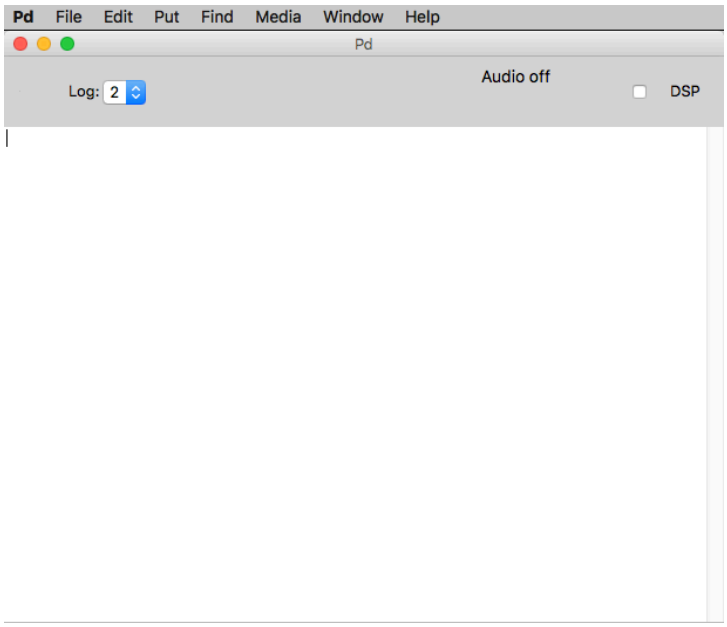
Κεφάλαιο 1: Ο Πρώτος Ήχος

θέματα
παρουσίαση περιβάλλοντος
ενεργοποίηση ηχητικής επεξεργασίας
εισαγωγή και διασύνδεση αντικειμένων
μηνύματα και ηχητικά σήματα

αντικείμενα
osc~
dac~
number box

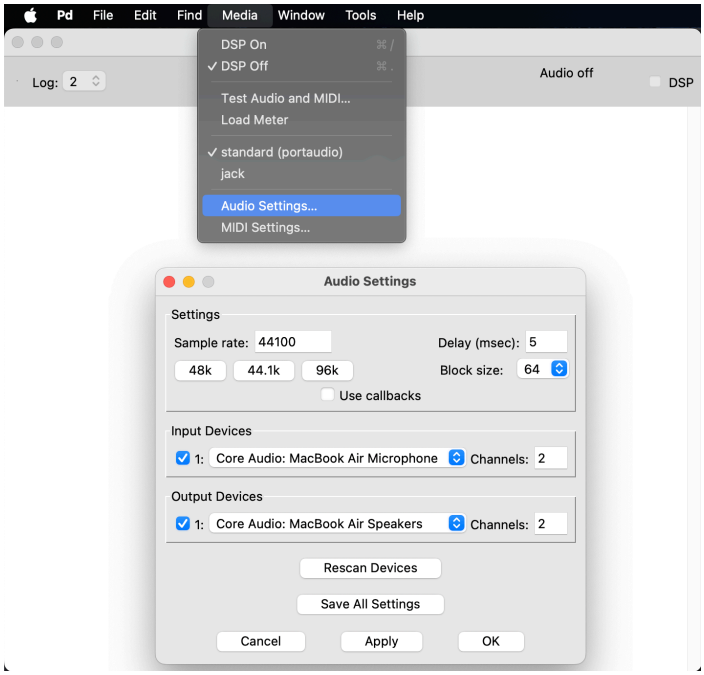
Προετοιμασία

Αφού εγκαταστήσουμε το πρόγραμμα, το τρέχουμε για πρώτη φορά. Το πρώτο πράγμα που βλέπουμε είναι ένα κενό παράθυρο, όπου στο λευκό πεδίο του δεν μπορούμε να παρέμβουμε. Το παράθυρο αυτό ονομάζεται κονσόλα (console window) ή αλλιώς παράθυρο Pd (Pd window) και χρησιμεύει στο να μας γνωστοποιεί το πρόγραμμα τυχόν σφάλματα ή και να προβάλλει όποια δεδομένα εμείς ορίσουμε να "τυπωθούν" (print) για παρακολούθηση. Εφεξής θα χρησιμοποιούμε την ονομασία "κονσόλα", ώστε να αποφύγουμε τυχόν σύγχυση με τα υπόλοιπα παράθυρα του κώδικά μας.



