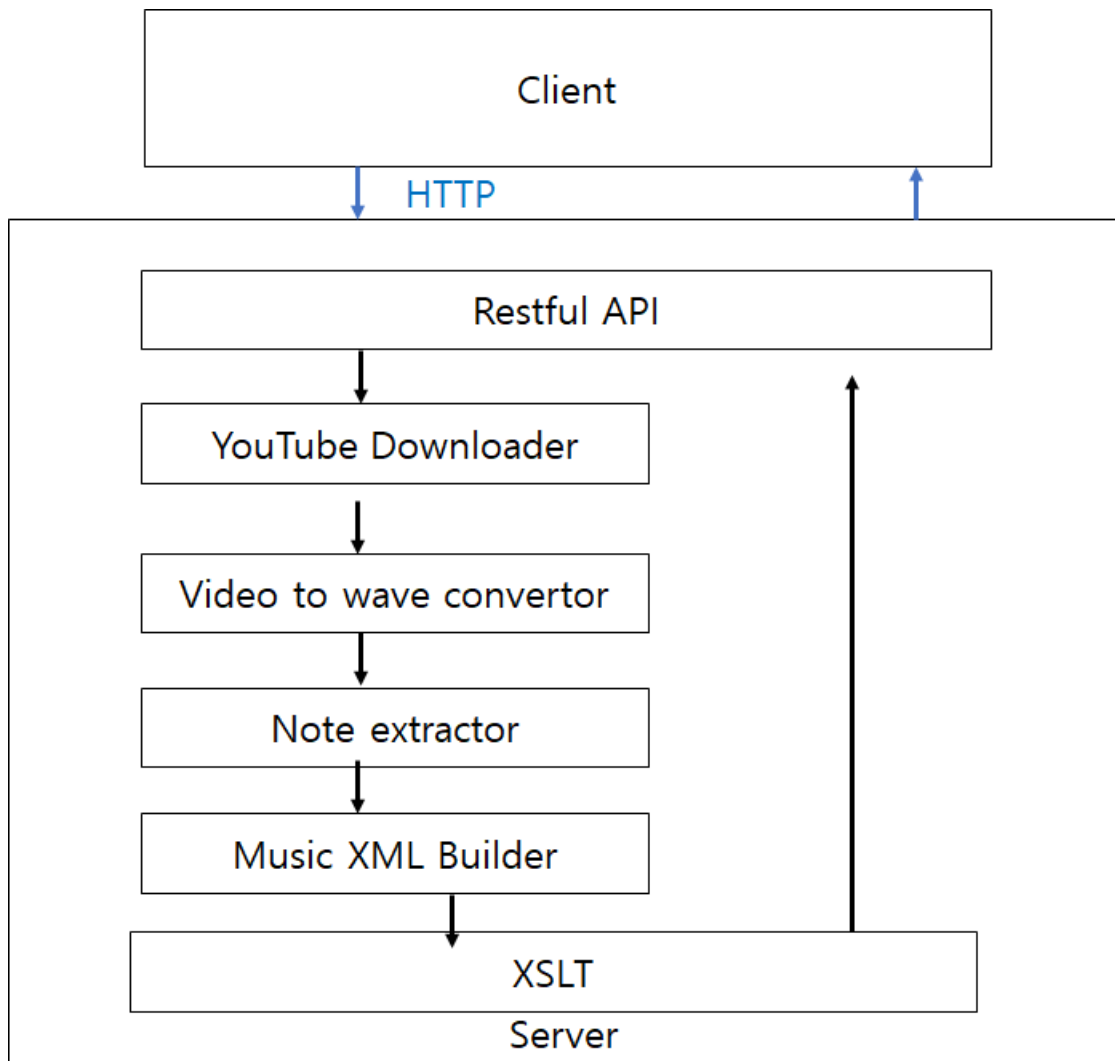
2.3.2 시스템 비기능(품질) 요구사항

URL의 음원에서 악보로 변환시에 기존시장의 프로그램들의 정확도 50%를 요구함.

예시 드라마 별 그대의 오프닝 곡 별에서 온 그대의 경우 기존 시장의 무료 제품들은 정확도가 50~60%로 심한 경우 음 율이 달라지는 경우 발생.

사유로는 악보의 3분의 1이 기존 곡과 다르면 연주 했을 시에 연주자와 청음자가 음원을 매우 다르게 느끼기에 기존 곡의 음 율을 악보로 정확히 구현하는 것이 최고 우선순위사항

2.3.3 시스템 구조



Client : YouTube 입력을 받아 악보를 출력

Server : 입력 받은 YouTube URL 을 이용하여 악보를 생성

YouTube Downloader: YouTube URL 에서 동영상을 다운로드

Video to wav convertor : 동영상에서 WAV 음원을 추출

Note extractor: 음원에서 음정을 추출

Music XML Builder: 추출된 음정으로 Music XML 생성

XSLT: Music XML 을 HTML 로 변환

2.3.4 결과물 목록 및 상세 사양

대분류	소분류	기능	형식	비고
서버	다운로드	YouTube URL 에서 동영상을 다운로드		
서버	파일변환	동영상에서 WAV 음원으로 추출		
서버	Fourier transform	Fourier transform 을진행 하여 amplitude 와 frequency 를 추출		
서버	Note extractor	음원에서 음정을 추출		
클라이언트	Music XML Builder	추출된 음정으로 Music XML 생성		
서버	XSLT	Music XML 을 HTML 로 변환		
클라이언트	Server	YouTube 입력을 받아 악보를 출력		

2.4 기대효과 및 활용방안

무료이어서 경제적 부담이 없으며 URL 을 복사하여 붙여넣기 하는 것으로 작동이 가능하여 매우 편리하고, 게임기능 제공하여 좀더 경쟁력을 강화한다.

3. 배경 기술

3.1 기술적 요구사항

프로젝트 개발 환경 Unix계열

결과물을 확인할 수 있는 환경: 웹 브라우저

1. 서버

A. 운영체제

- i. Linux (ubuntu)

B. 사용언어

- i. python3.6

C. 프레임 워크

- i. Flask

1. 관련 라이브러리

A. Jsonify

B. blueprint

C. pymysql

- D. pytube
- 2. 2. 클라이언트
 - A. 플랫폼
 - i. 웹
 - B. 사용언어
 - i. html, CSS, JavaScript
 - C. 프레임워크
 - i. Angular Js

3.2 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

3.2.1 하드웨어

1. 인터넷 여부

3.2.2 소프트웨어

1. 2개 이상의 악기는 구분이 힘들 수가 있음
 - 악기별로 주파수 대역이 있으므로 그것으로 구분
 - 간단한 멜로디 악기 솔로곡만 대상으로 선정
2. 사람의 목소리가 들어가 있을 경우 구분이 힘들다.
 - MR 구분 오픈 소스를 사용
 - 1번 문제와 마찬가지로 주파수 대역을 검사하여 구분한다.
3. 주파수 계산 및 악보 변환 속도가 20분 내외로 해야 한다.
 - 서버에서 계산을 수행하므로 서버의 개수를 증가
 - 주파수 분할 간격을 적절하게 정하여 계산 최소화

제한요소

- 두개 이상의 음을 동시에 연주하면 동시에 측정(인식) 불가.
- 현재 인식할 수 있는 음역대의 옥타브 개수가 1 개.
- #, b를 인식 불가하다.
- 단순한 한가지 멜로디 악기만 인식가능.

해결방안

1. 화음이 인식 및 측정이 안되는 것을 가능하게 한다.
 - A. 더욱더 많은 주파수를 분석하여 HPS 알고리즘을 도입하여 인식 및 측정 가능케 한다.
 - B. 딥러닝을 사용하여 더욱더 정확히 측정한다.
2. 인식하는 음역대의 옥타브 개수를 증가시킨다.
 - A. 옥타브의 데이터를 추가한다.

3. #, b를 인식 불가하다.
 - A. 데이터의 추가.
 - B. HPS 알고리즘 도입하여 더 정밀한 주파수를 측정하여 음정사이의 오차범위를 줄여 세분화한다.

