

# Taller de Música Electrònica 2014-15

Prof. Sergi Jordà, Angel Faraldo and Daniel Gómez

## Lab 2: Creació d'un sintetitzador TB303 i TR808 en Pd

Aquesta pràctica es podrà realitzar en grups (de màxim 3 estudiants).

Data d'entrega: el diumenge 10 de maig

### Introducció:

En aquesta pràctica emularem un sintetitzador de baixos Roland TB303 i una caixa de ritmes (lleugerament inspirada en la Roland TR808) utilitzant Pd. La pràctica consta de 5 parts.

1. Implementació en Pd de un patch de síntesi "303" monofònic, que pugui rebre tota la informació de control necessària. Entreguem gran part del material necessari.
2. Implementació de una interfície de control (GUI) per controlar aquest patch i de un sistema que permeti guardar i recuperar seqüències. Aquest GUI pot ser extremadament senzill i no té perquè emular l'aparell hardware original; sols ha de ser funcional. Entreguem un patch bàsic que serveix de punt de partida pel seqüenciador, i un altre per la gestió de seqüències en arrays.
3. Implementació de un patch "808" (polifònic, ja que la caixa de ritmes pot reproduir varis sons simultàniament), que tingui al menys 4 sons diferents (bombo, caixa, open hi-hat, closed hi-hat) sintetitzats (soroll i oscil·ladors amb filtres). Entreguem un senzill patch que pot servir de punt de partida.
4. Implementació de una interfície de control que permeti seqüenciar aquests 4 sons (i.e. un seqüenciador de 16 passos x 4 tracks), i de un sistema que permeti guardar i recuperar seqüències. Aquest GUI pot ser extremadament senzill i no té perquè emular l'aparell hardware original; sols ha de ser funcional.
5. Creació d'un tema emprant aquests patches.

## Descripció de la TB303 i material complementari

Per implementar un emulador de la 303, haurem de consultar informació sobre la estructura d'aquest sintetitzador i els paràmetres de control que incorporava.

A continuació incloem uns quants links que podem ser d'utilitat

- TB-303 Documentary - Bassline Baseline (2005) 19'51"
  - <http://www.youtube.com/watch?v=TLQwwtjtiY4>
  - Entretingut documental que explica la historia del instrument. Inclou exemples de tracks històrics.
- TB 303 Synthesizer Emulators
  - [http://www.acidvoice.com/tb\\_303\\_vst\\_plugin\\_software.htm](http://www.acidvoice.com/tb_303_vst_plugin_software.htm)
- Audiotool 303 emulator
  - <http://www.audiotool.com/app>
  - Emulador on-line que inclou varis dispositius. La TB303 correspon al "Rookie Acid Vintage setup". No és fàcil de programar, però podeu escoltar la demo "default" i girar els controls per veure l'efecte sonor produït per cada un d'ells.
- Acid House Tutorial - Roland TB303 Sound in Ableton Live
  - <http://www.youtube.com/watch?v=Cg-5-ilH3PI&feature=fvsvr>
  - Aquest vídeo mostra com emular la 303 des del software Ableton Live, però el vídeo també pot ser instructiu sense necessitat d'haver vist o utilitzat mai el "Live" (especialment per la part dels filtres).
- Emulate The Classic Roland TB303 Using Logic's ES1 Softsynth
  - <http://www.pointblankonline.net/blog/emulate-the-classic-roland-tb303-using-logics-es1-softsynth/>
  - Tutorial (text) per un softsynth del software Logic.
- Imatge de la interfície original
  - <http://www.firstpr.com.au/rwi/dfish/tb-303-card/>
  - Aquest fragment de manual, també explica com programar patrons.

