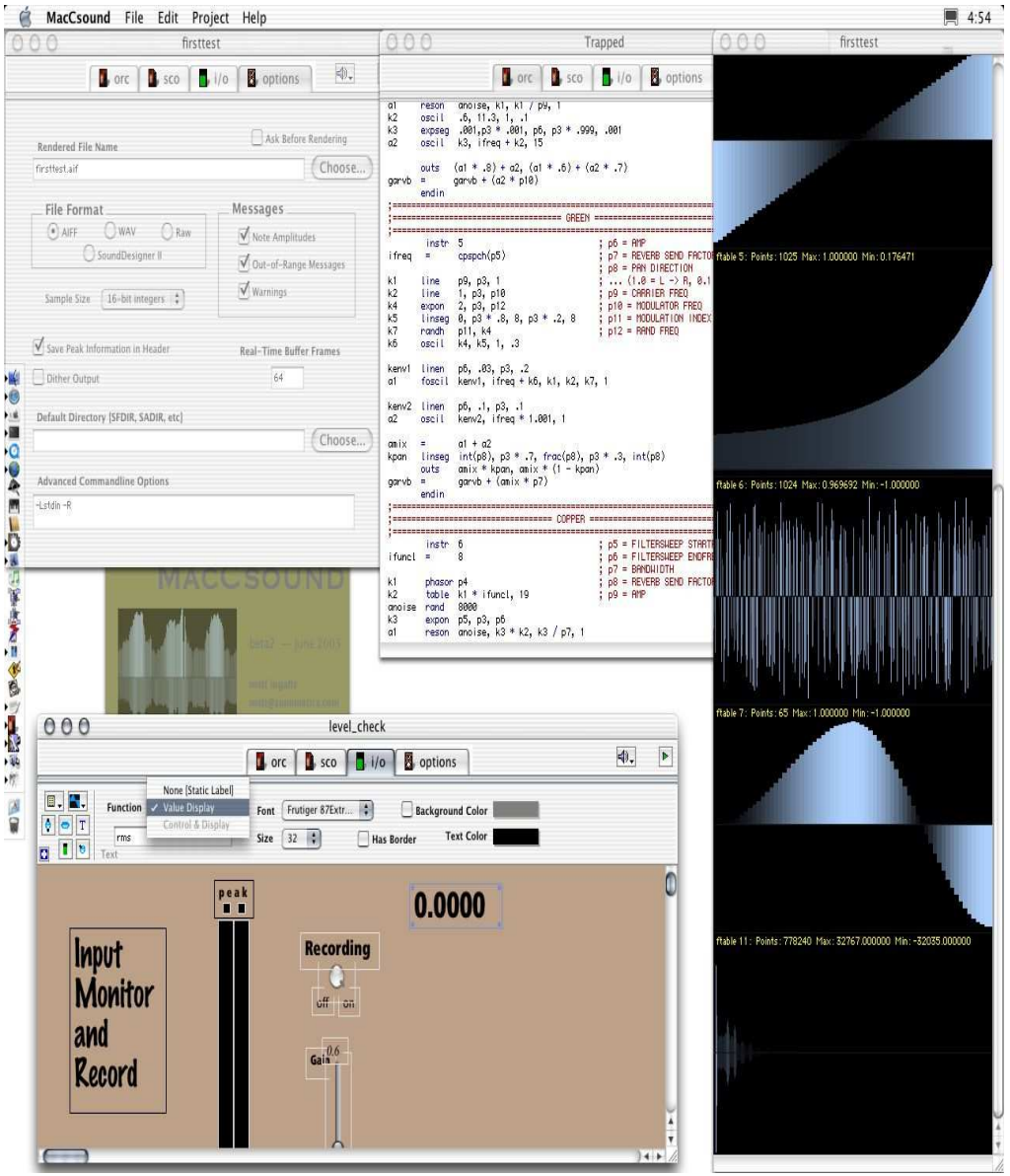
Panoramica su Csound

Programmazione musicale, sintesi audio e live electronics

Csound: un sintetizzatore virtuale

- Csound è un free **software per l'elaborazione e la sintesi digitale del suono**.
- Csound include al suo interno un numero altissimo di istruzioni (**opcodes**) per **realizzare le più svariate forme di sintesi sonora**