3.2.3 기타

1. 음악적 지식의 부족으로 악보 제작 시 어려움
 - 관련 서적 참고
 - 전문인에게 질문

4. 프로젝트 팀 구성 및 역할 분담

이름	역할
성정훈	- Server Side 개발
조용현	- Client Side 개발
변승현	- Xslt 제작
임현재	- 데이터 베이스 설계
위봉우	- 프로젝트 테스트

5. 프로젝트 비용

항목	예산치 (MD)
클라이언트 개발	30
서버 개발	60
xslt 제작	30
Convert -YouTube URL to audio	10
Music XML 제작	20
합	150

6. 개발 일정 및 자원 관리

6.1 개발 일정

항목	세부내용	1 월	2 월	3 월	4 월	5 월	6 월	비고
요구사항분석	요구 분석							
관련분야연구	주요 기술 연구							
	관련 시스템 분석							
설계	시스템 설계							
구현	코딩 및 모듈 테스트							
테스트	시스템 테스트							

6.2 일정별 주요 산출물

마일스톤	개요	시작일	종료일
계획서 발표 발표자료 준비	개발 환경 완성 및 발표 자료 준비 산출물 : 1. 프로젝트 수행 계획서 2. 프로젝트 기능 일람표	2018-03-02	2018-03-09
설계 완료	시스템 설계 완료 산출물 : 1. 시스템 설계 사양서	2018-03/09	2018-03-30
1 차 중간 보고	기능 Convert -YouTube URL audio 구현 완료 산출물 : 1. 프로젝트 1 차 중간 보고서 2. 프로젝트 진도 점검표 3. 1 차분 구현 소스 코드	03-09	04/12
2 차 중간 보고	기능 동영상 변환~ 클라이언트 구현 완료 산출물 : 1. 프로젝트 2 차 중간 보고서 2. ...	2018-03/09	2018-04/13
구현 완료	YouTube URL 음원으로부터 WAV 파일로 변환 완료 산출물: https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/convert-youtube-url-to-audio 클라이언트 구현 완료 산출물: https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/client 서버제작 구현완료 산출물: https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/server FFT 1 차목표 완료	03/02	04/12

	산출물: https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/fft_test		
테스트	YouTube URL 음원으로부터 WAV 파일로 변환 테스트 산출물: https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/convert-youtube-url-to-audio-test	03/02	03/30
최종 보고서	최종 보고 산출물:웹		6/12

6.3 인력자원 투입계획

이름	개발항목	시작일	종료일	총개발일(MD)
성정훈	Server side	03/09	03/29	20
성정훈	Convert -YouTube URL audio	03/03	03/13	10
조용현	Client side	03/03	03/28	25
조용현	FFT Side	03/03	04/13	41
변승현	Xslt	04/15	05/20	35
임현재	데이터 베이스 설계	04/15	05/20	35
위봉우	프로젝트 테스트	05/20	06/10	20

6.4 비 인적자원 투입계획

항목	Provider	시작일	종료일	Required Options
개발용 PC 5 대		2018-03-02	2018-06-15	

7. 참고 문헌

번호	종류	제목	출처	발행년도	저자	기타
1	웹페이지	Audio signals in Python	http://myinspirationinformation.com/	2017.4.17	<u>James</u> <u>Thomson</u>	

2	논문	피아노 소리를 악보로 표현하는 시스템의 설계 및 구현	한국교육학술정 보원	2012	도효환	
4	소프트웨어	XML 을 악보로 변환시켜주는 소프트웨어	Musescore.org			
4	기술문서	Aws Ec2 참조 문서	https://docs.aws. amazon.com/			
5	기술문서	AngularJS 참조 문서	https://docs.angu larjs.org/api			
3	기술문서	Flask 참조 문서	http://flask-docs- kr.readthedocs.io /ko/latest/			

발표자료

14조

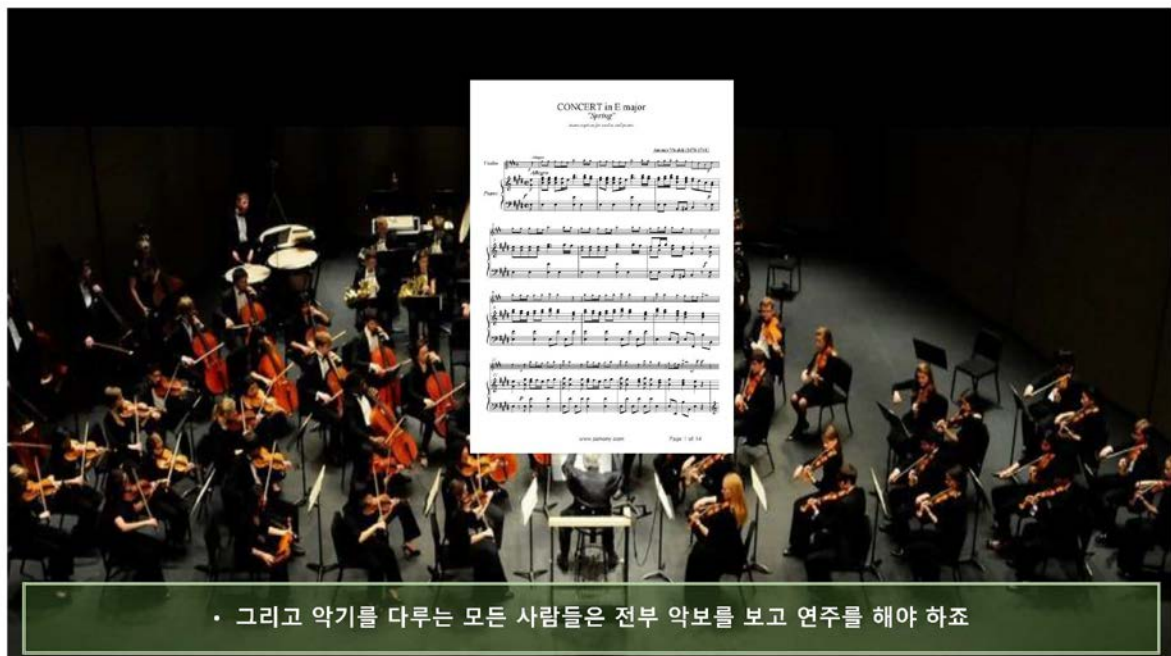
담당 교수님: 김혁만 교수님
팀원: 성정훈, 조용환, 임현재, 변승현, 위봉우



음악



• 음악에는 정말 많은 악기들이 존재합니다.



• 하지만 원하는 곡에 악보가 없다면 어떻게 해야 될 까요?



with shure eartip (se215)

음악 청음

Achieve Reals - <http://curatio.tistory.com>



- 음악을 전공한 사람들은 원하는 곡을 한 음 한 음 청음 하여 스스로 악보를 제작해야 합니다.



음악 초심자

- 그렇다면 음악을 전공하지 않은 사람들은 악보가 없을 때 어떻게 해야 될까요?
- 그들은 음악을 전공한 사람들처럼 곡을 청음 하여 악보를 제작 할 수 없습니다.

불——편

• 매우 불편하죠

• 이러한 상황으로 인해 우리는 이런 아이디어가 필요했습니다.

YouTube mp3

<http://youtu.be/IIYOzL3cp5k>

Convert Video

- 바로 YouTube의 URL에서

YouTube mp3

<http://youtu.be/IIYOzL3cp5k>

Convert Video



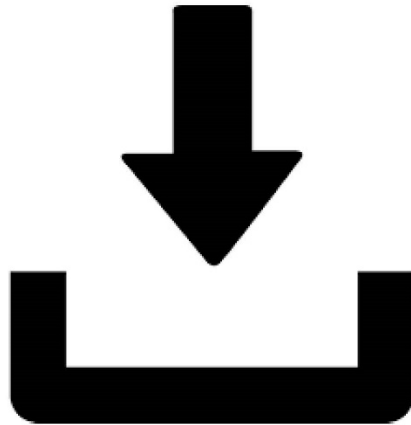
- 악보를 추출하여



• 플레이 할 수 있고



• 수정 할 수 있으며



• 다운로드 할 수 있는



Music Seat(Sheet)

• 이것이 저희가 이번에 진행할 프로젝트 입니다



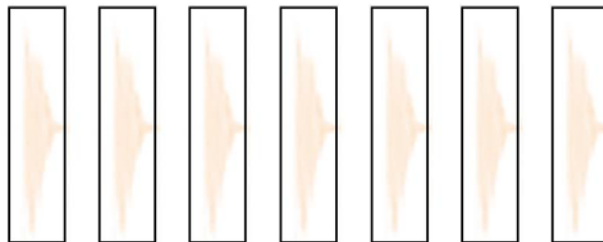
- 음파에서 의 “파”는 파동을 의미합니다.

