

CD player

Alessio Chierico

CONCEPT

"Dopo l'acquisto del mio primo grammofono fui del tutto rapito dal mondo della riproduzione sonora meccanica: era magia pura, era come ascoltare musica registrata per la prima volta."

(Aleksander Kolkowski)

L'evoluzione del digitale nei supporti di riproduzione musicale ha portato all'emancipazione del supporto dalle proprietà meccaniche che costituivano di fatto l'informazione registrata.

Il suono, dalla sua diffusione/nascita dell'evento sonoro, dalla sua propagazione nell'aria, fino ad arrivare alla ricezione (di un microfono o un orecchio ad esempio) si manifesta puramente per le sue qualità meccaniche e dinamiche. Come processo naturale, la necessità umana di fermare il tempo/ suono in uno spazio/supporto ha sfruttato proprio la meccanica per incidere/registrare nei primi dischi in bachelite e per riprodurre il suono. I solchi incisi dalla meccanica delle vibrazioni del suono, sono il negativo dei solchi che riprodurranno meccanicamente le stesse vibrazioni; si potrebbe azzardare a definire il disco meccanico come strumento musicale amplificato, che "suona" di musica propria.

Tramite la mediazione elettrica dei sistemi di riproduzione, la dimensione meccanica è sopravvissuta nella lunga vita del vinile, e in modo più indiretto anche nel nastro magnetico.

I dischi ottici per l'audio ereditano dai predecessori: la forma, la logica di lettura e i solchi; conservano una necessità meccanica, ma puramente funzionale e totalmente astratta e indifferente dall'informazione sonora che contiene il supporto. I dischi ottici si pongono come il ponte tra il supporto meccanico e la memorizzazione di informazioni audio digitali su memorie di massa (ad esempio i player mp3) dove la funzione meccanica svanisce totalmente delegando il suo lavoro all'astrazione.

"Poiché il termine "musica" sembra essersi progressivamente ridotto fino a significare molto meno di quel che dovrebbe, preferisco ricorrere all'espressione "suono organizzato", così da evitare la tediosa questione: "ma è musica?" "Suono organizzato" sembra cogliere più precisamente l'aspetto duplice della musica che è insieme arte e scienza."

(Edgar Varèse - 1945 - New York)

La traduzione letterale di CD player è "suonatore di CD", definizione che contiene una presunzione fin troppo ottimista, rispetto a quella più corretta di "lettore cd" in italiano. I CD audio non suonano, ne sono suonati, contengono informazioni non referenziali al supporto, la cui forma e senso sono pura interpretazione del sistema hardware e software che li legge.

L'installazione "CD player" intende legittimare il suo stesso nome, proponendo un lettore CD che suona dei propri suoni, delle proprie vibrazioni, della propria meccanica. I rumori dei motorini che muovono il CD e il laser vengono inserite in un sistema di amplificazione, elevando simbolicamente i suoni che ne derivano allo stato di "musica". I comandi del lettore CD, che determinano i movimenti dei motorini, sono attivati dalla musica del CD che il lettore stesso riproduce. Un'analisi dello spettro sonoro confronta la musica riprodotta dal CD con i suoni che producono i motorini per ogni differente comando. Quando si riscontra una determinata somiglianza (lo stesso range della frequenza portante e della derivata maggiore) tra i due soggetti sonori, viene attivato il comando corrispondente all'azione meccanica che produrrà il suono con le caratteristiche simili a quello analizzato.

Il sistema lancia il lettore cd in una schizofrenica ricerca di un'identità che non gli appartiene, mettendo in scena un ironico, improbabile, randomico, e potenzialmente eterno, inseguimento della funzione meccanica verso il suono riprodotto, nel tentativo di recuperare la referenzialità persa.

"La differenza si misura sulla somiglianza"

(Keith Haring)

Il digitale è contenuto che non si identifica nel supporto che lo contiene, è flusso omogeneo di dati che necessita di essere interpretato, è un'astrazione binaria che ricopre la quasi totalità della sfera mediatica, ponendosi come struttura. Questo livello di astrazione si frappone tra la realtà fisica e l'interfaccia, allontanando l'esperienza umana da una percezione più fedele alla fenomenologia fisica del "reale". Ne deriva una nuova estetica che deve essere estremizzata per evidenziarne le proprietà caratterizzanti e per demistificare l'abilità camaleontica di confondersi con le estetiche analogiche. L'installazione CD player cerca inutilmente di recuperare questo scarto, disvelando ed esaltando l'incoincidenza tra il livello fisico/analogico e quello digitale.

