

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ: ΤΡΟΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΗΧΟΥ
(COMPRESSOR, LIMITER, NOISE GATE, EXPANDER, DUCKER) ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ
ΜΟΥΣΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥΣ.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: Μανωλιούδη Ελευθερία

A.M.: 226

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: Ανδρουλάκη Μαρία

Ξενικάκης Δημήτρης

Η πτυχιακή εργασία ξεκίνησε από το Μάρτιο του 2011 και ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο του 2011. Ευχαριστώ πολύ τους επιβλέποντες καθηγητές, Ανδρουλάκη Μαρία και Ξενικάκη Δημήτρη, καθώς και τον κ. Μπακαρέζο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας είναι οι τρόποι λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας ήχου και συγκεκριμένα των compressors, limiters, noise gates, expanders και duckers, με εφαρμογή στη μουσική παραγωγή.

Είναι γεγονός, ότι η επεξεργασία της δυναμικής των ηχητικών σημάτων αποτελεί σημαντικό μέρος της μουσικής τεχνολογίας. Παρ' όλα αυτά, το μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφίας, των τεχνολογικών περιοδικών και των ιστοσελίδων αφιερώνουν μόνο κάποιες ελάχιστες σελίδες στους δυναμικούς επεξεργαστές, που έχουν να κάνουν κυρίως με τη βασική τους λειτουργία και τα controls.

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας, λοιπόν, είναι να εμβαθύνει στο αντικείμενο των συγκεκριμένων μονάδων επεξεργασίας ήχου και με τη βοήθεια των κατάλληλων πηγών να μας παρέχει εκείνα που θα μας βοηθήσουν να θέσουμε σ' εφαρμογή και να βελτιώσουμε τη δυναμική των audio σημάτων. Η βασική ιδέα είναι να ξεκινάει κάθε κεφάλαιο από θεμελιώδεις έννοιες και να φτάνει σελίδα τη σελίδα σε πιο απαιτητικές τεχνικές κι εφαρμογές. Επίσης, παραθέτονται σχήματα και γραφικές παραστάσεις, καθώς και ηχητικά παραδείγματα για την καλύτερη κατανόηση των ενοτήτων και υποενοτήτων. Τέλος, τα παραπάνω συμπεριλαμβάνονται σε πολυμεσική εφαρμογή, ως ένα πιο εκσυγχρονισμένο και εύχρηστο μέσο παρουσίασης για τον αναγνώστη. Δόθηκε μεγάλη σημασία στη δομή της εφαρμογής, ώστε να εξυπηρετεί τη λειτουργικότητά της και να μπορεί να τη διαχειρίζεται εύκολα ο χρήστης. Τα αρχεία εικόνας πριν χρησιμοποιηθούν στον Director MX επεξεργάστηκαν πρώτα στο Photoshop, ώστε να εξασφαλίσουμε καλύτερη ποιότητα εικόνων. Τέλος, έγινε χρήση εφέ, τόσο στο animation, όσο και στα κουμπιά αλληλεπίδρασης, στο πέρασμα διαφανειών κ.λ.π. για να εμπλουτιστεί η εφαρμογή.

Βασική επιδίωξη της πτυχιακής εργασίας είναι ν' αποτελέσει μέσο για τη διεύρυνση των γνώσεων των τελειοφίτων ή αποφοίτων μουσικής τεχνολογίας στα πρώτα τους επαγγελματικά βήματα, γύρω από τους δυναμικούς επεξεργαστές, αλλά ταυτόχρονα κι έναν πρακτικό και κατανοητό οδηγό για τους πρωτοετείς ή γι' ανθρώπους που σκοπεύουν ν' ασχοληθούν με τη μουσική τεχνολογία.

Η πτυχιακή εργασία αποτελείται από τα εξής κεφάλαια:

Εισαγωγή: προσδιορίζεται το dynamic processing και διαχωρίζονται οι μονάδες επεξεργασίας αναλόγως τη λειτουργία τους. Αναφέρονται τα γενικά ρυθμιστικά και αναλύονται τα φαινόμενα pumping και breathing.

Compressor: επεξήγηση της βασικής λειτουργίας, της διάταξης και των χαρακτηριστικών της μονάδας. Διαχωρίζονται οι τύποι compressor, αναλύονται οι τεχνικές και οι χρήσεις compression και οι εφαρμογές στη μίξη, στο mastering, στο ερασιτεχνικό ραδιόφωνο, στο broadcasting, στους δημόσιους χώρους και στο marketing, δίνονται γενικές οδηγίες compression και παρουσιάζονται ενδεικτικά μοντέλα.

Limitter: προσδιορίζεται η λειτουργία του και γίνεται σύγκριση με τον compressor. Καθορίζεται η χρήση του σε radio και στο mastering και παρουσιάζονται ενδεικτικά μοντέλα.

Noise gate: προσδιορίζεται η λειτουργία του, αναλύονται οι εφαρμογές, οι gating εναλλακτικές και οι τεχνικές, δίνονται γενικές οδηγίες gating και παρουσιάζονται ενδεικτικά μοντέλα.

Expander: προσδιορίζεται η λειτουργία του, γίνεται σύγκριση ανάμεσα σε expander – noise gate, καθορίζεται ο upward expander και παρουσιάζονται ενδεικτικά μοντέλα.

Ducker: προσδιορίζεται η λειτουργία του, αναλύονται οι εφαρμογές του και παρουσιάζονται ενδεικτικά μοντέλα.

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας μας έγινε σαφές πως οι επιλογές που μας δίνουν αυτές οι συγκεκριμένες μονάδες αν τις διαχειριστούμε σωστά είναι πολυάριθμες και μας βοηθούν στην επίλυση των προβλημάτων γύρω από τη δυναμική των ήχων.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ	1
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ DYNAMICS PROCESSING	1
ΤΥΠΟΙ DYNAMICS PROCESSORS	3
ΓΕΝΙΚΑ CONTROLS	4
METERS ΚΑΙ INDICATORS	5
PUMPING ΚΑΙ BREATHING	5
ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	6

COMPRESSOR

ΒΑΣΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	8
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ COMPRESSOR	11
ΤΥΠΟΙ COMPRESSOR	17
Classic (full range) compressor	17
Peak limiter	17
Leveling amplifier	18
Multiband compressor	18
ΤΕΧΝΙΚΕΣ	21
Parallel compression	21
Serial compression	26
ΧΡΗΣΕΙΣ COMPRESSION - ΜΙΞΗ	27
Εφαρμογές	27
Τονισμός των ηχητικών λεπτομερειών	28
Εξισορρόπηση των level	28
Loudening	31
Τροποποίηση του dynamic envelope	33
De-essing	37
Φυσικότερος ήχος στην programmed music	37
Εφαρμογή δυναμικής δράσης	38
Ο compressor ως ducker	38
Άλλες λειτουργίες	40

Βάθος κι εστίαση.....	40
Πριν ή μετά τα EQ;.....	41
Stereo και Dual mono μίξεις.....	42
Overall Bus compression.....	43
Compressing Headphone que mix.....	43
Compression δυναμικής περιέλιξης.....	44
Γενικές οδηγίες compression.....	45
ΧΡΗΣΗ COMPRESSION - MASTERING.....	51
ΧΡΗΣΗ COMPRESSION – ΔΗΜΟΣΙΟΙ ΧΩΡΟΙ.....	52
ΧΡΗΣΗ COMPRESSION – ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΟ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ.....	52
ΧΡΗΣΗ COMPRESSION - BROADCASTING.....	53
ΧΡΗΣΗ COMPRESSION - MARKETING.....	54
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ	55
ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ.....	56
LIMITER	
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΧΡΗΣΕΙΣ	59
Limiter και compressor – σύγκριση.....	59
Radio broadcasting.....	61
Mastering.....	61
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ	62
ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ.....	62
NOISE GATE	
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	64
CONTROLS.....	65
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	69
Απομάκρυνση θορύβου.....	69
Απομάκρυνση διαρροής.....	71
Τροποποίηση του dynamic envelope.....	73
GATED REVERB.....	75
GATE ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ.....	77

Manual gating	77
Denoisers	80
ΤΕΧΝΙΚΕΣ GATING	81
Manual look – ahead	81
Kick – clicker	82
Προσθήκη sub – bus σ’ ένα kick	83
Bass δεμένο με το kick	85
O gate ως ducker	86
ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ GATING	86
Gating βήμα – βήμα	89
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ	91
ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	92
EXPANDER	
ΟΡΙΣΜΟΣ	93
CONTROLS	93
ΣΥΓΚΡΙΣΗ EXPANDER – NOISE GATE	96
UPWARD EXPANDERS	97
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ	100
ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	101
DUCKER	
ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ	103
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ CONTROLS	103
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	107
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ	110
ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	111
ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	112

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1.....	2
Σχήμα 2.1.....	9
Σχήμα 2.2.....	10
Σχήμα 2.3.....	11
Σχήμα 2.4.....	12
Σχήμα 2.5.....	14
Σχήμα 2.6.....	15
Σχήμα 2.7.....	19
Σχήμα 2.8.....	23
Σχήμα 2.9.....	24
Σχήμα 2.10.....	24
Σχήμα 2.11.....	25
Σχήμα 2.12.....	29
Σχήμα 2.13.....	32
Σχήμα 2.14.....	34
Σχήμα 2.15.....	35
Σχήμα 2.16.....	36
Σχήμα 2.17.....	40
Σχήμα 2.18.....	45
Σχήμα 2.19.....	55
Σχήμα 2.20.....	56
Σχήμα 2.21.....	56
Σχήμα 3.1.....	60
Σχήμα 3.2.....	62
Σχήμα 3.3.....	62
Σχήμα 4.1.....	66
Σχήμα 4.2.....	67
Σχήμα 4.3.....	68
Σχήμα 4.4.....	74
Σχήμα 4.5.....	75
Σχήμα 4.6.....	76
Σχήμα 4.7.....	76

Σχήμα 4.8.....	78
Σχήμα 4.9.....	79
Σχήμα 4.10.....	80
Σχήμα 4.11.....	83
Σχήμα 4.12.....	84
Σχήμα 4.13.....	91
Σχήμα 4.14.....	91
Σχήμα 4.15.....	91
Σχήμα 5.1.....	94
Σχήμα 5.2.....	95
Σχήμα 5.3.....	96
Σχήμα 5.4.....	98
Σχήμα 5.5.....	99
Σχήμα 5.6.....	100
Σχήμα 5.7.....	100
Σχήμα 5.8.....	101
Σχήμα 6.1.....	104
Σχήμα 6.2.....	105
Σχήμα 6.3.....	106
Σχήμα 6.4.....	107
Σχήμα 6.5.....	110
Σχήμα 6.6.....	110
Σχήμα 6.7.....	110
Σχήμα 7.1.....	112
Σχήμα 7.2.....	113
Σχήμα 7.3.....	114

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ

Είναι συχνό φαινόμενο να θέλουμε να ελέγχουμε το volume (dynamics) ενός σήματος με αυτόματο τρόπο.

Μπορεί να θελήσουμε να αποφύγουμε το πολύ υψηλό level, το οποίο είναι ικανό να εμφανίσει clip σ' έναν ενισχυτή, να προκαλέσει δυσάρεστη αίσθηση στο κοινό ή να καταστρέψει ένα μεγάφωνο τύπου κώνου. Επίσης, μπορεί να θελήσουμε να ξανακερδίσουμε τον έλεγχο στη φωνή ενός τραγουδιστή, του οποίου εναλλάσσονται οι δυναμικές. Κάποιες φορές, πάλι, θα προσπαθήσουμε να αποφύγουμε τον θόρυβο βάθους, όταν δεν θα είναι παρόν κάποιο σήμα.

Για να εκτελέσουμε όλες τις παραπάνω λειτουργίες, είναι απαραίτητοι οι δυναμικοί επεξεργαστές. Χρησιμοποιούνται συχνά τόσο σε ενισχύσεις live ήχου, όσο και σε multi-track recording, ενώ δεν χρησιμοποιούνται πολύ συχνά σε προηχογραφημένο ήχο (καθώς υποτίθεται ότι υπήρξαν ήδη ηχογραφημένες ρυθμίσεις dynamics), ή σε πάγιες εγκαταστάσεις ενίσχυσης ήχου (εκτός και αν πρόκειται για live ήχο), έστω κι αν το volume control σε αυτές, είναι μερικές φορές κρίσιμο. (βλ. www.doctorproaudio.com)

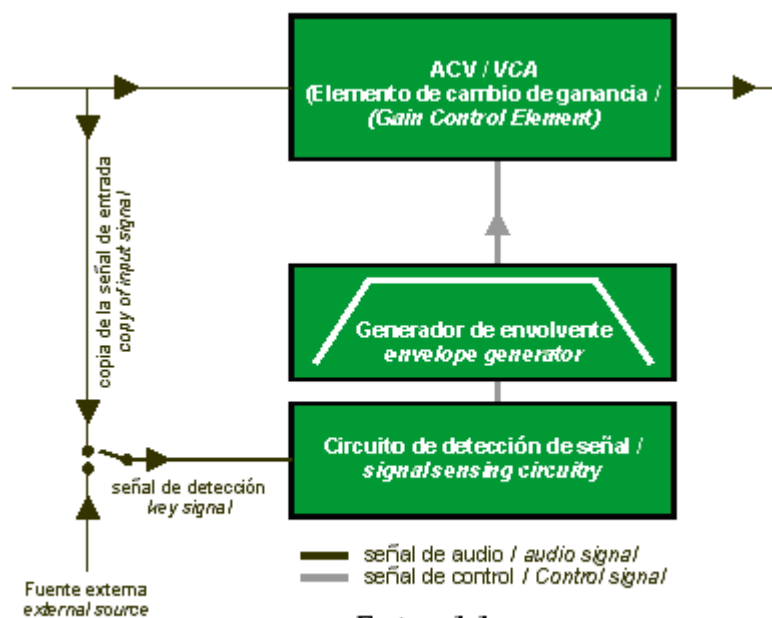
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ DYNAMICS PROCESSING

Η ιδέα του δυναμικού επεξεργαστή δεν διαφέρει από το σκεπτικό ενός ανθρώπου να μεταβάλει το volume μετακινώντας ένα mixer fader. Για παράδειγμα, αν έχουμε κάποιον τραγουδιστή που τραγουδά πολύ δυνατά ή βρίσκεται πολύ κοντά στο μικρόφωνο, τότε μειώνουμε το volume στο αρμόδιο κανάλι. Σ' αυτήν την περίπτωση, εξασφαλίζουμε το compression. Όταν ο τραγουδιστής δεν τραγουδάει, μπορούμε να μετακινήσουμε το fader προς τα κάτω, εμποδίζοντας έτσι τον θόρυβο βάθους να διαρρεύσει τις main outputs και με αυτόν τον τρόπο ενεργούμε σαν noise gate. Υπάρχει βασικά μια διαδικασία, μέσω της οποίας κάποιος ακούει τις μεταβολές του volume ενός σήματος και αποφασίζει αν η στάθμη χρειάζεται να μεταβληθεί ή όχι.

Αυτός ο ανθρώπινος δυναμικός επεξεργαστής έχει τους περιορισμούς του. Μπορεί να ελέγχει μόνο ένα κανάλι, είναι αργός και οι ενέργειές του δεν μπορούν να

επαναληφθούν. Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε ένα robot με τεχνητό χέρι που θα οδηγούσε τα mixer fader. Στην πραγματικότητα, χρησιμοποιούμε μια ηλεκτρονική διάταξη που εκτελεί μια ισοδύναμη λειτουργία. Η ηλεκτρονική αυτή εκδοχή, δεν διαφέρει πολύ από την παραπάνω φιλοσοφική άποψη, ενώ καταργεί όλους τους αναφερθέντες περιορισμούς.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 1.1, το σήμα που εισέρχεται στην είσοδο του δυναμικού επεξεργαστή χωρίζεται στα δύο. Το ένα από τα δύο αυτά αντίγραφα σήματος, θα επεξεργαστεί από ένα μεταβλητού gain στοιχείο, το οποίο τυπικά θα είναι ένας voltage controlled amplifier (VCA) ή κάποια ψηφιακή αντιστοιχία. Το άλλο αντίγραφο σήματος πηγαίνει σ' ένα κύκλωμα ανίχνευσης που οδηγεί το VCA. Για να είναι ήπιες οι μεταβολές της στάθμης, χρησιμοποιείται μια γεννήτρια περιβάλλουσας για να προσδίδει κάποια κλίση στις μεταβολές της στάθμης κι έτσι να αποφεύγονται οι απότομες ακουστικές μεταβολές. Η κλίση και το σχήμα της περιβάλλουσας μπορούν να τροποποιηθούν, όπως θα δούμε και παρακάτω. Συχνά, μπορούμε να επιλέξουμε την τροφοδότηση του ανιχνευτή με το σήμα εισόδου ή εναλλακτικά, με ένα εξωτερικό σήμα, το οποίο αναφέρεται ως «Side Chain» ή «Key» σήμα.



Σχήμα 1.1

Block diagram του δυναμικού επεξεργαστή.

Μία από τις συνέπειες του να χρησιμοποιούμε αναλογικά στοιχεία volume control (VCAs) για την επεξεργασία του σήματος, είναι ο θόρυβος. Τα υψηλής ποιότητας VCAs τείνουν να είναι ακριβά, επομένως περιλαμβάνονται μόνο σε υψηλά

επαγγελματικό εξοπλισμό. Όπως ένα καλό VCA, έτσι κι ένας καλής ποιότητας δυναμικός επεξεργαστής χρειάζεται μια υψηλή βαθμίδα ανίχνευσης, που δεν είναι εύκολο να σχεδιαστεί. Αυτό εξηγεί και το γιατί μόνο κάποιες λιγότερες εταιρείες και στις δυο μεριές του Ατλαντικού, μπορούν να περηφανευτούν για καλής ποιότητας δυναμικούς επεξεργαστές, που χρησιμοποιούνται σε σοβαρές ενισχύσεις ήχου. Ένας καλός δυναμικός επεξεργαστής πρέπει να παρέχει ευκολία στον έλεγχο της δυναμικής διαφάνειας, αποφεύγοντας οποιοδήποτε είδος ανεπιθύμητου εφφέ «pumping» ή «breathing». Οι σύγχρονες ψηφιακές μονάδες που είναι συχνά ενσωματωμένες σε ψηφιακούς mixers, δεν εμφανίζουν προβλήματα θορύβου, όμως η απόκτησή τους είναι δαπανηρή, λόγω της καλής ποιότητας των αλγορίθμων δυναμικής επεξεργασίας, που έχουν μεγάλο κόστος. (βλ. www.doctorproaudio.com)

ΤΥΠΟΙ DYNAMICS PROCESSORS

Οι πιο συνηθισμένοι τύποι δυναμικών επεξεργαστών είναι οι εξής:

Compressor: μειώνει τη στάθμη των σημάτων πάνω από το threshold, κάνοντας σιγανότερους τους ηχηρούς ήχους.

Upward compressor: ενισχύει την στάθμη των σημάτων κάτω απ' το threshold, κάνοντας ηχηρότερους τους σιγανούς ήχους.

Limiter: εξασφαλίζει ότι κανένα σήμα δεν θα υπερβεί το threshold, μειώνοντας οποιοδήποτε σήμα πάνω απ' αυτό και διατηρώντας το στη στάθμη threshold.

Expander: μειώνει τη στάθμη των σημάτων κάτω του threshold, κάνοντας σιγανότερους τους σιγανούς ήχους.

Upward expander: ενισχύει την στάθμη των σημάτων πάνω απ' το threshold, κάνοντας ηχηρότερους τους ηχηρούς ήχους.

Noise gate: εξασθενεί σήματα κάτω του threshold, σύμφωνα μ' ένα σταθερό ποσοστό, γνωστό ως **range**. Η δραστική εξασθένηση κάνει μη ακουστό, οτιδήποτε κάτω απ' το threshold.

Ducker: εξασθενεί όλα τα σήματα πάνω απ' το threshold, σύμφωνα μ' ένα σταθερό ποσοστό, γνωστό ως **range**.

Θα μπορούσαμε να μιλήσουμε για ψηφιακές συσκευές (εκείνες που επεξεργάζονται ψηφιακά σήματα) και αναλογικές συσκευές. Στην πραγματικότητα, όμως, (οι καλές) ψηφιακές συσκευές μπορούν να δουλεύουν σαν τα αναλογικά ισοδύναμά τους, αν και κανονικά οι πρώτες χρησιμοποιούν την επεξεργαστική τους δύναμη στο να αυξήσουν τις δυνατότητες χειρισμού τους.

ΓΕΝΙΚΑ CONTROLS

Διαφορετικοί δυναμικοί επεξεργαστές παρέχουν διαφορετικά controls και indicators. Γενικότερα, τα ρυθμιστικά που θα βρούμε σε αυτές τις μονάδες είναι:

Threshold: όταν το σήμα βρίσκεται πάνω ή κάτω από αυτή τη στάθμη, ξεκινάει η επεξεργασία.

Attack time: είναι ο χρόνος που παίρνει στο σήμα για να εξασθενίσει, να περιοριστεί, να γίνει muted ή να ενισχυθεί. Γενικότερα, οι αργές attack times λειτουργούν καλύτερα με χαμηλής συχνότητας σήματα και αντιστρόφως, οι γρήγορες attack times λειτουργούν καλύτερα με υψηλής. Όταν επεξεργάζονται σήματα ευρέως συχνοτικού φάσματος, οι χρόνοι attack, γενικά, βασίζονται στις χαμηλότερες συχνότητες που εμφανίζονται στο σήμα.

Release time: είναι το αντίθετο από τον χρόνο attack, δηλαδή ο χρόνος που παίρνει στο σήμα να περάσει από το στάδιο της επεξεργασίας, στο στάδιο της μη επεξεργασίας. Οι χρόνοι release είναι συνήθως μεγαλύτεροι από τους χρόνους attack.

Hold time: καθορίζει τον ελάχιστο χρόνο που ο compressor ή ο gate θα επεξεργαστεί ένα σήμα.

Ratio: καθορίζει το ποσοστό της εξασθένησης ή του κέρδους που θα εφαρμοστεί στο σήμα. Στην περίπτωση ενός noise gate ίσως να προκαθοριστεί και να γίνει απλώς ένα muting εφφέ.

Stereo link: χρησιμοποιείται για να επεξεργαστεί ένα stereo σήμα ταυτόχρονα και στα δυο του κανάλια, ακόμα και αν στο ένα από αυτά δεν έχει γίνει trigger για την επεξεργασία. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζει την αποφυγή προβλημάτων και σύγχυσης της στερεοφωνικής εικόνας, που μπορεί να προκύψουν εάν χρησιμοποιηθούν ξεχωριστοί compressors / limiters ή noise gate για κάθε κανάλι.

Automatic: γίνεται ολοένα και πιο σύνηθες να ελέγχουμε κάποιες από τις παραπάνω παραμέτρους αυτομάτως (τυπικά, τους χρόνους release και attack), με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του σήματος. Το automatic ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί αυτή την επιλογή.

Bypass: επιτρέπει τη σύγκριση ανάμεσα στην πρωτότυπη εκδοχή του σήματος και του επεξεργασμένου σήματος. (βλ. www.doctorproaudio.com)

METERS KAI INDICATORS

Οι πιο συνηθισμένοι meters και οπτικοί indicators που παρέχονται από τους δυναμικούς επεξεργαστές, παρουσιάζονται παρακάτω. Μπορεί κάποιες φορές να μην τους συναντάμε όλους, αλλά μπορεί να βρούμε και επιπρόσθετους.

Gain ή attenuation meter: κανονικά, υλοποιείται σαν σειρά από LED και παρουσιάζει το ποσοστό της εξασθένησης ή του κέρδους που έχει εφαρμοστεί. Έτσι, μας παρέχει την δυνατότητα να γνωρίζουμε αν έχουμε υπερβάλει στην επεξεργασία ή αν δεν έχουμε καθόλου επεξεργασία. Στους noise gate, λογικά, θα βρούμε ένα απλό φωτάκι ενεργοποίησης.

Activation LED: δείχνει πότε πραγματοποιείται η επεξεργασία. (βλ. www.doctorproaudio.com)

PUMPING KAI BREATHING

Οι δυναμικοί επεξεργαστές μεταβάλλουν δυναμικά το level των σημάτων εισόδου με αποτέλεσμα την παραγωγή δύο τεχνουργημάτων, γνωστά ως **pumping** και **breathing**.

Το **pumping** προκαλείται από αισθητά γρήγορες μεταβολές του level. Συνήθως, συνδέουμε το pumping με ηχητικά έντονες μεταβολές της στάθμης, όπως αυτές που προκαλούνται από heavy compression ή limiting.