Fourier transform

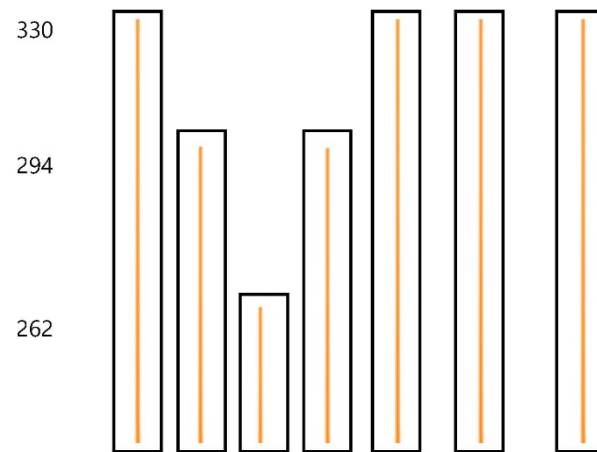
- 파동에서 주파수를 분리할 때 우리는 푸리에 트랜스폼 이라는 걸 이용하죠



- 푸리에 트랜스폼을 이용하면 이와 같이 파동에 포함된 모든 주파수를 얻을 수 있습니다.
- 하지만 이것 만으로 원하는 악보를 구성 할 수는 없습니다.



- 그렇다면 파동을 구간별로 나눈 다음 각각의 구간에 대하여
- 푸리에 트랜스폼을 한뒤 이어 붙이면 어떻게 될까요?



- 그러면 이와 같은 결과가 나오게 될 겁니다.

음정	주파수
도	524
시	494
라	440
솔	392
파	349
미	330
레	294
도	262

- 음파에서 주파수는 음역을 나타냅니다
- 위의 결과를 여기에 적용해보면

미

330

294

262



음정	주파수
도	524
시	494
라	440
솔	392
파	349
미	330
레	294
도	262

• 첫번째는 미

레

330

294

262



음정	주파수
도	524
시	494
라	440
솔	392
파	349
미	330
레	294
도	262

• 두번째는 레

도

330

294

262



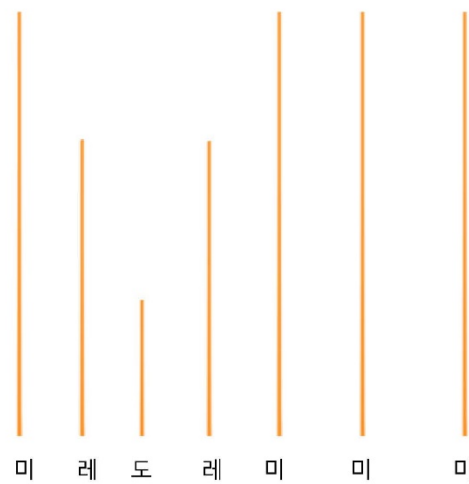
음정	주파수
도	524
시	494
라	440
솔	392
파	349
미	330
레	294
도	262

• 세 번째는 도

330

294

262



• 이것을 연속적으로 적용해 보면 미 레 도 레 미 미 미
• 바로 뒹다 뒹다 비행기가 되는 것 입니다.

감사합니다.

제 3 장

중간보고서

3.1 1차 중간보고서

3.2 1차 중간보고서 발표자료

캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	Music Seat
팀 명	14조
문서 제목	중간보고서

Version	1.2
Date	2018-04-12

팀원	임 현재
	성 정훈
	조 용현
	변 승현
	위 봉우
지도교수	김 혁만 교수

CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인 수강 학생 중 프로젝트 "Music Seat"를 수행하는 팀 "14조"의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 "14조"의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

문서 정보 / 수정 내역

Filename	중간보고서-Music Seat.doc
원안작성자	임현재
수정작업자	임현재 변승현 성정훈 조용현

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2013-04-02	임현재	1.0	최초 작성	
2013-04-04	조용현	1.1	내용 수정	수정된 내용 추가
2013-04-05	변승현	1.2	내용 수정	수정된 내용 추가

목 차

1	프로젝트 목표	38
2	수행 내용 및 중간결과	38
2.1	계획서 상의 연구내용	38
2.2	수행내용	38
3	수정된 연구내용 및 추진 방향	39
3.1	수정사항	39
4	향후 추진계획	39
4.1	향후 계획의 세부 내용	39
5	고충 및 건의사항	39

1. 프로젝트 목표

동영상이나 YouTube의 URL에서 동영상 파일을 WAV파일로 변환한 뒤 변환된 음성파일을 44k 씩 샘플링한후 음성데이터를 분할하고 데이터를 푸리에 트랜스폼을 진행하여 나온 amplitude 와 frequency를 추출 한다. amplitude를 이용하여 유의미한 frequency만 추출한다. frequency를 음역으로 변환 한 뒤 music xml 생성한다. xslt를 제작하여 xml을 html 형태로 변경한후 클라이언트에서 html을 출력하여 악보로 변환시킨다.

2. 수행 내용 및 중간결과

2.1 계획서 상의 연구내용

아래는 프로젝트의 전체 연구계획과 내용이다.

1. 유튜브 URL에서 mp4 동영상을 추출한 뒤 wav 음성 파일로 변환.
2. wav 파일을 읽어서 초당 44k 샘플링 음성 데이터를 4.4k씩 분할
3. 4.4k씩 분할된 음성 데이터를 각각 Fourier transform을 진행
4. Fourier transform 결과에서 amplitude 와 frequency를 추출
5. amplitude를 이용하여 유의미한 frequency만 추출
6. frequency를 음역으로 변환 한 뒤 music xml 생성
7. xslt를 제작하여 xml을 html 형태로 변경
8. 클라이언트에서 html을 출력

2.2 수행내용

1. 유튜브 URL에서 mp4 동영상을 추출한 뒤 wav 음성 파일로 변환
2. wav 파일을 읽어서 초당 44k 샘플링 음성 데이터를 4.4k씩 분할
3. 4.4k씩 분할된 음성 데이터를 각각 Fourier transform을 진행
4. Fourier transform 결과에서 amplitude 와 frequency를 추출

위의 계획서 상의 진도를 절반 진행했으므로 진행상의 큰 문제는 없으며 진행과정에서의 문제점들을 발견하였으며 해당 한계점들의 극복할 수 있는 해결방안도 강구하였다.

한계점

- 두개 이상의 음을 동시에 연주하면 동시에 측정(인식) 불가.
- 현재 인식할 수 있는 음역대의 옥타브 개수가 1개.
- #, b 을 인식 불가하다.
- 단순한 한가지 멜로디 악기만 인식가능.

1. 해결방안

2. 화음이 인식 및 측정이 안되는 것을 가능하게 한다.

- i. 더욱더 많은 주파수를 분석하여 HPS알고리즘을 도입하여 인식 및 측정 가능케 한다.
 - ii. 딥러닝을 사용하여 더욱더 정확히 측정한다.
3. 인식하는 음역대의 옥타브 개수를 증가시킨다.
 - i. 옥타브의 데이터를 추가한다.
 4. #, b 을 인식 불가하다.
 - i. 데이터의 추가.
 - ii. HPS알고리즘 도입하여 더 정밀한 주파수를 측정하여 음정사이의 오차범위를 줄여 세분화한다.

3. 수정된 연구내용 및 추진 방향

3.1 수정사항

위의 8가지 계획서상에서 현재 까지는 수정과 변경된 사항이 없으며 변경사항이 생긴다면 팀원들과 적극적 토의를 통해 문제의 해결방안을 찾을 것이며 이로도 안된다면 교수님과 면담을 통해 문제점을 해결하거나 추후적으로 방향을 수정할 것임.

4. 향후 추진계획

4.1 향후 계획의 세부 내용

1. amplitude를 이용하여 유의미한 frequency만 추출
A. HPS 알고리즘을 사용한다.
2. frequency를 음역으로 변환 한 뒤 music xml 생성
A. Music XML 문서를 참고하여 현재의 Output인 배열을 알맞게 변환
3. Xslt를 제작하여 xml을 html 형태로 변경
4. 클라이언트에서 html을 출력

5. 고충 및 건의사항

프로젝트 진행중 많은 테스트케이스가 필요하여 분석하는 과정에서의 시간소요와 테스트케이스를 테스트하는 작업들이 많은데 이러한 상황을 깃 허브에 올릴 수가 없어 향후 평가시에 불이익을 받을 것 같아 문제가 제기됨.