Breve storia di Csound

Linguaggio di programmazione sviluppato specificatamente **per la sintesi audio** e la composizione musicale

Sviluppato inizialmente da Barry Vercoe al MIT nel 1984-1985, usando il linguaggio C (da cui il nome)

Progettato a partire dai primi linguaggi di elaborazione audio (Music-N) sviluppati da Max Mathews al Bell Labs (Music-1 1957)

Breve storia di Csound

- Fino ai primi anni 90, i computer di media fascia, senza hardware dedicato, erano troppo lenti per generare audio complesso in tempo reale. Prima di poter ascoltare un'elaborazione audio (soprattutto se particolarmente complessa), essa doveva venire prima salvata su file.
  - Csound nasce quindi come **programma di 'rendering audio'**
  - Oggi Csound può essere utilizzato per elaborazioni **audio in tempo reale**

Installazione

- Il sito ufficiale dove trovare tutte le indicazionie per installare e lavorare con Csound è: http://www.csounds.com/ ,
- Sorgenti: http://csound.github.io/
- http://www.csounds.com/community/**csound-journal/**
- Ubuntu 14.04: Csound version 6.02.0

CsoundQt

- CsoundQT è attualmente il frontend di riferimento per Csound
- E' particolarmente utile anche per imparare i primi rudimenti di Csound
- Esempi > Getting Started > Fondamentali > Hello World
- Canonical Csound Reference Manual: /usr/share/doc/csound-doc/html

Scrivere codice Csound

- Il codice Csound è composto da due elementi fondamentali
  - **L'orchestra**, che contiene gli strumenti definiti dall'utente
  - **Lo spartito (score)**, che contiene gli eventi che gli strumenti dell'orchestra eseguiranno nel tempo

File .csd

- Sorgenti di Csound
- File a marcatori
  - <CsoundSynthesizer>
    - <CsOptions> [command line flags]
      - -odac ;realtime audio out
      - -iadc ;realtime audio input
    - <CsInstruments>
    - <CsScore>

Strumenti ed esecuzione

```
<CsInstruments>
sr=44100
ksmps=10 ;num campioni audio generati ad ogni k ciclo
nchnls=2
0dbfs=1
/* commento su più righe
*/
instr 123 ; Il nostro primo strumento
  aSin oscils 0dbfs/4, 440, 0 ; sine oscillator
  out aSin
endin
</CsInstruments>
```

```
<CsScore>
i 123 0 1
e
</CsScore>
```

Csound come strumento di sintesi

- *sintesi additiva*
- *sintesi sottrattiva*
- *sintesi granulare*
- *sintesi per formanti*
- *sintesi FM*
- *sintesi a modelli fisici*

Sintesi additiva

```
sr = 44100

ksmps = 32

nchnls = 2

0dbfs  = 1



instr 1

kamp = .6

kcps = 440

ifn  = p4

asig oscil kamp, kcps, ifn

    outs asig,asig

endin

</CsInstruments>
```

```
<CsScore>
f1 0 16384 10 1
   ; Sine
f2 0 16384 10 1 0.5 0.3 0.25 0.2 0.167
0.14 0.125 .111   ; Sawtooth
f3 0 16384 10 1 0   0.3 0    0.2 0     0.14
0     .111   ; Square
f4 0 16384 10 1 1   1   1    0.7 0.5   0.3
0.1          ; Pulse

i 1 0 2 1
i 1 3 2 2
i 1 6 2 3
i 1 9 2 4

e
</CsScore>
</CsoundSynthesizer>
```