FUNZIONAMENTO HARDWARE

Il lettore CD utilizzato per l'installazione "CD player", è interfacciato al computer tramite la scheda Arduino (interfaccia hardware che mette in relazione il computer con input e output analogici e digitali). Da Arduino partono cinque cavi di collegamento al lettore che, escluso il cavo per il "ground", controllano (aprendone e chiudendone i contatti digitalmente) i corrispettivi quattro tasti: play/pausa, stop, traccia precedente/scorrimento continuo indietro, e prossima traccia/ scorrimento continuo avanti.

All'interno del lettore CD è situata una capsula microfonica, a contatto con la struttura che contiene il motore che attiva la rotazione del CD e il motore di scorrimento del laser. La capsula microfonica (o più semplicemente microfono) è collegata all'entrata "line in" della scheda audio del computer che ne amplifica il segnale, che viene nuovamente amplificato da un amplificatore esterno, e mandato ad uno speaker, che diffonde il suono meccanico prodotto dai motori. Questa soluzione può variare a seconda dell'utilizzo di una cassa attiva, o di un amplificatore che non necessita il supporto del computer.

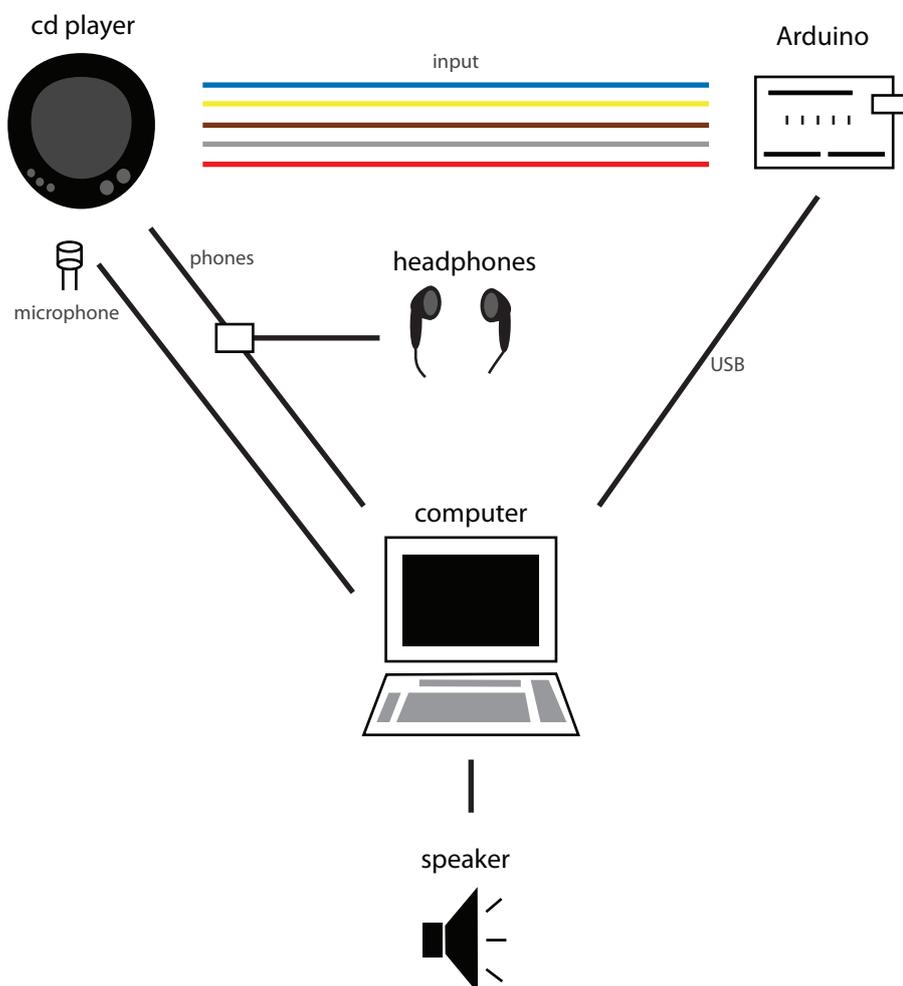
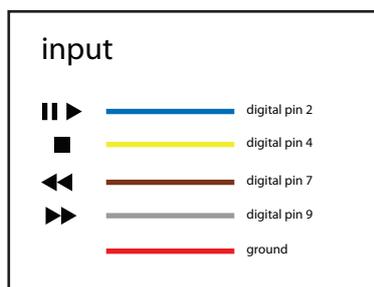
L'uscita audio del lettore viene sdoppiata con un apposito adattatore (da una uscita stereo si ottengono due uscite mono), un canale viene dedicato alle cuffie da interno orecchio, che propongono la musica riprodotta dal cd, al fruitore. L'altro canale viene invece mandato nell'ingresso per microfoni, nella scheda audio del computer, per permettere al software di analizzare il suono e elaborare i comandi da far eseguire al lettore.