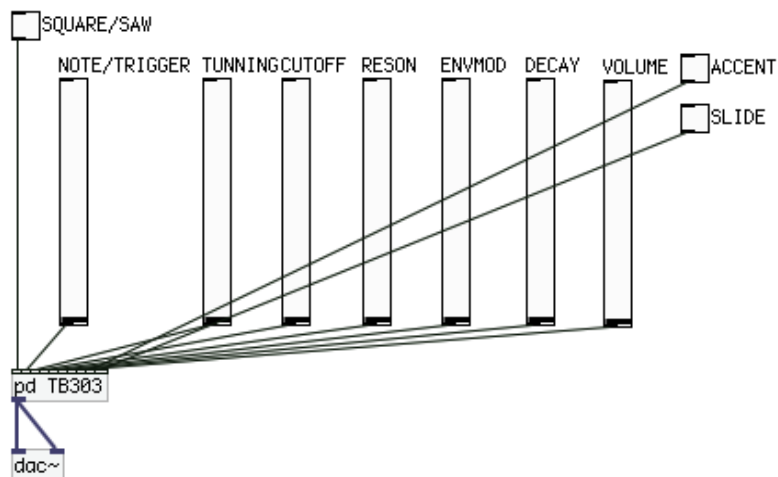


## Part 1 i 2: Objecte de síntesi TB303

A partir de la documentació anterior i de la imatge del aparell original<sup>1</sup>, podem concloure que la 303 presenta els següents paràmetres sonors:

- Escollir la forma d'ona entre quadrada i dent de serra (WAVEFORM)
- Control continu de volum (VOLUME)
- Control continu d'afinació (TUNNING)
- Control continu de la freqüència de tall del filtre (CUTOFF FREQ)
- Control continu de la ressonància del filtre (RESONANCE)
- Control continu de com la envoltant afecta/modula la freqüència de ressonància del filtre (ENV MOD). Si ENV MOD = 0, la ressonància serà constant al llarg de tot el só. Si és diferent de 0, la ressonància variarà al llarg de la evolució de un so.
- Control continu del decaïment de la envoltant (DECAY). S'observa que en principi no es pot controlar l'atac.
- Control continu de com la opció **ACCENT**<sup>2</sup> (que veurem més endavant i que es pot aplicar o no a cada nota; ie. algunes notes poden tenir accent, altres no), afecta a la resposta del filtre.

L'objecte sintetitzador podria tenir un control similar al de la figura següent. No es tracta de imitar l'aspecte d'aquest darrer patch! Tant sols està aquí per suggerir les possibles entrades d'aquest objecte TB303!



<sup>1</sup> NO es demana imitar la interfície original. Aquesta imatge sols està per veure quins son els paràmetres de control!

<sup>2</sup> Opcional pels estudiants de 3er



- En aquest exemple, es suggereix utilitzar la entrada NOTE/TRIGGER tant per indicar la freqüència del nou so com també per disparar-lo (i.e. per engegar la seva envoltant)
- En aquest gràfic no s'indiquen els rangs de cada paràmetre, que hauran de ser ajustats pels estudiants, d'acord amb (a) la documentació de la TB303 original i/o (b) el so dels vídeos.
- No confondre la opció TUNNING amb una altra possible opció de TRANSPOSE. TUNNING (**opcional**) hauria de permetre la correcció de la afinació (e.g. per tocar afinat amb una altra instrument). Per tant, el rang de variació no hauria de ser més gran de  $\pm 1$  semitò. Per implementar-lo podeu sumar aquest valor flotant de semitò ( $\pm 1$ ) just abans de convertir a freqüència, o bé, un cop convertida, multiplicar la freqüència per un valor comprès entre  $2^{1/12}$  i  $2^{-1/12}$ . En canvi TRANSPOSE (**també opcional**, ja que no estava en la 303 original) hauria de permetre transposar el que sona en un nombre enter de semitons (e.g.  $\pm 12$  semitons o una octava).
- Un consell que sí que convindrà tenir en compte, és el de col·locar el control de VOLUME, al final de la cadena d'efectes (i.e. després d'aplicar filtres, etc.)
- Tanmateix, si es desitja una mica de distorsió addicional opcional<sup>3</sup>, es pot mirar de posar aquest rang de volum amb un valor màxim lleugerament  $> 1$ .
- La part del filtre que entreguem, està incompleta. Podeu provar diferents filtres disponible a Pd Extended<sup>4</sup> (**moog~**, **reson~**, **vcf~**, **resolfit~**, etc.). Experimenteu amb aquests diferents filtres, i justifiqueu la vostra elecció. També haureu de completar la part de ENVMOD (descrita en el següent punt).
- El factor ENVMOD controlarà un factor multiplicatiu que indicarà de quina manera la freqüència de ressonància del filtre variarà en funció de la envoltant (si ENVMOD = 0, la freqüència de ressonància tindrà el valor constant indicat per CUTOFF, al llarg de tota la nota)