Το **breathing** είναι το ακουστικό αποτέλεσμα που προκαλείται από μεταβολές των level θορύβου (ή σφυρίγματος). Συνήθως, οι ησυχότερες μεταβολές στάθμης είναι εκείνες που παράγουν τέτοια τεχνουργήματα, κυρίως λόγω της εφαρμογής gate ή expander. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.270-271)

Μεσ στις επόμενες σελίδες, λοιπόν, θ' αναλύσουμε τις συγκεκριμένες μονάδες, με ποιον τρόπο επεξεργάζονται το δυναμικό εύρος των ηχητικών σημάτων, σε ποιες περιπτώσεις χρειάζεται να εφαρμοστούν, ποιες είναι οι απαραίτητες τεχνικές για τη διεκπεραίωση της εκάστοτε επεξεργασίας, ποιο είναι το σκεπτικό πίσω από τη λειτουργία τους σε κάθε τομέα (μίξη, ραδιόφωνο, τηλεόραση κ.τ.λ.) κ.α.

ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Τα tracks 1.2 και 1.3 παρουσιάζουν το pumping. Το threshold στον compressor έχει ρυθμιστεί στα -45 dB, η attack time τέθηκε slow και το ratio στα 60:1. Σ' όλα αυτά τα tracks, το kick τριγγάρει το πιο βαρύ compression. Αξίζει να σημειωθεί το click στο πρώτο kick, που προκλήθηκε από το αρχικό, δραστικό gain reduction.

Track 1:1: Αρχικό (no pumping)

Track 1.2: pumping (fast release)

Το γρήγορο gain reduction και η ανάκτηση είναι ευδιάκριτα εδώ.

Track 1.3: pumping (medium release)

Το μέτριο release προκαλεί βραδύτερη ανάκτηση του gain, που σημαίνει ότι η στάθμη διακυμαίνεται λιγότερο. Αν και πρόκειται για πιο πειθαρχημένο track σε σχέση με το προηγούμενο, οι μεταβολές της στάθμης είναι ακόμα αισθητές.

Track 1.4: pumping (slow release)

Το slow release σημαίνει ότι το gain δύσκολα ανακτάται πριν την επόμενη κρούση του kick. Το αποτέλεσμα δεν μπορεί να θεωρηθεί ως pumping, εφόσον οι διακυμάνσεις του gain είναι πολύ αργές. Παρ' όλα αυτά, είναι δύσκολο να

παραβλέψουμε πώς μια τέτοια αργή ανάκτηση προσθέτει κάποια δυναμική κίνηση στη loop.

Track 1.5: breathing

Η διακύμανση του noise level σχετίζεται με τον όρο «breathing». Τα φωνητικά και ο υποκείμενος θόρυβος περνούν από έναν gate / compressor. Ο gate κάνει τον θόρυβο να έρχεται και να φεύγει, ενώ το μεταβαλλόμενο ποσοστό του gain reduction του compressor προκαλεί διακυμάνσεις στη στάθμη θορύβου.

(Τα tracks και τα σχόλια είναι από Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*)

COMPRESSOR

ΒΑΣΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Η συμπίεση του δυναμικού εύρους, που επίσης ονομάζεται και DRC (συντά το βλέπουμε σε DVD ή σε ρυθμίσεις CD player αυτοκινήτου) ή απλώς compression, είναι μια διαδικασία που συμπιέζει το δυναμικό εύρος ενός audio σήματος. Το compression χρησιμοποιείται κατά τη διαδικασία ηχογράφησης, ενίσχυσης live ήχου και ραδιοφωνικών ή τηλεοπτικών μεταδόσεων, για τον έλεγχο του audio level. Η συσκευή με την οποία επιτυγχάνεται το compression είναι ο **compressor**.

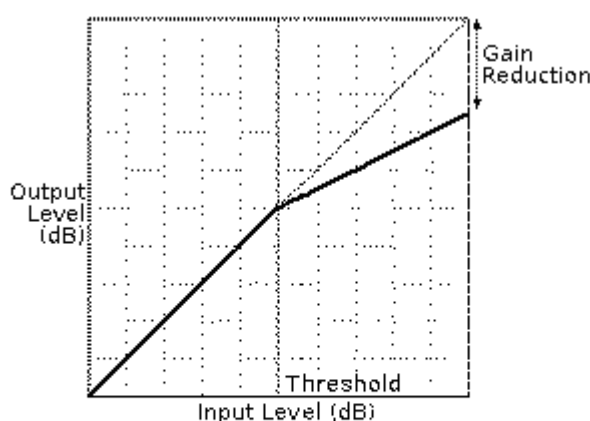
Με απλά λόγια, ο compressor είναι ένα αυτόματο volume control. Υψηλής στάθμης ήχοι που ξεπερνούν ένα συγκεκριμένο όριο (threshold), δέχονται μείωση στο level τους, ενώ οι χαμηλής στάθμης ήχοι παραμένουν ως έχουν (αυτό είναι γνωστό, ως «downward compression». Ενώ το λιγότερο συνηθισμένο «upward compression», μετατρέπει τους ήχους κάτω από αυτό το όριο σε πιο ακουστούς και τα δυνατά μέρη του ήχου παραμένουν αμετάβλητα). Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται το δυναμικό εύρος ενός audio σήματος. Αυτό μπορεί να γίνει για αισθητικούς λόγους, για την αντιμετώπιση των περιορισμών ενός audio εξοπλισμού ή για τη βελτίωση της ακουστότητας του ήχου σε θορυβώδη περιβάλλοντα.

Σε ένα θορυβώδες περιβάλλον, ο background noise μπορεί να σκεπάσει τους ήσυχους ήχους. Ένα άνετα ακουστό level των δυνατών ήχων, κάνει τους ήσυχους ήχους μη ακουστούς υπό συνθήκες θορύβου. Επιπροσθέτως, ένα άνετα ακουστό level των ήσυχων ήχων, κάνει τους δυνατούς ήχους ακόμα πιο δυνατούς. Έτσι, η διαδικασία του compression χρησιμοποιείται ώστε να κάνει και τα ήσυχα και τα δυνατά μέρη ενός ήχου, πιο ανεκτά στο αυτί μας με την ίδια ρύθμιση volume.

Το compression μειώνει το level των δυνατών ήχων, αλλά όχι και των σιγανών. Έτσι, το level μπορεί να αυξηθεί ως ένα σημείο, όπου οι ήσυχοι ήχοι θα είναι πιο ακουστοί, χωρίς να συμβεί το ίδιο και στους ήδη δυνατούς ήχους (σε αντίθεση με τον expander, ο οποίος εκτελεί σχεδόν αντίθετη λειτουργία, δηλαδή, ο expander αυξάνει το δυναμικό εύρος ενός audio σήματος).

Ο compressor μειώνει το gain (level) ενός audio σήματος, αν το πλάτος του υπερβεί ένα συγκεκριμένο όριο (threshold). Το ποσοστό του gain reduction καθορίζεται από το ratio (σχήμα 2.1). Για παράδειγμα, για ratio 4:1, όταν το level

εισόδου είναι 4 dB πάνω από την τιμή threshold, τότε το level του σήματος εξόδου θα είναι 1 dB πάνω από το threshold. Το gain (level) θα έχει μειωθεί κατά 3 dB. Όταν το σήμα εισόδου είναι 8 dB πάνω από την τιμή του threshold, το σήμα εξόδου θα είναι 2 dB και το gain reduction θα είναι 6 dB.



Σχήμα 2.1

Η σχέση μεταξύ input level, output level και gain reduction σ' έναν compressor.

Άλλο ένα παράδειγμα για ένα ratio 4:1

Threshold = -10 dB

Input = -6 dB (4 dB πάνω από την τιμή threshold)

Output = -9 dB (1 dB πάνω από το threshold)

Κατά την είσοδο του σήματος στον compressor, αυτό χωρίζεται στα δύο, με το ένα αντίγραφο σήματος να στέλνεται σε έναν ενισχυτή μεταβλητού gain και το άλλο σε μια διαδρομή, που λέγεται side-chain, στην οποία ένα κύκλωμα ελέγχου υπολογίζει το απαιτούμενο ποσοστό του gain reduction. Το κύκλωμα ελέγχου βγάζει στην έξοδό του το απαιτούμενο ποσοστό του gain reduction κι εκείνο στέλνεται στον ενισχυτή. Αυτός ο τύπος σχεδίασης είναι γνωστός ως «**feed forward type**» και σήμερα χρησιμοποιείται στους περισσότερους compressors. Οι παλαιότεροι σχεδιασμοί compressor βασίζονταν σε μια διάταξη τύπου feedback, στην οποία το σήμα που τροφοδοτούσε το κύκλωμα ελέγχου το λαμβάναμε μετά τον ενισχυτή (σχήμα 2.2).



Σχήμα 2.2

Σχεδίαση compressor τύπου feed-forward και τύπου feedback.

Ο ενισχυτής μεταβλητού gain είναι ο παράγοντας για τη μείωση του gain ενός σήματος. Υπάρχει ένας αριθμός τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται γι' αυτό το σκοπό και η κάθε μια από αυτές έχει διαφορετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Οι ηλεκτρονικές λυχνίες χρησιμοποιούνται σε διάταξη που ονομάζονται «μεταβλητή – μ». Άλλη μια χρήση είναι και ο voltage controlled amplifier, στον οποίο η μείωση του gain γίνεται καθώς η ισχύς του σήματος εισόδου αυξάνεται. Ο οπτικός compressor, από την άλλη, χρησιμοποιεί μια φωτεινή αντίσταση (LDR) και έναν μικρό λαμπτήρα (LED ή Electro luminescent panel), ώστε να δημιουργήσει μεταβολές στο signal gain. Αυτή η τεχνική, υποστηρίζουν κάποιοι, ότι προσδίδει ηπιότερα χαρακτηριστικά στο σήμα, επειδή οι χρόνοι αντίδρασης του φωτός και της αντίστασης «μαλακώνουν» τους χρόνους attack και release. Άλλες τεχνολογίες περιλαμβάνουν τους Field Effect Transistors και τις Diode Bridge.

Όταν δουλεύουμε με ψηφιακό audio, χρησιμοποιούνται συνήθως τεχνικές επεξεργασίας ψηφιακού σήματος, για να εφαρμόσουν συμπίεση μέσω ψηφιακών audio εκδόσεων. Συχνά, οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται προσομοιώνουν τις παραπάνω αναλογικές τεχνολογίες. (βλ. www.wikipedia.com)

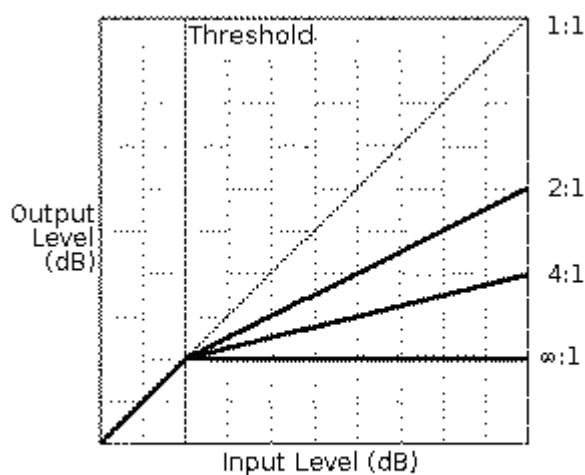
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ COMPRESSOR

Threshold

Το threshold είναι το level, πάνω από το οποίο το σήμα μειώνεται. Συνήθως, ρυθμίζεται σε dB, το οποίο σημαίνει ότι ένα χαμηλότερο threshold (π.χ. -60 dB) θα έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο τμήμα επεξεργασμένου σήματος (σε σύγκριση με ένα υψηλότερο threshold -5 dB). (βλ. www.wikipedia.com)

Ratio

Το ratio καθορίζει τον λόγο είσοδος / έξοδος για σήματα πάνω από το threshold, π.χ. ένα 2:1 ratio σημαίνει ότι ένα σήμα 2 dB πάνω από το threshold, θα αφήσει στον compressor 1 dB πάνω από το threshold. Το υψηλότερο ratio $\infty:1$ επιτυγχάνεται, συνήθως, χρησιμοποιώντας ratio 60:1 και αυτό που ουσιαστικά δηλώνει είναι ότι οποιοδήποτε σήμα πάνω από το threshold θα δέχεται συμπίεση και θα επανέρχεται στο threshold level (σχήμα 2.3). (Εκτός από κάποια σύντομη και ξαφνική αύξηση της έντασης της εισόδου, γνωστή ως «attack»). (βλ. www.wikipedia.com)

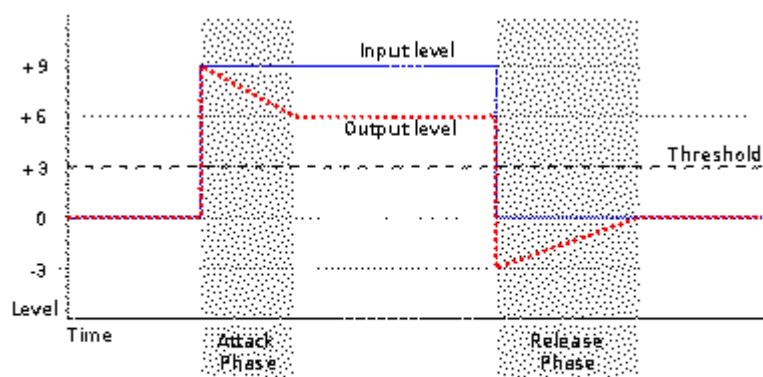


Σχήμα 2.3

Διαφορετικά ratio του compressor.

Attack και Release

Ένας compressor μπορεί να διαθέτει μια βαθμίδα ελέγχου για το πόσο γρήγορα θα αντιδρά και θα ενεργεί ο compressor. Ο χρόνος attack είναι η περίοδος, κατά την οποία, ο compressor μειώνει το gain, ώστε να φτάσει στο level, που καθορίζεται από το ratio. Ο χρόνος release είναι η περίοδος, κατά την οποία, ο compressor αυξάνει το gain, ώστε να φτάσει το level, που καθορίζεται από το ratio ή στα 0 dB, μόλις το level πέσει κάτω από την τιμή threshold (σχήμα 2.4). Η διάρκεια της κάθε περιόδου καθορίζεται από το ρυθμό μεταβολής και την απαιτούμενη μεταβολή του gain. Για καλύτερο χειρισμό, τα controls των χρόνων attack και release προσδιορίζονται σε μονάδες χρόνου (συχνά, σε milliseconds). Αυτό είναι το ποσοστό του χρόνου που χρειάζεται το gain για να αλλάξει μια καθορισμένη τιμή dB κι έχει αποφασιστεί από τον κατασκευαστή (συνήθως, είναι 10 dB). Για παράδειγμα, αν οι σταθερές χρόνου του compressor είναι δηλωμένες στα 10 dB και ο χρόνος attack είναι στο 1 ms, θα πάρει 1 ms στο gain για να μειωθεί στα 10 dB και 2 ms για να μειωθεί στα 20 dB.



Σχήμα 2.4

Οι περίοδοι attack και release του compressor.

Σε πολλούς compressors οι χρόνοι attack και release ρυθμίζονται από τον χρήστη. Κάποιοι compressors, παρ' όλα αυτά, έχουν ήδη καθορισμένους χρόνους attack και release από τη διάταξη του κυκλώματος και δεν μπορούν να ρυθμιστούν από τον χρήστη. Κάποιες φορές πάλι, οι χρόνοι attack και release είναι αυτόματοι ή εξαρτώμενοι από κάποιο πρόγραμμα, που σημαίνει ότι ο ρυθμός μεταβολής

εξαρτάται από το σήμα εισόδου. Επειδή ο τύπος της ακουστότητας του αρχικού υλικού τροποποιείται από τον compressor, μπορεί να αλλάξει τον χαρακτήρα του σήματος από τον πιο διακριτικό έως τον πιο αξιοπρόσεκτο τρόπο, αναλόγως τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις. (βλ. www.wikipedia.com)

*(Πολλοί ακολουθούν την τεχνική του quick compression, δηλαδή, ενός μέσου χρόνου attack και γρήγορου release. Βέβαια, ανάλογα με το αποτέλεσμα που θέλουμε, καλό είναι να είμαστε πιο προσεκτικοί σε αυτές τις ρυθμίσεις. Εάν για παράδειγμα κάνουμε τη διαδικασία του **pumping** (δηλαδή γρήγορες ρυθμίσεις σε attack και release) θα έχουμε την απότομη εναλλαγή μεταξύ ασυμπιέστου και συμπιεσμένου ήχου. Από την άλλη, εάν ακολουθήσουμε τη διαδικασία του **breathing** (αργές ρυθμίσεις), τότε μπορεί να έχουμε πιο ομαλή μετάβαση συμπιεσμένου/ ασυμπιέστου ήχου. Όμως τις περισσότερες φορές ο ακροατής μπορεί να παρατηρήσει ένα φύσημα που ξαφνικά σβήνει και επανέρχεται. Αυτό ονομάζεται **noise floor** και είναι μεγάλο πρόβλημα για πολλά home studios). (βλ. www.musicheaven.gr)*

Hold

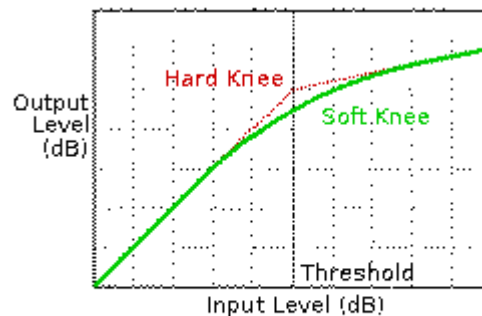
Κάποιοι compressors παρέχουν αυτή την παράμετρο, η οποία συσχετίζεται με τη συνάρτηση του χρόνου. Με απλά λόγια, το hold καθορίζει πόσο θα διαρκεί το gain reduction πριν ξεκινήσει η φάση του release. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.288)

Soft και Hard Knee

Ένα άλλο control που μπορεί να προσφέρει ο compressor είναι η επιλογή hard / soft knee. Αυτή ελέγχει αν η κλίση της καμπύλης απόκρισης θα είναι μια απότομη γωνία ή μια ομαλή άκρη.

Η επιλογή hard θέτει το threshold σαν αυστηρό περιορισμό μεταξύ της μη – επεξεργασίας και της πλήρους επεξεργασίας. Παρέχει ένα πιο διεισδυτικό compression και δίνει ένα ευδιάκριτο αποτέλεσμα.

Στην επιλογή soft knee το gain reduction ξεκινά λίγο χαμηλότερα απ' το threshold με μικρό ratio και η πλήρης συμπίεση φτάνει κάπου υψηλότερα απ' το threshold. Με τη soft knee επιλογή επιτυγχάνουμε πιο διάφανη συμπίεση (σχήμα 2.5). (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.290-291)



Σχήμα 2.5
Hard knee και soft knee compression.

Stereo linking

Ένας stereo hardware compressor (μονάδα με δύο μονοφωνικούς compressor) σε λειτουργία stereo linking εφαρμόζει το ίδιο ποσοστό gain reduction και στα δύο κανάλια LEFT και RIGHT. Αυτό γίνεται για να εμποδίσει την ολίσθηση της εικόνας, που μπορεί να προκύψει αν κάθε κανάλι συμπιεστεί ξεχωριστά και το περιεχόμενο είναι ακουστότερο στο ένα κανάλι από ότι στο άλλο (ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η κρούση κάποιου tom σε ένα drum mix, που αυτό (το tom) έχει χωροτοποθετηθεί ακραίως αριστερά).

Το stereo linking μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους:

Ο ένας τρόπος είναι να αθροίσει ο compressor μονοφωνικά το κανάλι left και το κανάλι right στην είσοδο και έπειτα μόνο τα controls του left καναλιού να είναι σε λειτουργία.

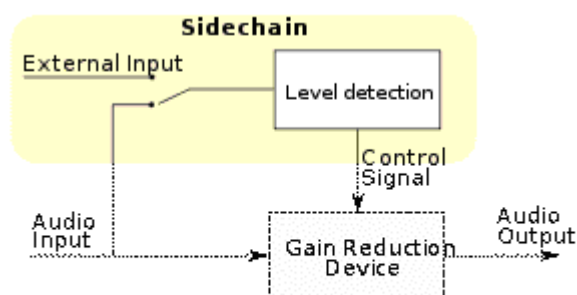
Ο άλλος τρόπος είναι να υπολογίσει ο compressor το απαιτούμενο ποσοστό gain reduction για κάθε κανάλι ξεχωριστά κι έπειτα να εφαρμόσει το υψηλότερο ποσοστό gain reduction και στα δυο κανάλια (σ' αυτή την περίπτωση, δεν θα ήταν παράλογο να διαχειριζόμαστε διαφορετικές ρυθμίσεις στο left και right κανάλι, καθώς μπορεί

κάποιος να επιθυμεί λιγότερη συμπίεση σε κάποιο channel). (βλ. www.wikipedia.com)

External Side Chain

Το side-chaining χρησιμοποιεί το level του σήματος μίας άλλης εισόδου ή την equalized εκδοχή της αρχικής εισόδου, για να ελέγχει το compression level του αρχικού σήματος.

Πολλοί compressors μας επιτρέπουν να τροφοδοτήσουμε τη side chain μ' ένα εξωτερικό σήμα, ώστε το σήμα εισόδου να συμπιεστεί με οδηγό μια διαφορετική πηγή. Π.χ. μπορούμε να συμπιέσουμε ένα πιάνο με οδηγό ένα snare. Οι hardware compressors διαθέτουν side chain input υποδοχή στο πίσω μέρος της συσκευής, ενώ οι software sequencers μας αφήνουν να επιλέξουμε εξωτερική πηγή (συνήθως bus) μέσω ενός πίνακα επιλογών στο plugin window. Συχνά, παρέχεται κι ένα switch για την εναλλαγή μεταξύ του external side chain και του αρχικού (σχήμα 2.6). (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.294-295)



Σχήμα 2.6

Η side-chain ενός feed-forward compressor.

Peak και RMS sensing

Καθώς το σήμα εισέρχεται στη side chain, συναντά πρώτα το στάδιο level, όπου το διπολικό πλάτος μετατρέπεται σε μονοπολική απεικόνιση της στάθμης. Από αυτό

το σημείο, η στάθμη του σήματος καθορίζεται από την τιμή του peak του. Αντί για peak – sensing μπορεί να επιθυμούμε RMS – sensing, ώστε ο compressor ν’ ανταποκρίνεται στην ακουστότητα των εισερχόμενων σημάτων, παρά στα peaks τους (τα φωνητικά συνήθως, συμπιέζονται καλύτερα μ’ αυτόν τον τρόπο). Μια RMS λειτουργία μπορεί να λειτουργήσει καλύτερα σ’ αυτό το στάδιο.