Music Seat 중간발표

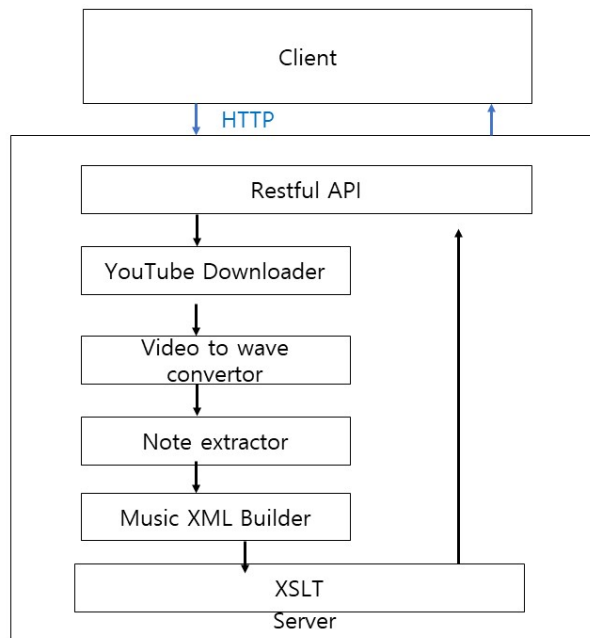
Scope

1. 화음이 없다고 가정.
2. 한 가지의 단순한 멜로디
악기 Ex) 피아노 독주
3. 대략적으로 멜로디를
측정한다.

Technical term

1. 유튜브 URL에서 mp4 동영상을 추출한 뒤 wav 음성 파일로 변환
2. wav 파일을 읽어서 초당 44k 샘플링진행 음성 데이터를 4.4k씩 분할
3. 4.4k씩 분할된 음성 데이터를 각각 Fourier transform을 진행
4. Fourier transform 결과에서 amplitude 와 frequency를 추출

Architecture



Client

Angular JS 사용

<https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/client>



Sever

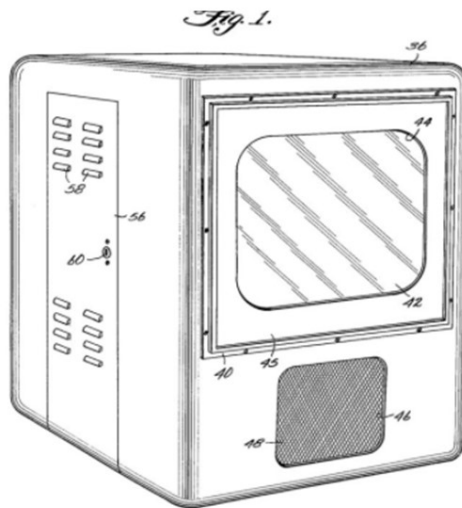
Flask

<https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/server>



YouTube URL에서 WAV 음원을 추출

PyTube
<https://github.com/nficano/pytube>



문제점

- PyTube를 사용하면 YouTube의 URL에서 즉시 음원을 추출할 수 없는 문제가 발생

해결방안

- 동영상으로 추출한 후에 MP3형식 파일로 저장한 후 FFMPEG을 이용하여 WAV파일로 변환한 뒤 파일을 읽어오는 형식으로 문제 해결

분할된 데이터를
각각 Fourier
transform을 진행

1. 사람이 연주한다는 가정하에, 1초에 10번 이상 연주를 할 수 없다고 가정했다.
2. 음원을 0.1초 간격으로 분할하여 각각 FFT를 진행하였다.
3. 그리고 각각의 결과를 sequential하게 분석하였다.

Fourier transform
결과에서
Amplitude 와
Frequency를 추출

1. Scipy의 fftpack의 fft함수를 통하여 WAV파일을 fast Fourier transform한다.
2. 해당 진행 후 산출된 결과값의 범위를 반분하고 절대값을 취해준다.
3. Numpy의 angle함수를 통하여 일반화 해준다.
4. 해당 부분의 음원에 포함된 모든 주파수의 dB가 측정된다.
5. 400dB이상의 가장 첫번째 주파수를 기준으로 추출한다.

문제점

- 악기의 음파의 형태가 Sin함수 형태의 파동이 아닌 다중주파수가 혼합된 형태로 나타나서 주파수의 정확한 측정이 어려운 문제가 발생.

해결방안

- FFT변환 후에 많은 주파수 중에서 대략 400dB 이상의 강도의 첫번째 주파수를 기준으로 측정하면 정확한 음정을 알 수 있다는 것을 지속적인 실험을 통해서 찾아냄.
- 향후에는 HPS 알고리즘을 적용하여 더욱 더 정확한 측정을 할 수 있게 할 예정.

지금 집중하고
있는 분야

- 음정추출에서 음정을 바탕으로 Music XML로 변환하는 것에 집중할 계획입니다.

현재 한계점

- 두개 이상의 음을 동시에 연주하면 동시에 측정(인식) 불가.
- 현재 인식할 수 있는 음역대의 옥타브 개수가 1개.
- #, b을 인식 불가하다.
- 단순한 한가지 멜로디 악기만 인식가능.

목표의 상향조정 가능성

1. 화음이 인식 및 측정이 안되는 것을 가능하게 한다.
 1. 더욱더 많은 주파수를 분석하여 HPS알고리즘을 도입하여 인식 및 측정 가능케 한다.
 2. 딥러닝을 사용하여 더욱더 정확히 측정한다.
2. 인식하는 음역대의 옥타브 개수를 증가시킨다.
 1. 옥타브의 데이터를 추가한다.
3. #, b을 인식 불가하다.
 1. 데이터의 추가.
 2. HPS알고리즘 도입하여 더 정밀한 주파수를 측정하여 음정사이의 오차범위를 줄여 세분화한다.

제 4 장

결과보고서

4.1 결과보고서

4.2 결과보고서 발표자료

캡스톤 디자인 I

종합설계 프로젝트

프로젝트 명	Music Seat
팀 명	14조
문서 제목	결과보고서

Version	1.3
Date	2018-04-12

팀원	임 현재 (조장)
	성 정훈
	조 용현
	변 승현
	위 봉우

문서 정보 / 수정 내역

CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인Ⅰ 수강 학생 중 프로젝트 "**Music Seat**"를 수행하는 팀 "**14조**"의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 "**14조**"의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다

Filename	중간보고서-Music Seet.doc
원안작성자	임현재, 성정훈, 조용현, 변승현
수정작업자	임현재, 변승현

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2018-05-20	임현재	1.0	최초 작성	
2018-05-25	임현재	1.1	내용 수정	수정된 내용 추가
2018-05-25	성정훈	1.1.1	내용 추가	테스트 케이스 작성
2018-05-26	변승현	1.1.2	내용 추가	자기평가 작성 및 수정
2018-05-28	임현재	1.2	내용 수정	수정된 내용 추가

목 차

1	개요	51
1.1	프로젝트 개요.....	51
1.2	추진 배경 및 필요성	51
2	개발 내용 및 결과물	52
2.1	목표	52
2.2	연구/개발 내용 및 결과물	52
2.2.1	연구/개발 내용	52
2.2.2	시스템 기능 및 구조 설계도	54
2.2.3	활용/개발된 기술.....	54
2.2.4	현실적 제한 요소 및 그 해결 방안.....	54
2.2.5	결과물 목록	54
2.3	기대효과 및 활용방안.....	55
3	자기평가.....	55
4	참고 문헌.....	55
5	부록	56
5.1	사용자 매뉴얼.....	56
5.2	운영자 매뉴얼.....	56
5.3	배포 가이드	56
5.4	Music Seet매뉴얼.....	56
5.5	Music Seet에 대한 기술 문서.....오류! 책갈피가 정의되어 있지 않습니다.	

1. 개요

1.1 프로젝트 개요

YouTube의 URL이나 동영상, MP3파일 에서 음원을 따와서 음원을 푸리에 트랜스 폼을 이용해 악보를 추출해내는 것.

1.2 추진 배경 및 필요성

이 프로젝트는 악기로 음악을 연주하고 싶을 때 기존의 클래식 악보 외에는 악보가 없는 상황이 항상 발생하여 이를 타개하고자 프로젝트를 추진하게 되었다.

기존의 악기를 연주하는 사람들이라면 새롭게 연주를 하고싶은 곡을 찾는 곳은 대개 유튜브나 음원파일, 또는 동영상 파일을 보고 그러한 마음을 가지게 된다. 이러한 상황에서 해당 음원의 악보를 구하는 것은 하늘의 별 따기와 같다. 대부분 음원이 MP3파일이나 동영상 형태로만 존재하지 악보로는 존재하지 않는다. 또한 악보를 찾기 위해 많은 공을 들여야 한다. 이러해도 악보를 찾지 못하였다면 두가지 방법이 있다. 청음과 시장의 프로그램 사용이다.

첫번째가 청음을 하여 한음 씩 음을 청음 하여 악보에 적는 것이다. 이는 매우 전문적인 지식과 경험을 필요로 한다. 하지만 이러한 경험을 가지고 있는 사람일지라도 화음이 겹치게 되면 실제로 하기 어려운 일이 된다.

다른 두번째는 시중에 나와있는 AudioScore Ultimate, 코디 파이등 악보추출 프로그램을 이용하는 것이다.