SCHEDA E SCHEMA TECNICO

1 lettore CD modificato
1 alimentatore del lettore CD
1 paio di cuffie interne
1 sdoppiatore minijack
2 cavi minijack maschio > minijack maschio
1 adattatore minijack femmina > jack maschio

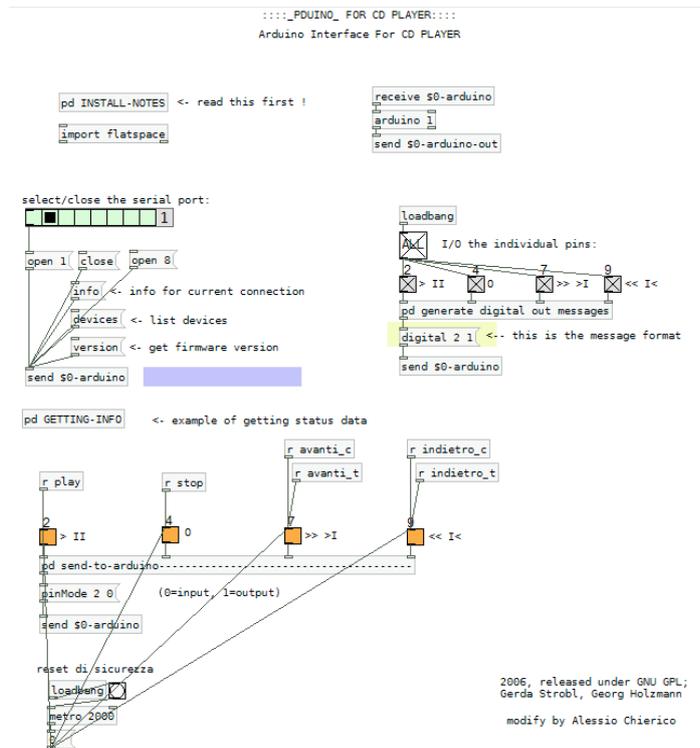
1 Arduino
1 cavo USB
1 computer (Linux, Windows, MacOS)
1 amplificatore
1 speaker passivo
1 capsula microfonica



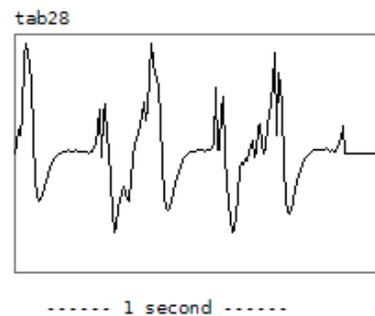
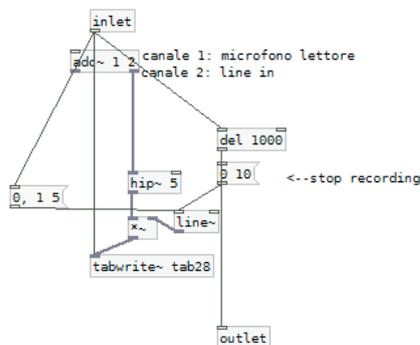
FUNZIONAMENTO SOFTWARE

Sfruttando i software "Pduino" e "Firmata", l'interfaccia hardware Arduino, viene messa in relazione con il software di programmazione a patches "Pure Data".

Da Pure Data, tramite Pduino è possibile controllare da computer i diversi input e output analogici e digitali di Arduino e automatizzarli autonomamente.



Sempre utilizzando Pure Data, un'altra patch (un sotto programma per essere più chiari), registra ogni quattro secondi il flusso audio proveniente dall'uscita audio del lettore cd, in frammenti di un secondo. Il campione registrato, viene descritto nella sua forma d'onda in una tabella (tab28) e subito riprodotto e inserito in un'analisi FFT (Trasformata di Fourier) che viene descritta graficamente da un'altra tabella (E-09 Spectrum).