Ένας compressor μπορεί να υποστηρίξει μόνο peak – sensing ή μόνο RMS – sensing ή να έχει τη δυνατότητα να εναλλάσσεται μεταξύ των δύο. Αν δεν έχει δοθεί κάποια επιλογή, τότε το πιθανότερο είναι ο compressor να λειτουργεί με RMS. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.278-279)

Look ahead

Η λειτουργία του look-ahead σχεδιάστηκε για να λυθεί το πρόβλημα του αναγκαστικού συμβιβασμού ανάμεσα στο αργό attack rate (που παράγει ήπιες ηχητικές μεταβολές του gain) και στο γρήγορο attack rate (που είναι ικανό να «πιάνει» τις αιφνίδιες μεταβολές της τάσης). Το σήμα εισόδου διαχωρίζεται και το ένα μέρος αυτού, δέχεται χρονική καθυστέρηση. Το μη χρονικά καθυστερημένο σήμα χρησιμοποιείται για να οδηγήσει τη συμπίεση του delayed σήματος, που τότε εμφανίζεται στην έξοδο. Με αυτό τον τρόπο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ήπιου ακούσματος αργό attack rate, ώστε να «πιάσει» τις αιφνίδιες μεταβολές της τάσης. Το μειονέκτημα αυτής της λύσης είναι ότι το σήμα καθυστερείται χρονικά. (βλ. www.wikipedia.com)

Makeup gain

Επειδή ο compressor μειώνει το κέρδος (ή τη στάθμη) του σήματος, δίνεται η δυνατότητα να προστίθεται ένα σταθερό ποσοστό makeup gain στην έξοδο, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα βέλτιστο level. (βλ. www.wikipedia.com)

ΤΥΠΟΙ COMPRESSOR

Classic (Full-Range) Compressor

Είναι ένα κύκλωμα το οποίο συνδυάζει ένα peak meter με μια αναβαθμισμένη μορφή συμπίεστη. Κατά κανόνα, ένας κλασσικός Compressor δεν μπορεί να λειτουργήσει ως Limiter και λειτουργεί (ή οι περισσότεροι μηχανικοί ήχου επιλέγουν να λειτουργεί) με μεσαίες ρυθμίσεις attack και release. Ένα μυστικό του Classic Compressor είναι ότι μπορεί να αποδώσει πολύ φυσικό ήχο με τις εξής ρυθμίσεις: υψηλό Threshold, μικρό Ratio, με σχετικά γρήγορο attack και γρήγορο release. Οι περισσότεροι παραγωγοί rock και pop προτιμούν αυτές τις επιλογές διότι μπορούν να πετυχαίνουν ομαλές μεταβάσεις από ασυμπιεστο σε συμπιεσμένο ήχο χωρίς να ακούγεται στον ακροατή η διαφορά ή η συμπίεση. Για το λόγο αυτό, έχει επικρατήσει να το ονομάζουν και **natural compressor**. (βλ. www.musicheaven.gr)

Peak Limiter

Είναι ένας compressor με προκαθορισμένες τιμές ratio, threshold, attack και release (βέβαια, σε καλά μοντέλα έχει μεγαλύτερες δυνατότητες για αλλαγή των τιμών). Δηλαδή, έχει απότομο attack (sudden death ή kill attack), μέτριο ως γρήγορο release, άπειρο ratio και χαμηλό threshold. Το κύκλωμα αυτό, κόβει οτιδήποτε ξεπερνά το threshold σε ελάχιστο χρόνο και επαναφέρει στη συνέχεια, πάλι σε σύντομο χρόνο το σήμα στην αρχική του τιμή.

Τους peak limiters χρησιμοποιούν σε ραδιοφωνικές εκπομπές, σε εκπομπές audio signals από ενισχυτές (πολλοί digital amplifiers έχουν ενσωματωμένο έναν μικρό peak limiter) και σε satellite μεταφορές ήχου (κυρίως όσον αφορά τα ασύρματα δίκτυα ήχου). Στον τομέα των στουντιακών παραγωγών που μας απασχολεί, αρκετοί μηχανικοί μετά από τον Classic Compressor χρησιμοποιούν και έναν Peak Limiter. Έτσι με τον πρώτο, έχουν την κλασσική συμπίεση και με τον δεύτερο μπορούν και κόβουν οτιδήποτε περνάει από τον πρώτο, λόγω των ρυθμίσεων του attack και του release του. (βλ. www.musicheaven.gr)

Leveling Amplifier

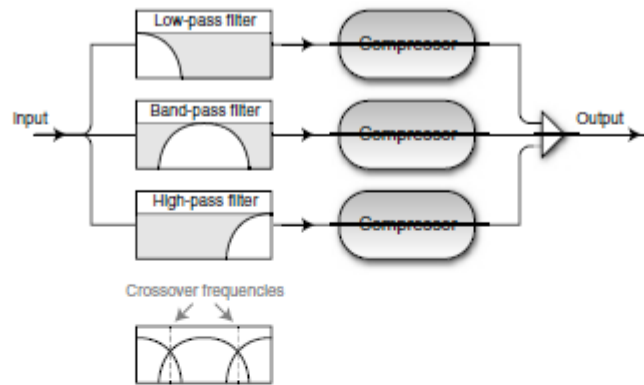
Είναι ένα μηχάνημα, το οποίο έχει μεσαία ρύθμιση attack, μεσαία ή γρήγορη ρύθμιση release, μεγάλο ratio και μικρό threshold. Η ιδιότητά του είναι ότι συμπιέζει πάντα το σήμα που λαμβάνει. Είναι πιο κατάλληλο για live, για να έχουμε συνεχώς ένα σταθερό σήμα εγγραφής.

Συνήθως το μηχάνημα αυτό, κυκλοφορεί με έναν μόνο επιλογέα, το Threshold. Όλες οι υπόλοιπες ρυθμίσεις είναι εργοστασιακά ρυθμισμένες και όταν παίρνουμε ένα τέτοιο μηχάνημα, πρέπει να δίνουμε μεγάλη προσοχή στις προδιαγραφές που ορίζει η εταιρία.

Επίσης, υπάρχουν οι Tube Leveling Amplifiers, δηλαδή η επεξεργασία περνάει και από το στάδιο της λυχνίας. Οι συγκεκριμένοι τύποι Leveling Amplifiers χρησιμοποιούνται εκτός από τα Live και στην ηχογράφηση μπάσου, φωνών και κιθάρων εξαιτίας του ζεστού και ισορροπημένου ήχου που παρέχουν. (βλ. www.musicheaven.gr)

Multiband Compressor

Ο multiband compressor ή split – band compressor χωρίζει το σήμα εισόδου σε διαφορετικές μπάντες κι έπειτα μας επιτρέπει να συμπιέσουμε την κάθε μπάνα ξεχωριστά (σχήμα 2.7). Για παράδειγμα, στην περίπτωση του de – essing μπορούμε να ορίσουμε μια μπάνα μεταξύ 3 kHz και 8 kHz και μόνο τα συριστικά σύμφωνα που πικάρον σ' αυτό το συχνοτικό εύρος θα συμπιέζονται, χωρίς να επηρεάζεται το υπόλοιπο συχνοτικό φάσμα. Μπορούμε να εφαρμόσουμε την ίδια αρχή και για να μετριάσουμε την αντήχηση μιας ακουστικής κιθάρας.



Σχήμα 2.7

Ένα block διάγραμμα ενός multiband compressor. Σ' αυτό το σχήμα, παρουσιάζεται ένας 3-band compressor. Το σήμα εισόδου χωρίζεται στα τρία και χρησιμοποιούνται φίλτρα, ώστε να διατηρήσουν τις εκάστοτε συχνότητες της κάθε μπάντας. Έπειτα, η κάθε μπάντα επεξεργάζεται με τον δικό της compressor και οι τρεις μπάντες αθροίζονται μαζί, ώστε να σχηματίσουν το σήμα εξόδου. Στο κάτω μέρος του σχήματος, βλέπουμε το combined effect των φίλτρων και τις crossover συχνότητες ανάμεσα στις διαφορετικές μπάντες.

Η κατασκευή ενός αναλογικού multiband compressor είναι περισσότερο δαπανηρή, καθώς περιλαμβάνει περισσότερους από έναν compressor κι ένα ποιοτικό crossover. Αν και είναι βασικό εργαλείο στο mastering studio, ο multiband compressor δεν είναι ποτέ ψηλά στη λίστα προτεραιοτήτων του mixing. Τα software plugins, όμως, δεν κοστίζουν στην κατασκευή τους, οπότε αυτό τους κάνει ευρέως διαδεδομένους. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.331)

Οι Hardware multi-band compressors επίσης, συνηθίζουν να χρησιμοποιούνται σε on-air σήματα ενός ραδιοφωνικού σταθμού, είτε FM είτε AM, με σκοπό την αύξηση της φαινομενικής ακουστότητας του σταθμού, χωρίς τον φόβο της υπερδιαμόρφωσης. Το να έχουν ακουστότερο ήχο, συχνά θεωρείται πλεονέκτημα στον ανταγωνιστικό χώρο της διαφήμισης. Όπως και να 'χει, το να ρυθμίζεις έναν multi-band compressor ενός ραδιοφωνικού σταθμού απαιτεί κάποια καλλιτεχνική αίσθηση του style, πολύ χρόνο και ένα καλό ζευγάρι αυτιά. Αυτό συμβαίνει γιατί η συνεχής μεταβολή του φασματικού balance ανάμεσα στις audio μπάντες μπορεί να έχει equalizing επίδραση στην έξοδο, λόγω της δυναμικής μετατροπής της on-air συχνοτικής απόκρισης. Μια περαιτέρω ανάπτυξη αυτής της προσέγγισης είναι η επεξεργασία προγραμματισμένης ραδιοφωνικής εξόδου, στην οποία οι παράμετροι του multi-band compressor

αλλάζουν αυτόματα ανάμεσα στα διαφορετικά settings, ανάλογα τον τύπο προγράμματος ή την ώρα της ημέρας. (βλ. www.wikipedia.com)

Οι περισσότεροι multiband compressors έχουν έναν προκαθορισμένο αριθμό από μπάντες και μας επιτρέπουν να θέσουμε τις crossover συχνότητες ανάμεσα σε διαφορετικές μπάντες. Ένας αφοσιωμένος compressor για κάθε μπάνα θα έπρεπε να προσφέρει πιο σχετικά controls. Κάποια controls μπορεί να είναι γενικά και να επηρεάζουν όλες τις μπάντες.

Οι multiband compressors παρέχουν μεγάλα πλεονεκτήματα όταν το σήμα που μας ενδιαφέρει είναι ευρείας ζώνης, όπως ένα stereo mix. Συμπιέζοντας κάθε μπάνα ξεχωριστά, μας παρέχεται ένας μεγαλύτερος βαθμός ελέγχου πάνω στο σήμα. Αυτός είναι ο λόγος που οι multiband compressors είναι τόσο διαδεδομένοι στο mastering. Παρ' όλα αυτά, κάθε όργανο που έχει μιξαριστεί μπορεί να διαιρεθεί σε κάποιες διαφορετικές μπάντες συχνοτήτων, που η κάθε μια θα παίζει κι έναν διαφορετικό ρόλο και μπορούμε να επωφεληθούμε συμπιέζοντας κάθε μπάνα διαφορετικά, παρά το όργανο στο σύνολό του. Για παράδειγμα, τα χαμηλά σ' ένα kick και την attack του στα high – mids. Όσο πιο μαλακά κρούει ο drummer το kick, τόσο λιγότερα είναι τα χαμηλά σε σχέση με το click του beater. Μπορούμε να συμπιέσουμε τη χαμηλή μπάνα, καθώς αντισταθμίζουμε με λίγο make – up gain ειδικά σ' αυτή τη μπάνα. Αυτό θα κάνει το lows – to - attack ratio περισσότερο σύμφωνο με διαφορετικές ταχύτητες κρούσεων. Μπορούμε να εφαρμόσουμε την ίδια λογική και σ' ένα μπάσσο, ώστε να επιτύχουμε περισσότερη σταθερότητα του frequency balance για διαφορετικές νότες. Μπορούμε, επίσης, ν' αντιστρέψουμε αυτή τη λογική, ώστε να κάνουμε ένα programmed kick ν' ακούγεται περισσότερο φυσικό. Αν δεν χρησιμοποιούνται velocity layers, τα kick samples έχουν το ίδιο ratio ανάμεσα στα lows και τα high – mids. Μπορούμε να θέσουμε ένα χαμηλό threshold και χαμηλό ratio στη high – mids μπάνα. Έτσι, όσο πιο ψηλά είναι το hit velocity, τόσο περισσότερη high – mid attack θα συμπιεστεί. Αυτό θα μεταβάλλει το ratio μεταξύ των χαμηλών και της attack, ακριβώς όπως και στον πραγματικό κόσμο. Ο multiband compressor είναι ένας ωραίος τρόπος να ρυθμίσουμε την εγγύτητα στα vocal tracks – η αύξηση του low - end που προκαλείται από τον τραγουδιστή, όταν κινείται κοντινότερα στο μικρόφωνο. Συμπιέζοντας τις χαμηλές μπάντες θα διόρθωνε αυτές τις μεταβολές.

Ένα άλλο πλεονέκτημα του να χρησιμοποιούμε multiband compressor είναι ότι ενώ επηρεάζει μια συγκεκριμένη μπάνα συχνοτήτων, τείνει να παρεμβαίνει λιγότερο στη γενική τονικότητα του επεξεργασμένου σήματος. Επιπλέον, η συμπίεση της κάθε μπάνας μπορεί να προωθηθεί δυσκολότερα, εφόσον οι τεχνικές της συμπίεσης εισάγονται σε περιορισμένο εύρος συχνοτήτων. Για παράδειγμα, το γρήγορο release σε μια χαμηλή μπάνα θα προκαλέσει distortion, αλλά μπορούμε να επιλέξουμε γρήγορο release σε πιο υψηλές μπάνες, τις οποίες θα τις κάνει ν' ακούγονται ηχηρότερες. Κάνοντας την κάθε μπάνα ξεχωριστά ν' ακούγεται ηχηρότερη, μπορούμε να κάνουμε τα σήματα ακόμα πιο ακουστά, απ' ότι θα πραγματοποιούσαμε μ' έναν πιο κοινό compressor. Είναι μια διαιρετική προσέγγιση που εφαρμόζεται στο πεδίο της συχνότητας. Παρ' όλο που συνήθως χρειάζεται μεγαλύτερη προσπάθεια να ρυθμιστεί (και λίγο περισσότερη ακουστική ικανότητα), οι multiband compressor μας δίνουν περισσότερο έλεγχο πάνω στη δυναμική επεξεργασία του ήχου.

Όταν δεν υπάρχει διαθέσιμος multiband compressor, μπορούμε να εγκαταστήσουμε μια διάταξη από παραταγμένα φίλτρα και ευρείας ζώνης compressors. Ας πούμε ότι χρειαζόμαστε δυο μπάνες, στέλνουμε ένα track στο bus και φέρνουμε το bus πίσω σε δυο διαφορετικά tracks. Βάζουμε ένα low – pass filter στο ένα track και ένα high – pass filter στο άλλο. Έπειτα, τα στέλνουμε και τα δύο στην ίδια cut – off συχνότητα. Ύστερα, εισάγουμε έναν compressor σε κάθε track και τα στέλνουμε και τα δύο με την ίδια στάθμη στο mix bus. Αυτό το manual setup μπορεί να λειτουργήσει άψογα, παρ' όλα αυτά, ο multiband compressor περιλαμβάνει κάποια επιπλέον φυσική στον τρόπο που προσθέτει στο τέλος τις διαφορετικές μπάνες. Για παράδειγμα, μπορεί να ευθυγραμμίσει τη φάση των διαφορετικών μπάντων. Το manual multiband compression δουλεύει, αλλά ένας αληθινός multiband compressor θα έχει καλύτερα ακουστικά αποτελέσματα. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.331-333)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Parallel Compression

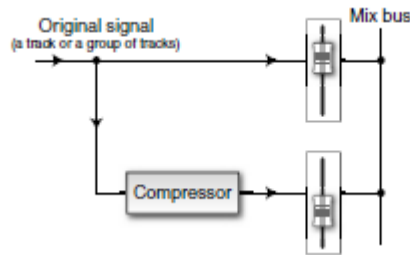
Το parallel compression είναι μια από τις πιο παλιές και πιο συνηθισμένες τεχνικές στη μίξη. Τέθηκε ήδη σε εφαρμογή ως μέρος του Dolby A noise reduction

system, που παρουσιάστηκε το 1965. Το 1977 ο Mike Bevelle δημοσίευσε ένα άρθρο στο περιοδικό Studio Sound και χάρισε σ' αυτήν την τεχνική ένα επιπλέον ποσοστό αναγνωρισιμότητας. Ο Bob Katz ήταν αυτός που επινόησε τον όρο “**parallel compression**” , ενώ παρουσιάστηκαν και άλλοι ορισμοί όπως “**side – chain compression**” (το οποίο προκαλεί σύγχυση εφόσον δεν είναι η side – chain που συμπιέζουμε) και “**NY compression**” (οι μηχανικοί ήχου της Νέας Υόρκης ήταν περιβόητοι για αυτήν την χρήση). Συνήθως, εφαρμόζεται στα drums, μπάσο και φωνητικά, αν και στην ουσία μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε όργανο.

Είναι γεγονός, ότι τ' αυτής μας παρουσιάζουν περισσότερη ευαισθησία όταν εξασθενούν τα ισχυρά σήματα, απ' ότι όταν δυναμώνουν τα ασθενή. Επίσης, οι τεχνικές του compression τείνουν να είναι πιο αισθητές, καθώς δέχονται trigger από ισχυρές στάθμες σημάτων.

Η λογική του parallel compression είναι πολύ απλή – αντί να αποδυναμώνουμε τις υψηλές στάθμες, θα ενισχύσουμε τις χαμηλές. Αυτό είναι κάτι, που το αυτί μας το δέχεται πολύ φυσικά και τα χαμηλής στάθμης σήματα που κάνουν trigger σ' αυτή την τεχνική, κάνουν το compression λιγότερο ευδιάκριτο. Επιπλέον, το parallel compression διατηρεί τις δυναμικές πολύ καλύτερα απ' ότι το downward compression. Πιο ξεκάθαρα, το parallel compression μας επιτρέπει να οδηγήσουμε τον compressor πιο «σκληρά» όταν αναζητούμε ένα πιο δυνατό effect. Επίσης, μπορούμε να ρυθμίσουμε το ποσοστό της επίδρασης χρησιμοποιώντας ένα μόνο fader, παρά ένα πλήθος από compression controls.

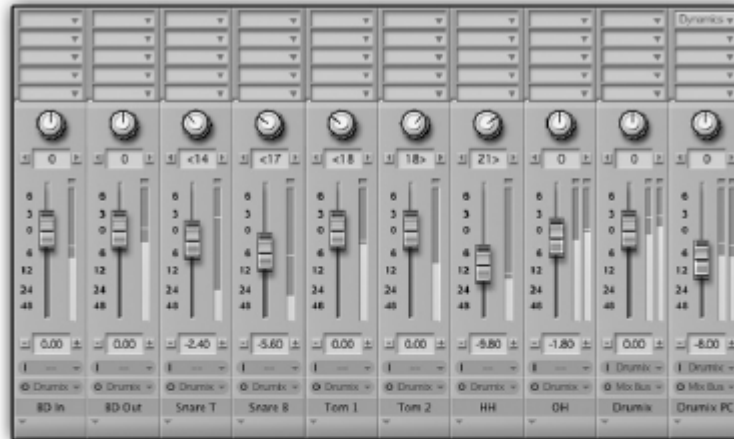
Το parallel compression περιλαμβάνει ένα πολύ απλό set up: παίρνουμε ένα αντίγραφο του σήματος, το συμπιέζουμε και «αναμειγνύουμε» το συμπιεσμένο σήμα με το αρχικό ασυμπιεστο σήμα (σχήμα 2.8). Μιλώντας γενικά, το αρχικό σήμα παραμένει συνεπές σε στάθμη, ενώ η συμπιεσμένη του εκδοχή τίθεται σε χαμηλότερα επίπεδα, σε στάθμη της επιλογής μας.



Σχήμα 2.8

Parallel compression είναι μια μίξη μεταξύ μιας συμπιεσμένης και μιας μη συμπιεσμένης εκδοχής της ίδιας πηγής. Η στάθμη της συμπιεσμένης εκδοχής είναι εκείνη που μεταβάλλουμε για περισσότερο ή λιγότερο effect.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να επιτύχουμε κάτι τέτοιο μ' ένα audio sequencer. Αν πρόκειται για κάποιο single track μπορούμε να το αντιγράψουμε και να συμπιέσουμε το αντίγραφο. Παρ' όλα αυτά, αν αλλάξουμε κάτι στο αρχικό track, όπως π.χ. τα EQ, τότε θα πρέπει να κάνουμε το ίδιο και για το αντίγραφο. Μια πιο δημοφιλής προσέγγιση είναι να στείλουμε το συγκεκριμένο track ή ένα group από tracks σ' ένα bus. Το bus τροφοδοτείται σε δυο auxiliaries και ο compressor φορτώνεται σε μια από αυτές (σχήμα 2.9). Έπειτα, μεταβάλλουμε τη στάθμη του compressed aux track. Πρέπει, όμως, να είμαστε σίγουροι ότι δεν υπάρχει καμιά καθυστέρηση μεταξύ της αρχικής και της συμπιεσμένης εκδοχής, αλλιώς θα προκληθεί comb filtering. Ενώ σ' ένα αναλογικό desk απαιτούνται συμπληρωματικές δρομολογήσεις για το parallel compression, σ' ένα audio sequencer έχουμε compressor plugins που μας δίνουν τη δυνατότητα να μιζάρουμε τα συμπιεσμένα και τα ασυμπιεστά σήματα εισόδου (κάτι παρόμοιο με το καθιερωμένο wet / dry control σ' έναν reverb emulator). Αν και αυτό απαιτεί πολύ μικρή προσπάθεια να εκτελεστεί, μόνο λίγοι compressors παρέχουν αυτό το control. Ο PSP Vintage Warner 2 είναι ένας από αυτούς (σχήμα 2.10).



Σχήμα 2.9

Parallel compression στο Digital Performer. Η έξοδος διάφορων drum tracks δρομολογείται σ' ένα bus που ονομάζεται 'drumix'. Το bus τροφοδοτεί δύο auxiliaries - drumix και drumix PC. Έπειτα φορτώνεται ένας compressor και αναμειγνύεται χαμηλότερα σε στάθμη με το drumix auxiliary.

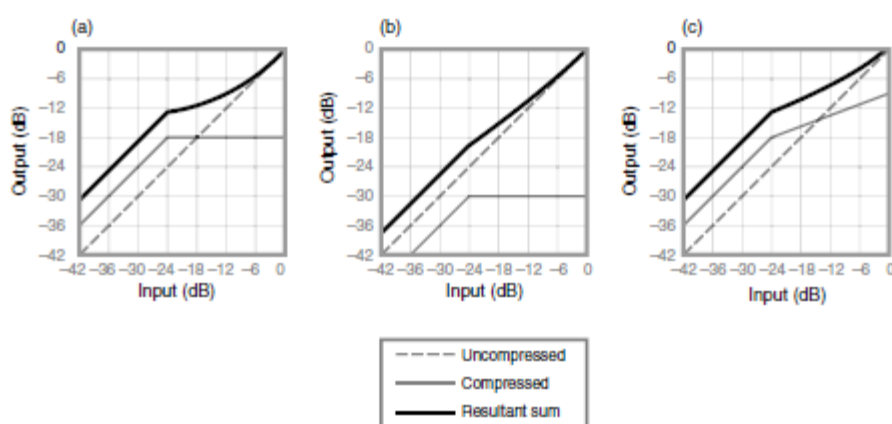


Σχήμα 2.10

Το PSP Vintage 2. Το mix control (δεξιά του Wall switch) μας επιτρέπει ν' αναμειγνύουμε την ασυμπιεστη input με τη συμπιεσμένη εκδοχή, κάνοντας το parallel compression εύκολη υπόθεση.

Το parallel compression είναι μια μορφή upward compression – αντί να κάνουμε τους ηχηρούς ήχους ασθενέστερους (downward compression), κάνουμε τους ασθενείς ήχους ισχυρότερους. Το parallel compression, όμως, είναι διαφορετικό από το upward compression από την άποψη ότι τα χαμηλής στάθμης σήματα ενισχύονται με γραμμικό τρόπο (1:1 ratio), το πιο δραστικό ratio συμβαίνει ακριβώς πάνω από το

κnee και από 'κει και πάνω η καμπύλη του ratio επιστρέφει αργά στο 1:1 (σχήμα 2.11). Μπορούμε να αναλογιστούμε το parallel compression ως πιο αποτελεσματικό στα μεσαίας στάθμης σήματα, καθώς ξεπερνούν το threshold. Στην πράξη, παρ' όλα αυτά, το threshold τίθεται αρκετά πιο χαμηλά από το πεδίο δράσης, ώστε στο τέλος τα ασθενή σήματα είναι αυτά που δέχονται περισσότερη επιρροή. Στην ουσία, όσο πιο ασθενές είναι το σήμα, τόσο περισσότερο αυξάνεται σε level. Τα υψηλής στάθμης σήματα μόλις που αυξάνονται σε στάθμη. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο στο level balancing.



Σχήμα 2.11

Parallel compression και οι προκύπτουσες καμπύλες ratio. α) Η συμπιεσμένη εκδοχή με ratio 1000:1, είναι 6 dB ακουστότερη από την ασυμπιεστη εκδοχή, για να δείξουμε την προκύπτουσα καμπύλη ratio. Μπορούμε να δούμε, ότι πάνω από το σημείο threshold, το ratio επιστρέφει αργά στο 1:1, καθώς το σήμα γίνεται ηχηρότερο. β) Οι ίδιες ρυθμίσεις με το α), αλλά η συμπιεσμένη εκδοχή είναι 6 dB χαμηλότερη από την ασυμπιεστη εκδοχή. Βλέπουμε μια ηπιότερη καμπύλη ratio πάνω από το knee. γ) Οι ίδιες ρυθμίσεις με το α), αλλά με ratio 2:1. Και πάλι, βλέπουμε μια ηπιότερη καμπύλη ratio πάνω από το knee.