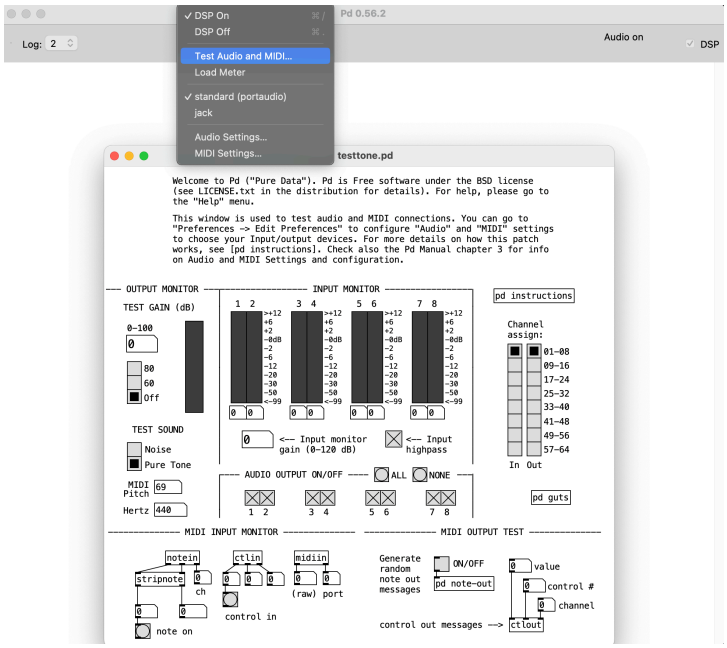
Στην κορυφή της κονσόλας βλέπουμε ένα γκρι πλαίσιο, και στην κορυφή του ίδιου του προγράμματος η προσφιλής μας από όλα τα σύγχρονα προγράμματα "γραμμή μενού" (menu bar), με βασικές κατηγορίες επιλογών όπως Pd, File (Αρχείο), Edit (Επεξεργασία), Find (Εύρεση), Media (Μέσα), Window (Παράθυρο), Tools (Εργαλεία) και Help (Βοήθεια). Θα περιηγηθούμε στη γραμμή μενού ευθύς αμέσως, γιατί χρειάζεται να βεβαιωθούμε πως η έξοδος ήχου του Pd είναι συνδεδεμένη με την κάρτα ήχου του υπολογιστή μας.

Η επιλογή των κατάλληλων συσκευών Εισόδου/Εξόδου γίνεται ακολουθώντας το μονοπάτι: / Γραμμή Μενού >> Media >> Audio Settings >> Input/Output Devices/.



Στο ίδιο παράθυρο μπορούμε να ρυθμίσουμε και τη συχνότητα δειγματοληψίας, την περιοδικότητα δηλαδή με την οποία λαμβάνονται και εκπέμπονται οι διακριτές τιμές του ψηφιακού ηχητικού σήματος, την ομαδοποίηση των δειγμάτων σε blocks, τα οποία αναφέραμε στην Εισαγωγή, κ.α. Δεν φοβόμαστε, αν κάτι ακόμα δεν καταλαβαίνουμε. Θα κάνουμε ένα ένα τα βήματά μας σε αυτόν τον καινούριο κόσμο που θα μας επιτρέψει να πειραματιστούμε και να δημιουργήσουμε.