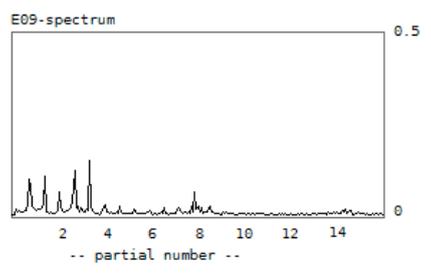
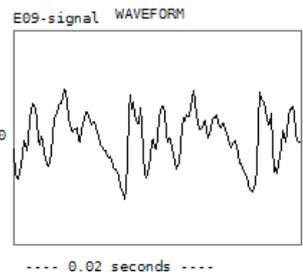
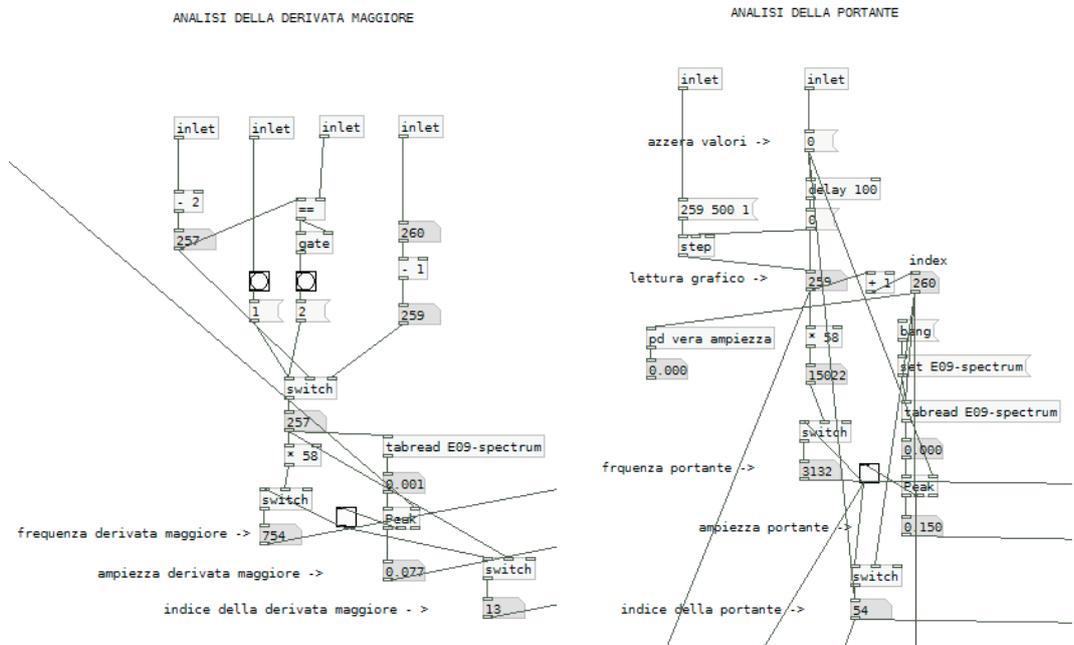
L'FFT fotografa in un determinato istante temporale, la scomposizione del suono evidenziando la quantità di ampiezza per ciascuna delle frequenze che lo compongono, rivelando così la frequenza maggiore (portante) e le altre che seguono (derivate) disegnando così lo spettro sonoro.

Lo spettro disegnato dal FFT e rappresentato nella tabella E-09 Spectrum viene letto dallo scorrimento di un indice che rappresenta ogni unità che è possibile disegnare nella tabella (da 0 a 259). Lo scorrimento dell'indice trova il valore più alto in ampiezza, e tramite l'indice stesso si identifica la frequenza associata a quel valore, trovando così la frequenza portante.

Lo stesso meccanismo viene utilizzato per trovare la derivata maggiore (con ampiezza più alta dopo la portante), ma sottraendo allo scorrimento dell'indice, il numero identificativo della frequenza portante precedentemente analizzata.

Lo spettro disegnato dal FFT e rappresentato nella tabella E-09 Spectrum viene letto dallo scorrimento di un indice che rappresenta ogni unità che è possibile disegnare nella tabella (da 0 a 259). Lo scorrimento dell'indice trova il valore più alto in ampiezza, e tramite l'indice stesso si identifica la frequenza associata a quel valore, trovando così la frequenza portante.