Μπορούμε να δούμε από το σχήμα 2.11α ότι οι μεταβολές του ratio γύρω από το knee μπορούν να είναι πολύ δραστικές. Μπορούμε να επιτύχουμε μια πιο ήπια μεταβολή με δύο τρόπους: είτε χαμηλώνοντας το ratio είτε χαμηλώνοντας τη στάθμη της συμπιεσμένης εκδοχής. Καθώς χαμηλώνουμε τη στάθμη της συμπιεσμένης εκδοχής, το προκύπτον άθροισμα θα μορφοποιήσει άμεσα την καμπύλη gain της ασυμπιεστης εκδοχής. Με την συμπιεσμένη εκδοχή εντελώς χαμηλωμένη σε στάθμη, το προκύπτον άθροισμα θα είναι πανομοιότυπο της ασυμπιεστης εκδοχής.

Ο χρόνος attack του compressor τίθεται όσο πιο γρήγορος γίνεται, ώστε οι οξείες μεταβολές να μην υπερτονίζονται (εκτός αν αυτό επιθυμούμε). Αν αυτό που επιθυμούμε είναι η διαφάνεια, ο χρόνος release τίθεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσει το pumping και το χαμηλής συχνότητας distortion. Ωστόσο, ένα δυνατό effect μπορεί να επιτευχθεί αν η συμπιεσμένη εκδοχή παρουσιάσει pumping και distortion και τότε ξανά ελέγχουμε το ποσοστό αυτού του effect που «αναμειγνύεται», χρησιμοποιώντας τη στάθμη της συμπιεσμένης εκδοχής.

Η τεχνική του parallel compression είναι ασυναγώνιστη όταν εφαρμόζεται σε group οργάνων, τα οποία έχουν ήδη επεξεργαστεί δυναμικά, όπως ένα drum mix. Εφαρμόζοντας ένα καθιερωμένο compression σ' ένα drum mix μπορεί εύκολα να βλάψει τη δυναμική του κάθε πρότυπου track. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια της ρύθμισης του drum mix compression πρέπει να βρίσκουμε το σωστό χρόνο attack και release, που θα διατηρήσει το δυναμικό χαρακτήρα του κάθε drum. Το parallel compression κάνει όλη αυτή την υπόθεση λιγότερο περιοριστική.

Το parallel compression επίσης, είναι μια από τις πιο σπάνιες τεχνικές στις οποίες ο compressor μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια aux send διάταξη, παρά στα καθιερωμένα inserts. Παίρνοντας για παράδειγμα ένα drum mix, μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα εναλλακτικό submix χρησιμοποιώντας sends και τροφοδοτώντας το send – bus στο parallel compression. Έπειτα, αν θέλουμε να δώσουμε λίγο περισσότερο βάρος στο kick, αυξάνουμε το kick send level. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.324-328)

Serial Compression

Το serial compression είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται στο sound recording και στο mixing. Επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας δυο (ή και παραπάνω) διαφορετικούς compressor. Ο ένας compressor, γενικά, σταθεροποιεί το δυναμικό εύρος, ενώ ο άλλος θα συμπιέζει επιθετικά τα δυναμικά peaks. Αυτή είναι μια φυσιολογική εσωτερική δρομολόγηση σήματος σε συνηθισμένες συνδυαστικές συσκευές, που πωλούνται ως compressor-limiters. Σ' αυτές τις συσκευές ένας RMS compressor (για το γενικό gain control) θ' ακολουθείται απευθείας από έναν γρήγορο peak sensing limiter (για προστασία από την υπερφόρτωση). Με το παραπάνω, ακόμα κι ένα βαρύ

serial compression μπορεί ν' ακούγεται πολύ φυσικά, με έναν τρόπο που δεν θα μπορούσε να το κάνει ένας μόνο compressor. Η τεχνική αυτή, χρησιμοποιείται συχνά για την ισορροπία των εκκεντρικών vocal και των κιθάρων. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.328-329)

ΧΡΗΣΕΙΣ COMPRESSION - ΜΙΞΗ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Τα παρακάτω αποτελούν μια περίληψη των εφαρμογών του compressor:

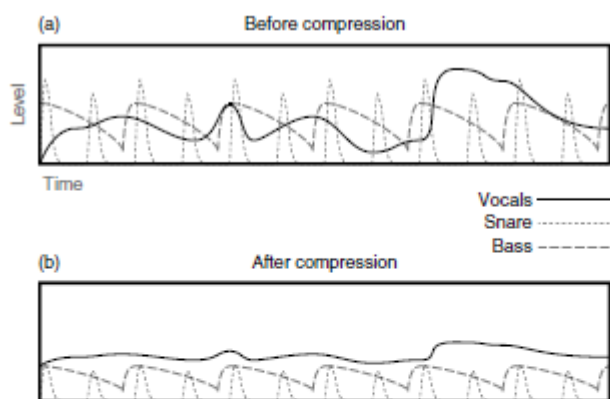
- Μετατροπή των ήχων σε ισχυρότερους και πυκνότερους ήχους
- Τονισμός των ηχητικών λεπτομερειών
- Δημιουργία «ζεστότερου» ήχου
- Περιορισμός της στάθμης
- Εξισορρόπηση των level
- Loudening
- Ηπιότερη ή τονισμένη δυναμική
- Τροποποίηση του dynamic envelope:
 - Πρόσθεση “punch”
 - Τονισμός της φυσικής ατάκας
 - Τονισμός των μεταβολών της τάσης
 - Επαναφορά των μεταβολών της τάσης
 - Αναδόμηση της χαμένης δυναμικής
 - Έμφαση ή εξασθένηση των decay
- Μεταφορά των οργάνων προς τα εμπρός ή προς τα πίσω μέσα στη μίξη
- Φυσικότερος ήχος στην programmed music
- Εφαρμογή δυναμικής δράσης
- Ducking
- De-essing
- Εφαρμογή δυναμικού equalization

Τονισμός των ηχητικών λεπτομερειών

Το compression συμπυκνώνει σταθερά τις στάθμες του σήματος. Ένας λόγος που βρίσκουμε ευχάριστο αυτό το αποτέλεσμα είναι ότι τείνει να δίνει έμφαση στις λεπτομέρειες του ήχου. Οι χαμηλόφωνες χροιές οποιασδήποτε μουσικής εκτέλεσης – οι κινήσεις των χειλιών του ερμηνευτή ή ο αέρας που ρέει από την τρομπέτα – γίνονται περισσότερο ξεκάθαρες, πράγμα άκρως ικανοποιητικό. Φυσικά, όπως όλες οι διαδικασίες στη μίξη, η υπερβολή μπορεί να φέρει αντίθετα αποτελέσματα. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.315)

Εξισορρόπηση των level

Το σχήμα 2.12 δείχνει τις πιθανές στάθμες των τριών στοιχείων μιας μίξης, πριν και μετά το compression. Παρατηρούμε ότι πριν το compression, οι σταθμικές διακυμάνσεις του κάθε οργάνου είναι αρκετά προβληματικές. Σε κάποια σημεία είναι ηχηρότερο το snare, σε κάποια άλλα το μπάσο και σε άλλα τα φωνητικά. Όσο κι αν προσπαθούμε να επιτύχουμε ισορροπία χρησιμοποιώντας τα fader, τα σχετικά level θα αλλάζουν διαρκώς. Ωστόσο, μετά τη συμπίεση του κάθε οργάνου μπορούμε να τα εξισορροπήσουμε, ώστε τα σχετικά τους level να είναι πιο σύμφωνα μεταξύ τους. Επιπλέον, μπορούμε να τα φέρουμε πιο κοντά σε στάθμες το ένα με το άλλο και να δώσουμε την εντύπωση μιας ηχηρότερης και σταθερότερης μίξης.



Σχήμα 2.12

Σχετικά level πριν και μετά τον compressor. α) πριν το compression, οι διακυμάνσεις των στάθμων των τριών αυτών οργάνων, ήταν αδύνατο να ισορροπήσουν. β) μετά το compression, το θέμα της εξισορρόπησης είναι πιο εύκολο.

Η εξισορρόπηση αυτού του είδους, συνήθως, γίνεται πρώιμα στη διαδικασία μιας μίξης, ώστε να δημιουργήσουμε πιο εύχρηστα tracks και να προσδώσουμε κάποιο νόημα στις σχετικές τους στάθμες. Πολλές φορές, σ' αυτό το στάδιο δεν χρειάζεται να είμαστε τόσο σχολαστικοί να επιτύχουμε το τέλειο compression, καθώς οι πρόχειρες ρυθμίσεις είναι ικανές να δώσουν μια λογική ισορροπία. Όσο προχωράμε, όμως, σε πιο λεπτομερείς και μελετημένες ρυθμίσεις, δίνουμε περισσότερη προσοχή στη συμπίεση που εφαρμόστηκε σε κάθε όργανο ξεχωριστά.

Η προσέγγιση του level balancing διαφέρει από όργανο σε όργανο. Ωστόσο, οι παρακάτω οδηγίες θα μπορούσαν να αποτελέσουν ένα πιθανό σημείο εκκίνησης για το level balancing:

- **Threshold:** τίθεται στη βάση της περιοχής δράσης, έτσι ώστε να αιχμαλωτιστούν οι διακυμάνσεις της στάθμης.
- **Ratio:** εξαρτάται από το μέγεθος της υπέρβασης ενός σήματος και απ' τον βαθμό που θέλουμε να διατηρηθεί η δυναμική αίσθηση. Το υψηλό ratio μπορεί να καταπνίξει ένα όργανο, ενώ το χαμηλό ratio μπορεί να μην είναι αρκετό να εξισορροπήσει τις στάθμες.
- **Attack και release:** αναλόγως το όργανο, θέτουμε αργούς χρόνους attack για να διατηρήσουμε τη δυναμική και γρήγορους χρόνους attack για την

εφαρμογή περισσότερης συμπίεσης. Όσο για το release, θέτουμε γρήγορους χρόνους για την άμεση παρέμβαση του compressor και αργούς χρόνους για την αντίθετη περίπτωση. Παράλληλα, πρέπει να παρατηρούμε το χαμηλής συχνότητας distortion και κατά πόσο επηρεάζονται η φυσική ατάκα και το decay.

- **Hold:** αν είναι διαθέσιμο, μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του χαμηλής συχνότητας distortion και να μας αφήσει να μικρύνουμε τους χρόνους attack και release.
- **Knee:** κατά προτίμηση, soft, καθώς όταν εξισορροπούμε levels δεν αναζητάμε την έντονη επίδραση της συμπίεσης.
- **Level detection:** αναλόγως το όργανο. Πιθανόν, RMS για τα φωνητικά και peak για το snare.
- **Side-chain filter:** πιθανών να χρειαστεί για πιο ορθά αποτελέσματα.
- **Make up gain:** το θέτουμε σε λειτουργία, ώστε να έχουμε κέρδος στην έξοδο.

Μια απόφαση που συχνά πρέπει να πάρουμε, είναι σε τι βαθμό θέλουμε να γίνει το balancing. Αν όλοι οι κτύποι του snare και του kick είναι στην ίδια στάθμη, θα μπορούν να ακούγονται σαν το αποτέλεσμα ενός drum machine. Ευτυχώς, το ηχόχρωμα ενός τύμπανου αλλάζει σύμφωνα με το velocity του κτύπου του, οπότε παραμένει κάποιο φυσικό αποτύπωμα, ακόμα και αν οι κτύποι μεταξύ τους εξισώνονται σε level. Σε ποιο δυνατές παραγωγές, πολλοί ηχολήπτες τείνουν να αποδίδουν τα ίσα τους κτύπους των τύμπανων με πιο μηχανικό τρόπο. Πρέπει να θυμόμαστε ότι όταν πρόκειται για drums, υπάρχει μια λεπτή διαχωριστική γραμμή μεταξύ φυσικού και πρόχειρου ήχου. Ένας καλός drummer θα επιδείξει κάποια συνοχή και κάποιες αποκλίσεις, αλλά αν κάθε κτύπος είναι τυχαίος σε στάθμη, δίνει την εντύπωση ενός ερασιτέχνη. Εφόσον, όσο λιγότερη προχειρότητα, τόσο περισσότερη συνοχή, ένα τέλειο αρμονικό drum velocity μπορεί να δώσει μια έντονη εντύπωση, αλλά όχι απαραίτητως και κάποια φυσικότητα. Επιπλέον, πανομοιότυπες στάθμες των κτύπων μας κάνουν να νομίζουμε ότι ο drummer κτυπούσε όσο πιο

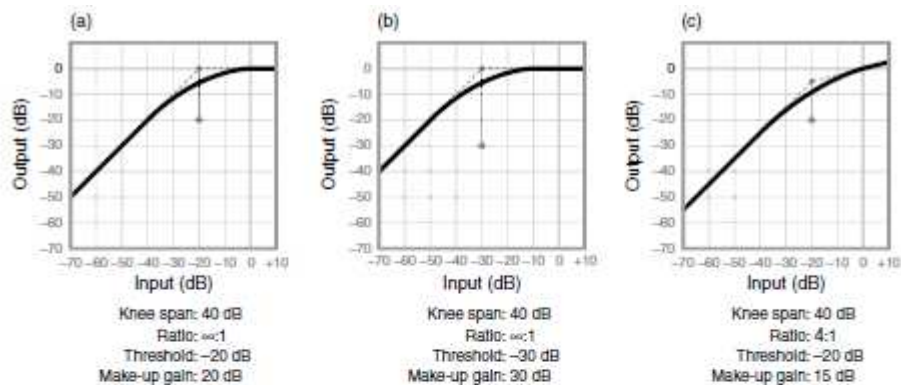
δυνατά μπορούσε. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.315-317)

Loudening

Το loudening επιτυγχάνεται αυξάνοντας τη μέση στάθμη του σήματος, ενώ διατηρείται το peak. Αυτό κατά τη διαδικασία του mix down, γίνεται λιγότερο στη mastering λογική της μεγιστοποίησης της συνολικής ακουστότητας μιας stereo mix και περισσότερο στον αντικειμενικό σκοπό της συμπύκνωσης της δυναμικής κάθε οργάνου ξεχωριστά, που συχνά δημιουργεί μια πιο δυναμική επίδραση. Αν κάποιο συγκεκριμένο όργανο δεν μπορεί να συναγωνιστεί τ' άλλα όργανα της μίξης, μερικό compression μπορεί να το αποκόψει τελείως. Το loudening συγχέεται επίσης και με το balancing levels:

- **Knee:** το soft knee σ' αυτή την περίπτωση είναι υποχρεωτικό, καθώς ένα hard knee compression θα περιορίζει τη δυνατότητα να διαχειριστούμε ακραίες ρυθμίσεις σε άλλα controls. Όσο πιο λίγο εκτείνεται το knee, τόσο πιο ευδιάκριτο compression επιτυγχάνεται, αλλά οι πολύ υψηλές ρυθμίσεις knee μας δυσκολεύουν να ωθήσουμε υψηλότερα τις στάθμες. Γενικώς, προσπαθούμε να έχουμε ένα knee που θα εκτείνεται τόσο, όσο το εύρος της περιοχής δράσης του σήματος εισόδου. Τα 30 dB έκτασης για παράδειγμα, είναι ένα καλό σημείο εκκίνησης.
- **Ratio:** ρυθμίζουμε στο maximum. Το soft knee θα εξασφαλίσει ένα βαθμιαίο limiting και το threshold control χρησιμοποιείται για να καθορίσει το βαθμό του πραγματικού limiting.
- **Threshold:** όταν το threshold τίθεται στα μισά της knee έκτασης κάτω των 0 dB, η πλήρης knee επίδραση φτάνει τα 0 dB και μόνο τα σήματα πάνω από αυτή τη στάθμη δέχονται limiting. Οποιαδήποτε επιπλέον μείωση του threshold θα καταλήξει σε μια πανομοιότυπη έκταση limiting εύρους για τα ισχυρά σήματα εισόδου. Για παράδειγμα, ένα soft knee έκτασης 40 dB και με

threshold στα -20 dB, το limiting θα επιδρούσε σε σήματα εισόδου από 0 dB και πάνω (σχήμα 2.13a). Αν μετά κατεβάζαμε το threshold στα -30 dB, το limiting θα επιδρούσε σε σήματα εισόδου από -10 dB και πάνω (σχήμα 2.13b).



Σχήμα 2.13

Τρεις προσεγγίσεις της ακουστότητας. α) Το knee φτάνει τα 0 dB. Οποιοδήποτε σήμα εισόδου πάνω από τα 0 dB, θα περιοριστεί. β) Ένα πιο επιθετικό compression μπορεί να επιτευχθεί, κατεβάζοντας το threshold και ανεβάζοντας, αντιστοίχως, το make-up gain. Το πλήρες knee φτάνει τα -10 dB, οπότε ο περιορισμός ξεκινάει για οποιοδήποτε σήμα εισόδου πάνω από τα -10 dB. γ) Ένα πιο ήπιο τέχνασμα μπορεί να επιτευχθεί χαμηλώνοντας τις ρυθμίσεις ratio. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να εξασφαλίσει τη δυναμική του σήματος εισόδου, καλύτερα από τις υπόλοιπες δύο προσεγγίσεις.

- **Make-up gain:** ομοίως με το threshold, αλλά αντιστρόφως σε μέγεθος. Για παράδειγμα, για ένα threshold στα -12 dB, το make-up gain θα ήταν 12 dB. Εφόσον το ratio ρυθμίζεται στο maximum, αυτές οι απαράμιλλες ρυθμίσεις φέρνουν τη μέγιστη στάθμη εξόδου στα 0 dB.
- **Attack και release:** όπως και στο balancing levels, θέτουμε αργούς χρόνους attack για να διατηρήσουμε τη δυναμική και γρήγορους χρόνους για την εφαρμογή περισσότερης συμπίεσης. Για το release, θέτουμε γρήγορους χρόνους για την άμεση παρέμβαση του compressor και αργούς χρόνους για την αντίθετη περίπτωση. Παρατηρούμε πάντα το χαμηλής συχνότητας distortion.

- **Hold:** όπως και στο balancing levels, μπορεί να μειώσει το χαμηλής συχνότητας distortion.
- **Level detection:** προτιμάμε RMS, καθώς χρειαζόμαστε όσο το δυνατόν λιγότερη επίδραση compression.
- **Side-chain filter:** πιθανόν. Εξασθενώντας ή φιλτράροντας τα χαμηλά της side-chain μπορούμε να έχουμε πιο ορθά αποτελέσματα και να μειώσουμε το pumping.

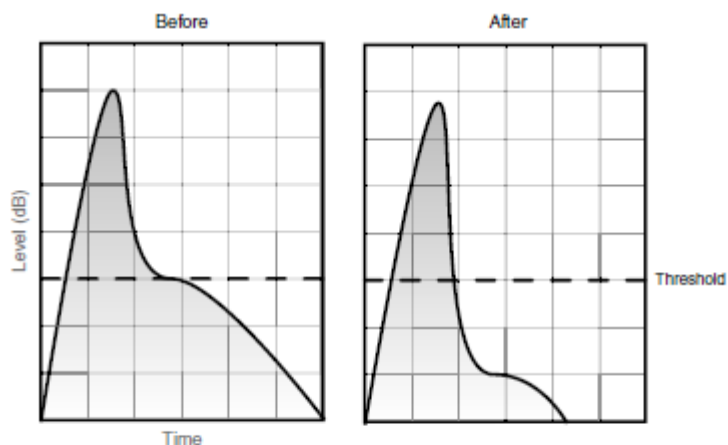
Αυτή η συγκεκριμένη προσέγγιση περιλαμβάνει το αυξανόμενο compression πάνω σε ισχυρά σήματα. Παρόλο που μπορεί να επιφέρει περισσότερη ισχύ, δεν υπερτερεί στη διατήρηση της δυναμικής. Θα μπορούσαμε να πειράξουμε λίγο τις ρυθμίσεις, ώστε να επιτύχουμε λιγότερο επιθετικό compression, που θα διατηρούσε καλύτερα τη δυναμική. Για παράδειγμα, μειώνουμε το ratio στα 6:1 και χαμηλώνουμε το make-up gain αντιστοίχως, για να αντισταθμίσουμε το επιπλέον output level (σχήμα 2.13c). (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.317-318)

Τροποποίηση του dynamic envelope

Η στάθμη που μεταβάλλεται από την εφαρμογή του compressor αναδιαμορφώνει το dynamic envelope του ήχου. Με πιο απλά λόγια, το threshold προσδιορίζει ποιο μέρος του envelope θα τροποποιηθεί, ενώ το ratio προσδιορίζει το βαθμό αυτής της τροποποίησης. Οι χρόνοι attack και release μας δίνουν τη δυνατότητα περισσότερου ελέγχου πάνω στην αναδιαμόρφωση του envelope – μπορούμε να μεταβάλλουμε τη φυσική ατάκα και το decay με πολλούς τρόπους.

Η πρώτη εφαρμογή που θα συζητήσουμε είναι το **adding punch**. Γεγονός είναι ότι όσο το tempo γίνεται πιο γρήγορο, τόσο οι νότες γίνονται πιο σύντομες. Τι σχέση έχει αυτό με τη συμπίεση; μπορούμε να μικρύνουμε τους ήχους με έναν compressor, εξασθενώντας το decay τους. Όπως είναι λογικό, ρυθμίζουμε το attack έτσι, ώστε να αφήσουμε τη φυσική ατάκα να περάσει ανεπηρέαστη και θέτουμε ένα μεγάλο release, για να εξασθενήσουμε το φυσικό decay (σχήμα 2.14). Μπορούμε, επίσης, να

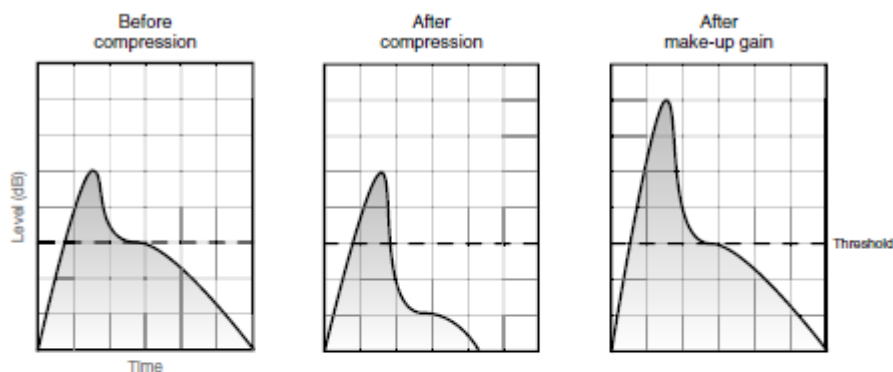
εμπλουτίσουμε αυτή την τεχνική μικραίνοντας το χρόνο attack, ώστε να συμπιεστεί κάπως και η φυσική ατάκα και να έχουμε ένα πιο συμπυκνωμένο αποτέλεσμα.



Σχήμα 2.14

Adding punch σ' ένα snare χρησιμοποιώντας compressor. Ο χρόνος attack τίθεται αρκετά μεγάλος, ώστε να διατηρηθεί η φυσική ατάκα, ενώ ο χρόνος release τίθεται μεγάλος, ώστε το gain reduction να μειώσει το φυσικό decay.

Έχουμε τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε τις ίδιες αρχές, για να δώσουμε έμφαση στη φυσική ατάκα, να τονίσουμε τις μεταβολές της τάσης, να επαναφέρουμε τις μεταβολές της τάσης ή να αναδομήσουμε τη χαμένη δυναμική (π.χ. λόγω του over-compression). Το μόνο που χρειάζεται να κάνουμε είναι να δώσουμε λίγο make-up gain μετά την εξασθένηση του decay. Παρατηρούμε στο σχήμα 2.15 ότι μετά την εφαρμογή του make – up gain, η ατάκα είναι πιο τονισμένη σε σχέση με το σήμα εισόδου πριν τη συμπίεση.



