

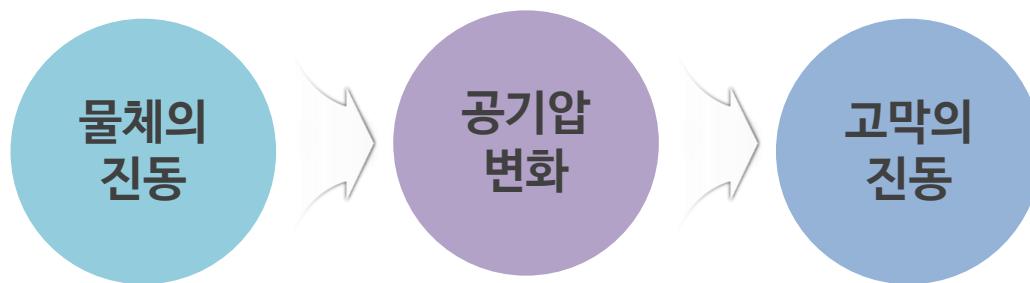
# 03

## 사운드 데이터를 활용하여 추상화 그리기



# 주파수(Frequency)

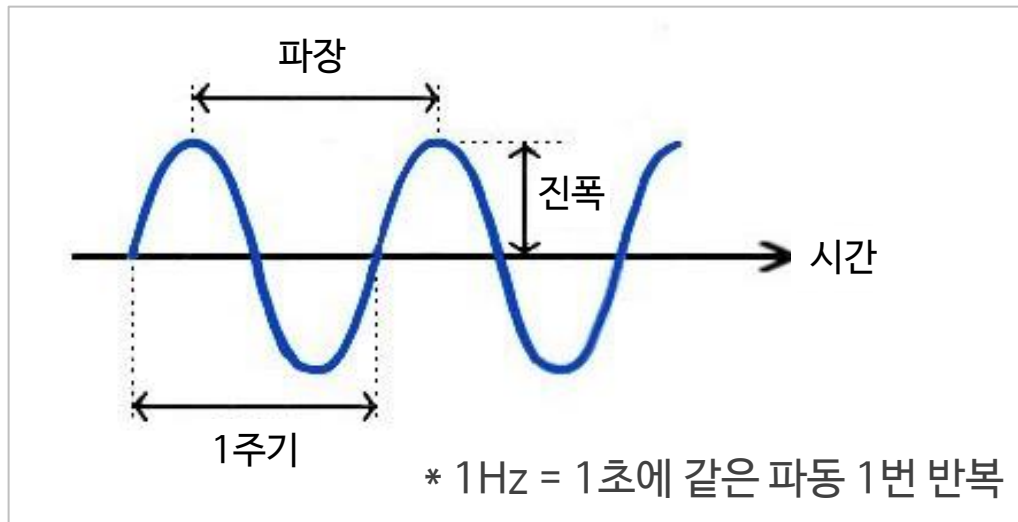
전파나 음파가 1초 동안에 진동하는 횟수(진동수)



Waveform의 전달

귀로 느낄 수 있는 진동 = 소리

# 주파수(Frequency)



소리에서 주파수는 소리의 높이를 결정함

진동하는 횟수가 많을수록 고음을 나타냄



# FFT

## (Fast Fourier Transform)

사운드 신호의 주파수(Frequency)내용을  
시각화해주는 디지털 신호처리 알고리즘

---

시간 도메인의 소리표현 및 분석을  
주파수 도메인의 소리표현과 분석으로 변환

사운드 파일의 주파수를 분석하여  
주파수 스펙트럼(Frequency Spectrum)으로 변형



# 오실레이터(Oscillator)

발진기, 진동자

사인파, 사각파 등 인위적으로 파형(Waveform)과  
주파수를 생성해서 소리를 만드는 기계

➡ 파형데이터를 프로그래밍하여 사운드를 생성하도록 함

# 옥타브 및 음계 별 표준 주파수

옥타브 음계	1	2	3	4	5	6	8	9
C(도)	32.7032	65.4064	130.8128	261.6259	523.2511	1046.502	2093.005	4186.009
C#	34.6478	69.2957	138.5913	277.1826	554.3653	1108.731	2217.461	4434.922
D(레)	36.7081	73.4162	146.8324	293.6648	587.3295	1174.659	2349.318	4698.636
D#	38.8909	77.7817	155.5635	311.1270	622.2540	1244.508	2489.016	4978.032
E(미)	41.2034	82.4069	164.8138	329.6276	659.2551	1318.510	2637.020	5274.041
F(파)	43.6535	87.3071	174.6141	349.2282	698.4565	1396.913	2793.826	5587.652
F#	46.2493	92.4986	184.9972	369.9944	739.9888	1479.978	2959.955	5919.911
G(솔)	48.9994	97.9989	195.9977	391.9954	783.9909	1567.982	3135.963	6271.927
G#	51.9130	103.8262	207.6523	415.3047	830.6094	1661.219	3322.438	6644.875
A(라)	55.0000	110.0000	220.0000	440.0000	880.0000	1760.000	3520.000	7040.000
A#	58.2705	116.5409	233.0819	466.1638	932.3275	1864.655	3729.310	7458.620
B(시)	61.7354	123.4708	246.9417	493.8833	987.7666	1975.533	3951.066	7902.133

## MIDI 노트 넘버

옥타브	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
00	000	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011
01	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023
02	024	025	026	027	028	029	030	031	032	033	034	035
03	036	037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047
04	048	049	050	051	052	053	054	055	056	057	058	059
05	060	061	062	063	064	065	066	067	068	069	070	071
06	072	073	074	075	076	077	078	079	080	081	082	083
07	084	085	086	087	088	089	090	091	092	093	094	095
08	096	097	098	099	100	101	102	103	104	105	106	107
09	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
10	120	121	122	123	124	125	126	127	없음	없음	없음	없음

**예** C5 음의 MIDI 노트 넘버 = 가로 C, 세로 5 ➡ 60

# 주파수 스펙트럼 그리기

```
var mic, fft, spectrum  
mic = new p5.AudiIn();  
mic.start();
```

```
fft = new p5.FFT();  
fft.setInput(mic);
```

```
spectrum = fft.analyze();
```

외부 음원 활용 시  
로드하여 재생시킨 후 FFT 분석





# 오늘의 TIP



## Preload 사운드 파일

setup() 함수가 호출되기 전에  
미리 사운드 파일(외부 파일들)을  
완전히 로드해주는 기능

```
var song1;  
function preload() {  
  song1 = loadSound("파일경로");  
}
```



## Preload 사운드 파일

- 동영상, 사운드, 이미지 등  
용량이 큰 멀티미디어 파일들은 Preload  
함수 안에서 미리 로드해 주어야만  
프로그래밍이 시작될 때 제대로 재생 됨
- 사운드의 경우 wav 포맷보다는  
**mp3 포맷으로 압축**하는 것이 좋음



- <http://www.iclickart.co.kr/>
- 위키피디아, 2020, [https://en.wikipedia.org/wiki/Color\\_organ#/media/File:A\\_caricature\\_of\\_Louis-Bertrand\\_Castel's\\_%22ocular\\_organ%22.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Color_organ#/media/File:A_caricature_of_Louis-Bertrand_Castel's_%22ocular_organ%22.jpg)
- 변주곡시리즈, 사운드시각화, processing, 김혜란, 2020
- 세종대 ES-SM 연계융합전공 수업결과물, 2016~2019