Lo stesso meccanismo viene utilizzato per trovare la derivata maggiore (con ampiezza più alta dopo la portante), ma sottraendo allo scorrimento dell'indice, il numero identificativo della frequenza portante precedentemente analizzata.



r iportante
54 <- indice portante

r aportante
0.150 <- ampiezza portante

r fportante
3132 <- frequenza portante

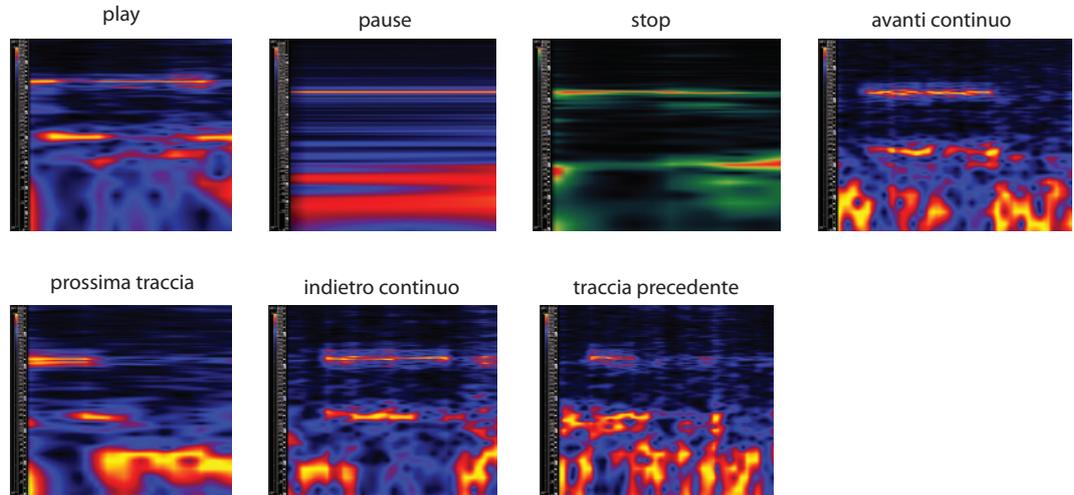
r nderivata
13 <- indice derivata maggiore

r aderivata
0.077 <- ampiezza derivata maggiore

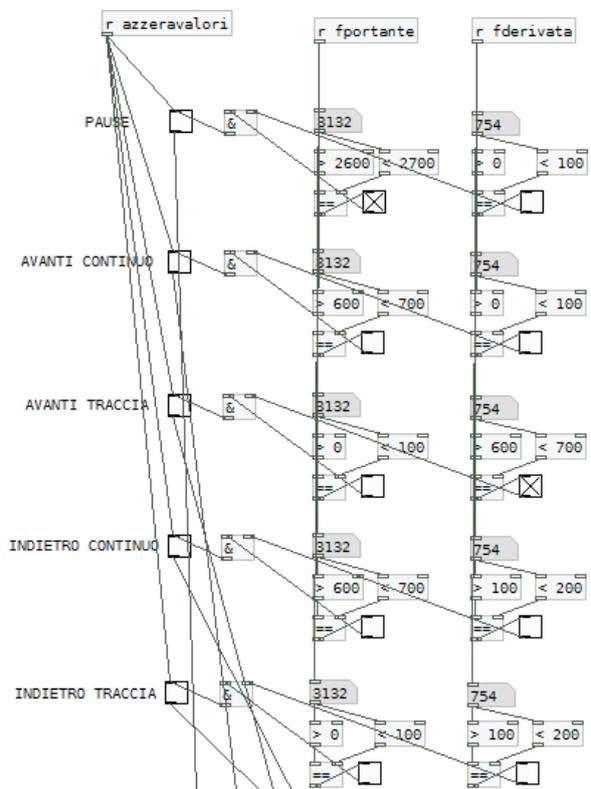
r fderivata
754 <- frequenza derivata maggiore

Trovata la frequenza portante e la derivata maggiore, le due vengono paragonate alle frequenze portanti e alle derivate maggiori, pre-analizzate, dei suoni meccanici dei motori, che corrispondono ad ognuno dei comandi del lettore cd. Il risultato di queste analisi è stato:

