







Who is Criminal?

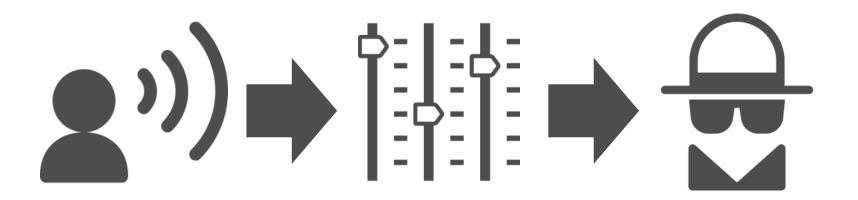
Listen Carefully



3. 김상경



2. 송영창



변조목적	복원효과
재미	의미없음
신변보호	신변노출
범죄	수사도움

AMR의 필요성

- 음성 변조 자료는 많음
- 변조 복원에 대한 방법은
 잘 나와있지 않음
- 목소리는 개인식별이 가능한 요소이기 때문에 수사에서 중요한 요소

음성 변조 복원 🔳 🗸

전체 이미지 동영상 뉴스 지도 더보기▼ 검색도구

검색결과 약 13,400개 (0.38초)

관련검색: 음성변조 프로그램 음성 변조 원리 실시간 음성변조 음성변조 소스음성변조 어플

pd수첩음성변조 복원한사람들이 있다구요?? - Daum 팁 tip.daum.net/question/13648045 ▼

2006. 1. 25. - 출연한 줄기세포 전문가들의 음성을 복원해 공개했다. ... 그는 "PD수첩에 나오는 변조 목소리를 전부 복원 중"이라면서 복원하는대로 인터넷에.

가리산신령 : 시간이 남아서 'PD수첩 음성변조' 복원하는게 ...

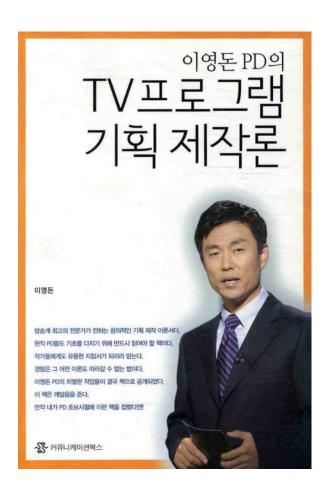
garisangod.egloos.com/3091498 ▼

2006. 1. 26. - PD수첩의 '황우석 사태' 특집 프로그램에 참여한 바 있는 한학수 PD는 25일 한국아이닷컴과의 통화에서 "일부 네티즌이 음성 변조 인터뷰를 복원해 ...

미디어오늘: MBC, 'PD수첩' 음성복원·유포 강력대응

www.mediatoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=43616 ▼ 2006. 1. 26. - MBC는 일부 네티즌이 황우석 교수 연구 의혹을 다룬 < PD수첩>에서 음성 변조 처리가 된 인터뷰 부분을 복원해 인터넷에 공개한 데 대해 법적 대응 ...

신변보호를 해야 하는 사람들에게 신변노출의 위험이 있지 않은가?



이영돈 PD의 제작 노하우

익명 처리

익명으로 처리할 때는 반드시 모자이크 처리를 해야 한다.

모자이크 처리는 포커스 아웃(Blur)으로 하라.