먼저 예로 AudioScore Ultimate 이 프로그램은 기존에 악보를 추출하는 프로그램으로 \$249.95에 판매되는 프로그램이다. 이는 단지 취미를 위해 또는 여흥거리로 악보를 구하려는 사람에게는 쉽지않은 지출이다.

또한 다른 프로그램들인 코디 파이는 URL을 이용할 수 있으나 일정이상을 이용하려면 유료로 결제를 해야 하는 결제방식을 가지고있다. 실제로 코디 파이에서 실험을 해본결과를 예로 들자면 유명 드라마인 별에서 온 그대의 OST인 My Destiny의 부분을 넣어보았다 추출된 코드는 Am, D, G, C, B, E 하지만 악보의 음은 Am, D, G, F#m, B7, EM7이며 3분의 1을 틀린 것을 확인 할 수 있다. 다른 무료 프로그램들도 이와 유사하며 심지어 더 음정이나 코드의 정확성이 떨어지는 것을 확인 할 수 있었다.

이러한 상황에서 프로젝트인 Music Seat는 음원을 푸리에 트랜스폼을 통해 변환함으로써 기존의 제품들 보다 향상된 악보의 정확성을 끌어올리는 것이 주목적이며, 비 직관적이던 제품들을 좀더 직관적으로 만들어 제품의 직관성을 높일 것이다. 이러한 부분만 고쳐도 상당한 경쟁력을 가질것으로 판단된다.

이러한 프로그램들의 시장동향은 시장진입하기에 쉬울 것으로 판단된다. 고급의 기능을 가진 프로그램들은 AudioScore Ultimate와 같이 대략 \$200 ~ \$250 사이에 거래되고 있으며 기능이 부족하거나 악보의 정확성이 떨어지는 제품들은 사용자에게 낮은 평점을 받아 중간에 공백이 생겨 이러한 중간층을 노리는 전략을 세워 두고있다. 즉 가격도 소비자가 부담되지 않으며 가격대비 성능과 정확성도 만족을 시키는 것이 핵심이라 할 수 있다

2. 개발 내용 및 결과물

2.1 목표

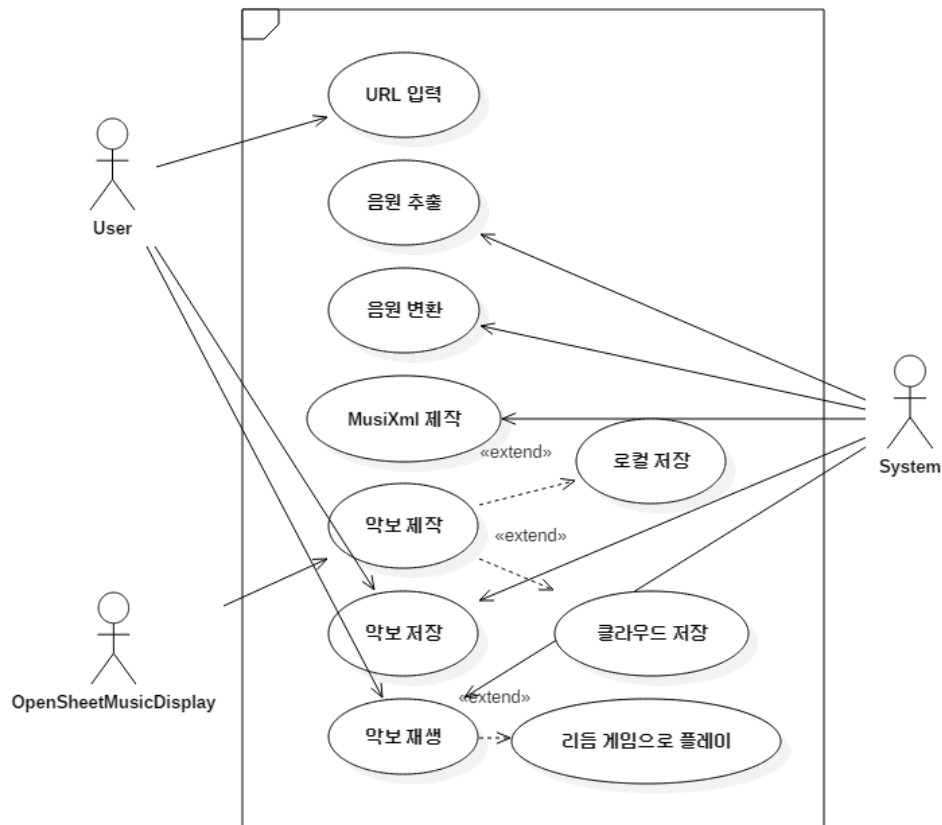
동영상이나 YouTube의 URL에서 동영상 파일을 WAV파일로 변환한 뒤 변환된 음성파일을 44k 씩 샘플링한후 음성데이터를 분할하고 데이터를 푸리에 트랜스폼을 진행하여 나온 amplitude 와 frequency를 추출 한다. amplitude를 이용하여 유의미한 frequency만 추출한다. frequency를 음역으로 변환 한 뒤 music xml 생성한다. xslt를 제작하여 xml을 html 형태로 변경한후 클라이언트에서 html을 출력하여 악보로 변환시킨다.

2.2 연구/개발 내용 및 결과물

2.2.1 연구/개발 내용

1. 유튜브 url에서 mp4 동영상을 추출한뒤 wav 음성 파일으로 변환
2. wav 파일을 읽어서 초당 44k 샘플링 음성 데이터를 4.4k 씩 분할
3. 4.4k씩 분할된 음성 데이터를 각각 fourier transform을 진행
4. fourier transform 결과에서 amplitude 와 frequency를 추출
5. amplitude를 이용하여 유의미한 frequency만 추출
6. frequency를 음역으로 변환 한뒤 music xml 생성
7. xslt를 제작하여 xml을 html 형태로 변경
8. 클라이언트에서 html을 출력

2.2.2 시스템 기능 요구사항



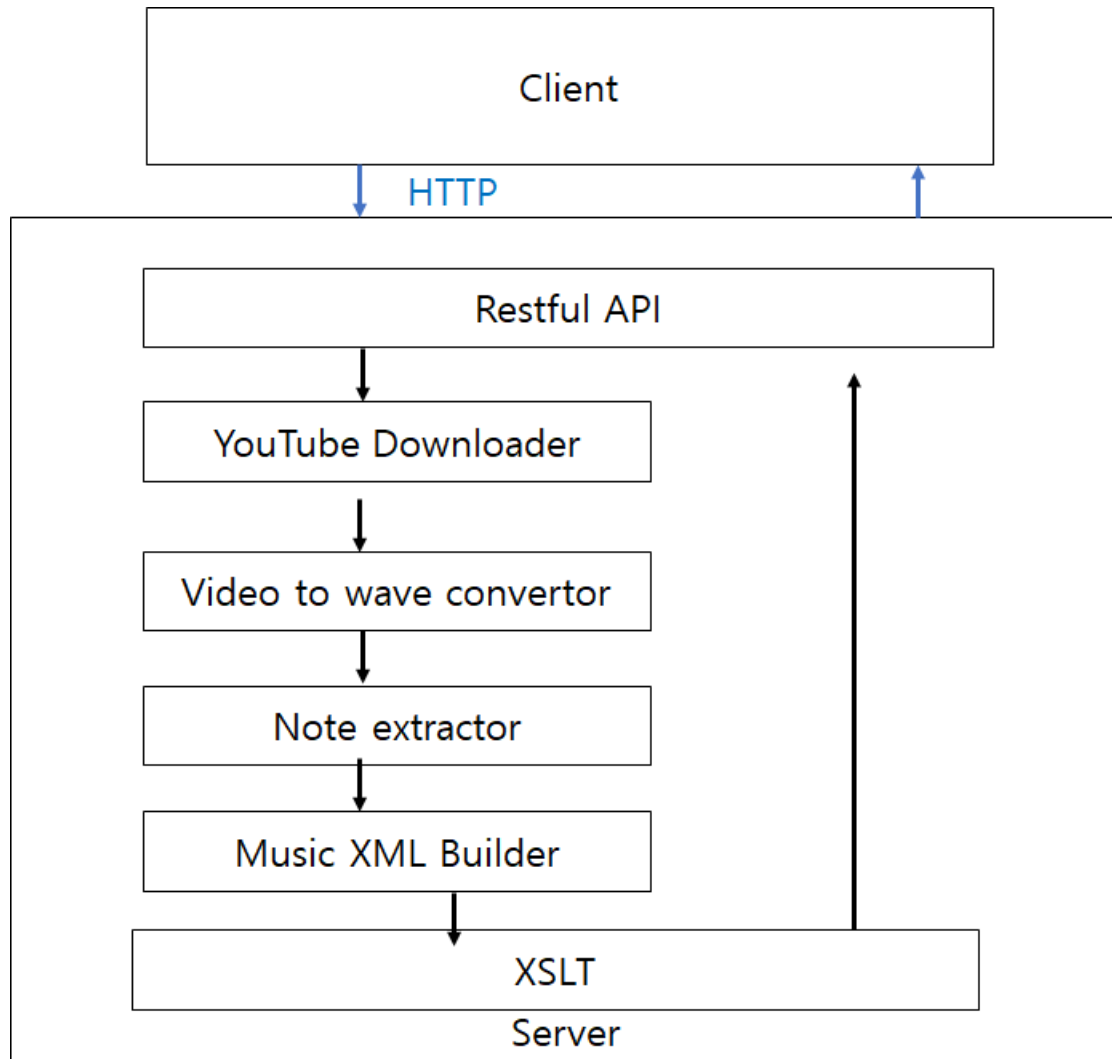
1. URL입력 완료
2. 음원 추출 완료
3. 음원 변환 완료
4. Music XML 완료
5. 악보재생 저장 완료
6. 악보 제작 변경 - 최초의 계획에서는 일반적인 악보처럼 만드는 것이 목표였으나, 지금은 악보에 선형식으로 보여주는 것으로 변경
7. 클라우드 저장 미완료
8. 리듬게임 플레이 미완료
9. 로컬 저장 미완료