http://anatrofobia.bandcamp.com/track/musica-a-piccole-dimensioni

Sintesi sottrattiva

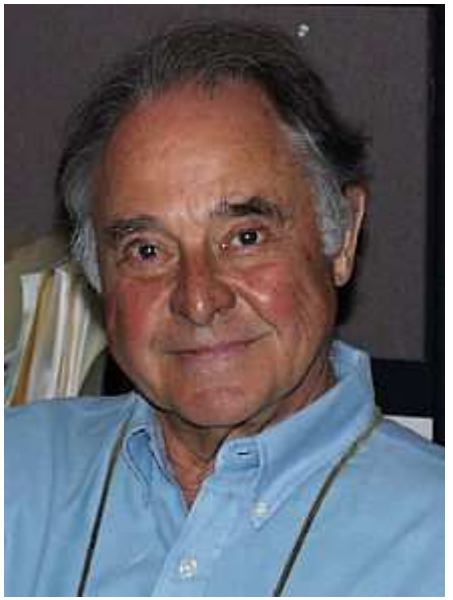
```
instr 1
; Generate a sine waveform.
  kamp init 1
  kcps init 440
  knh init 3
  ifn = 1
  asine buzz kamp, kcps, knh, ifn

  kfco line 300, p3, 3000
  kres init 0.8
  kdist = p4
  ivol = p5
  aout lpf18 asine, kfco, kres, kdist
; filtro passa bassa
; frequenza di taglio – risonanza - distorsione

  out aout * ivol
endin
```

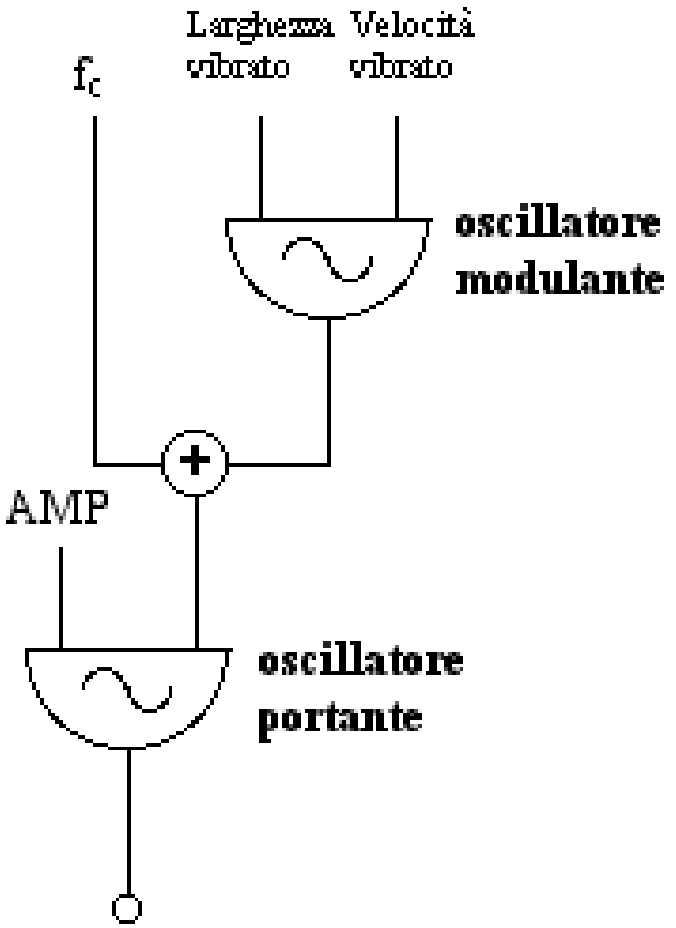
```
</CsInstruments>
  <CsScore>

  ; Table #1, a sine wave.
  f 1 0 16384 10 1

  ; different distortion and volumes to
  compensate
  i 1 0     4 0.2 0.7
  i 1 4.5 4 0.9 0.6
  e


  </CsScore>
  </CsoundSynthesizer>
```

http://anatrofobia.bandcamp.com/track/con-fine-di-mezzo

http://anatrofobia.bandcamp.com/track/ff1

Sintesi per modulazione di frequenza (FM)