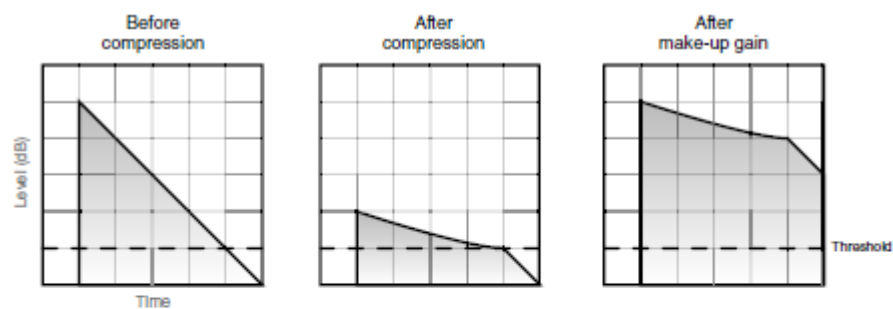
Σχήμα 2.15

Έμφαση της ατάκας ενός snare χρησιμοποιώντας compressor. Ο χρόνος attack τίθεται αρκετά μεγάλος, ώστε να διατηρήσουμε τη φυσική ατάκα, ενώ ο μεγάλος χρόνος release εξασθενεί το decay. Μετά την εφαρμογή του make-up gain, η ατάκα γίνεται ακουστότερη, αλλά το decay επιστρέφει στην αρχική του στάθμη.

Το compression είναι ένας εξεζητημένος τρόπος να φέρνουμε **τα όργανα μπροστά ή πίσω στη μίξη**. Ίσως να θέλουμε να μεταφέρουμε το kick μπροστά, αλλά με το ν' ανασηκώσουμε το fader καταφέρνουμε μόνο να το ξεχωρίσουμε από την υπόλοιπη μίξη και το κάνουμε ν' ακούγεται πολύ κυρίαρχο σε σχέση με τα υπόλοιπα όργανα. Στην ίδια λογική, ίσως να θέλαμε να κάνουμε και το αντίστροφο (να το μεταφέρουμε λίγο πιο πίσω), αλλά όσο και αν μαλακά μετακινούσαμε το fader, το αποτέλεσμα θα ήταν ένα ξεθωριασμένο kick. Ένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε με τα fader, είναι ότι επιδρούν σε ολόκληρο το συχνοτικό φάσμα των ήχων. Συνεπώς, το παραπάνω επιδρά στο frequency balance και στη masking αλληλεπίδραση μεταξύ των οργάνων. Αν, λοιπόν, θέλουμε το kick μπροστά στη μίξη, μπορούμε να ενισχύσουμε την ατάκα. Αν το θέλουμε πίσω, «μαλακώνουμε» την ατάκα ή ακόμα και το decay. Μόνο όταν επηρεάζουμε μέρος του dynamic envelope δεν χρειάζεται ν' ανησυχούμε και για άλλα θέματα, όπως πχ το masking.

Ένα άλλο θέμα που μας αφορά είναι με ποιο τρόπο δίνουμε **έμφαση στο decay** με το compression. Αν και η συμπίεση μπορεί να εξασθενήσει τα level, έχουμε ήδη δει ότι μπορούμε να τονίσουμε τη φυσική ατάκα εξασθενώντας το decay, ενώ στη συνέχεια αυξάνουμε το make-up gain. Για να τονίσουμε, όμως, το decay, εξασθενούμε την ατάκα, αλλά αφήνουμε το decay ως έχει κι ύστερα με το make-up gain ανυψώνουμε ολόκληρο το σήμα. Αυτό μπορεί να φανεί εξαιρετικά χρήσιμο, στην περίπτωση που επιθυμούμε να έχουν πιο αισθητή παρουσία τα reverb. Οι ρυθμίσεις του compressor σ' αυτή τη φάση, προϋποθέτουν χαμηλό threshold, υψηλό

ratio και γρήγορους χρόνους attack και release, ώστε ν' ανακτάται το gain reduction όσο πιο γρήγορα γίνεται (σχήμα 2.16). Οι ίδιες ρυθμίσεις μπορούν ν' ακολουθηθούν και για **επιμήκυνση του sustain** των οργάνων, κυρίως της κιθάρας. Πρέπει να σημειωθεί παρ' όλα αυτά, ότι η συμπίεση των φυσικών reverb εξασθενεί τις πληροφορίες του χώρου που εμπεριέχουν – η πιστή αίσθηση του χώρου εξαρτάται από τη δυναμική του φυσικού reverb (ιδίως, του decay του). Είναι αυτονόητο, λοιπόν, ότι πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί κατά τη συμπίεσή τους. Αντιστρόφως, όταν χρησιμοποιούνται reverbs σε πολύ δημιουργικό πλαίσιο, το compression βελτιώνει εύκολα το effect.



Σχήμα 2.16

Δίνουμε έμφαση στο decay ενός reverb. Το χαμηλό threshold, το υψηλό ratio και ο γρήγορος χρόνος attack μπορούν να μειώσουν το reverb γρήγορα και δραστικά. Καθώς το reverb εξασθενεί, το gain reduction ανακτάται γρήγορα, λόγω των γρήγορων ρυθμίσεων release. Μετά την εφαρμογή του make-up gain, το reverb decay γίνεται εμφανώς ακουστότερο.

Ενώ τα κρουστικά όργανα αποτελούν πολύ καλή πηγή επίδειξης των attack και release controls, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι ο μικροδυναμικός (microdynamics) έλεγχος είναι επίσης χρήσιμος και για τα λιγότερο κρουστικά όργανα. Για παράδειγμα, η ακουστική κιθάρα κάποιες φορές ακούγεται «νευρική», λόγω του μικρού πολικού διαγράμματος του πυκνωτικού μικροφώνου. Θέτουμε, λοιπόν, σε εφαρμογή τον compressor, ώστε να μαλακώσουμε τη microdynamics και να αναπτύξουμε τον γενικό ήχο. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.319-321)

De-essing

Ένας τρόπος να διαχειριστούμε τα συριστικά σύμφωνα είναι εξασθενώντας τη φωνή, όποτε αυτά εμφανίζονται. Αυτό επιτυγχάνεται τροφοδοτώντας τη side-chain μ' ένα σήμα που αυξάνεται σημαντικά σε level, όταν λαμβάνουν χώρα τα συριστικά σύμφωνα. Για να συμβεί αυτό, αυξάνουμε τη συχνότητα των συριστικών του side-chain σήματος, ενώ συχνά φιλτράρουμε επίσης και τις κάτωθεν συχνότητες. Κάθε φορά που πικάρουν τα συριστικά, το σήμα της side-chain ξεπερνά το threshold και ο compressor μειώνει τη συνολική φωνή. Ένα πρόβλημα μ' αυτή τη χειροκίνητη προσέγγιση είναι ότι δεν εξασθενούνται μόνο τα συριστικά, αλλά και τα υπόλοιπα μέρη της φωνής, συμπεριλαμβανομένων του σώματος και των υψηλότερων αρμονικών. Ένα δεύτερο πρόβλημα είναι ότι τα συριστικά των low-level περασμάτων μπορεί να μην είναι αρκετά δυνατά, ώστε να υπερβούν το threshold, οπότε επεξεργάζονται μόνο εκείνα των high-level περασμάτων. Ένας καλά σχεδιασμένος de-esser, όμως, λαμβάνει υπ' όψιν του τα δυο αυτά προβλήματα και διαχειρίζεται καλύτερα τη διαδικασία. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.322)

Φυσικότερος ήχος στην programmed music

Η δυναμική πολυπλοκότητα μιας πραγματικής performance δεν μπορεί να συγκριθεί με καμιά προγραμματιστική προσομοίωση. Αν ένα programmed μουσικό γεγονός είναι μια νότα, μια χορδή ή ο κτύπος ενός τύμπανου, η δυναμική του programmed sequence εφαρμόζεται σε κάθε γεγονός τη φορά, αλλά δεν υπάρχει σύνδεση στη δυναμική μεταξύ των ξεχωριστών γεγονότων. Το compression δουλεύει με όλα τα γεγονότα ως σύνολο, συνεπώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ώστε να τα συνδέσει με έναν πιο real-life τρόπο.

Ένα κλασσικό παράδειγμα θα ήταν ο ήχος του πολυβόλου ή του buzzing ενός programmed snare roll. Τέτοιες μηχανικές διατάξεις έχουν ως αποτέλεσμα κάθε κτύπος να ξεχωρίζει ως μια ιδιαίτερη κρούση. Μπορούμε να «θολώσουμε» τα κενά των κτύπων και να τους συγχωνεύσουμε χρησιμοποιώντας compressor. Εν κατακλείδι, αυτό που έχουμε να κάνουμε είναι να ρυθμίσουμε γρήγορο attack, ώστε

να ξεχωρίζει λιγότερο κάθε κτύπος και γρήγορο release για να διατηρηθεί το decay. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.322-323)

Εφαρμογή δυναμικής δράσης

Έχουμε ήδη αναφέρει τη χρησιμότητα των compressors στην εξισορρόπηση των ποικίλων level μιας παράστασης. Εκτός από την τροποποίηση του δυναμικού envelope, οι compressors συνδέονται συχνά και με τον περιορισμό της δυναμικής. Βέβαια, δεν είναι μυστικό ότι μια μίξη με στατική δυναμική μπορεί να είναι πολύ βαρετή, οπότε ο compressor αναλαμβάνει να φέρει λίγη δράση.

Για να δώσουμε ένα ακραίο παράδειγμα, ας αναλογιστούμε ένα organ να παίζει μια μελωδία με αρμονίες του ίδιου level. Μπορούμε να τροφοδοτήσουμε το organ σ' έναν compressor κι ένα kick drum στη side-chain. Θέτουμε χαμηλό threshold, μέτριο ratio, γρήγορο attack κι ένα release που θα προκαλέσει πλήρη ανάκτηση του gain μέχρι την επόμενη κρούση του kick. Σε κάθε κρούση του kick, ο compressor εξασθενεί το organ κι έπειτα αυξάνεται σε level μέχρι την επόμενη κρούση του kick. Με αυτόν τον τρόπο, καθαρίζουμε επίσης και κάποια συχνοτικά διαστήματα του kick. Μπορούμε να κάνουμε και κάτι παρεμφερές για να δημιουργήσουμε ένα πιο εξεζητημένο drum loop. Αν θέλουμε να πάμε ακόμα παραπέρα, προσθέτουμε συγχρονισμένο delay στο σήμα μιας εξωτερικής side-chain, ώστε να τριγγάρει κάποιο γεγονός τη δυναμική δράση κι έπειτα να κλειδώσει στο tempo. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.323)

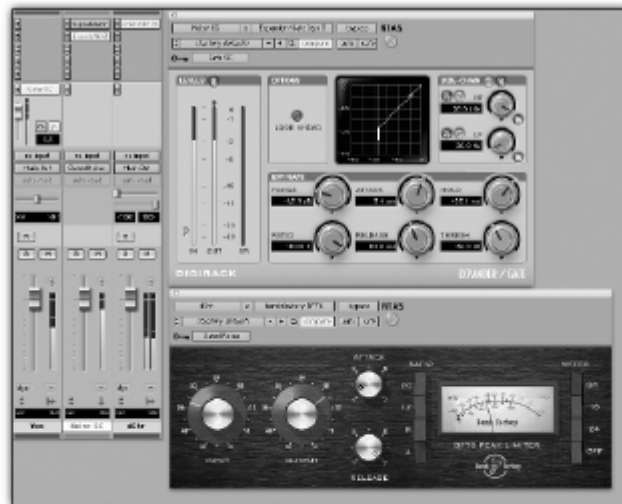
Ο compressor ως ducker

Ο compressor όταν χρησιμοποιείται με τον τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω - εξασθένηση ενός σήματος με οδηγό κάποιο άλλο σήμα - συμπεριφέρεται ως ducker. Ο compressor, στην πραγματικότητα, δεν είναι ένας ducker, καθώς το ποσοστό της εξασθένησης που εφαρμόζει εξαρτάται από το ποσοστό του σήματος που ξεπερνά το threshold, δεδομένου ότι ο ducker εφαρμόζει ένα καθορισμένο ποσοστό. Στην περίπτωση του compressor, το εξασθενημένο σήμα κυμαίνεται σε στάθμη με οδηγό το σήμα της side-chain, κάτι που δεν ισχύει στην περίπτωση του ducker (σχήμα 6.4).

Τα κρουστικά όργανα, γενικά, απασχολούν λιγότερο σ' αυτό το θέμα, εφόσον δεν παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις πάνω από το threshold. Επίσης, μπορούμε πάντα να επιμηκύνουμε το release για να αφαιρέσουμε τις μεταβολές του gain reduction (αυτό, βέβαια, μπορεί να μην αποδώσει τα αποτελέσματα που θέλουμε, μόλις το side-chain σήμα πέσει κάτω του threshold). Παρ' όλο που για σταθερό ducking είναι προτιμότερο να εφαρμόζουμε έναν ducker, ο compressor μπορεί να φανεί κι αυτός εξίσου κατάλληλος.

Ένα μικρό κόλπο για να μετατρέψουμε οποιοδήποτε compressor σε ducker είναι το εξής: αυτό που προσπαθούμε να κάνουμε είναι να εμποδίσουμε τη διακύμανση του gain reduction με οδηγό το σήμα εισόδου. Μπορούμε να θέσουμε μεγάλους χρόνους hold ή release, αλλά χρειάζεται να ελέγχουμε την ανάκτηση του gain, μόλις το side-chain σήμα πέσει κάτω της τιμής threshold.

Πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα μέσο track. Ας πούμε ότι επιθυμούμε τα φωνητικά να κάνουν ducking στις κιθάρες. Το μέσο track τροφοδοτείται με ροζ θόρυβο, στον οποίο εφαρμόζεται gating με οδηγό το vocal track. Θέτουμε τον gate να ανοίγει κάθε φορά που τα φωνητικά διασταυρώνουν ένα συγκεκριμένο threshold. Το μέσο track δεν μιξάρεται στο main mix, αλλά δρομολογείται στη side-chain του compressor του guitar track. Όταν τα φωνητικά ξεπερνούν το threshold, ανοίγει ο gate και ο ροζ θόρυβος θα τριγγάρει τη συμπίεση της κιθάρας. Ο ροζ θόρυβος μπορεί να θεωρηθεί σταθερός σε level, οπότε οι κιθάρες θα εξασθενούνται πάντα στο ίδιο ποσοστό (σχήμα 2.17).



Σχήμα 2.17

Ένας compressor συμπεριφέρεται ως ducker. Το vocal track στέλνεται σ' ένα bus που ονομάζεται Gate SC. Το moderate track έχει μια γεννήτρια σήματος στο πρώτο του insert slot (παράγοντας ροζ θόρυβο), που ακολουθείται από έναν gate, του οποίου η είσοδος side chain τίθεται στο Gate SC bus, αυτό το moderate track δεν μιξάρεται, αλλά δρομολογείται σ' ένα bus που ονομάζεται Gated Noise. Πάνω στο distorted guitar track φορτώνεται ένας compressor, του οποίου η side chain τίθεται στο Gated Noise bus.

Ένας γρήγορος τρόπος να επιτύχουμε παρόμοιο αποτέλεσμα, είναι να κάνουμε limiting στο side-chain σήμα, ώστε να μην έχει διακυμάνσεις η στάθμη τη στιγμή που ξεπερνιέται το limiter threshold. Αν ορίσουμε ratio ∞ :1 στο ducking compressor, το ποσοστό του gain reduction θα καθοριστεί από το πόσο χαμηλότερα ρυθμίστηκε το compressor threshold σε σχέση με το limiter threshold. Το πρόβλημα είναι ότι δεν έχουμε έλεγχο των μεταβολών της στάθμης ανάμεσα στα δυο threshold (limiter και compressor), οπότε αυτή η μέθοδος δεν μπορεί να θεωρηθεί ως καθαρό ducking. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.323-324)

ΆΛΛΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Βάθος κι εστίαση

Σε προηγούμενες ενότητες είδαμε πώς η διαχείριση του dynamic envelope των μουσικών οργάνων μπορεί να τα μεταφέρει μπροστά ή πίσω στο πεδίο βάθους. Ένα

μέρος αυτού του φαινομένου έχει να κάνει με την αύξηση ή τη μείωση του συνολικού level των επεξεργασμένων οργάνων. Υπάρχει άλλη μια σημαντική άποψη του compression που συνδέει το βάθος και την εστίαση κι εμπλέκεται σε ηχογραφήσεις που περιλαμβάνουν ambience ή reverb.

Αυτό που πρέπει να πούμε εξ' αρχής είναι ότι όσο περισσότερο reverb υπάρχει έναντι του dry σήματος, τόσο πιο μακρινοί και λιγότερο εστιασμένοι θ' ακούγονται οι ήχοι. Το compression μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει τη στάθμη του reverb, που έχει ήδη εφαρμοστεί σε μια ηχογράφηση. Το συγκεκριμένο είναι εύκολο να το περιγράψουμε μ' ένα drum recording, που περιλαμβάνει ambience, όπως τα overheads ή ένα drum-mix. Αν ο compressor ρυθμιστεί με μικρά attack και release, το reverb θα γινόταν ηχηρότερο και θα εμφάνιζε τα drums αρκετά πίσω και με πιο «λερωμένη» εικόνα. Αν ο compressor ρυθμιστεί με ένα attack τόσο αργό, ώστε να αφήνει τη φυσική ατάκα να περάσει κι μ' ένα τόσο αργό release, ώστε να εφαρμοστεί κάποιο gain reduction στο ambience μεταξύ των κρούσεων, τα drums θα εμφανίζονταν κοντινότερα και η εικόνα τους θα γινόταν πιο οξεία. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.329)

Πριν ή μετά τα EQ;

Ένα συχνό ερώτημα πάνω στη μίξη είναι το εξής: ο compressor πρέπει να μπαίνει πριν ή μετά τα EQ; Η απάντηση είναι «εξαρτάται». Ας δούμε, όμως, παρακάτω από τι...;

Έχει αποδειχθεί ότι οι χαμηλές συχνότητες είναι αυτές που καλούν περισσότερο τον compressor σε δράση, παρά οι υψηλές. Υπάρχουν καταστάσεις στις οποίες δεν θέλουμε ο compressor ν' αντιδρά σε συγκεκριμένο συχνοτικό εύρος του σήματος εισόδου, οπότε σ' αυτήν την περίπτωση το EQ θα πρέπει να μπει πριν τον compressor. Για παράδειγμα, ίσως θελήσουμε να φιλτράρουμε τα χαμηλά των φωνητικών ή των overheads πριν τα συμπίεσουμε. Το πρόβλημα με το pre – compressor equalization είναι ότι κάθε αλλαγή στο equalizer επηρεάζει και τα χαρακτηριστικά του compression. Οπότε, μόλις εφαρμοστεί ο compressor και πειράξουμε έπειτα τα EQ, είναι πιθανό να χρειαστεί ένας επανέλεγχος στις ρυθμίσεις του compression.

Άρα, η λογική είναι η εξής: όταν η συμπίεση είναι άμεσα συνδεδεμένη με το equalization, το EQ μπαίνει πριν το compressor. Οποιοδήποτε άλλο equalization

πρέπει να γίνεται μετά τον compressor. Αυτό περιλαμβάνει το equalization που μεταβάλλει την τονικότητα ενός οργάνου ή εκείνο που αντισταθμίζει τις τονικές μεταβολές που προκλήθηκαν από τον compressor.

Πολλοί compressors σήμερα μας επιτρέπουν να πραγματοποιήσουμε equalization στο σήμα side – chain. Όταν υπάρχει αυτή η ευκολία, συνήθως τα EQ τίθενται μετά τον compressor. Υπάρχει μεγαλύτερο πλεονέκτημα στη χρησιμοποίηση του side – chain equalization, παρά στο pre – compressor equalization. Με το pre – compressor equalization η τονικότητα του σήματος επηρεάζεται από δυο EQ – το ένα πριν και το άλλο μετά τον compressor. Παρ’ όλα αυτά, το πρόβλημα με το pre – compressor equalization αναφέρθηκε παραπάνω. Κάτι τέτοιο, όμως, δεν συμβαίνει με το side – chain equalization – η τονικότητα του σήματος ελέγχεται μόνο από ένα EQ που τοποθετείται μετά τον compressor. Πιθανόν, η μόνη ανεπάρκεια στη χρήση του side – chain equalization είναι ότι συχνά, παρέχει λιγότερες μπάντες ή έλεγχο από τα συνήθη EQ. Αυτό μπορεί να μην είναι επαρκές στις ανάγκες μας, οπότε ίσως να χρειάζεται η εφαρμογή του pre – compressor equalization. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.334)

Stereo και Dual mono μίξεις

Όταν συμπιέζουμε ένα stereo σήμα είναι προτιμότερο να ενεργοποιούμε το stereo link του compressor έτσι ώστε οι κορυφώσεις του ενός καναλιού να μην πυροδοτούν την μείωση έντασης και στο άλλο κανάλι. Ο λόγος και εδώ είναι να αποφεύγεται το pumping και το breathing. Στα dual mono αφήνοντας το stereo link απενεργοποιημένο μπορεί να έχει κάποια πολύ δημιουργικά αποτελέσματα. Ένα κόλπο είναι να βάλουμε ένα mono backing track στο ένα κανάλι ενός stereo compressor και μετά να διπλασιάσουμε τα lead vocals ώστε να χρησιμοποιήσουμε το ένα για σύνδεση στο άλλο κανάλι του compressor χωρίς όμως να παίρνουμε την έξοδο από αυτό, και το άλλο για να το μιξάρουμε με το backing track από την έξοδο του compressor. Με πολύ ελαφριές ρυθμίσεις στον compressor το αποτέλεσμα που έχουμε είναι να μειώνεται η ένταση του κομματιού ελαφρά όταν μπαίνουν τα lead vocals και έτσι να κάθονται αυτά καλύτερα μέσα στο κομμάτι. Μια αντίστοιχη τεχνική γίνεται και με το sidechaining και μάλιστα στη χορευτική μουσική υπάρχουνε παραδείγματα sidechaining ολόκληρου του track με τη μπότα....στα περι sidechaining και αυτά. Ένα άλλο κόλπο που αφορά το μπάσο, στο ίδιο στυλ, είναι να

βάζουμε στις εισόδους του stereo compressor στη μία το μπάσο direct injected (από το DI) και στην άλλη το σήμα από το μικρόφωνο μπροστά από τον ενισχυτή του μπάσου. Το αποτέλεσμα με το stereo link 'on' είναι να ισοσταθμίζονται αυτόματα οι δύο εντάσεις. Με το stereo link 'on' και ρυθμίσεις ratio 8:1 ή μεγαλύτερο και αργά attack και release μπορούμε να συμπίεσουμε τα returns ή/και τα send ενός stereo reverb με αποτέλεσμα να διογκώνεται το reverb όταν το σήμα εισόδου εξασθενεί και να δημιουργείται έτσι ένα εξωπραγματικό in-your-face εφέ. (βλ. www.musicheaven.gr)

Overall Bus compression

Στην διαδικασία της μίξης καλό είναι να μην χρησιμοποιείται compression σε ολόκληρο το track για να αποφευχθεί το overcompression, πράγμα πολύ δύσκολο εάν όχι ακατόρθωτο να αφαιρεθεί κατά τη διαδικασία του mastering σε περίπτωση που έχει γίνει από τη μίξη. Πληροφοριακά, αν κάποιος θέλει να αφαιρέσει το overcompression χρησιμοποιεί έναν expander που είναι το ακριβώς αντίστροφο του compressor, δηλαδή, τονίζει το δυναμικό εύρος του σήματος. Τα αποτελέσματα βέβαια δεν είναι ότι καλύτερο όταν μιλάμε για overcompression. Βέβαια, υπάρχουνε και άλλες τεχνικές σχετικά με το θέμα αφαίρεσης της συμπίεσης αλλά ξεφεύγουνε από την ανάλυσή μας. Στο mastering οι τυπικές ρυθμίσεις είναι threshold -1 με -2 dB maximum (μόνο σε περίπτωση δυνατών peaks), ratio 1,5:1 έως 2:1, attack 50 ms ή μεγαλύτερο και release 250 ms ή μεγαλύτερο για αποφυγή του pumping. Πολλά πρόσφατα αλλά και παλαιότερα δημοσιεύματα ευνοούν πολύ τη χρήση multiband compressor στο overall bus. Οι ρυθμίσεις του compressor στο overall bus είναι πολύ σημαντικές και πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή γιατί παίζουν καθοριστικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα. Σε εφαρμογές surround τα πράγματα είναι πιο πολύπλοκα και ξεφεύγουνε από το σκοπό αυτού του θέματος, που αφορά βασικές χρήσεις και λειτουργίες. (βλ. www.musicheaven.gr)

Compressing Headphone que mix

Είναι σημαντικό να έχουμε μια καλή και δυνατή μίξη στα ακουστικά έτσι ώστε να εμπνέεται αυτός που ηχογραφεί. Η τεχνική είναι να στέλνουμε ένα από τα aux send στην ενίσχυση των ακουστικών μέσω compressor με χαμηλό threshold και

γρήγορο attack και release για να αποδίδεται pumping (όπως σε ραδιοφωνικό ήχο). Άλλοι χρησιμοποιούνε μία αντίστοιχη τεχνική με αυτή που περιγράψαμε στις **Dual mono μίξεις** έτσι ώστε να επιτυγχάνουν ένα ελαφρύ ducking του track όταν μπαίνει αυτός που ηχογραφεί. (βλ. www.musicheaven.gr)

Compression δυναμικής περιέλιξης

Το σκεπτικό της περιέλιξης, με απλά λόγια, περιλαμβάνει τη σύλληψη των χαρακτηριστικών ενός συγκεκριμένου audio system, ώστε να εξομοιωθούν ψηφιακά. Το αξιοθαύμαστο σ' αυτή τη διαδικασία είναι ότι δεν χρειάζεται η ύπαρξη των γνώσεων για το πώς δουλεύει το σύστημα – χρειάζεται απλώς, να γνωρίζουμε πώς αποκρίνεται το σύστημα (output) στα σήματα εισόδου. Όσο περίπλοκο κι αν φαίνεται αυτό το σκεπτικό, στην πραγματικότητα είναι πολύ εύκολο: παίρνουμε μια καλής ποιότητας αναλογική μονάδα, μαθαίνουμε τα χαρακτηριστικά της και δημιουργούμε ένα plug in που εξομοιώνει τα χαρακτηριστικά της. Αν όλη η διαδικασία υλοποιηθεί σωστά, το plug in θ' ακούγεται σχεδόν σαν την αυθεντική μονάδα.