### Opcions avançades (alguns **suggeriments**<sup>5</sup>, no inclosos en els patchs que entreguem)

ACCENT pot tenir una efecte sobre el volum final de la nota (una nota accentuada sonarà una mica més fort) i potser també sobre el CUTOFF o la RESSONANCIA (experimentar).

Per programar la opció SLIDE (efecte de *portamento*, o pas continu d'una freqüència a la següent) estudiar l'objecte **line~**.

<sup>3</sup> El so pot "millorar" considerablement amb una mica de distorsió.

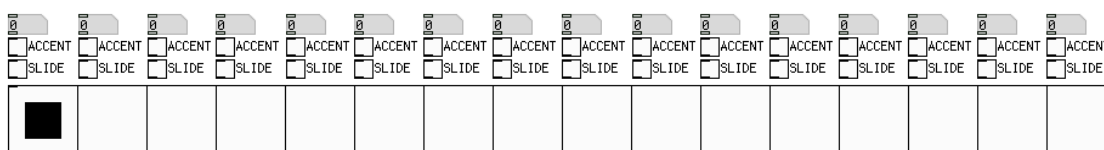
<sup>4</sup> La TB303 original tenia un filtre amb una pendent de -18dB/octava. L'objecte **moog~** té suposadament una pendent de -24dB/octava. L'objecte **resolfit~** permet configurar el nombre de pols i treballar per tant a 18 o 24dB.

<sup>5</sup> Recordem que aquestes opcions (ACCENT, SLIDE) son opcionals pels estudiants de 3er

### Part 3: Control de les seqüències TB303

La interfície de programació de seqüències de la TB303 original no es caracteritzava per ser especialment amigable. Tampoc tractarem d'emular-la. El que farem és extraure les seves característiques principals.

- Les seqüències tenen 16 passos (tot i que aquest valor es podia canviar, ho deixarem en 16).
- Es pot controlar el TEMPO de la seqüència
- Cada nota de la seqüència pot tenir una alçada determinada (dins de un rang de aproximadament 2 octaves). Això es feia originalment des de una interfície que emulava una octava de teclat de piano. Nosaltres ho podríem fer amb 16 caselles numèriques (una per cada pas de la seqüència). Cal tenir en compte que els possibles valors d'aquestes caselles numèriques haurien d'estar acotats convenientment.



Aquesta imatge és tant sols un suggeriment. Cada pas inclou: la NOTA corresponent (valor numèric), **ACCENT (on/off) i SLIDE (on/off)**<sup>6</sup>. Les caselles inferiors (**Hradio**) s'activarien automàticament, marcant el pas actual.

- Cada nota pot tenir ACCENT (o no). L'ACCENT fa que la nota soni una mica més forta i que la resposta del filtre variï al llarg de la nota (en funció de com estigui el control continu ACCENT).
- Cada nota pot tenir SLIDE (o no). Si SLIDE està activat, el pas des de la nota anterior es produirà de forma continua mitjançant una mena de *portamento*<sup>7</sup> (aquest efecte és molt utilitzat en la música *Acid*). L'SLIDE activat desactiva l'atac (aplicació de l'envelopant) de la nota en qüestió. Si SLIDE està activat i la següent és la mateixa que la anterior, el so és prolonga sense silenci entre les dues notes.
- A part, hi hauran uns controls globals de TEMPO i TRANPOSE<sup>6</sup> (transpose podria ser un slider, 2 botons –UP/DOWN–, un **Hradio**, etc.)
- Es podem guardar i recuperar seqüències. Originalment, això és feia des de la mateixa interfície que s'utilitzava per programar cada seqüència (emulació del teclat de piano). Nosaltres ho podríem fer per exemple amb un objecte Pd **Hradio** (que tindrà tantes caselles com memòries) i dos botons LOAD i SAVE (la imatge següent guarda/recupera fins a 8 seqüències), però podeu escollir un altre tipus d'interfície/interacció.

