

1.3. Äänen syntetisointi

- olemassa olevien äänten jäljittely
- keinotekkoisten äänten luonti

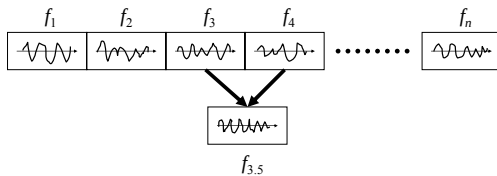


Menetelmiä

- aaltomuototaulukkosynteesi (*wavetable*)
- vähentävä (*subtractive*) synteesi
- lisäävä (*additive*) synteesi
- FM-synteesi (*frequency modulation*)

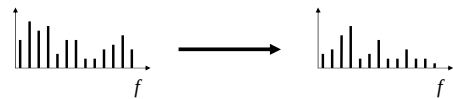
Aaltomuototaulukkosynteesi

- samplataan äänilähdettä eri taajuuksilla → aaltomuototaulukko
- mikäli haluttua taajuutta ei löydy taulusta, interpoloidaan aaltomuoto



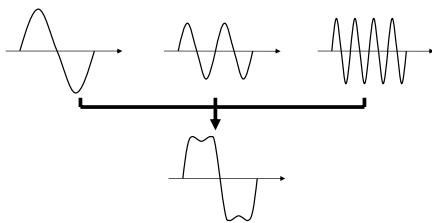
Vähentävä synteesi

- lähtöaaltomuodossa paljon yläsäveliä
- lopullinen sointiväri saadaan suodattamalla pois taajuuksia



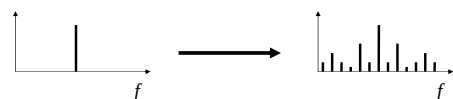
Lisäävä synteesi

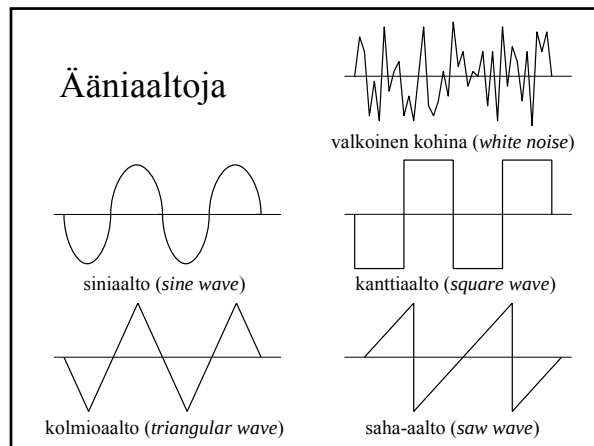
- summataan yhteen eritaajuisia, -amplitudisia ja -vaiheisia siniaaltoja



FM-synteesi

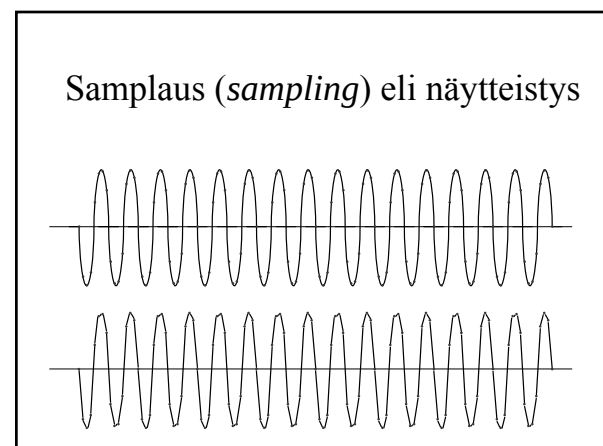
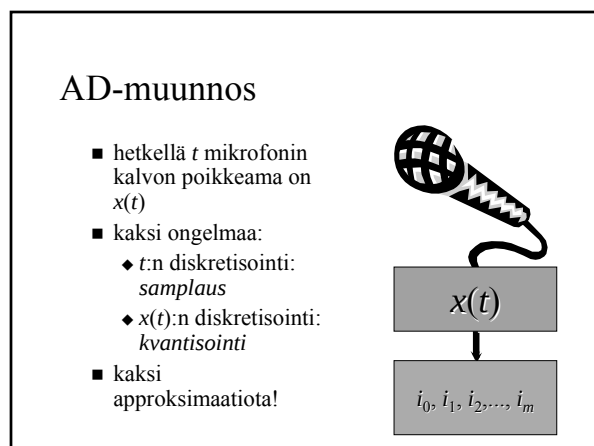
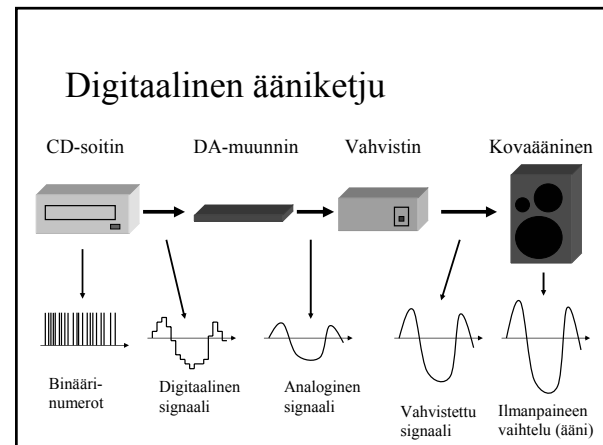
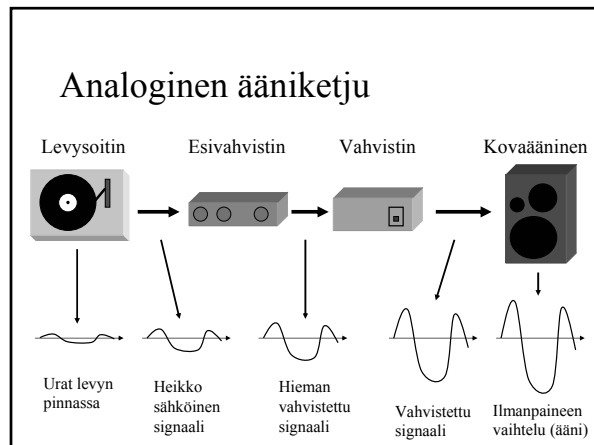
- moduloidaan kanta-aallon taajuutta toisella aallolla
- muokataan lopullisen aaltomuodon amplitudia verhoikäyrällä