Se il modulatore oscilla ad una frequenza bassa (sotto i 20 Hz), il risultato della frequenza è un vibrato

https://anatrofobia.bandcamp.com/track/john-chowning-e-le-regole-del-caso

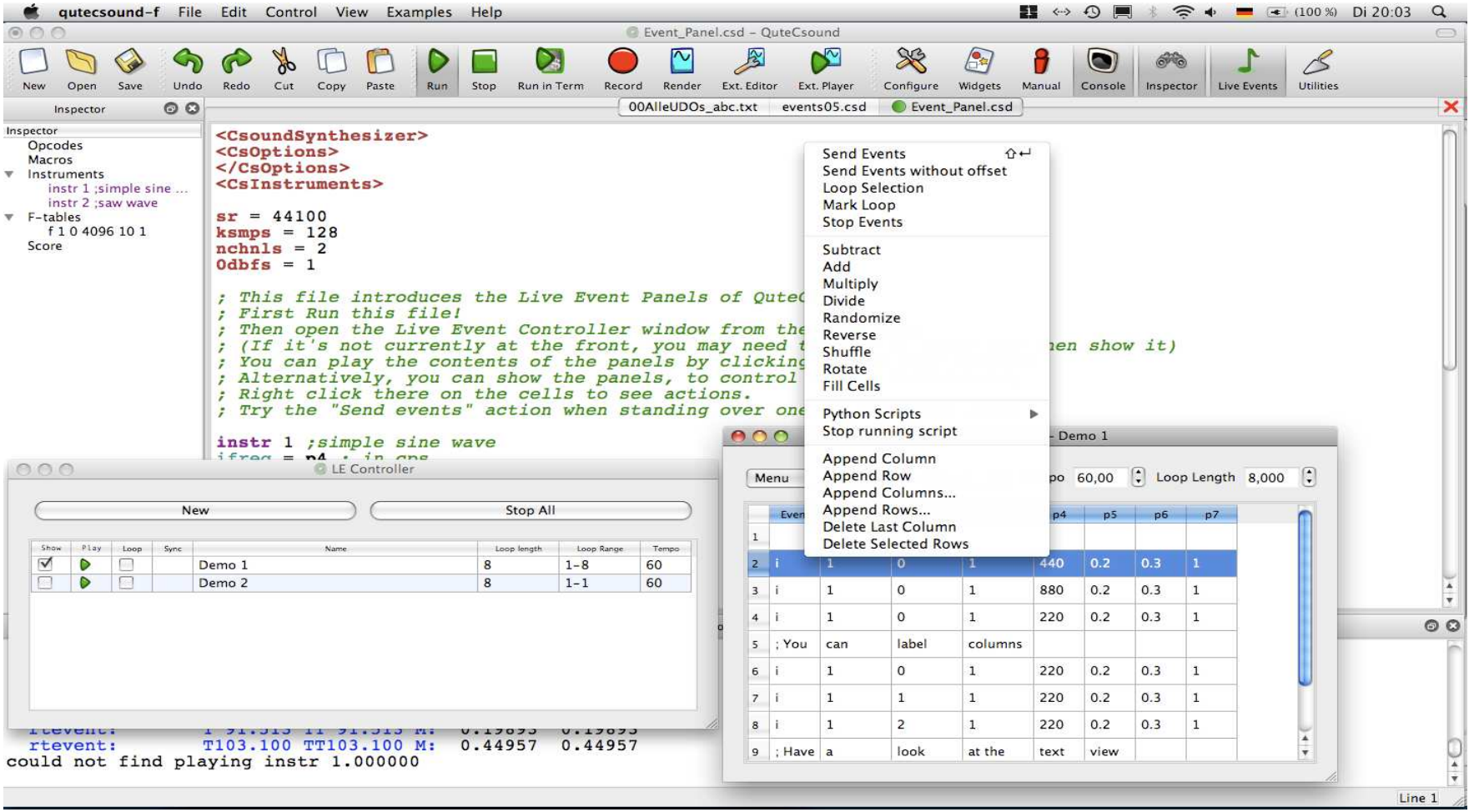
Sintesi granulare

Nella sintesi granulare un suono è costruito mettendo insieme centinaia o migliaia di piccoli grani. I parametri principali sono:

- la forma d'onda usata per i grani
- la lunghezza dei grani
- l'altezza dei grani
- l'inviluppo dei grani
- Il tempo che separa un grano dall'altro

http://anatrofobia.bandcamp.com/track/caduti-in-libert

Live Events con CsoundQt



Elaborazione audio in tempo reale

https://impattosonoro.bandcamp.com/track/anatrofobia-trasfigurazione

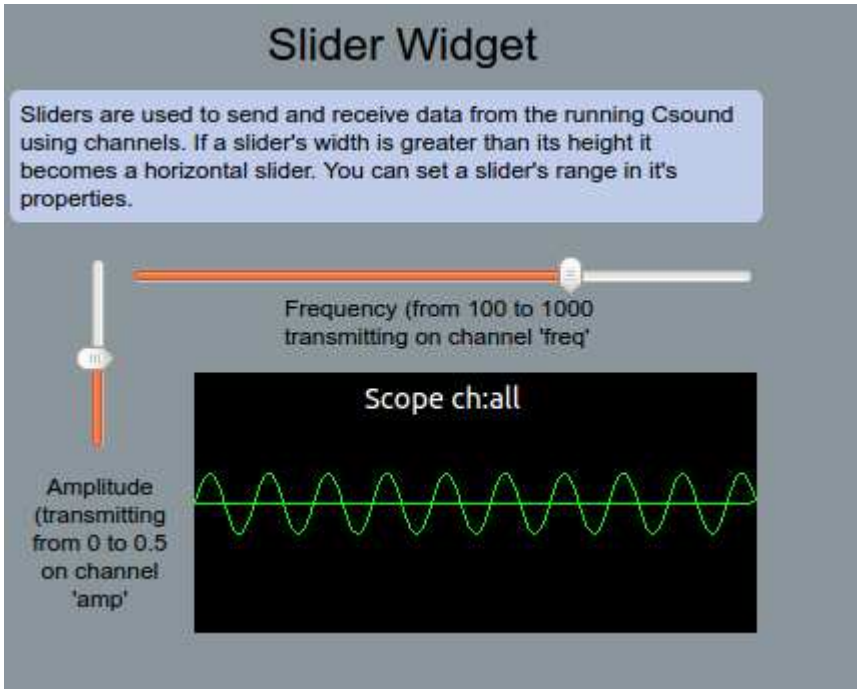
http://anatrofobia.bandcamp.com/album/brevi-momenti-di-presenza

Widgets

Widget Channel Name

```
instr 1
    kfreq invalue "freq" ; Widget Channel Name
    kamp invalue "amp"
    asig oscil kamp, kfreq, 1
    outs asig, asig
endin
```

- </CsInstruments>
- <CsScore>
- f 1 0 4096 10 1 ;Sine wave
- i 1 0 1000
- </CsScore>
- </CsoundSynthesizer>



Csound e computer music

Csound è uno strumento particolarmente versatile, in grado di colloquiare con la maggior parte dei software e dei protocolli musicali

- MIDI
- VST puglins
- Open Sound Control
- Pd (Pure Data)
- Python
- …..
- ...

Perchè Csound?

- Flessibilità
- Potenza

Limiti

Necessità di competenze tecniche, non soltanto musicali

ma la competenza tecnica aiuta ad essere più liberi?