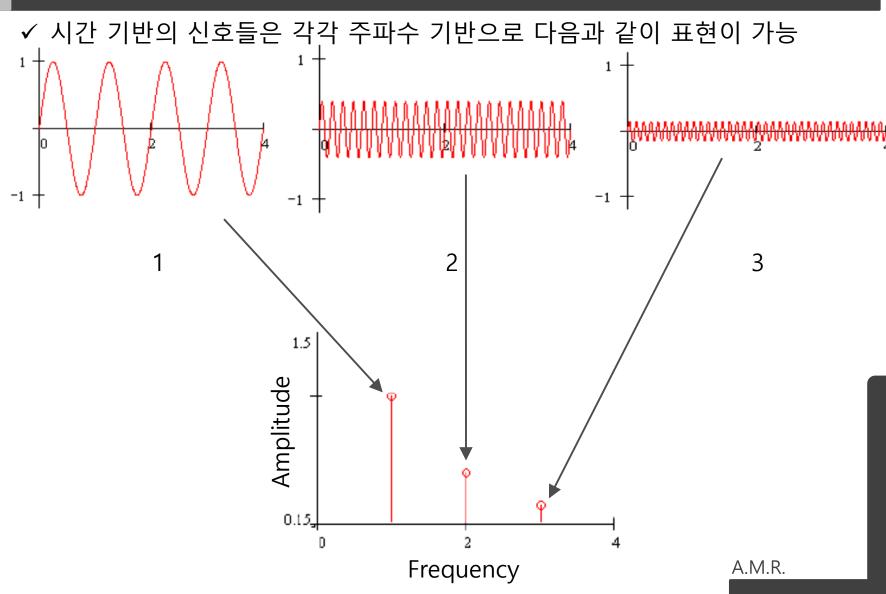
음성 변조는 BBC의 경우 더빙(Voice over)을 한다.

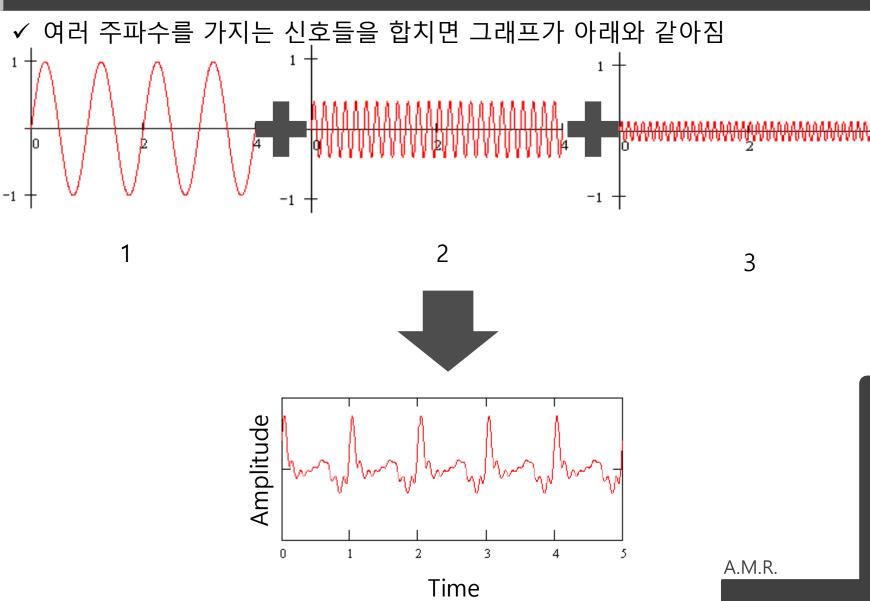
우리나라는 디지털 처리를 한다.

완벽한 보호를 위해서는 다름 사람 목소리로 하는 더 빙이 좋다.

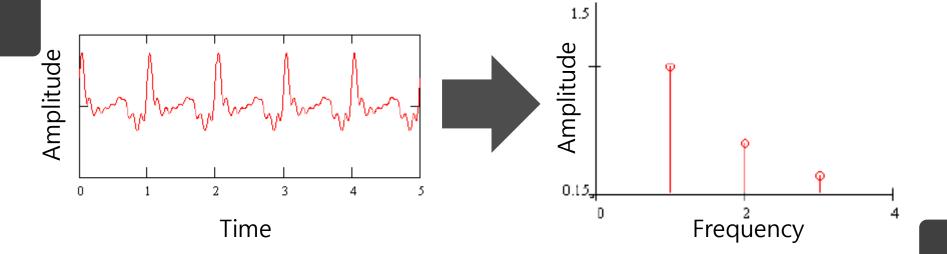
자막 이니셜도 완전히 다른 이름으로 하라.