Η δυναμική περιέλιξη είναι νέα τεχνολογία και αναπτύχθηκε από την εταιρεία Sintefex Audio. Η δυναμική περιέλιξη είναι πιο περίπλοκη σε σχέση με την διαδικασία περιέλιξης των reverb, για το λόγο ότι για να μάθουμε τα χαρακτηριστικά του compressor (ή των equalizer) χρειάζεται μια σειρά από βαρετές μετρήσεις, πριν γίνει η προσομοίωση. Θεωρητικά, απαιτείται η μελέτη της compressor απόκρισης για οποιοδήποτε πιθανό συνδυασμό level εισόδου, συχνοτήτων και ρυθμίσεων της μονάδας. Στην πραγματικότητα, όμως, δεν μελετάται κάθε πιθανός συνδυασμός, αλλά μίας μεγάλης κλίμακας προσέγγιση. Για παράδειγμα, αντί της μελέτης κάθε πιθανής ρύθμισης ratio, μπορούμε να εξετάσουμε τα βασικά ratio ακέραιων (1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 κλπ). Θεωρητικά, ο επεξεργαστής προσομοίωσης θα προσέφερε μόνο τις ρυθμίσεις που έχουμε μελετήσει κι όχι π.χ. Ratio όπως 2,5:1. Ευτυχώς, όμως, η συγκεκριμένη τεχνολογία επιτρέπει στους compressors δυναμικής περιέλιξης να μας προσφέρουν έξυπνους αλγόριθμους που δίνουν αποτελέσματα κατά προσέγγιση π.χ. ένα ratio 2,5:1 θα παράγει κάτι μεταξύ 2:1 και 3:1.

Η δυναμική περιέλιξη είναι περισσότερο γνωστή για τη χρήση της στο Focusrite Liquid Channel και στο Liquid Mix (σχήμα 2.18). Το πρώτο είναι μια hardware μονάδα και το δεύτερο μια DSP πλατφόρμα για DAW. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.336)



Σχήμα 2.18
Το Focusrite Liquid Mix.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ COMPRESSION

Γενικότερα, τα παρακάτω κριτήρια δίνονται ως γενικές οδηγίες χρήσης για τα πρώτα βήματα, καθώς όλα εξαρτώνται από τον τύπο της κάθε συσκευής και όλες οι κινήσεις και ρυθμίσεις γίνονται βάση του αυτιού.

Μπάσο (Bass Guitar)

Το μπάσο να συμπιέζεται πάντα, σε όλες τις παραγωγές. Λόγω των χαμηλών συχνοτήτων που αποδίδει και της πλατιάς δυναμικής που δίνει στην εγγραφή, ο compressor είναι απαραίτητος έτσι ώστε να συμπιέσει όλη τη δυναμική του σε ένα συγκεκριμένο μέγεθος και να του δώσει μια ζεστασιά στον ήχο. Μάλιστα, λόγω του σημαντικού ρόλου που παίζει το μπάσο στις περισσότερες παραγωγές πολλοί επιλέγουν διπλή συμπίεση του μπάσου, μία κατά την ηχογράφηση και μία κατά τη μίξη. Εδώ, οι τεχνικές ηχογράφησης, ενίσχυσης και καθαρότητας του ήχου του μπάσου, είναι πάρα πολλές και ξεφεύγουν από το θέμα. Η ρύθμιση ratio ξεκινάει από τα 3:1 ratio ή τα 4:1, ένα μεσαίο threshold που αποδίδει μείωση της εντάσεως των peaks από 4 έως 8 dB , μεσαίος χρόνος attack (ή και σχετικά γρήγορος εάν το μπάσο

παίζεται με πένα ή χρησιμοποιείται κάποιο synth bass με κρουστό ήχο) και αργό χρόνο release. Η επιλογή του hard knee δουλεύει καλύτερα σε αυτή την περίπτωση. Βέβαια ανάλογα με το στυλ του μπασίστα και το πόσο σημαντικό είναι το μπάσο στο κομμάτι, αλλάζει η ρύθμιση του threshold κυρίως και του attack. Για παράδειγμα, εάν ο μπασίστας κάνει πολλά slap, ένα μεσαίο attack είναι προτιμότερο γιατί δεν θα κόβει τον ήχο του slap. Αντιθέτως, εάν ο μπασίστας έχει πρόβλημα δυναμικής (δηλαδή δεν μπορεί να ελέγξει τη δύναμη που βάζει στις χορδές και έτσι το αποτέλεσμα έχει μια διακύμανση) και κάτι τέτοιο δεν θέλουμε να ακούγεται στο τελικό αποτέλεσμα, μπορούμε να μειώσουμε το attack και να αυξήσουμε το ratio. Έτσι συμπιέζεται ο ήχος περισσότερο και πιο γρήγορα, οπότε αποφεύγουμε τις παράξενες μεταβολές του μπασίστα. Εδώ, η χρήση κάποιου multiband compressor μπορεί να βοηθήσει πολύ, καθώς μπορούμε να συμπίεσουμε τις χαμηλές συχνότητες, χρησιμοποιώντας γρήγορο attack και αργό release και να αφήσουμε ανεπηρέαστες όλες τις υπόλοιπες συχνότητες. (βλ. www.musicheaven.gr)

Κιθάρα (acoustic, electric, sustained guitar)

Η κιθάρα, ανάλογα με το είδος της μουσικής και τον τρόπο ηχογράφησης (direct injected ή μικρόφωνο/α και συνδυασμοί των δύο), είναι ένα όργανο το οποίο μπορεί να έχει πολλές ρυθμίσεις στον Compressor.

Στην περίπτωση που θέλουμε να ηχογραφήσουμε την κιθάρα με μικρόφωνο (από τον ενισχυτή αν είναι ηλεκτρική-ηλεκτροακουστική ή απευθείας από το ηχείο της κιθάρας για ακουστική / κλασσική), ανάλογα με την κιθάρα, τη θέση του μικροφώνου, την ευαισθησία του, τον κιθαρίστα και τον ήχο (και την παραμόρφωση) έχουμε και τελείως διαφορετικές ρυθμίσεις. Η λογική είναι να μην δημιουργούνται τρύπες από τη χρήση του Compressor, πράγμα το οποίο το αποφεύγουμε συνήθως εάν δεν έχουμε ακραίες επιλογές στο Compressor, αλλά και πάλι, οι εφαρμογές είναι πολλές και αυτό δεν αποτελεί γενικό κανόνα. Για κάθε περίπτωση, σε γενικά πλαίσια: Για heavy rock κιθάρα με ένα full range compressor ρυθμίζουμε το ratio σε τιμές από 10:1 έως και 20:1 με το threshold στα -6 με -10 dB και το attack τόσο αργό όσο χρειάζεται για να μην χάνονται οι κορυφώσεις των ακόντων. Για καθαρή funk κιθάρα με multiband compressor και το ratio σε 6:1 στη μεσαία περιοχή και μικρότερο (3:1 ή 4:1) στην ψηλότερη περιοχή με αργά attacks. Για steel string ακουστική κιθάρα με ένα full range compressor, το ratio σε τιμές από 1,5:1 έως και

2:1 με το threshold στα -2 με -3 dB και το attack αργό. Εάν η κιθάρα δεν είναι καλής ποιότητας τότε η χρήση του multiband compressor είναι επιθυμητή, με τις ανάλογες ρυθμίσεις.

Κάτι που θέλει προσοχή στην περίπτωση που χρησιμοποιείται πεταλιέρα είναι ότι εάν η πεταλιέρα του κιθαρίστα έχει ενσωματωμένη ρύθμιση Compressor τότε βάζουμε έναν ελαφρύ Classic Compressor στην δική μας είσοδο. Δηλαδή ένα ratio 2:1 - 3:1, μέση τιμή Threshold και απενεργοποιημένες τις ρυθμίσεις attack και release για να αποφύγουμε επιπλέον κόστιμο στον ήχο από αυτόν που μας δίνει ο κιθαρίστας. Όλα τα παραπάνω ισχύουν στην περίπτωση που παίρνουμε σήμα κατευθείαν από την πεταλιέρα και όχι από ενισχυτή κιθάρας ή μικρόφωνο μπροστά στον ενισχυτή. (βλ. www.musicheaven.gr)

Φωνητικά (Vocals)

Η χρήση του compressor είναι απαραίτητη λόγω της μεγάλης δυναμικής περιοχής της φωνής. Πολλές φορές η χρήση του multiband compressor είναι πιο επιθυμητή καθώς μας επιτρέπει τον έλεγχο των μεσαίων συχνοτήτων χωρίς να επηρεάσουν οι πιο πρίμες συχνότητες. Στα live χρησιμοποιούνται full range compressors με ratio σε τιμές από 8:1 και μεγαλύτερες, το threshold στα -10 ή και παραπάνω και με το attack στα 5-25 ms και release γύρω στα 100 ms για να αποφεύγεται το pumping. Τα backing vocals ακολουθούν αντίστοιχες ρυθμίσεις και συνήθως, συμπιέζονται όλα μαζί σε ένα submix. Στα στούντιο κατά την ηχογράφηση οι ρυθμίσεις είναι πιο απαλές, ειδικά εάν ο/η τραγουδιστής/τρια είναι έμπειρος και έχει καλή τεχνική μικροφώνου. Μεταξύ του τραγουδιστή και του recording track παρεμβάλλεται ένα μικρόφωνο, ένας προενισχυτής μικροφώνου, (συνήθως) ένα Equalizer και τέλος ο Compressor. Πολλοί χρησιμοποιούν και ένα reverb, χωρίς όμως να το γράφουνε, κυρίως για να ακούγονται οι καταλήξεις και ο όγκος καλός. Ο Compressor, εάν οι ρυθμίσεις σας του EQ είναι ισορροπημένες σωστά, λαμβάνει ένα +4 db gain από αυτό που βγάζει ο/η τραγουδιστής/τρια. Δηλαδή, αν κινείται στα 30 db, τότε λόγω προενισχυτή και EQ, ο compressor θα λαμβάνει σήμα περίπου 34 db.

Οι ρυθμίσεις που προτείνονται για τα φωνητικά είναι οι εξής: Το ratio στα 4:1 ή και λιγότερο (έως και 1,5:1), Threshold στα -3 με -6 dB και σχετικά αργές τιμές attack και release για να αποφεύγεται πάλι το pumping. Βέβαια, μπορούμε να έχουμε και γρήγορα attack-release για να επιτύχουμε πιο ζωντανό ήχο, το λεγόμενο **breathy**

ή **in-your-face** εφφέ. Το output του Compressor καλό είναι να δίνει άλλα 5-6 dB ενίσχυση στο σήμα έτσι ώστε να ενισχύεται το ηχητικό αποτέλεσμα της φωνής. Στο mixdown η χρήση multiband compressor είναι πιο επιθυμητή καθώς η φωνή καλείται να κάτσει πάνω σε ένα σύνολο οργάνων πρέπει να αποφευχθούν οι συγκρούσεις συχνοτήτων. Η χρήση διαφορετικών ρυθμίσεων σε σημεία που είναι πιο χαμηλής εντάσεως (μεγαλύτερη συμπίεση) ή πιο υψηλής (όπως σε ένα chorus-μικρότερη συμπίεση) είναι ευρέως διαδεδομένη. Επιπλέον, μια τεχνική που χρησιμοποιείται ευρέως είναι η ηχογράφηση φωνητικών σε περισσότερα από ένα κανάλια και η μίξη τους ώστε να διατηρείται το δυναμικό εύρος της φωνής και παράλληλα να ενισχύονται με τη συμπίεση κάποια σημεία χαμηλής εντάσεως. Οι τεχνικές και εδώ είναι πολλές και ξεφεύγουν από το θέμα μας. Η χρήση του multiband compressor ως **De-Esser**, δηλαδή του ελέγχου εντάσεως των υπερτονισμένων σ, φ και τ συνήθως στα 7-10 kHz, ή ακόμη και στα 3-6 kHz είναι πολύ καλή καθώς μπορεί να απομονώσει τις συχνότητες αυτές και να τις συμπίεσει χωρίς να επηρεάζει τις υπόλοιπες. Μία άλλη τεχνική για De-Essing με τη χρήση του Sidechain input θα παρουσιαστεί μαζί με τα υπόλοιπα περί side chaining. Τέλος, πολλές φορές μπορεί να ακουστεί το φύσημα που παράγουν τα μέτριας ποιότητας μηχανήματα (μια λύση είναι η χρήση **noise gate**). Αυτό βέβαια είναι κακό και δεν υπάρχει τρόπος οριστικής λύσης εκτός αν χρησιμοποιηθούν καλύτερα περιφερειακά (καλώδια, μικρόφωνα και μηχανήματα επεξεργασίας). Το **noise gate** που αναφέρθηκε παραπάνω έχει την εξής λειτουργία: επιτρέπει ή εμποδίζει τη ροή του σήματος που περνάει από αυτό. Μετράει συνέχεια το σήμα εισόδου και όταν αυτό είναι κάτω από το επίπεδο threshold που του έχουμε ορίσει για να ανοίγει τότε το εμποδίζει, δηλαδή δεν ακούγεται τίποτα. Όταν είναι πάνω από το threshold τότε το αφήνει να περάσει στην έξοδό του. Το ίδιο μπορεί να κάνει και με συγκεκριμένες συχνότητες που ορίζει ο χρήστης. (βλ. www.musicheaven.gr)

Πλήκτρα (Synths - Piano)

Τα περισσότερα Synths βγάζουν ισορροπημένο ήχο, οπότε με έναν Classic Full Range Compressor και ελαφριές ρυθμίσεις καλύπτονται οι ανάγκες μας. Δηλαδή, Ratio 10:1, χαμηλό threshold και μεσαίες τιμές attack και release. Βέβαια, όταν ο ήχος μας δεν είναι ισορροπημένος, ιδίως εάν δεν αποτελεί preset και τον έχουμε φτιάξει εμείς πειραματιζόμενοι και θέλοντας κάποιο συγκεκριμένο εφφέ, τότε

ρυθμίζουμε το Ratio έως και 12:1 ή μεγαλύτερο , threshold στα -8 με -12 db και μικρές τιμές attack με αργό release για την αποφυγή του pumping. Εδώ η χρήση ενός multiband compressor ίσως να έχει καλύτερα αποτελέσματα εάν θέλουμε να συμπίεσουμε μόνο συγκεκριμένες συχνότητες.

Από την άλλη, το πιάνο, θέλει περισσότερη προσοχή, γιατί είναι ακουστικό όργανο (δηλαδή ηχογραφείται με μικρόφωνα) και ο εκτελεστής μπορεί να έχει μεγάλες αλλαγές δυναμικής. Μία ρύθμιση για πιάνο που ηχογραφείται με 2 πυκνωτικά μικρόφωνα, είναι ένα 1,5-2 ή ακόμη και 4:1 ratio (για rock), -2 με -4 dB threshold και ρυθμίσεις attack όχι περισσότερο από 50 ms και αργό release για την αποφυγή του pumping. Έτσι, πιάνουμε τη δυναμική του ήχου του πιάνου, περιορίζουμε τις μεγάλες εναλλαγές και αποφεύγουμε τα clips (υπερτονισμούς) στον ήχο μας. (βλ. www.musicheaven.gr)

Κρουστά (Drums – Percussion)

Οι ρυθμίσεις που απαιτεί κάθε μέρος ενός drum set, με full range compressors:

Ανάλογα με την παραγωγή και το στυλ της μουσικής η μπότα μπορεί να έχει διαφορετικές ρυθμίσεις, κυρίως στο attack και στο release. Το ratio πρέπει να κυμαίνεται σε επίπεδα 4-5:1 (ίσως ακόμη και 7:1), threshold -6 με -10 dB. Εκεί που χρειάζεται προσοχή είναι το attack και το release. Υπερβολικά χαμηλό attack θα δημιουργούσε τρύπες στην ηχογράφιση μιας μπότας. Γι' αυτό προτιμότερο είναι ένα μικρό attack, αλλά μεγαλύτερο από 40 ms σε περίπτωση rock/jazz και 50 ms σε περίπτωση metal ή γενικά πιο άγριων διαθέσεων. Το ίδιο ισχύει με το release. Καλό είναι μεσαίο release, έτσι ώστε να έχει χρόνο ο compressor να αναπνεύσει και να αποσυμπιέσει τον ήχο πιο ομαλά. Εάν ήχος κάνει ακόμα τρύπες, αλλάζουμε το threshold (κατά προτίμηση το ανεβάζουμε) και σαν τελευταία λύση πειράζουμε το ratio. Επιλέγουμε soft knee. Εδώ αυτό που παίζει ρόλο για τον ήχο που ακούμε πολλές φορές και είναι πραγματικά τεράστιος είναι το equalization και η χρήση περισσότερων από ένα ήχο μπότας ή διαφόρων τεχνικών ηχογράφησης της και όχι το compression. Ο Compressor το μόνο που κάνει είναι να συμπιέζει τον ήχο και βοηθάει έτσι ώστε η μπότα να έχει σταθερή δυναμική. (βλ. www.musicheaven.gr)

Snare drum (Ταμπούρο)

Το ταμπούρο είναι εξίσου ένα δυναμικό μέρος του drum set που θέλει προσοχή στη χρήση του Compressor. Ιδανικές ρυθμίσεις δεν υπάρχουν, αλλά σίγουρα ένα μικρό attack θα μπορούσε να καταστρέψει το ηχητικό αποτέλεσμα με τρύπες στον ήχο. Έτσι ο πρώτος κανόνας είναι η ρύθμιση του attack σε μια μεσαία τιμή, έτσι ώστε να μην κοπεί το σήμα απότομα. Βέβαια σε πιο μπουσταριμένες παραγωγές επιλέγεται πολύ γρήγορο attack και release για να επιτυγχάνεται το λεγόμενο **squashing** του snare. Στην πρώτη περίπτωση οι ρυθμίσεις είναι αντίστοιχες της μπότας ενώ στη δεύτερη ρυθμίζουμε το ratio 3:1 και το threshold στα -4 με -8 dB. Επιλέγουμε soft knee. (βλ. www.musicheaven.gr)

Hihat – Πιατίνια

Οι ρυθμίσεις του Hihat είναι περίπου ίδιες με τις ρυθμίσεις των Πιατινιών λόγω του ήχου τους. Προτείνεται τα πιατίνια να έχουν χαμηλό gain εξόδου για να μην καλύπτουν τα μπάσα μέρη του drum set με το πριμάτο ήχο που βγάζουν. Έτσι μια μέση ρύθμιση Ratio, μια χαμηλή ρύθμιση στο Threshold, μεσαίο attack και release και έχετε σχετικά καλές ρυθμίσεις για έναν δυναμικό drummer. (βλ. www.musicheaven.gr)

Toms – Βαθύ

Για το βαθύ, οι ρυθμίσεις είναι συνήθως ίδιες με της μπότας. Αντιθέτως, τα tom καλό είναι να ξεχωρίζουν σαν ρύθμιση, γιατί έχουν άλλο ρόλο σε σχέση με την μπότα και το βαθύ. Έτσι, ένα ratio 4:1 και πιο ψηλό threshold σε σχέση με το threshold της μπότας (με attack και release να έχουν μεσαίες ρυθμίσεις) θα κάνει τη διαφορά στον ήχο των toms και θ' αποφευχθούν τα clips στον ήχο.

Όταν γίνεται χρήση μικροφώνων στο χώρο της ηχογράφησης που βρίσκονται σε θέσεις που πιάνουνε το συνολικό αποτέλεσμα του drum kit για την μίξη με τα υπόλοιπα closed-miked κανάλια ώστε να δημιουργείται μεγαλύτερος όγκος, τότε οι ρυθμίσεις αυτών, των λεγόμενων room ambience mics, είναι τελείως διαφορετικές. Με limiting ratio στα 10:1 έως και 20:1, threshold -8 με -12 dB, πολύ αργό attack και

πολύ γρήγορο release για το pumping πετυχαίνουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα, ειδικά εάν τα μικρόφωνα αυτά περνάνε από δυνατό gate. (βλ. www.musicheaven.gr)

ΧΡΗΣΗ COMPRESSION – MASTERING

Upward compression

Η τεχνική που θ' αναλύσουμε είναι η εφαρμογή upward compression εκτελώντας parallel compression και χρησιμοποιείται στο mastering συχνά για να δίνει όγκο στον ήχο. Η λογική είναι πολύ απλή: παίρνουμε μια πηγή και την μιζάρουμε με την έξοδο του compressor.

Στο ψηφιακό πεδίο είναι δυνατό ν' αθροίσουμε την πηγή και τον compressor χωρίς ανεπιθύμητες παρενέργειες, χρησιμοποιώντας έναν ακριβή χρόνο καθυστέρησης για το dry σήμα, που ταιριάζει ακριβώς με το σήμα του compressor.

Κατ' αρχήν, το distortion της parallel compression τεχνικής μπορεί να είναι πολύ χαμηλότερο από το downward compression, εφόσον τα περισσότερα σήματα έχουν γραμμική διαδρομή και η μη – γραμμική διαδρομή προστίθεται στην main διαδρομή. Το ποσοστό του compression ελέγχεται από το makeup gain. Το αντικείμενο της τεχνικής αυτής, είναι η όλο και λιγότερη συμβολή του parallel compressor στον συνολικό ήχο, καθώς το σήμα γίνεται ηχηρότερο. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας ένα πολύ χαμηλό threshold, έτσι ώστε ο parallel compression να θέτεται σε gain reduction σχεδόν όλη την ώρα.

Παρακάτω δίνονται προτάσεις για τη ρύθμιση του parallel compression:

- **Threshold:** -50 dBFS
- **Attack time:** όσο γρηγορότερος χρόνος γίνεται.
- **Release time:** μέτριος χρόνος.
- **Ratio:** 2:1 ή 2,5:1

(βλ. Katz, Bob (2002) Mastering Audio: the art and the science)

ΧΡΗΣΗ COMPRESSION – ΔΗΜΟΣΙΟΙ ΧΩΡΟΙ

Το compression συχνά χρησιμοποιείται για να γίνεται ο ήχος πιο ακουστός, χωρίς να αυξάνεται το πλάτος των κορυφών. Με το να συμπιέζονται οι κορυφές του σήματος, είναι πιθανό να αυξάνεται το γενικό gain (ή το volume) ενός σήματος, χωρίς να υπερβαίνονται τα δυναμικά όρια μιας συσκευής αναπαραγωγής ή ενός μέσου. Το τελικό αποτέλεσμα όταν εφαρμόζεται ένα compression μαζί με μια αύξηση του gain, είναι ότι οι σχετικά χαμηλοί ήχοι ακούγονται δυνατώτερα, ενώ οι ήδη δυνατοί ήχοι παραμένουν ως έχουν.