<sup>6</sup> Recordem que la implementació dels ACCENTS i SLIDES, es opcional pels estudiants de 3er

<sup>7</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Portamento>

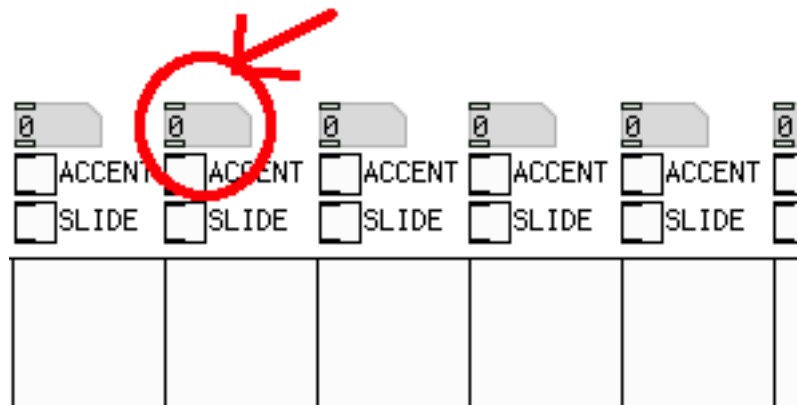


## Seqüències i arrays

Per controlar les seqüències, es recomana utilitzar matrius (arrays en Pd). Un sol array seria en principi suficient per guardar N seqüències de notes, ja que es fàcil carregar/salvar els continguts de les matrius en fitxers de text. Una altre opció, potser més senzilla, però segur que menys flexible i menys eficient, és utilitzar un array diferent per cada una de les seqüències guardades (i.e. si el programa permetés emmagatzemar 8 seqüències – com a la figura superior – tindríem 8 arrays). Cal tenir també en compte que si volem que per cada seqüència, es guardi no sols les 16 notes, sinó també els ACCENTS (16 valors binaris) i els SLIDES (idem)

En el Moodle s'inclou documentació sobre arrays en Pd, però el principi bàsic seria el següent:

- Es declara una matriu de 16 valors (un per cada pas de la seqüència).
- A diferencia de les matrius d'àudio, que contenen valors entre +-1, aquí les matrius hauran de contenir notes. Si tenim 2 octaves el rang dels valors serà com a mínim de 24 (0-24 o 12-36 o els valors de les notes que estimeu més adients, depenent de la tessitura).
- Les modificacions de les notes en el seqüenciador (veure imatge) es guarden instantàniament en la posició corresponent de l'array. i.e. cada cop que modifiquem una nota en una casella, actualitzarem automàticament el valor del array en la posició corresponent.



- Quan l'usuari selecciona la opció SAVE i posteriorment selecciona un número de memòria (e.g. la #5), la matriu es guarda en un fitxer de text (e.g. seq5)<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Això s'aplicarà, sols si decidim treballar amb un únic arrays per totes les sequences. En cas de que decidim declarar un array per cada seqüència, això no s'aplicarà.

- Quan l'usuari selecciona la opció LOAD i posteriorment selecciona un número de memòria, la matriu carrega el fitxer de text corresponent, i immediatament actualitza els valors de la interfície del seqüenciador.
- Es preferible que la opció TRANPOSE s'apliqui "post". És a dir que no modifiqui els continguts de la memòria (ni els valors mostrats en el seqüenciador).
- Una opció addicional que no tenia la TB303 original, però que acostumen a tenir els seus emuladors per software, és un botó **RANDOMIZE**<sup>9</sup>, que col·loca valors aleatoris a cada uns dels 16 passos del seqüenciador.
- Un altre opció una mica més complicada (**opcional**<sup>10</sup> – en cas de decidir implementar-la, consultar documentació avançada sobre matrius en Pd), és la opció SHUFFLE, que redistribueix aleatòriament els 16 valors de la seqüència (sense afegir cap nota nova).