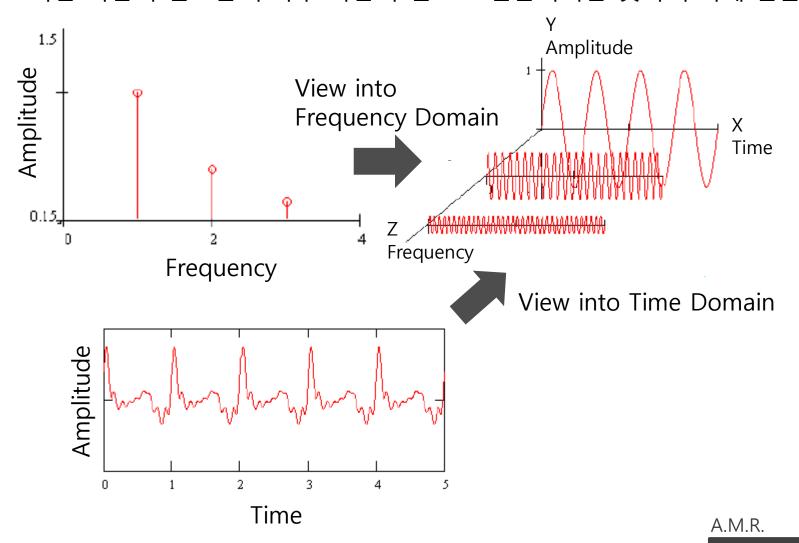




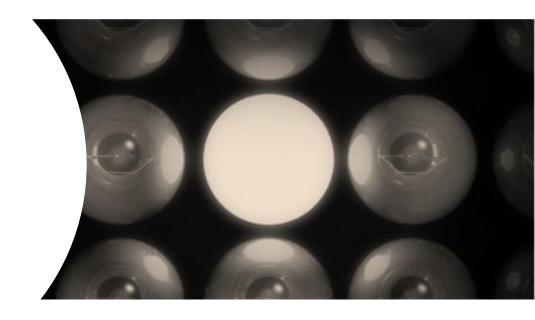
- ✓ 합쳐진 신호를 분석하면 여러 주파수가 산출될 것임
- ✓ 하지만 시간 기반의 신호만 봐서는 바로 알아내기 어려움



✓ 시간 기반의 신호를 주파수 기반의 신호로 변환시키는 것이 푸리에 변환



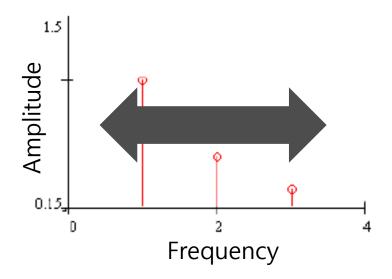
A.M.R. Pitch Scaling



03

Pitch Scaling

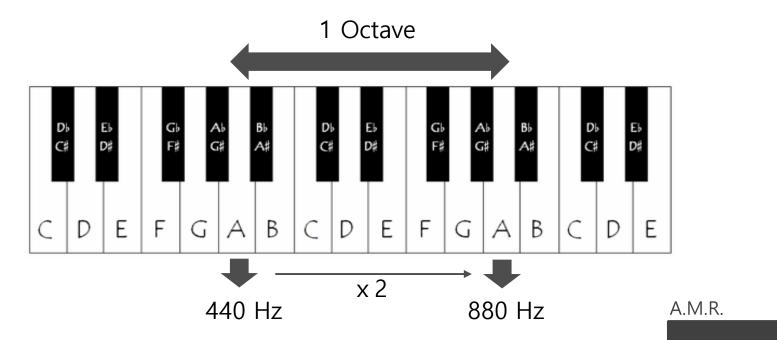
- ✓ 주파수는 음의 높이를 나타낼 수 있음
- ✓ 주파수들을 옮기면 음의 높이가 바뀌므로 음성 변조가 됨
- ✓ 음성변조의 필수 요소



$\sqrt[12]{2}$

• The twelfth root of two or $12\sqrt{2}$ is an algebraic irrational number. It is most important in **music theory**, where it represents the frequency ratio of a semitone in twelve-tone equal temperament.