2.2.3 시스템 비기능(품질) 요구사항

URL 의 음원에서 악보로 변환시에 기존시장의 프로그램들의 정확도 50%를 요구함.

-위의 요구사항을 달성함 기본 테스트 음악으로 비행기를 넣었을 때 오차율 이 50%이상을 넘치 않았음.

2.2.4 시스템 구조 및 설계도



2.2.5 활용/개발된 기술

특이하게 활용되거나 사용된 기술 없음

2.2.6 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

- 두개 이상의 음을 동시에 연주하면 동시에 측정(인식) 불가.
 - 더욱더 많은 주파수를 분석하여 HPS알고리즘을 도입하여 인식 및 측정 가능케 한다
- 현재 인식할 수 있는 음역대의 옥타브 개수가 1개.
 - 옥타브의 데이터 추가한다
- #, b를 인식 불가하다.
 - 데이터의 추가
 - HPS알고리즘 도입하여 더 정밀한 주파수를 측정하여 음정사이의 오차범위를 줄여 세분화한다
- 단순한 한가지 멜로디 악기만 인식가능.

2.2.7 결과물 목록

번호	대분류	소분류	기능	기술문서
----	-----	-----	----	------

1	서버	YouTube Downloader	YouTube URL 에서 동영상을 다운로드	없음
2	서버	Fourier transform	Fourier transform 을 진행하여 amplitude 와 frequency 를 추출	없음
3	서버	Note extractor	음원에서 음정 추출	없음
4	서버	json builder	음정을 json 포맷으로 변환	없음
5	클라이언트	music sheet builder	악보 생성	없음
6	클라이언트	music play	악보 플레이	없음

2.3 기대효과 및 활용방안

- 무료로 이용이 가능하여 경제적 부담을 덜어 준다.
- URL을 복사하여 붙여넣기 하는 것으로 작동이 가능하여 매우 간편한 서비스를 제공한다.

3. 자기평가

내가 원하는 어떠한 음악이라도 YouTube에서 마주했다면 URL을 이용해 추출 버튼을 누르면 자동으로 악보가 생성이 되는데, 따로 음원이 담긴 파일을 구해야 되는 번거로움을 피할 수 있고, 조작이 매우 간편하다는 점에서 처음 접하는 사용자들도 누구나 쉽게 이용할 수 있을 것이라 생각된다. 사용자입장에서 악보를 생성하는데 어떠한 추가적인 자원이나 비용이 들지않는 점 또한 경제적인 부담없이 학생들도 쉽게 이용할 수 있을 것이다. 종합적으로, 쉬운 조작성과 비용이 들지 않고 원하는 음악에 대한 악보생성 요구를 충족시켜주므로 음악을 취미로 연주하고 싶어하는 사람들에게 편리한 사용성을 제공할 것이다.

4. 참고 문헌

번호	종류	제목	출처	발행년도	저자	기타
1	웹페이지	Audio signals in Python	http://myinspirationinformaton.com/	2017.4.17	<u>James Thomson</u>	
2	논문	피아노 소리를 악보로 표현하는 시스템의 설계 및 구현	한국교육학술정보원	2012	도효환	
4	소프트웨어	XML 을 악보로 변환시켜주는 소프트웨어	Musescore.org			
4	기술문서	Aws Ec2 참조 문서	https://docs.aws.amazon.com/			

			on.com/			
5	기술문서	AngularJS 참조 문서	https://docs.angularjs.org/api			
3	기술문서	Flask 참조 문서	http://flask-docs-kr.readthedocs.io/ko/latest/			

5. 부록

5.1 사용자 매뉴얼

- YouTube 에서 URL 복사 하기
- Music Seat 홈페이지에서 URL 입력
- 악보로 변환하면 화면에 출력된다.

5.2 운영자 매뉴얼

5.3 배포 가이드

5.4 Music Seat 매뉴얼

5.5 테스트 케이스

대분류	소분류	기능	테스트 방법	기대 결과	테스트 결과
서버	YouTube Downloader	YouTube URL 에서 동영상을 다운로드	다운로드 된 음원파일의 rate 와 play time 이 해당 유튜브의 동영상과 같은지 확인	YouTube URL 에서 WAV 형태의 음원이 추출	성공
서버	Fourier transform	Fourier transform 을 진행하여 amplitude 와 frequency 를 추출	matplotlib 를 통해 육안으로 확인	Fourier transform 을 진행하여 amplitude 와 frequency 를 추출	성공
서버	Note extractor	음원에서 음정 추출	추출된 음정이 해당 영상의 음정과 같은지 확인	추출된 음정이 해당 영상에 나오는 곡의 원래 악보와 같아야함	성공
서버	json builder	음정을 json 포맷으로 변환	Jsonify 의 JSON format Exception 을 통해 JSON 포맷으로 변환되었는지 확인	해당 음정을 json 포맷으로 변환	성공
클라이언트	music sheet builder	악보 생성	육안으로 테스트	Note Extractor에서 추출된 음정과 악보에서의 위치가 같아야함	성공
클라이언트	music play	악보 플레이	현재 악보가 플레이하는 구간과 스피커를 통해 들리는 음정이 같은지 확인	음성이 잘 출력되고 싱크가 같아야함	성공

제 5 장

회의록

팀 미팅 회의록

팀명	14조	차수	2 차
일 시	2018년 3월 5일 월요일 13시 00분 - 16시 30분 (3시간 30분)		
장 소	자율주행실		
참석자	변승현, 조용현, 임현재, 성정훈		
불참자	위봉우		
안 건	프로젝트 이름 선정, 로고제작, 및 발표에 관련 준비 및 제작		
회의내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 프로젝트 Music Seat 이름 선정 2. 프로젝트의 로고를 제작 3. 3/9일에 있을 발표자료 준비 4. 3/9일에 있을 발표 동영상 제작 		
결과물	<ol style="list-style-type: none"> 1. 프로젝트 Music Seat 이름 선정 완료 2. 프로젝트의 로고를 제작완료 3. 3/9일에 있을 발표자료 완성 4. 3/9일에 있을 발표 동영상 제작완성 		

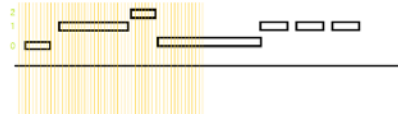
팀 미팅 회의록

팀명	14조	차수	2 차
일 시	2018년 3월 15일 목요일 18시 00분 – 21시 30분 (3시간 30분)		
장 소	각자의 집에서 디스코드로 토의		
참석자	변승현, 조용현, 임현재, 성정훈		
불참자	위봉우		
안 건	수행 계획서 작성 토의		
회의내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1번 항목 <ol style="list-style-type: none"> i. 개요 ii. 프로젝트 개요 iii. 추진배경 및 필요성 2. 개발 목표 및 내용 <ol style="list-style-type: none"> i. 목표 ii. 연구 개발 내용 iii. 개발 결과 iv. 기대효과 및 활용방안 3. 배경 기술 <ol style="list-style-type: none"> i. 기술적 요구사항 ii. 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안 4. 프로젝트 팀 구성 및 역할 분담 5. 프로젝트 비용 6. 개발 일정 및 자원 관리 <ol style="list-style-type: none"> i. 개발일정 ii. 일정 별 주요 산출물 iii. 인적자원 투입계획 iv. 비 인적자원 투입계획 7. 참고문헌 위에 대한 자료 작성 <p>1번 항목 – 임현재, 2번 – 성정훈, 조용현, 3번 조용현, 성정훈, 6, 7번 항목 변승현</p>		
결과물	5. 수행계획서 작성 완료		