Για να δοκιμάσουμε, αν ορίσαμε τις σωστές συνδέσεις, ακολουθούμε το μονοπάτι: /Γραμμή Μενού >> Media >> Test Audio and Midi/. Στο παράθυρο που θα εμφανιστεί, επιλέγοντας αριστερά στα πεδία /80/ και /Pure Tone/ θα πρέπει να ακούσουμε έναν τόνο 80Hz από την έξοδο ήχου που έχουμε ορίσει.



Παρατηρούμε επίσης πως στο γκρι πεδίο της κονσόλας μας, η επιλογή DSP είναι πια τικαρισμένη, ενώ και η ένδειξη Audio off έχει αλλάξει σε Audio on.



Στη συγκεκριμένη περίπτωση δοκιμής ήχου αυτό έγινε αυτόματα, ωστόσο σε κάθε άλλη περίπτωση θα πρέπει εμείς να "τικάρουμε" το πεδίο DSP για να το ενεργοποιήσουμε.

"DSP" σημαίνει Digital Signal Processing και πρέπει να είναι ενεργοποιημένο, αν θέλουμε το Pd να επεξεργάζεται ηχητικά δεδομένα. Εμείς μπορούμε να το σκεφτούμε σαν ένα είδος on/off διακόπτη ασφαλείας που μας επιτρέπει να διακόψουμε, αν χρειαστεί, απότομα όλες τις διαδικασίες ή να δουλέψουμε τον κώδικά μας σε απόλυτη ησυχία. Εμείς τώρα αφήνουμε το DSP στην κατάσταση on και προχωράμε προς τον πρώτο μας ήχο. Δεν είμαστε άλλωστε εδώ για να κάνουμε ησυχία.

Πώς λοιπόν γράφουμε κώδικα στο γραφικό περιβάλλον του Pure Data;

Από τη γραμμή μενού επιλέγουμε /File >> New/ και εμφανιζεται ένα κενό παράθυρο (patcher) για να φτιάξουμε το πρώτο μας πρόγραμμα (patch), ένας λευκός καμβάς, για να υποδεχτεί τα χρώματα της φαντασίας μας. Ουσιαστικά, αυτό το patch θα εμπλουτίζουμε σε όλη τη διάρκεια του παρόντος συγγράμματος, προσθέτοντας κάθε φορά καινούρια modules!

Για τώρα όμως, με τον απαιτούμενο σεβασμό σε κάθε πρώτη "hello world" άσκηση στην εκμάθηση γλωσσών προγραμματισμού, αλλά και με εμπιστοσύνη στην ιδιαιτερότητα της προσωπικής μας έκφρασης, θα συστηθούμε στον κόσμο μέσω μιας ηχητικής κυματομορφής, συγκεκριμένα μιας ημιτονοειδούς ταλάντωσης. Η ημιτονοειδής ταλάντωση (sinewave oscillation) αποτελεί την πιο απλή ταλάντωση με μόνο μία συχνότητα, χωρίς καμία αρμονική.

Παρατηρούμε πως στη γραμμή μενού του patcher μας έχει εμφανιστεί η κατηγορία Put. Θα μας χρειαστεί, για να εισάγουμε αντικείμενα στο πρόγραμμά μας. Παρατηρούμε επίσης πως οι περισσότερες λειτουργίες στη γραμμή μενού έχουν και μια συντόμευση. Θα μας χρειαστούν και αυτές, ώστε στο μέλλον να προγραμματιζουμε πιο γρήγορα. Πάμε τώρα να προγραμματίσουμε τον πρώτο μας ήχο.

Ακολουθούμε το μονοπάτι /Γραμμή Μενού >> Put >> Object/, εμφανίζεται ένα παραλληλόγραμμο με διακεκομμένες γραμμές που κολλάει στον κέρσορα μας, το αποθέτουμε με κλικ οπουδήποτε στο patcher μας, πληκτρολογούμε μέσα του "osc~" και κλικάρουμε οπουδήποτε εκτός του. Μπράβο μας, δημιουργήσαμε ένα αντικείμενο [osc~] που παράγει μια ημιτονειδή ταλάντωση! Όμως, δεν ακούμε ήχο, γιατί χρειάζονται από εμάς δύο ακόμη ενέργειες: να οδηγήσουμε τη γεννήτρια ταλαντώσεων στις εξόδους της κάρτας ήχου, και να της δώσουμε μια τιμή ακουστής συχνότητας, μιας και η αρχική τιμή του [osc~] είναι 0.