#### Part 4: Objecte Drumkit TR808

Per programar l'emulador de la TR808, no donarem tanta informació com hem fet per la TB303. Mireu i escolteu vídeos a Internet; busqueu documentació... El patch vist a classe de teoria (i inclòs aquí) pot ser un molt bon punt de partida.

Poseu els controls que os semblin adients, però sembla que l'objecte que s'encarregui de produir el so, hauria de tenir COM A MINIM 2 entrades: SO-TRIGGER i VOLUM (on SO determinarà si el que ha de sonar es un BOMBO, CAIXA, etc.).



<sup>9</sup> Opcional pels estudiants de 3er.

<sup>10</sup> Opcional per tothom.



Si volem ser perfeccionistes, observarem que tot i que la TR-808 original tampoc tenia gaires controls, cada un dels sons tenia controls de TUNNING (que controlaria la resposta de freqüència del filtre), de LEVEL (a més del control de VOLUM global) i de DECAY (sols en alguns sons).

## Control de les seqüències TR808

Igual que amb la TB303, la interfície de programació de la TR808 era molt poc amigable, i tampoc la emularem. El que necessitem ara com a mínim, es un seqüenciador de 4 pistes (ja que els 4 sons disponibles podran sonar simultàniament).

BOMBO																														
SNARE																														
HIHAT																														
CLAP																														

La figura mostra un possible exemple de la interfície. Hem posat 32 passos (en llocs dels 16 de la TB303), no pas per fer seqüències més llargues, sinó perquè es freqüent que les seqüències de bateria tinguin més resolució temporal (i.e. si la TB303 va a corxeres, aquesta aniria a semicorxeres). Això vol dir que els polsos del TEMPO anirien a velocitat doble que en la TB303 (encara que l'usuari vegi escrit el mateix temps en la interfície).

Com a controls globals tindrem també VOLUM i TEMPO, i podrem també guardar i carregar seqüències (de forma similar a la TB303).

Per emmagatzemar les seqüències, i donat que Pd no permet arrays de 2 dimensions, per poder guardar els valors dels 4 sons diferents, el més directe (que no pas el més senzill) possiblement sigui treballar amb 4 matrius simultànies, però hi haurien moltes altres opcions més elegants, com per exemple utilitzar un bit diferent per cada un dels sons.

e.g. 1: BOMBO, 2:CAIXA, 4:HIHAT, i aleshores.... 3:BOMBO+CAIXA, 5:BOMBO+HIHAT, 6:CAIXA+HIHAT, 7:BOMBO+CAIXA+HIHAT....).

Això ens permetrà guardar qualsevol combinació de 0 a 4 sons en un valor numèric comprés entre 0 i 15 (4+3+2+1). En el proper seminari veurem també operadors de bit (funcionen igual que en C) per poder implementar-ho d'aquesta manera.

## Part 5: Creació d'un tema

Un cop tingueu tots els patches ben configurats, podeu començar a treballar programant en Pd les vostres seqüències, tant del baix com de la caixa de ritmes (4 o 8, per cada un, o les que hagueu decidit implementar...).

Un cop tingueu aquestes seqüències, podeu enregistrar un tema, bé en directe des de Pd, o bé amb l'ajut de un editor multitrack. En aquest darrer cas, haureu de treballar amb les seqüències prerenditzades en Pd (igual que vareu fer per la pràctica anterior), i haureu de prestar una atenció especial a que totes les seqüències tinguin el mateix tempo, i estiguin ben sincronitzades en el editor multitrack (això no era important en la pràctica anterior, ja que no hi havia cap tempo clar).

Haureu d'entregar:

- Els patches de Pd (amb la opció Save contents en els arrays, per a que puguem veure el material que heu generat). Si haguéssiu escollit la opció d'implementació amb un únic array per totes les seqüències, haureu d'incloure també els fitxers de text que Pd genera a l'hora de salvar aquestes seqüències. Utilitzeu [loadbang] per garantir que quan obrim els patches, els valors inicials dels paràmetres siguin adients (i.e. que els sintetitzadors sonin i sonin prou "be" sols posant-los en marxa).
- El tema final renderitzat en mp3.
- Una memòria descriptiva de tot el projecte (implementació, programació de les seqüències, i composició final)