팀 미팅 회의록

팀명	14조	차수	4 차
일 시	2018년 3월 20일 화요일 18시 00분 - 22시 00분 (3시간 30분)		
장 소	각자의 집에서 디스코드로 토의		
참석자	변승현, 조용현, 임현재, 성정훈		
불참자	위봉우		
안 건	<ul style="list-style-type: none"> ● URL 음원으로 변환하는 방법에 대한 토의, ● 서버 제작에 대한 토의 		
회의내용	<ul style="list-style-type: none"> ● URL 음원으로 변환하는 방법에 대한 토의 - 초기 구성 <ul style="list-style-type: none"> ■ ytube 를 사용하여 YouTube URL 에서 음성을 추출 ■ 유튜브 URL 에서 mp4 다운로드 후 wav 변환 한 뒤 ■ wav 파일을 읽어서 리턴 하는 클래스 추가 ● 서버 제작에 대한 토의 <ul style="list-style-type: none"> ■ 기본적인 서버 프레임 워크는 Flask로 선정 <ul style="list-style-type: none"> ● Flask 관련 공부. ■ URL 에서 음성 추출 ■ 음성에서 음정 추출 		
결과물	<ol style="list-style-type: none"> 6. URL 음원으로 변환 완성 <ol style="list-style-type: none"> A. https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/convert-youtube-url-to-audio/src/server/youtube_convertor 7. URL 음원으로 변환 테스트 <ol style="list-style-type: none"> A. https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/convert-youtube-url-to-audio-test/src/server/youtube_convertor 8. 서버제작 시작 <ol style="list-style-type: none"> A. https://github.com/kookmin-sw/2018-cap1-14/tree/server/src/server/youtube_convertor 		

팀 미팅 회의록

팀명	14조	차수	4 차
일 시	2018년 3월 22일 화요일 20시 00분 - 22시 00분 (2시간 00분)		
장 소	각자의 집에서 디스코드로 토의		
참석자	변승현, 조용현, 임현재, 성정훈		
불참자	위봉우		
안 건	음원을 분할하는 기준 선정		
회의내용	<p>음원을 분할하는 기준 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 낮은 음은 20Hz 그러므로 1/20 s보다 크게 나누어야 함. - 사람이 1초에 악기를 10번 이상 연주하기 힘든 것으로 가정. - 기준을 0.1s로 분할.  <ul style="list-style-type: none"> - 한 음마다 숫자를 매겨 제일 낮은 도를 0으로 삼고 1씩올려서 식별 그 다음 분할을 하여 나온 구간을 또 2중배열로 만들어서 작업을 진행 - 2중배열 사용시 값이 2개밖에 안 들어 감 - 크기가 자유로워야 한다. - 음의 옥타브의 범위를 선정하여 2차 배열의 크기를 고정화 시키자 - 음마다 각자의 특정 값을 지정하자. - 데시벨이 20넘어가는 것만 체크, 즉 음표의 시작위치를 고정화여 - 장음이랑 스타카토의 음을 식별 할 수 있다. <p>일정 데시벨을 음으로 인정하는 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> - 데시벨이 일정 수준에 도달하면 그 일정수준을 음으로 삼자. - 이것에 대한 문제 장음처럼 길이가 긴 음은 처리하기에 애매하다. - 데시벨을 간격으로 음을 지정하기에는 문제가 발생 것 같다. - NUM 파일을 구간을 지정하여 트랜스 폼 하는 방법? - 트랜스 폼을 하면 콤플렉스 타입의 인티저가 생성됨 여기서 진폭이랑 주 파수를 분리해야 함. - 결과값을 해석하는 알고리즘을 찾아야 가능 - 파싱하는 알고리즘을 찾아야함 - 두개의 악기가 음정이 겹치면 문제 발생 - 구간별로 겹침 현상 발생 - 딥 러닝을 이용 해야 되는 문제 - 주제의 원점이 커버 곡의 악보 추출 -> 커버 곡은 멜로디가 솔로라 상관없다. 		
결과물	기준 선정에 대한 토의 진행중		

교수님과의 팀 미팅 회의록

팀명	14조	차수	2차
일 시	2018년 02월 22일 목요일 오전 10시 00분 -10시 30분 (0시간 30분)		
장 소	7호관 619호 교수님 사무실		
참석자	조용현, 성정훈, 임현재,		
불참자	변승현 위봉우		
안 건	프로젝트 목표의 설정		
회의내용	<p>발표 : 발표자 : 첨부물 : 프로젝트 개요 ppt</p> <p>내용 : 프로젝트에 대한 토의 프로젝트 음원에서 악보 추출하기에 대한 개요설명과 그에 대한 향후 계획을 설명 후 교수님과의 피드백.</p> <p>팀원들을 언제 한번 다 같이 모아서 미팅을 하자.</p>		
결과물	프로젝트의 의 개요설명과 향후계획 설명에 대한 피드백 팀원들의 전부 모여서 하는 미팅 잡기		

교수님과의 팀 미팅 회의록

팀명	14조	차수	3차
일 시	2018년 03월 23일 금요일 오후13시 30분 -14시 00분 (0시간 30분)		
장 소	7호관 619호 교수님 사무실		
참석자	변승현, 조용현, 성정훈, 임현재, 위봉우		
불참자	없음		
안 건	프로젝트 목표의 구체화		
회의내용	<p>첨부물 : 1,2,3주차의 프로젝트 진행내용 요약 문서</p> <p>내용 :</p> <p>프로젝트 목표를 구체화 시키는 것.</p> <p>1차 악기의 독주곡을 악보로 변환</p> <p>2차 두개 이상의 파형의 음원을 악보로 변환</p> <p>프로젝트를 진행하는데 있어서 작업의 분담은 모두 골고루 진행해야 한다.</p> <p>각자의 역할을 지정.</p> <p>모두 n 분의 1씩의 일을 해야 하는 것</p> <p>4월 13일의 중간평가때까지 1차 목표를 마무리하여 평가 발표 전주에 리허설을 교수님께 검증 받기.</p> <p>지금 보고로는 기술적 이야기가 매우 미비하다.</p> <p>뮤직엠엘을 찾아 봤나?</p> <p>찾아서 분석 중이다. - 소프트웨어 공학수업시간에 프로젝트와 연계하여 진행할 것</p> <p>오픈 소스의 목적이 무엇인가?</p> <p>뮤직엠엘의 스키마를 찾아보아라</p> <p>4월 초에는 구체적 이야기가 진행 되어야 한다.</p>		
결과물	<p>인원대로 각자의 파트를 나누어 일을 병행 처리 지시</p> <p>4월 초에 4월 13일에 있을 중간평가 리허설 검사</p> <p>인원의 작업량에 대한 분담</p> <p>뮤직엠엘의 스키마 찾기.</p>		

제 6 장

프로젝트 수행 자체 평가

자 체 평 가 서

팀명	14조	성명	성정훈
프로젝트제목	Music Seet		
자체 평가	<p>프로젝트 수행 소감:</p> <p>악기의 sound가 hamonical 해서 음 한개에 주파수가 여러개가 생성이된다. 따라서 그 많은 주파수에서 유의미한 음정만 추출하는게 어렵다. 또한 악보에 대한 지식을 함양해야 되며 화음에 대한 데이터가 부족하여 머신러닝을 시도 할 수 없었다 단순하게 학교에서 배운 프로그래밍만 할 줄 안다고 되는 프로젝트가 아니었다. 4학년 학기중에 이런 프로젝트를 한다는 건 좋은 경험이었지만 좋은 결과가 나오기에는 한계가 있다.</p> <p>개선요구사항:</p> <p>소프트웨어공학론은 4학년 1학기 과목이며 더구나 전공필수 과목도 아닌데도 불구하고 중간평가나 최종평가에서 제출해야 되는 자료에 프로젝트 결과 보고서나, 테스트 결과 보고서 등등 을 요구하는것은 모순이 있다. 또한 자체적인 수업시간없이 자유로운 시간에 팀플레이를 한다는 것에는 무리가 있다. 게다가 팀을 자유롭게 꾸리는 형식인데 팀별로 점수를 부여한다는 것은 부당하다. 잘하는 사람끼리 뭉쳐있는 팀은 당연히 많은 점수를 받을 것이며 잘하는 사람끼리 뭉쳐있다면 잘하지 못하는 사람이 뭉쳐있는 팀도 있을것이다. 또한 아는 사람들 끼리 뭉쳐서 프로젝트를 진행하는것은 캡스톤의 취지인 실제 회사에서 팀플레이를 경험한다는 것에 의미가 없다고 생각한다.</p> <p>발전적 제언:</p> <p>수업 시간을 정해서 팀원들이 모여 같이 프로그래밍 할 수 있게 하여야 하며 팀을 잘하는 사람과 잘하지 못하는 사람들을 섞어서 편성해야 된다고 생각한다. 또한 특정 주제를 정하여 그 안에서 자유로운 주제로 프로젝트를 진행하는것이 좋다고 생각한다.</p>		