Εισάγουμε στο πρόγραμμά μας με τον ίδιο τρόπο ακόμη ένα αντικείμενο, αυτή τη φορά γράφουμε μέσα του "dac~" (από εδώ και πέρα θα λέμε "εισάγουμε αντικείμενο [x] και θα σημαίνει πως ακολουθούμε την ίδια διαδικασία, από τη γραμμή μενού ή μέσω συντόμευσης, γράφοντας στο εσωτερικό του [x]).

DAC σημαίνει digital-to-analog conversion. Το αντικείμενο [dac~] ουσιαστικά στέλνει σήμα στην έξοδο που ορίσαμε πιο πριν στις ρυθμίσεις. Χρειάζεται όμως να συνδεθεί με το αντικείμενο [osc~] και αυτό μας εισάγει στη σημαντική για το Pd έννοια των εισόδων και εξόδων για τη διασύνδεση και επικοινωνία των αντικειμένων.

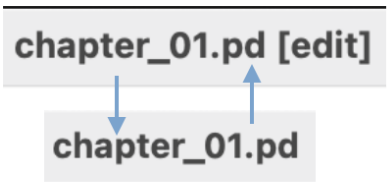
Παρατηρούμε πως το περίγραμμα του [dac~] είναι πιο έντονο σε δύο σημεία στο πάνω μέρος του. Αυτά αποτελούν τις εισόδους του, η μεν αριστερή στέλνει το σήμα που θα λάβει στην αριστερή έξοδο της κάρτας ήχου (L channel), η δε δεξιά στην δεξιά έξοδο (R channel). Αντίστοιχα, το [osc~] έχει δύο εισόδους στο πάνω μέρος του και μία έξοδο στο κάτω μέρος, διαθέτει δηλαδή δύο εισόδους και μία έξοδο. Χρειάζεται λοιπόν να συνδέσουμε την έξοδο του [osc~] με τις εισόδους του [dac~].

Η διαδικασία σύνδεσης δύο αντικειμένων συντελείται ως εξής: Κρατώντας τον κέρσορα πάνω από μια έξοδο, αυτός παίρνει τη μορφή κύκλου. Με click & drag σέρνουμε "ένα κορδόνι" (cord) προς την επιθυμητή είσοδο. Όταν εμφανιστεί πάλι κύκλος, αφήνουμε για να ολοκληρωθεί η σύνδεση. Πραγματοποιούμε τη διαδικασία δύο φορές, μία για κάθε είσοδο του [dac~].



Πάμε τώρα στη δεύτερη ενέργεια για να ακουστεί ήχος. Ακολουθούμε το μονοπάτι /Γραμμή Μενού >> Put >> Number/ και εισάγουμε ένα πεδίο αριθμών (number box). Συνδέουμε (εξπέρ πια στις συνδέσεις) την έξοδο του number box με την -προσοχή- αριστερή είσοδο του [osc~]. Για να στείλουμε τώρα έναν αριθμό στη γεννήτριά μας θα χρειαστεί να "κλειδώσουμε" τον κώδικά μας και να τον "τρέξουμε".