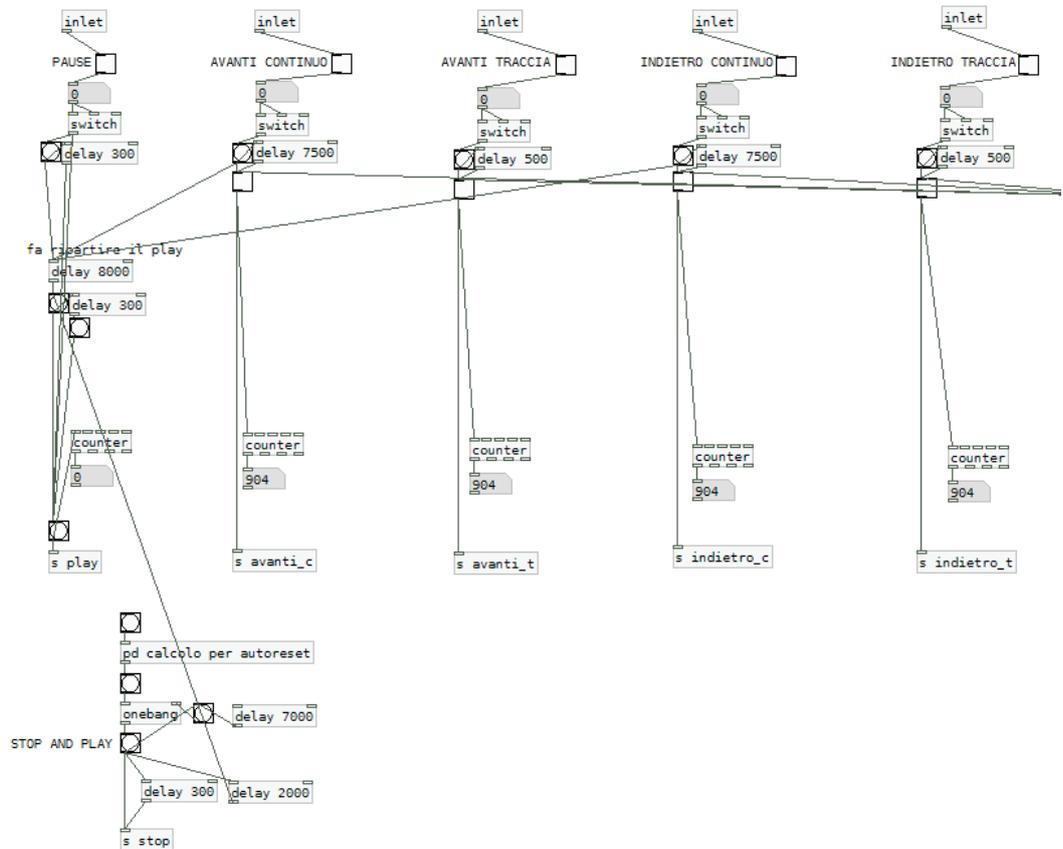
- Play – portante 620 Hz – derivata maggiore 130 Hz (non comandato nell'analisi)
- Pause – portante 2694 Hz – derivata maggiore 76 Hz
- Stop – portante 636 Hz – derivata maggiore 127 Hz (non comandato nell'analisi)
- Avanti continuo – portante 621 Hz – derivata maggiore 40 Hz
- Prossima traccia – portante 68 Hz – derivata maggiore 625 Hz
- Indietro continuo – portante 634 Hz – derivata maggiore 174 Hz
- Traccia precedente – portante 71 Hz – derivata maggiore 173 Hz



Quando la portante e la derivata maggiore del flusso audio del lettore cd, rientrano in un range di 100 Hz della portante e derivata maggiore di un determinato comando, quel comando viene lanciato da Pure Data e attivato nel lettore cd.