자 체 평 가 서

팀명	14조	성명	임현재
프로젝트제목	Music Seet		
자체 평가	<p>프로젝트 수행 소감:</p> <p>YouTube에서 마주쳤다면 URL을 이용해 추출 버튼을 누르면 자동으로 악보가 생성이 되는 프로젝트를 진행함에 있어 많이 도움이 된 것 같다. 기본적으로 팀원들 간의 의사소통이 매우 원활 하여 별다른 마찰음 없이 프로젝트를 수행할 수 있게 된 것이 만족스러웠다. 그리고 머신 러닝을 사용하려 했으나 잘되지 않아 매우 아쉽다.</p> <p>또한 이론적으로 알고있는것과 실전으로 작업을 수행하는 것은 매우 힘들다는 것을 느꼈고 이론적인 것을 실제로 구현하려 하니 많은 시행착오를 할 수밖에 없었다.</p> <p>그리고 기본적인 음악적 배경지식이 없어 악보를 제작하는데 많은 어려움이 있었다.</p> <p>개인적으로 팀의 프로젝트 수행에 많은 도움이 되지않아 팀원들에게 미안함을 느낀다.</p> <p>개선요구사항:</p> <p>14조와 같은 경우는 프로젝트의 비교대조를 위해 기존시장의 일반 프로그램들과 비교분석해보고 싶었으나 무료 제품 같은 경우는 성능에서 정확도가 미흡하였기에 유료제품을 구매하려 하였으나 지원금의 제도에 묶여 대조 프로그램을 사지못한 것이 매우 아쉽다.</p> <p>발전적 제언:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 회의를 정기화 시켜서 상호간의 피드백을 활성화 - 팀원들 과의 적극적인 소통 활성화 		

자 체 평 가 서

팀명	14조	성명	변승현
프로젝트제목	Music Seet		
자체 평가	<p>프로젝트 수행 소감:</p> <p>팀원들과 한 학기 동안 프로젝트를 기획부터 제작까지 모든 걸 분담하여 팀원 개 개인이 모든 과정에 직접 관여를 할 수 있어서 여러모로 배울 점이 많았고 팀원들과 의견을 조율하여 수정하거나 프로젝트 방향을 스스로 결정할 수 있었다는 점이 매우 흥미로운 경험으로 와 닿았다. 특히나 첫 발표 때, 음원으로 부터 주파수를 분리하는 부분에서 많은 교수님들께서 관심과 피드백을 주셨고 그로 인해 더욱 더 심층적으로 고민하여 문제를 해결할 수 있었다. 또한 김혁만 교수님께서 바쁘신 와중에도 시간을 내주셔서 정성 어린 조언을 해 주신 덕분에 프로젝트의 방향을 결정하는데 많은 도움이 되었던 것 같다. 혼자서는 비용적으로, 시간적으로도, 작업량으로도 프로젝트를 진행하기 어렵지만 팀원 이 모두가 각자 역할을 맡아 분담을 하니 혼자서 무엇인가를 할 때 오는 비교도 안될 정도로 능률이 좋아지고 결과물의 질이 한 층 더 향상되는 것을 느꼈다. 필요한 것이라면 전폭적으로 지원해주는 소프트웨어학과와 많은 조언을 아낌없이 해 주신 교수님들, 그리고 팀원 모두가 작지만 큰 유기체처럼 움직이는 듯한 느낌을 받았고 대학생활 동안 진행했던 프로젝트 중에 가장 의미있고 많은 것을 배운 경험이었던 것 같다.</p> <p>개선요구사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 더 주기적인 모임 - 개발진행도 도식화 - 역할분담 체계화 - 팀 내의 적극적인 소통 <p>발전적 제언:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 적극적인 Git 이용 - 지도교수님, 조교의 피드백과 조언을 적극 활용 - 정기적인 회의를 통한 프로젝트 방향에 대한 더 좋은 아이디어 모색 		

자 체 평 가 서

팀명	14조	성명	조용현
프로젝트제목	Music Seet		
자체 평가	<p>프로젝트 수행 소감:</p> <p>이번 프로젝트를 수행하면서 가장 많이 느낀 점은 이론으로 생각한 것과 실제는 많이 다르다는 것을 알게 되었다. 일단, 처음에 주파수를 변환하여 음을 뽑는 단계에서 테스트용으로 한 Sin 파동 음원은 쉽게 변환이 되어서 피아노 음도 쉽게 변환이 될 줄 알았지만, 실제 음악의 주파수는 여러 파동이 합쳐진 파동이라 분석이 복잡하고 여러 시행착오를 통해서 분석하는 방법을 찾아야 했었다. 그래서 처음에 여러가지 실험을 통해서 그 과정이 길어져서 시간이 많이 부족하고 그 과정을 Git에 올릴 수가 없어서 증명이 힘든 점이 아쉬웠다.</p> <p>또한, 음악에 대한 지식이 많이 필요하다는 점이 많이 힘이 들었었다. 처음에는 주파수로 음을 추출하여, 그것을 실제 악보처럼 제작하려고 했으나, 악보를 제작하려면 음악적 지식이 필요하고 MusicXML의 형식도 매우 복잡하여 지식을 배워도 작성하는 것이 힘들었었다. 그래서 최종으로는 음과 길이만 라인 도트로 표기하는 것으로 수정하였다. 이런 과정을 통해서 느낀 점이 처음 기획한 시나리오 대로 흘러가는 것이 매우 힘들다는 것을 알게 되었고, 그것을 통해서 빠르게 시나리오를 수정하여 합의점을 찾는 것이 매우 중요하다는 것이다.</p> <p>마지막으로, 개인 프로젝트를 많이 해왔었는데, 이번에는 팀 프로젝트라 서로의 파트만 하면 된다는 여유에 작업을 약간 게을리 하게 된 점이 있는 것 같다. 팀워크가 필요한 프로젝트를 이제 책임감을 더욱 더 가지고 더 열심히 수행해야 된다는 것을 느꼈다.</p> <p>개선요구사항:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 체계적인 계획 - 적절한 역할 분담 - 프로젝트에 대한 사전 조사 - 프로젝트의 난이도 조사 - 배경지식 <p>발전적 제언:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Git에 프로젝트를 위해서 한 테스트나 연구 같은 것을 보고서를 작성해서 올리는 것을 추가하면 그 과정이 남아서 평가에 도움이 될 것 같다는 생각을 했다. - 프로젝트의 단순화 		

자 체 평 가 서

팀명	14조	성명	위봉우
프로젝트제목	Music Seat		
자체 평가	<p>프로젝트 수행 소감:</p> <p>이번 프로젝트를 수행해서 가장 느낀 점은 팀에 친구들을 정말 열심히 노력하고 담당해서 Music Seat를 완성되었다.</p> <p>음악에 대한 지식이 많이 없어서 배워야 한다고 생각하다. 저는 자가 책임감을 있어야 되고 팀원 친구들이 최소한 할 수있는 만큼 해야 한다고 생각한다. 팀이 좋은 분위기를 위하여 이제 부터 열심히 수행해야 할 것이다.</p>		
	<p>개선요구사항:</p> <p>팀원들이 임무 분담</p> <p>프로젝트에 상관이 점</p> <p>외국학생이 기분 지식을 파악</p>		
	<p>발전적 제언:</p>		

주 의 문

2018년 캡스톤 디자인 I 종합설계 프로젝트 최종보고서
Music Seet

발행인 : 임현재, 조용현, 변승현, 성정훈, 위봉우
발행일 : 2018년 05월 28일
발행처 : 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부
주소 : (136-702) 서울시 성북구 정릉동 861-1

1. 이 보고서는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부에서 개설한 교과목 캡스톤 디자인 I 에서 수행한 프로젝트 최종보고서 입니다.
 2. 이 보고서의 내용은 국민대학교 컴퓨터공학부 및 위 발행인들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.
-