Το compression εφαρμόζεται συχνά με αυτόν τον τρόπο και σε audio συστήματα εστιατορίων, καταστημάτων πώλησης και σε άλλους παρόμοιους δημόσιους χώρους, όπου παίζεται background music σε σχετικά χαμηλή ένταση. Έτσι, η μουσική χρειάζεται να συμπιεστεί, όχι μόνο για να διατηρείται ένα σταθερό volume, αλλά και για να γίνονται πιο ακουστά τα ήσυχα μέρη ενός μουσικού κομματιού πάνω από τον περιβάλλοντα θόρυβο.

Το compression, επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση του μέσου output gain από 50 μέχρι 100% ενός ενισχυτή ισχύος με μειωμένο δυναμικό εύρος. Σε συστήματα εκκένωσης αυτό προσθέτει διαύγεια κάτω από συνθήκες θορύβου, ενώ έχουμε και εξοικονόμηση ενισχυτών. (βλ. www.wikipedia.com)

ΧΡΗΣΗ COMPRESSION – ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΟ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ

Το compression το συναντάμε και στο ερασιτεχνικό ραδιόφωνο που εφαρμόζουν SSB modulation. Χρησιμοποιείται συχνά για να κάνουν το σήμα ενός συγκεκριμένου σταθμού πιο readable σε απομακρυσμένες τοποθεσίες ή για να κάνουν το μεταδιδόμενο σήμα ενός σταθμού να ξεχωρίζει έναντι κάποιων άλλων. Αυτό απαντάται συνήθως σε ραδιοφωνικές καραμπόλες, που οι ερασιτεχνικοί σταθμοί ανταγωνίζονται μεταξύ τους για να έχουν την ευκαιρία να μιλήσουν σ' έναν DX station. Από τότε που το πλάτος ενός SSB σήματος εξαρτάται από το level του modulation, έχει ως αποτέλεσμα το μέσο πλάτος ενός σήματος και η μέση μεταδιδόμενη ισχύς να είναι πιο δυνατά. Οι περισσότεροι σύγχρονοι ερασιτεχνικοί SSB πομποδέκτες ραδιοφωνικών σταθμών έχουν ενσωματωμένους compressors.

Η συμπίεση εφαρμόζεται και στο land mobile radio και ειδικά στην μετάδοση audio των επαγγελματικών walkie-talkies, καθώς και στις remote control dispatch κονσόλες. (βλ. www.wikipedia.com)

ΧΡΗΣΗ COMPRESSION – BROADCASTING

Το compression απαντάται σε μεγάλο βαθμό και στο broadcasting (μετάδοση ραδιοφωνικού ή τηλεοπτικού σήματος) για να αυξήσει το διακριτό volume του ήχου, ενώ μειώνει το δυναμικό εύρος της ακουστικής πηγής (συνήθως CD), σ' ένα εύρος που μπορεί να διευθετηθεί από το στενό εύρος του broadcasting σήματος. Οι αναμεταδόσεις στις περισσότερες χώρες έχουν κάποια νομικά όρια για τα στιγμιαία peak του volume που μπορεί να εκπέμπουν. Κανονικά, αυτά τα όρια αντιμετωπίζονται από μονίμως παρεμβαλλόμενο hardware στην on-air αλληλουχία.

Όπως υπαινίχθηκε παραπάνω, η χρήση του compressor για την αύξηση του διακριτού volume είναι ένα αγαπημένο trick των αναμεταδόσεων, που στοχεύουν στο ν' ακούγεται ο εκάστοτε σταθμός δυνατώτερα, στο ίδιο volume με αυτό των ανταγωνιστικών τους σταθμών. Το αποτέλεσμα είναι να κάνουν τον ακροατή / τηλεθεατή να επικεντρώνει την προσοχή του στον πιο επιβαρημένο (όσον αφορά τη συμπίεση) σταθμό σε κάποια δοθείσα θέση volume. Αυτή η τεχνική, ξεκίνησε από ανταγωνιστικούς AM rock σταθμούς στη δεκαετία του '60. Οι AM broadcasters δεν είχαν τύψεις σχετικά με το έντονο compression, αφού το AM radio είχε πολύ φτωχό δυναμικό εύρος, έτσι κι αλλιώς. Ο Gates Sta-level ήταν μια συνηθισμένη συσκευή compressor, που μπορούσε να μειώσει τα «highs» και ν' αυξήσει τα «lows», ώστε ν' αποφέρουν έναν πιο «punchy» ήχο με την αντιλαμβανόμενη αυξημένη ενέργεια του volume που αναφέρθηκε παραπάνω.

Το έντονο compression αποτέλεσε κι ένα συμπλήρωμα στο style των dj του '60, που μιλούσαν ή φώναζαν πάνω απ' τη μουσική. Με την κατάλληλη ρύθμιση, μπορούσαν να μιξαριστούν μαζί της, αντί να ακούγονται πάνω από αυτή. Παλαιότερα, οι dj αναγκάζονταν να μιλούν πολύ δυνατά για ν' ακουστούν πάνω απ' τη μουσική, πράγμα που αύξαινε την ενέργεια του broadcast ήχου (που οδήγησε και στο στυλ παρωδία των dj να μιλούν δήθεν με υπερβολική έμφαση. Αυτοί ονομάστηκαν «puckers» στην πιάτσα). Έτσι, με το compression οι dj απέκτησαν το προνόμιο ν' ακούγονται «μέσα» στη μουσική, χωρίς να μπαίνουν παρεισφρητικά.

Καθώς η rock music γινόταν όλο και πιο διαδεδομένη στα FM τη δεκαετία του '60, ο CBS Volumax/Audimax ήταν ένας θρυλικός εξοπλισμός compression, γιατί μπορούσε να κάνει «expand» (ελαφρά ανύψωση του volume), αν ήταν απαραίτητο. Επομένως, δεν θα έκανε «expand» σ' ένα unmodulated σήμα, αποφεύγοντας έτσι την αύξηση του noise floor (σφύριγμα), όπως έκαναν πολλές προγενέστερες μονάδες. Παρ' όλα αυτά, μπορούσε να δημιουργήσει ένα ενοχλητικό «sucking and pumping» εφέ (compression και expansion) αν οδηγιόταν πολύ σκληρά.

Στην προσπάθεια να διανεμηθεί ένα συνεχές modulation (volume level) στον ακροατή, η διαδικασία συμπίεσης δουλεύει εναντίον του «εκτενούς» δυναμικού εύρους των FM (σε σύγκριση με τα AM), που αποτελεί παραδοσιακά ένα από τα πιο δυνατά σημεία των FM. Επομένως, οι λεγόμενοι «album rock» σταθμοί του '70 ή οι κλασσικής μουσικής σταθμοί εκείνης της εποχής, απέφευγαν το έντονο compression. Το παραπάνω εξηγεί, γιατί ένας ακροατής κλασσικής μουσικής όταν βρίσκεται στο αυτοκίνητό του συγκεκριμένα, πρέπει να αλλάζει το volume πάνω και κάτω, παλεύοντας συνεχώς να τα βγάλει πέρα με τον περιβάλλοντα θόρυβο που επικρατεί την ώρα της οδήγησης.

Το ίδιο ηχογραφημένο υλικό μπορεί να ακουστεί πολύ διαφορετικά στο δυναμικό του περιεχόμενο, όταν αναπαράγεται μέσω FM, AM, CD ή άλλου media (επιπλέον, η συχνοτική απόκριση και ο θόρυβος είναι σημαντικοί παράγοντες). (βλ. www.wikipedia.com)

ΧΡΗΣΗ COMPRESSION – MARKETING

Με την είσοδο του CD και της ψηφιακής μουσικής, οι δισκογραφικές εταιρείες, οι μηχανικοί ήχου και οι μηχανικοί του mastering αύξησαν, σταδιακά, το γενικό volume των διαφημιστικών album. Αρχικά, απλώς θα αύξαιναν το volume, έτσι ώστε οι πιο δυναμικές κορυφές να ήταν σε full ένταση. Τελευταία, όμως, χρησιμοποιώντας καλύτερες βαθμίδες compression και limiting στη διαδικασία της μίξης και του mastering, με αλγόριθμους συμπίεσης που έχουν σχεδιαστεί κατάλληλα, έφεραν εις πέρας τη μεγιστοποίηση του audio level στα ψηφιακά δεδομένα. Το hard limiting ή hard clipping μπορεί να επιδράσει έτσι, ώστε να προκαλέσει άσχημο άκουσμα στον τόνο ή στο ηχόχρωμα. Η προσπάθεια ν' αυξάνουμε την ακουστότητα ονομάζεται «loudness wars».

Τα περισσότερα τηλεοπτικά διαφημιστικά συμπιέζονται έντονα (συνήθως, σ' ένα δυναμικό εύρος όχι πάνω από 3 dB), με σκοπό να επιτύχουν την πλησιέστερη maximum διακριτή ένταση, ενώ παραμένουν και εντός των επιτρεπόμενων ορίων.

Ενώ οι διαφημίσεις δέχονται βαρύ compression για τον ίδιο λόγο που το χρησιμοποιούν παραδοσιακά και στο ραδιόφωνο (να επιτύχουν μια ακουστή audio απεικόνιση), το υλικό του τηλεοπτικού προγράμματος, ειδικότερα παλιές ταινίες με ήπιους διάλογους, είναι συγκριτικά ασυμπιέστο από τους τηλεοπτικούς σταθμούς. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, οι διαφημίσεις να είναι πιο ακουστές από τα τηλεοπτικά προγράμματα, μιας και οι χρήστες δυναμώνουν την ένταση για να μπορέσουν ν' ακούσουν το χαμηλό program audio. Αυτό το πρόβλημα είναι δύσκολο να λυθεί, επειδή πολλά TV program audio περιέχουν πολύ μικρή ακουστική ενέργεια για να γίνει ηλεκτρονικά «expanded» μ' έναν compressor, σε μια προσπάθεια να ισοροπήσουν την ένταση. Ακόμα και στην καλωδιακή τηλεόραση, με αναρίθμητες πηγές audio προγραμμάτων, υπάρχει μεγάλη ανομοιότητα στα audio volume level. (βλ. www.wikipedia.com)

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ



Σχήμα 2.19

Ο 33609 stereo bus compressor/limiter προέρχεται από τον αυθεντικό NEVE 2254 compressor του 1969 και χρησιμοποιεί ηλεκτρικό κύκλωμα για gain reduction, καθώς και άλλους μετατροπείς (κατά παραγγελία του πελάτη).



Σχήμα 2.20

Rane C4 Quad Compressor/Limiters

Ο C4 έχει τέσσερα κανάλια για compression και limiting σε ένα πακέτο 2U. Οι εσωτερικές και εξωτερικές επιλογές της side-chain προσφέρουν ένα πλήρες ρυθμιζόμενο παραμετρικό EQ για συχνοτικά εξαρτούμενο compression ή de-essing



Σχήμα 2.21

API 2500 Stereo Bus Compressor

Οι τιμές του threshold ξεκινούν από τα -20 db και φτάνουν τα $+10$ db. Οι τιμές του ratio είναι μεγάλου εύρους, καθώς μπορούν να το μεταβάλλουν από το (σχεδόν) 0 έως το άπειρο. Τα παραπάνω είναι ικανά να μετατρέψουν τη συσκευή από compressor σε limiter

ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Track 2.1: Reshaping Source

Η drums πηγή που χρησιμοποιείται στα παρακάτω παραδείγματα. Το snare σ' αυτό το track δεν έχει συμπιεστεί.

Track 2.2: Reshaping More Attack

Για τις ανάγκες της παρουσίασης, η ατάκα του snare έχει τονιστεί σε μεγάλο βαθμό. Αρχικά, το ratio ρυθμίστηκε στο maximum των 100:1 και οι δυο χρονικές σταθερές στο minimum, ενώ το threshold ρυθμίστηκε στα -40 dB. Έπειτα, η attack επιμηκύνθηκε και όσο μεγαλύτερη γινόταν, τόσο περισσότερα από τη φυσική ατάκα του snare περνούσαν, μέχρι που καταλήξαμε στην maximum αξία των 300 ms. (Αυτή η εξαιρετικά μεγάλη attack απαιτείται λόγω του μεγάλου gain reduction των περίπου

15 dB. Ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη κρούση μεσολαβούν λιγότερα από 200 ms, αλλά πρέπει να θυμόμαστε ότι η attack time καθορίζει το ρυθμό - και όχι το χρόνο - που παίρνει στο gain reduction ν' αυξηθεί). Το release, επίσης, επιμηκύνθηκε στο 1 s, έτσι ώστε να περάσουμε το φυσικό decay του snare. Το gain reduction τέθηκε στα 11 dB για να επαναφέρουμε το decay του snare στην αρχική του στάθμη.

Παρατηρούμε ότι τώρα το snare μεταφέρθηκε «μπροστά» στη μίξη. Επίσης, σε αντίθεση με το προηγούμενο track, η ατάκα της κάθε κρούσης δεν είναι σύμφωνη σε στάθμη. Αυτό συμβαίνει λόγω του release, που δεν αφήνει την γρήγορη ανάκτηση ανάμεσα στις κρούσεις. Όσο πιο γρήγορα έρχεται η επόμενη κρούση, τόσο λιγότερη ατάκα έχει.

Track 2.3: Reshaping Less Attack

Οι ρυθμίσεις που έγιναν για τη μείωση της ατάκας του snare είναι εντελώς διαφορετικές από 'κεινες που χρησιμοποιήθηκαν στο προηγούμενο track. Αυτή τη φορά, θέλουμε από τον compressor να μειώσει τη φυσική ατάκα, χωρίς να επηρεαστεί το decay. το threshold τίθεται στα -13 dB, το ratio στα 3.2:1, ενώ οι attack και release times στο minimum -14 μs και 5 ms, αντίστοιχα. Make up gain δεν εφαρμόζουμε. Τα αποτελέσματα αυτής της συμπίεσης είναι ένα snare που μεταφέρεται ακόμα πιο πίσω στο πεδίο βάθους.

Track 2.4: Reshaping Reviving Attack

Για την παρουσίαση του πώς ένας compressor μπορεί να συνεφέρει τις χαμένες μεταβολές της τάσης, το φτωχής ατάκας snare του προηγούμενου track τροφοδοτεί έναν άλλον compressor με τις ίδιες ρυθμίσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο track 2.2.

Τα παρακάτω tracks αποτελούν παραδείγματα για το βάθος και την εστίαση.

Track 2.5: Drums Uncompressed

Η πηγή – track που θα συμπιεστεί στα επόμενα tracks.

Track 2.6: Drums Backwards

Μικρές χρονικές σταθερές και gain reduction που φτάνει μέχρι τα 7 dB περίπου, είναι αρκετά για να στείλουν τα drums πίσω στο πεδίο του βάθους και να κάνουν την εικόνα τους λιγότερο εστιασμένη.

Track 2.7: Drums Forwards

Το μεγάλο attack time και το μέτριο release σ' αυτό το track επιτρέπουν στο kick και το snare να περάσουν, αλλά διατηρούν κάποιο gain reduction μετά από κάθε κρούση και συνεπώς εμφανίζονται πιο μπροστά και περισσότερο εστιασμένα.

(Τα tracks και τα σχόλια είναι από Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*)

LIMITER

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΧΡΗΣΕΙΣ

Η αποστολή του limiter είναι μία: να εξασφαλίζει ότι τα σήματα δεν θα ξεπερνούν το threshold. Είναι πολύ συχνό, να κάνουμε limiting στις αιφνίδιες μεταβολές της τάσης και στα peaks. Οι limiters έχουν πολλές εφαρμογές, πέρα από τη μίξη: είναι απαραίτητοι στην προστασία των PA συστημάτων, προλαμβάνουν την παρέμβαση ενός FM ραδιοφωνικού σταθμού στην μάντα συχνοτήτων ενός γειτονικού σταθμού και βοηθούν στη μεγιστοποίηση της ακουστότητας κατά τη διαδικασία του mastering. Κατά τη διαδικασία της μίξης, το limiting των peaks είναι βασικό στην τελική μίξη, όπου τα σήματα δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 0 dB πριν τη μετατροπή τους σε ψηφιακά ή πριν την αποστολή της μίξης σε κάποιο φάκελο. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.337)

Οι μηχανικοί κάποιες φορές καταφεύγουν σε **hard limiting** και **soft limiting** λειτουργίες, οι οποίες έχουν διαφορές στις τιμές. Όσο πιο hard είναι το limiting, τόσο πιο υψηλό είναι το ratio και πιο γρήγοροι οι χρόνοι attack και release.

Το **brick wall limiting** έχει ένα πολύ υψηλό ratio και πολύ γρήγορο χρόνο attack. Ιδανικά, αυτό εξασφαλίζει ότι ένα audio σήμα δεν θα υπερβεί ποτέ το πλάτος του threshold. Τα ratio από 20:1 έως ∞:1 θεωρούνται ως brick wall. Το ηχητικό αποτέλεσμα του σπάνιου hard/brick wall limiting, χαρακτηρίζεται συχνά ως «σκληρό» και μη ευχάριστο. Γι' αυτό το λόγο, είναι συνήθης ως ασφαλέστερη διάταξη σε live ήχο ή σε broadcasting εφαρμογές. (βλ. www.wikipedia.com)

Limiter και compressor - σύγκριση

Ξέρουμε ήδη ότι ο compressor μπορεί να ρυθμιστεί έτσι, ώστε να συμπεριφέρεται σχεδόν όπως ο limiter. Για να το επιτύχουμε πρέπει να ρυθμίσουμε hard knee και μηδενικό χρόνο attack και peak sensing. Το compression (στην ουσία, limiting) αυτής της φύσης, είναι πολύ πιο επιθετικό και οποιοδήποτε μη ραφιναρισμένο gain reduction μπορεί να επιφέρει κάποια άσχημα αποτελέσματα.

Ο limiter έχει διαφορετική προσέγγιση. Η ιδέα, όπως αναφέραμε, είναι να εμποδίζει τα σήματα να ξεπερνούν το threshold, αλλά στόχος είναι και να «μαλακώνει» τη δραστική επίδραση του hard limiting. Ένα βασικό ερώτημα που μας απασχολεί είναι τι συμβαίνει κάτω από την τιμή threshold και πώς το gain reduction μπορεί να ξεκινήσει πριν το σήμα ξεπεράσει αυτήν την τιμή. Ένας τρόπος να το διευθετήσουμε αυτό, είναι να εισάγουμε ένα soft knee που θα αναπτύσσεται επιθετικά, ώστε να φτάσει ένα limiting ratio $\infty:1$ στο σημείο του threshold. Επίσης, μια ραφινάριση λειτουργία attack μπορεί να προσέχει τις στάθμες κάτω από το threshold, ώστε να προσαρμόζονται στη δυναμική του σήματος εισόδου. Μερικοί limiter κάνουν χρήση δύο βαθμίδων. Η πρώτη βαθμίδα, παρέχει πιο διάφανο limiting, αλλά δεν εξασφαλίζεται η μη υπέρβαση του threshold και στη συνέχεια, αν κάποια σήματα καταφέρουν να ξεπεράσουν το threshold, κατασβήνονται αναλόγως, από μια δεύτερη και πιο επιθετική βαθμίδα.

Το σχήμα 3.1 παρουσιάζει έναν συνηθισμένο limiter με σταθερό threshold. Τα τρία ποτενσιόμετρα στα αριστερά είναι καθιερωμένα γι' αυτόν τον τύπο Limiter: input level, output level και release. Κάποιοι limiter προσφέρουν μεταβλητό threshold, αλλά συχνά δίνουν εξασθενημένα αποτελέσματα στο αντίστοιχο gain που έχει εφαρμοστεί αυτόματα, οπότε το τελικό αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο με το να ενισχύσουμε τη στάθμη εισόδου. Τα input ή threshold controls είναι παρόμοια με αυτά του compressor. Η στάθμη εξόδου συχνά δείχνει το υψηλότερο δυνατό output level, γνωστό ως *ceiling level*. Πολλές φορές, 3 dB mix headroom χρησιμοποιούνται ως εφεδρικά στο mastering.



Σχήμα 3.1
Το Universal Audio Precision Limiter plugin.

Αντίθετα με τους compressors, οι limiters σπάνια δίνουν τη διαχείριση άλλων ρυθμιστικών, πέραν των attack, hold, ratio, knee και peak / RMS sensing. Όσο στοιχειώδες κι αν φαίνεται αυτό, ο limiter δεν αποτελεί μια αντικατάσταση του

compressor – έχουμε μικρότερη δυνατότητα ελέγχου στο τελικό αποτέλεσμα. Παρ' όλα αυτά έχει το δικό του διακριτικό αποτέλεσμα που μπορεί να είναι ευχάριστο και να κατέχει τη δική του θέση σε μια μίξη. Επίσης, μπορεί να διαδέχεται τον compressor, ώστε να βελτιώσουμε τους σκοπούς της συμπίεσης, όπως η ακουστότητα ή το level balancing. Με αυτή την έννοια, ο limiter συναντά τον αρχικό του σκοπό – limiting peaks.

Ο limiter όπως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για peak limiting, έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως loudness maximizer. Εφόσον, η εφαρμογή του είναι διακριτική, μπορούμε να θέσουμε τη στάθμη έτσι, ώστε να αυξήσουμε την ακουστότητα ενός πρωτογενούς στοιχείου. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.337-338)

Radio broadcasting

Στο ραδιόφωνο, όπως είπαμε, οι δυναμικοί επεξεργαστές χρησιμοποιούνται για να κάνουν όσο πιο ακουστό γίνεται το σήμα του ραδιοφωνικού σταθμού, αλλά και για να διαχειρίζονται το modulation μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

Ο limiter, ουσιαστικά, συμπιέζει το audio signal σε ποικίλους βαθμούς, αλλά με πολύ πιο επιθετικό τρόπο απ' ότι ένας απλός compressor. Ο limiter, τυπικά, χρησιμοποιείται για να παίρνει τα peaks, που ακόμη υπάρχουν στο σήμα μετά το compression και να τ' αποδυναμώνει περισσότερο. Αυτό καμιά φορά είναι απαραίτητο, όταν μετά τη συμπίεση, το σήμα παρουσιάζει ακόμα peaks, τα οποία είναι αρκετά ενισχυμένα ώστε να προκαλέσουν overmodulation ή το broadcasting σήμα του σταθμού να επέμβει στο σήμα ενός άλλου σταθμού. Επιπροσθέτως, μετά χρησιμοποιείται κι ένας clipper για τον περιορισμό των οποιωνδήποτε εναπομεινάντων υπερβολικών peaks. (βλ. Jones, Graham (2005) *A Broadcasting Engineering Tutorial For Non – engineers*)

Mastering

Οι μηχανικοί στο mastering, συχνά, χρησιμοποιούν το Limiting σε συνδυασμό με το make-up gain για ν' αυξήσουν την αντιληπτή ακουστότητα μιας audio ηχογράφησης, κατά τη διαδικασία της audio mastering επεξεργασίας.

Μερικές σύγχρονες καταναλωτικές ηλεκτρονικές διατάξεις έχουν ενσωματωμένους limiter. Η Sony χρησιμοποιεί το Automatic Volume Limiter System (AVLS) σε κάποια audio προϊόντα, καθώς και το Play Station Portable. (βλ. www.wikipedia.com)

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ



Σχήμα 3.2

Το SpectraPhy LE είναι ένα look-ahead Brickwall Limiter και Loudness Maximizer και έχει σχεδιαστεί για tracking, mixing, Mastering και Live χρήσεις.



Σχήμα 3.3

Το Universal Audio 1176LN Compressor Limiter

ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Track 3.1: Drums Source

Η πηγή – track που θα επεξεργαστεί στα παρακάτω παραδείγματα.

Track 3.2: Drums Limited

Έχοντας υπ' όψιν μας τα monitoring levels, αυτό το track είναι ηχηρότερο απ' το προηγούμενο, λόγω των +9 dB input gain στο limiter.

Track 3.3: Drums Limited Compensated

Αυτό το track περιλαμβάνει τις ίδιες ρυθμίσεις με το προηγούμενο, μόνο που τώρα το post limiting signal level έχει εξασθενήσει, ώστε να ταιριάζει με την ηχηρότητα της πηγής – track. Αν το συγκρίνουμε με το track 3.1 δεν θα εντοπίσουμε μεγάλες διαφορές.

Track 3.4: Drums Limiting Effect

Ρυθμίζοντας την limiter input στο maximum των +24 dB, παράγεται αυτός ο distorting ήχος, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πιο δημιουργικό περιβάλλον.