- Wikipedia



03 Pitch Scaling

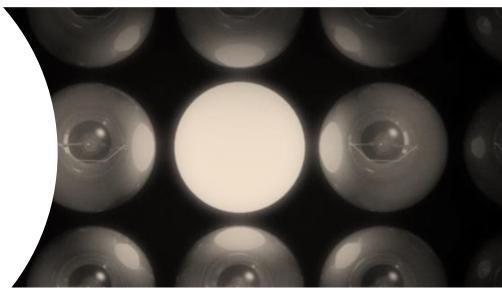
Note	Frequency (Hz)	Multiplier	Coefficient (to six places)
Α	440.00	$2^{0/12}$	1.000000
A#/Bb	466.16	$2^{1/12}$	1.059463
В	493.88	$2^{2/12}$	1.122462
С	523.25	$2^{3/12}$	1.189207
C#/Db	554.37	$2^{4/12}$	1.259921
D	587.33	$2^{5/12}$	1.334839
D#/Eb	622.25	$2^{6/12}$	1.414213
E	659.26	$2^{7/12}$	1.498307
F	698.46	$2^{8/12}$	1.587401
F#/Gb	739.99	$2^{9/12}$	1.681792
G	783.99	$2^{10/12}$	1.781797
G#/Ab	830.61	$2^{11/12}$	1.887748
Α	880.00	$2^{12/12}$	2.000000

- 1 semitone $= 2^{1/12}$
- 1 tone = $2^{2/12}$

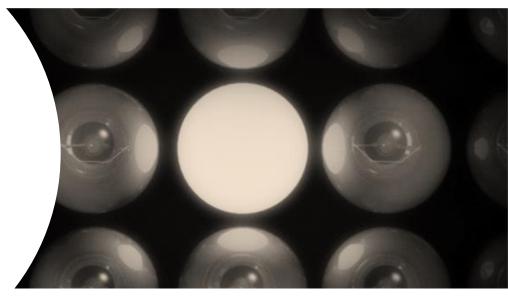
- Pitch Shifting = Frequency + some Frequency
- Pitch Scaling = Frequency x $2^{x/12}$

```
//
// fft
trans.Forward(inputCom, size);
//
// pitch scaling
double shiftTerm = pow(SEMITONE, pitch);
for (int i = 0; i < size / shiftTerm; i++)</pre>
    outputCom[(int)((double)i * shiftTerm)] = inputCom[i];
}
// ifft
trans.Inverse(outputCom, size);
```





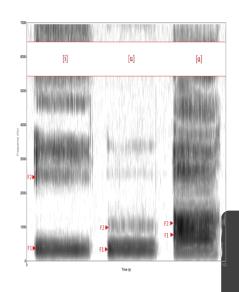




Formant Analysis

- 사람의 음성을 인식할 수 있는 것은 여러 가지 요소들이 있으나 그 대표적인 것이 바로 formant임.
- formant 정보는 모음에 따라 사람마다 조금씩 다다르면서도, 어느 정도 동일한 대역의 값을 가지고 있다.
- 대부분의 논문이나 자료는 외국인(미국인)의 모음 (AEIOU)에 대한 분석이 주를 이루고 있다.
- 한국어의 경우 "ㅏ, ㅔ, ㅣ, ㅗ, ㅜ" 뿐만 아니라 종성("ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅇ")에 따라서도 다른 formant 분포가 이루어 진다(이중 모음 제외).





Formant Analysis

- 수천~수만 개의 음성 자료 수집
- 각 음성 자료에 대한 formant 분석
- 나이별, 성별로 음성 자료의 formant 분석
- Database 및 Neural Network System 구축
- 구축된 시스템은 추후 pitch parameter를 자동으로 추출하는 데 쓰일 뿐만 아니라 해당 음성 신호의 신원을 확인하는 데 중요한 자료로 사용되어 질 수 있다.