Τα προγράμματα στο Pure Data έχουν δύο (2) πιθανές καταστάσεις: Στην κατάσταση Επεξεργασίας (Edit Mode) μπορούμε να εισάγουμε, να μετακινούμε και να συνδέουμε αντικείμενα, διαμορφώνοντας τη δομή του patch. Στην κατάσταση Λειτουργίας (Run Mode) αλληλεπιδρούμε με τα αντικείμενα, μεταβάλλοντας τις τιμές και τις παραμέτρους τους σε πραγματικό χρόνο. Το patch μπορεί να λειτουργεί και στις δύο καταστάσεις. Η μετάβαση ανάμεσα στις δύο καταστάσεις γίνεται με το μονοπάτι /Γραμμή Μενού >> Edit >> Edit Mode/ (ή φυσικά την αντίστοιχη συντόμευση). Όταν βρισκόμαστε σε κατάσταση Επεξεργασίας, εμφανίζεται η ένδειξη *edit* δίπλα στον τίτλο του patch μας.



Είναι βασική αρχή της λειτουργίας του Pd πως "ξεκλειδώνουμε" το patch μας για να το τροποποιήσουμε και το "κλειδώνουμε" για να το λειτουργήσουμε.

Έτσι κι εμείς κλειδώνουμε το patch μας, για να πληκτρολογήσουμε μια τιμή στο number box και να την καταχωρήσουμε πατώντας το ENTER (προσοχή στα ηχεία μας, ας έχουμε την έντασή τους χαμηλή για αρχή). Η πληροφορία θα εισαχθεί στο [osc~] και θα γίνει αντιληπτή ως hertz (Hz), ως η συχνότητα δηλαδή της παραγόμενης ταλάντωσης, με άλλα λόγια το πλήθος των περιόδων ανά

δευτερόλεπτο. Πειραματιζόμαστε με click & drag πάνω και κάτω μέσα στο number box και ακούμε το ύψος του τόνου να ανεβαίνει και να κατεβαίνει αντίστοιχα. Μπράβο μας, ακούμε τον πρώτο μας ήχο!



Εισάγουμε στο number box την τιμή 0 και παρατηρούμε ότι ο ήχος παύει να ακούγεται. Αυτό δεν σημαίνει ότι το αντικείμενο [osc~] σταμάτησε να λειτουργεί: εξακολουθεί να υπολογίζει το σήμα του, αλλά η συχνότητα της ταλάντωσης έχει μηδενιστεί.

Κι εδώ ας εξηγήσουμε την τελευταία σημαντική έννοια για αυτό το κεφάλαιο. Παρατηρούμε πως τα κορδόνια στις δύο συνδέσεις μας δεν έχουν το ίδιο πάχος. Αυτό συμβαίνει, γιατί η πληροφορία που μεταφέρουν είναι διαφορετική. Το number box στέλνει μια αριθμητική τιμή ως μήνυμα (message), το οποίο καλείται μόνο όταν δώσουμε την εντολή, ενώ το [osc~] στέλνει σήμα ήχου (audio signal), το οποίο υπολογίζεται σύμφωνα με τον ρυθμό δειγματοληψίας του συστήματος και σε blocks των 64 δειγμάτων (βλ. Εισαγωγή). Πρακτικά, αυτό σημαίνει πως το [osc~] δεν έχει σταματήσει να στέλνει το σήμα του, απλά η ταλάντωση έχει 0 Hz και για αυτό δεν την ακούμε.

Ένας τρόπος να ξεχωρίζουμε ποια αντικείμενα διαχειρίζονται τι είδους πληροφορία, είναι το σύμβολο της περισπωμένης "~", το οποίο ενσωματώνεται στην ονομασία των αντικειμένων που διαχειρίζονται σήμα ήχου. Στη συνέχεια θα δούμε πολλά περισσότερα αντικείμενα για δημιουργία και διαχείριση μηνυμάτων και σημάτων ήχου. Προς το παρόν, αποθηκεύουμε το patch μας μέσω του μονοπατιού /Γραμμή Μενού >> File >> Save As.../ με την ονομασία που θέλουμε και ..προχωράμε ακάθεκτα!

Πειραματισμός: Δοκιμάζουμε διαφορετικές συχνότητες στο number box.. Ποιες τρεις ξεχωρίζουμε και πώς άραγε θα τις αποθηκεύσουμε;