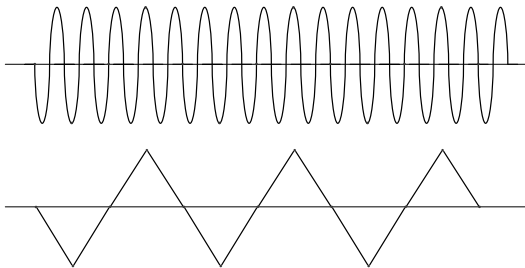


1.4. Samplaus ja kvantisointi

- AD-muunnos: analogisesta digitaaliseksi
- DA-muunnos: digitaalisesta analogiseksi
- digitaalisen esitysmuodon etuja:
 - ◆ kopioitavuus
 - ◆ kohinan vähyys
 - ◆ muokattavuus



Aliasointi eli liian matala samplaustaajuus



Nyquistin taajuus

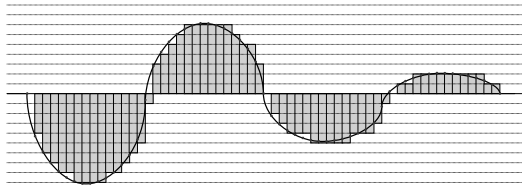
- samplausteoreema:

$$f_s \geq 2 \cdot f_{\max}$$

- jos $f_{\max} = 20 \text{ kHz}$, niin $f_s \geq 40 \text{ kHz}$
- huom! taajuudet $> f_{\max}$ voivat silti aiheuttaa aliasointihäiriötä samplauksessa
 - ◆ alipäästösuodatus
 - ◆ antialiasointi

Kvantisointi (*quantizing*)

- näytearvon pyöristys kokonaislukuun
 - ◆ 8 bittiä: $[-128, +127]$
 - ◆ 16 bittiä: $[-32768, +32767]$



Kvantisointi ja dynamiikka

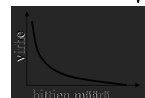
- digitaalisen tallennuksen dynamiikka:
 - toistoalue dB:inä $\approx$ bittien määrä $\times 6,11$
- 8-bittinen kvantisointi: 48 dB
- 16-bittinen kvantisointi: 96 dB
- 20-bittinen kvantisointi: 120 dB

1.5. Tiedostoformatit

- itsensä kuvaavat (*self-describing*)
 - ◆ hierarkinen rakenne
 - ◆ sisältää tietoa esim.
 - ◆ samplaustaajuudesta
 - ◆ kanavien lukumäärästä
 - ◆ käytetty koodauksesta
 - ◆ tekijänoikeuksista
- raa'at (*raw*)
 - ◆ laiteparametrit ja koodaus kiinnitetty
 - ◆ sisältää pelkkää dataa

Tiivistys (*compression*)

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ■ häviötön (<i>lossless</i>) | ■ häviöllinen (<i>lossy</i>) |
| ◆ koodauksen vaihto | ◆ saattaa hukata informaatiota |
| ◆ ei hukkaa informaatiota | |



Yleisiä tiedostoformaatteja 1(2)

Tiedostopäätte	Nimi	Kehittäjä(t)
.aiff, .aif	Audio Interchange File Format	Apple, Electronic Arts
.au, .snd	Sun Audio	Sun, NeXT
.mp2, .mp3	MPEG Audio	Moving Picture Experts Group
.ogg	Ogg Vorbis	The Ogg Project

Yleisiä tiedostoformaatteja 2(2)

Tiedostopäätte	Nimi	Kehittäjä(t)
.ra, .rm	Real Audio, Real Media	Real Networks
.wav	Windows WAVE, RIFF WAVE	Microsoft, IBM
.wma	Windows Media Audio	Microsoft