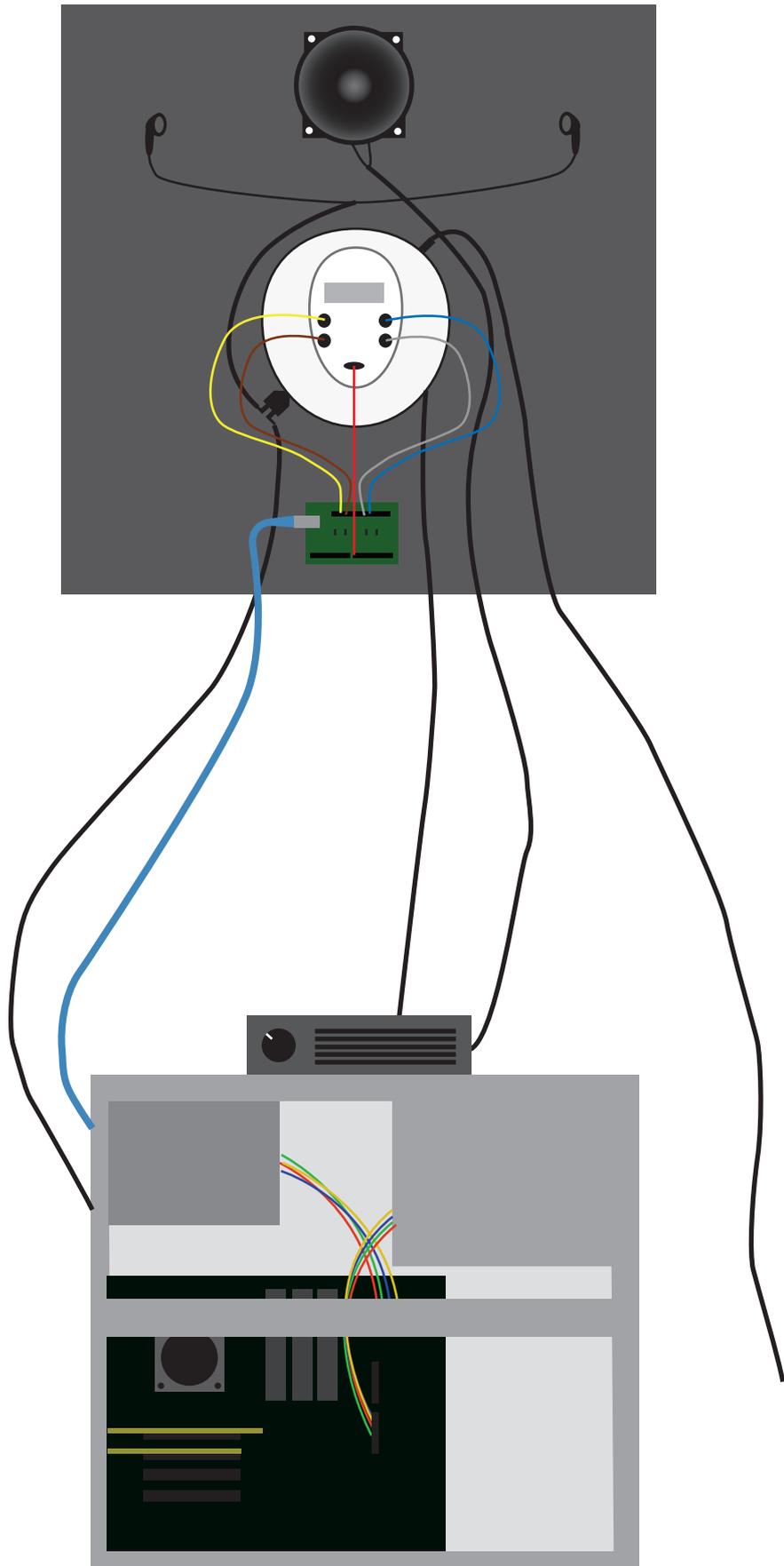


Un'altra serie di istruzioni viene utilizzata per il debug, controlla che i comandi non finiscano in loop, che non ci siano pause troppo lunghe, che ci sia sempre il segnale in ingresso, e che dopo otto secondi che un comando viene attivato viene ripristinato il play.



L'analisi FFT viene usata tantissimo nel digitale, anche per la compressione dei formati audio, ad esempio i famosi mp3, in cui vengono tagliate le frequenze che l'orecchio umano non percepisce, gambizzando così il suono dalle sue proprietà psicoacustiche, e da una percezione olistica delle vibrazioni nel corpo. L'utilizzo dell'analisi FFT è stata infatti utilizzata per l'installazione CD player, oltre per la sua praticità, anche per la sua coerenza concettuale. La riduzione stessa delle informazioni audio digitali, generalmente arrivano alla compressione di formati come l'mp3. Nel caso di questa installazione, la riduzione viene estremizzata fino ad arrivare alla semplice attivazione di comandi, che reinnestano un ciclo, che riportano con i suoni dei motorini, la rinascita del suono meccanico, e la retrocessione del digitale a pura funzione di switch ON/OFF.

SOLUZIONE ESPOSITIVA



SOLUZIONE ESPOSITIVA - dettaglio