(Τα tracks και τα σχόλια είναι από Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*)

NOISE GATE

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Ο noise gate ή gate είναι μια ηλεκτρονική διάταξη ή ένα software λογικό κύκλωμα, που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του volume ενός audio σήματος. Στην πιο απλή του μορφή, ο noise gate επιτρέπει σ' ένα σήμα να περάσει στην έξοδο του μόνο αν αυτό είναι πάνω από ένα καθορισμένο threshold: ο gate είναι «ανοικτός». Αν το σήμα είναι κάτω του threshold (ή σημαντικά εξασθενημένο), τότε δεν μπορεί να περάσει την έξοδο: ο gate είναι «κλειστός». Ένας noise gate χρησιμοποιείται όταν το level του «σήματος» είναι πάνω από το level του «θορύβου». Το threshold ρυθμίζεται πάνω από το level του «θορύβου» κι έτσι όταν δεν υπάρχει «σήμα», η έξοδος κλείνει. Ο noise gate δεν απομακρύνει τον θόρυβο από το σήμα και στην ουσία, όταν η έξοδος είναι ανοικτή το σήμα και ο θόρυβος θα περάσουν μαζί.

Συνήθως, χρησιμοποιούνται σε recording studio και σε ενισχύσεις ήχου. Οι μουσικοί της rock μπορούν να χρησιμοποιήσουν μικρές φορητές μονάδες, για τον έλεγχο του ανεπιθύμητου θορύβου από τα συστήματα ενίσχυσης. Οι band-limited noise gate επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξαλείψουν τον θόρυβο βάθους στις audio ηχογραφήσεις, αποκλείοντας μπάντες συχνοτήτων που περιέχουν μόνο παράσιτα. (βλ. www.wikipedia.com)

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για να χρησιμοποιήσει κανείς έναν noise gate. Σε διαδικασίες ηχογράφησης, οι gates χρησιμοποιούνται για να εξαλείψουν τον θόρυβο βάθους, όταν η φωνή ή το μουσικό όργανο δεν παράγει κάποιο σήμα (κατά τη διάρκεια παύσεων, πριν ακριβώς αρχίσει το τραγούδι ή αφού τελειώσει το τραγούδι). Σε εφαρμογές ενίσχυσης ήχου, οι gates δεν είναι τόσο απαραίτητοι, μιας και ο θόρυβος βάθους δεν είναι τόσο πρόβλημα, εφόσον ξεκινήσει το show. Έτσι ο noise gate χρησιμοποιείται σ' αυτές τις περιπτώσεις, για να αποφεύγουμε τη διαρροή σημάτων σε μικρόφωνα που στοχεύουν σε άλλα μουσικά όργανα. Είναι λογικό ότι ακόμα και το πιο επιτηδευμένο drum mic'ing ίσως να χρειαστεί έναν noise gate, για τον παραπάνω λόγο. Για παράδειγμα, το μικρόφωνο του bass drum θα είναι ανοικτό, μόνο όταν θα κρούεται το bass drum, ενώ η έξοδος του gate για το snare drum θα

ανοίγει μόνο όταν αυτό θα κρούεται, έτσι ώστε το snare drum να μην διαρρέει στο μικρόφωνο του bass drum και αντιστρόφως.

Κανονικά, το gating πραγματοποιείται με πολύ πιο αργό τρόπο απ' ότι το compression (και τροποποιεί μόνο στάθμες RMS σημάτων). Επίσης, οι έξοδοί τους συχνά κλείνουν για σχετικά μεγάλο χρόνο. Όπως και στους compressors, το κύκλωμα ανίχνευσης είναι πολύ σημαντικό και μπορεί να διαφέρει αρκετά από μοντέλο σε μοντέλο. (βλ. www.doctoraudioopro.com)

Οι εξελιγμένοι Noise gate περιλαμβάνουν και side-chain. Αυτή είναι μια βοηθητική είσοδος που επιτρέπει στην έξοδο να υποστεί trigger από ένα άλλο audio σήμα.

Μερικοί από τους noise gate με side-chain που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή της ηλεκτρονικής μουσικής, είναι trigger gate, trancegate ή απλώς gate, οι οποίοι δεν ελέγχονται από κάποιο audio σήμα, αλλά από ένα προγραμματισμένο δείγμα που έχει ως αποτέλεσμα ένα μεγάλης ακρίβειας ελεγχόμενο chopping ενός επιμηκυμένου ήχου. (βλ. www.wikipedia.com)

CONTROLS

Το gating είναι ένα πολύ δύσκολο θέμα και απαιτεί έναν αριθμό διαφορετικών χαρακτηριστικών, που εξαρτώνται από τον τύπο του σήματος. Άρα απαιτείται κι ένας αριθμός ρυθμιστικών.

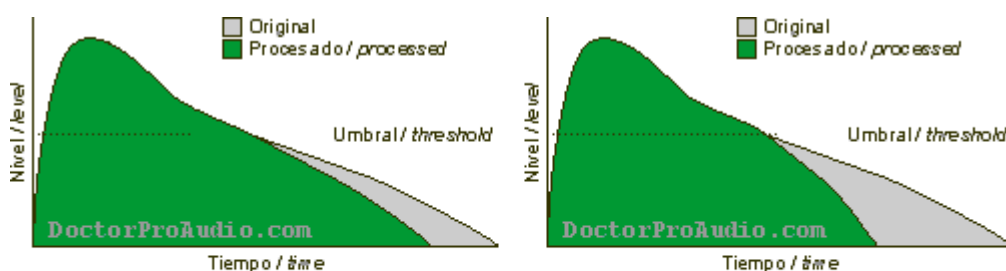
Κάποια από τα παρακάτω ρυθμιστικά, μπορεί να μην τα συναντάμε όλα και άλλες φορές να συναντάμε και περισσότερα.

Threshold: όταν το σήμα πέφτει κάτω από τη στάθμη του threshold, η δυναμική επεξεργασία αρχίζει και η έξοδος του gate κλείνει. Γενικότερα, αυτό το control πρέπει να ρυθμίζεται όσο χαμηλά γίνεται, εφόσον με αυτόν τον τρόπο το αρχικό σήμα θα διατηρηθεί. (βλ. www.doctoraudioopro.com)

Attack time: αυτός είναι ο χρόνος που χρειάζεται για ν' ανοίξει τελείως η έξοδος του gate, μόλις το σήμα υπερβεί τη στάθμη του threshold. Οι χαμηλότερες διαθέσιμες

τιμές attack θα είναι από 10-100 us (microsecond) (εξαρτάται, βέβαια, από τη συσκευή). Οι μεγαλύτερες τιμές attack διαφέρουν αξιοσημείωτα, ανάλογα την κατασκευάστρια εταιρία και το μοντέλο, αλλά γενικά κυμαίνονται από 200 ms (millisecond) έως 1 second. Οι γρήγοροι χρόνοι μπορεί να προκαλέσουν παραμόρφωση, καθώς τροποποιούν την κυματομορφή των χαμηλών συχνοτήτων, που είναι πιο αργές. Για παράδειγμα, μια περίοδος των 100 Hz διαρκεί 10 ms, οπότε ένας χρόνος attack του 1 ms έχει όλο το περιθώριο να τροποποιήσει την κυματομορφή και να προκαλέσει παραμόρφωση. Από την άλλη, ένα χρόνος attack που είναι πολύ αργός μπορεί να αφαιρέσει την κρουστική μεταβατικότητα από έναν ήχο τυμπάνου. Γενικότερα, οι χρόνοι αυτοί θα πρέπει να είναι όσο γρήγοροι γίνεται, αλλά όχι τόσο, ώστε να προκληθούν clicks και παραμόρφωση στην ατάκα του σήματος. (βλ. www.doctoraudiopro.com)

Release time: καμιά φορά, αναφέρεται ως «decay time». Είναι το αντίθετο του χρόνου attack, δηλαδή ο χρόνος που χρειάζεται για να πάμε από το στάδιο της μη επεξεργασίας (χωρίς εξασθένηση) στο στάδιο πλήρους επεξεργασίας, όπου το σήμα εξασθενεί ή γίνεται mute. Οι τιμές release που είναι διαθέσιμες σε μια συσκευή είναι πολύ πιο αργές από εκείνες του χρόνου attack και μπορεί να κυμαίνονται από 2-10 ms έως 3-5 s (σχήμα 4.1). (βλ. www.doctoraudiopro.com)

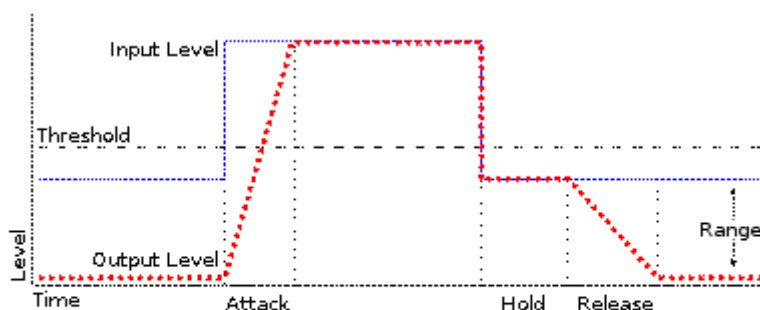


Σχήμα 4.1

Το σχήμα δείχνει τη διαφορά του gating ανάμεσα σε αργές (αριστερά) και γρήγορες (δεξιά) τιμές release.

Hold time: αυτός είναι ο χρόνος κατά τον οποίο η έξοδος του gate παραμένει ανοικτή, αφού η στάθμη σήματος πέσει κάτω από την τιμή threshold και γι' αυτό είναι και ο minimum χρόνος που η έξοδος μένει ανοικτή. Χρησιμοποιείται για να προλάβει την μεταβολή του decay των ήχων, αποφεύγοντας να τριγγάρουν οι στάθμες μικρών και χαμηλών σημάτων τις εξόδους να κλείσουν και εισάγεται η φάση release.

Τυπικά μπορεί να ρυθμιστεί ανάμεσα στο μηδέν και σε κάποια δευτερόλεπτα. Κάποιες φορές παρέχεται κι ένας δείκτης που ανάβει κατά τη διάρκεια του σταδίου hold (σχήμα 4.2). βλ. www.doctoraudio.com)



Σχήμα 4.2

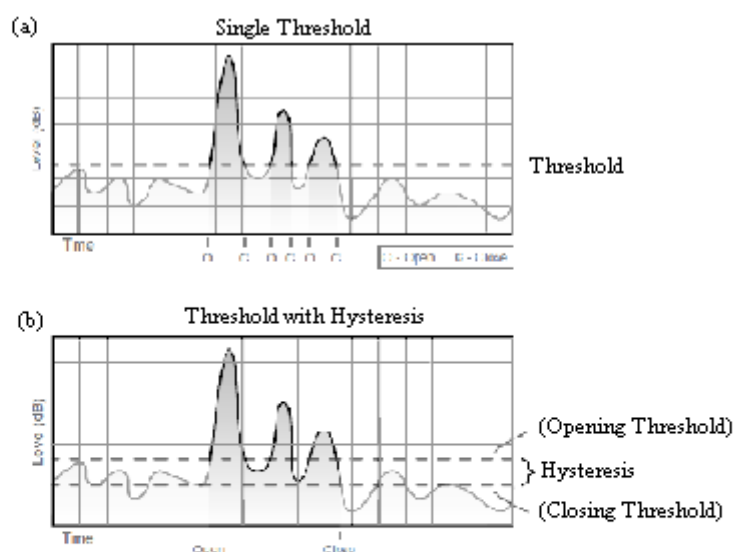
Attack, hold και release λειτουργίες ενός noise gate.

Range: καθορίζει το ποσοστό του gain που εφαρμόζεται σε σήματα κάτω απ' το threshold. Ένα range των -10 dB σημαίνει ότι τα σήματα κάτω απ' το threshold θα εξασθενούν κατά 10 dB. Μιλώντας γενικά, οι μεγάλες ρυθμίσεις range είναι κάτι το συνηθισμένο στη μίξη. Παρ' όλα αυτά, καμιά φορά αναζητούμε απλώς μια ελαφρά εξασθένηση. Ένα παράδειγμα είναι, να κάνουμε gating στα φωνητικά, για να μειώσουμε το θόρυβο της ανάσας ανάμεσα στις φράσεις. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.334-335)

Hysteresis: για ν' ανοίγει γρήγορα η έξοδος του gate, όταν το σήμα υπερβαίνει το threshold, η στάθμη ανίχνευσης στους περισσότερους gates βασίζεται σε peak – sensing. Τα σήματα καθώς διακυμαίνονται σε στάθμη, μπορούν να διασταυρώσουν το threshold και στις δυο πλευρές, αρκετές φορές μέσα σε μια μικρή χρονική περίοδο. Αυτό προκαλεί αστραπιαία open-close του gate, που παράγουν έναν τύπο παραμόρφωσης.

Ένας τρόπος να ξεπεράσουμε αυτό το θέμα είναι η χρήση δυο threshold – ένα ψηλά, με το οποίο θ' ανοίγει ο gate κι ένα χαμηλά, με το οποίο θα κλείνει ο gate. Έχοντας δυο threshold κάνει τη διαδικασία πιο δυσκίνητη, εφόσον οι ρυθμίσεις στο ένα θα απαιτούν ρυθμίσεις στο άλλο. Οι gates αντί να παρέχουν δυο control, προσφέρουν ένα threshold κι ένα control που λέγεται hysteresis. Το threshold είναι το opening threshold, ενώ το hysteresis καθορίζει πόσα dB χαμηλότερα από το opening

threshold θα τεθεί το closing threshold. Για παράδειγμα, μ' ένα threshold στα -20 dB και hysteresis στα 5 dB, το closing threshold θα είναι στα -25 dB (σχήμα 4.3).



Σχήμα 4.3

Hysteresis control σ' έναν gate. α) Ένας gate με ένα μόνο threshold και χωρίς hysteresis control. β) Ένας gate με hysteresis control. Αυτός ο gate ανοίγει μόνο όταν το σήμα ξεπερνάει το opening threshold και κλείνει μόνο όταν το σήμα πέφτει κάτω από το closing threshold. Οι μεταβολές της στάθμης ανάμεσα στα δυο threshold δεν προκαλεί μεταβολή της κατάστασης του gate.

Πολλοί gates δεν προσφέρουν hysteresis σαν επιπρόσθετο control, αλλά έχουν ενσωματωμένη σταθερή ρύθμιση ανάμεσα στα 4 dB με 10 dB. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.342-343)

Stereo link: γενικότερα, όταν οι δυναμικοί επεξεργαστές χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία στερεοφωνικού σήματος, είναι σημαντικό να συγχρονίζουμε τις ενέργειες αυτές στα κανάλια, ώστε να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και στα δύο. Διαφορετικά, η στερεοφωνική εικόνα συγχέεται και μετακινείται από το κέντρο στο ένα άκρο ή στο άλλο. Οι μονοφωνικές μονάδες, συχνά, παρέχουν έναν connector που επιτρέπει τη σύνδεση δύο μονάδων. (βλ. www.doctoraudio.com)

Automatic: ολοένα και πιο συνηθισμένο είναι το γεγονός να μπορούν οι εξοπλισμοί να ελέγχουν κάποιες από τις παραπάνω παραμέτρους (τυπικά, τους χρόνους release και attack) αυτομάτως, βασισμένες στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του σήματος.

Γενικότερα, η κατάσταση automatic λειτουργεί καλά όταν αναζητείται ένα ξεκάθαρο και περίπλοκο εφφέ. (βλ. www.doctoraudiopro.com)

Bypass: χρησιμοποιείται στη σύγκριση ανάμεσα στο αρχικό και το επεξεργασμένο σήμα. (βλ. www.doctoraudiopro.com)

Gating indicator: φυσιολογικά, υπάρχει ένας LED indicator που δείχνει πότε η έξοδος είναι ανοικτή και πότε κλειστή. Επίσης, ο χρήστης μπορεί να πάρει ενδείξεις για το πότε η στάθμη του threshold έχει διαγραμμιστεί και αν η φάση release έχει εκπληρωθεί. (βλ. www.doctoraudiopro.com)

Side Chain: οι gates, όπως και οι compressors, μας επιτρέπουν να τροφοδοτήσουμε μ' ένα εξωτερικό σήμα τη side chain (ή αλλιώς key input). Την key input μπορούμε να την τροφοδοτήσουμε είτε με παρόμοιο με αυτό που υπόκειται gating σήμα, είτε με κάποιο διαφορετικό.

Side chain listen: οι noise gates που διαθέτουν side chain, συχνά επιτρέπουν τη δρομολόγηση του σήματος side chain προς τη βασική έξοδο, έτσι ώστε να μπορεί ν' ακουστεί, κάνοντας τις ρυθμίσεις του gate πιο εύκολες. (βλ. www.doctoraudiopro.com)

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Απομάκρυνση θορύβου

Ο θόρυβος μπορεί να εμφανιστεί στο recording με πολλούς τρόπους. Tape media, μικρόφωνα και A/D converter είναι μερικά παραδείγματα συστημάτων που προσθέτουν τον δικό τους θόρυβο στο σήμα. Όταν η ηχογράφηση πραγματοποιείται σε οικιακό περιβάλλον, ο θόρυβος βάθους είναι συχνά ένα ακόμα θέμα. Στην ουσία, οποιοδήποτε σήμα περνάει από αναλογικό πεδίο, περιλαμβάνει κάποιο θόρυβο. Ακόμα και τα καθαρά ψηφιακά σήματα μπορούν να ενσωματώνουν dither noise.

Ευτυχώς, η σύγχρονη τεχνολογία κάνει εφικτή την καθαρότερη ηχογράφηση περισσότερο από ποτέ κι έτσι ο θόρυβος στις σημερινές ηχογραφήσεις γίνεται μη

ακουστός. Μιλώντας γενικά, αν χρησιμοποιείται καλής ποιότητας εξοπλισμός και χρησιμοποιείται σωστά, μπορεί να μην χρειαστεί καν ο gate για την αποφυγή θορύβου, σε κανένα στάδιο της ηχογράφησης. Αν για παράδειγμα, το signal – to – noise ratio σε μια ψηφιακή ηχογράφηση είναι 60 dB (noise level στα –60 dBFS), ίσως ο θόρυβος να μην αποτελέσει πρόβλημα. Ακόμα και ο υψηλότερης στάθμης θόρυβος είναι πιθανό να μην σταθεί εμπόδιο, εφόσον το επιθυμητό σήμα μπορεί να το επικαλύψει (masking).

Ένα πράγμα που πρέπει να σκεφτούμε, είναι ότι ο θόρυβος μπορεί να γίνει πιο αισθητός κατά τη διαδικασία της μίξης. Για παράδειγμα, μετά την εφαρμογή του makeup gain στον compressor, θα αυξηθεί και το noise level. Επίσης, ενισχύοντας τα πρίμα σ' ένα συγκεκριμένο track, ίσως γίνει πιο ακουστός και ο θόρυβος.

Πολλοί άνθρωποι συνδέουν τον συνθετικό ήχο των ψηφιακών συστημάτων με την έλλειψη θορύβου ή distortion. Στην πραγματικότητα, ορισμένοι μηχανικοί ήχου προσθέτουν σκοπίμως θόρυβο ή distortion σε ψηφιακά καθαρές ηχογραφήσεις, ώστε να δημιουργήσουν κάτι παρόμοιο της γνώριμης αναλογικής ιδιοσυγκρασίας. Ο θόρυβος σ' αυτές τις περιπτώσεις, μπορεί να είναι παρόμοιος με αυτόν του σφυρίγματος της κασέτας ή του τριγμού του βινυλίου. Ωστόσο, άλλοι θόρυβοι, όπως αυτοί που παράγονται από μηχανές καθαρισμού, είναι απίθανο να θυμίσουν κάτι από τον γνώριμο αναλογικό ήχο.

Ένα άλλο θέμα είναι ότι τ' αυτιά μας βρίσκουν περισσότερο ενοχλητικές τις μεταβαλλόμενες στάθμες θορύβου, παρά τις σταθερές στάθμες θορύβου. Αυτό το γεγονός, λαμβάνεται υπ' όψιν σε πολλά noise reduction συστήματα. Είναι κάτι που πρέπει να το θυμόμαστε κι εμείς όταν κάνουμε gate σ' ένα θορυβώδες track – οι μεταβαλλόμενες στάθμες θορύβου μετά το gating μπορεί να γίνουν πιο αισθητές, απ' ότι οι σταθερές στάθμες θορύβου πριν το gating. Ας πούμε, για παράδειγμα, ότι έχουμε μια αραιή ενορχήστρωση μ' ένα θορυβώδες vocal track. Ο θόρυβος, είναι πιθανό να δέχεται masking ή να γίνεται λιγότερο ακουστός, καθώς ερμηνεύονται τα φωνητικά. Η πρόκληση είναι να διασφαλίσουμε ότι η εναλλαγή καταστάσεως του gate (open gate – close gate) δεν θα προκαλέσει αισθητές μεταβολές θορύβου. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.353)

Απομάκρυνση διαρροής

Με τον όρο «διαρροή» εννοούμε το φαινόμενο κατά το οποίο, ο ήχος μιας πηγής λαμβάνεται από μικρόφωνο που δεν προορίζεται για αυτόν. Συνήθως, συμβαίνει σε close miking τεχνικές ή σε live sound mixing.

Σήμερα, πολλά από τα tracks γίνονται με overdubs. Τα overdubs τείνουν λιγότερο στη διαρροή και περισσότερο την συναντάμε στα ακουστικά ή στα διάφορα drum tracks. Η διαρροή μπορεί να προκαλέσει τέσσερα κύρια προβλήματα:

- **Αδυναμία διαχωρισμού:** ιδανικά, θέλουμε το κάθε track να εκπροσωπεί ένα ξεχωριστό όργανο ή drum (room – mics και overheads προφανώς εξαιρούνται). Ένα snare track που επίσης εμπεριέχει και τα hi hats μας δυσκολεύει στον διαχωρισμό μεταξύ των δύο οργάνων. Για παράδειγμα, ένα τέτοιο track – υβρίδιο θα περιόριζε το ανεξάρτητο rapping κάθε τύμπανου και κατά συνέπεια, θα δημιουργούσε μια ασαφή στερεοφωνική εικόνα τουλάχιστον στο ένα όργανο.

- **Comb filtering:** τα hi hats στο snare track μπορεί να μην είναι phase - aligned με το hi hats track ή με τα overheads. Όταν το snare μιξάρεται με άλλο track, το comb filtering είναι πιθανό να βλάψει τη χροιά των hi hats και να τους δώσει έναν τρύπιο, μεταλλικό ή phasing ήχο. Κάθε όργανο μπορεί να υποστεί εστίαση ή αποδυνάμωση της εστίασης, επίδραση ή χρωματισμό της χροιάς, αν το κάθε track μιξάρεται μαζί με τη δική του διαρροή σ' ένα άλλο track.

- **Εμφάνιση ανεπιθύμητων ήχων:** κάθε φορά που ένα όργανο δεν παίζει, η διαρροή στο δικό του track μπορεί να εμφανίσει ανεπιθύμητους ήχους. Τα floor toms είναι περιβόητα για την παραγωγή υπόκωφου βουητού όταν παίζει το υπόλοιπο drum kit. Η διαρροή απ' τα headphones πολλές φορές προσθέτει ανεπιθύμητο θόρυβο, κατά τη διάρκεια ήσυχων τμημάτων.

- **Παρεμβαίνουσα επεξεργασία:** για να δώσουμε κάποιο παράδειγμα, ένα ηχηρό kick στο snare track ίσως να τριγγάρει το compression και επέμβει στο snare compression. Επίσης, ενισχύοντας τις ψηλές συχνότητες του tom track, είναι πιθανόν να δώσουμε έμφαση σε οποιαδήποτε hi hats διαρροή εμπεριέχεται.

Η παραπάνω λίστα συμβουλεύει πότε πρέπει ν' απομακρύνεται η διαρροή. Κάποιες φορές, μετά την απομάκρυνση της διαρροής, ίσως ανακαλύψουμε ότι το bypassing του gate έχει για την ακρίβεια, μια θετική επίδραση στη μίξη. Οι λόγοι για το συγκεκριμένο είναι, κυρίως, απρόβλεπτοι. Θεωρητικά, πρέπει πρώτα ν' αφαιρέσουμε τη διαρροή, ώστε να καταλάβουμε κατά πόσον η αφαίρεση αυτή, βελτίωσε τη μίξη. Μόλις η μίξη φτάσει στο τελικό της στάδιο, παρακάμπτουμε τους gates, για να δούμε αν το αποτέλεσμα άλλαξε προς το καλύτερο ή προς το χειρότερο.

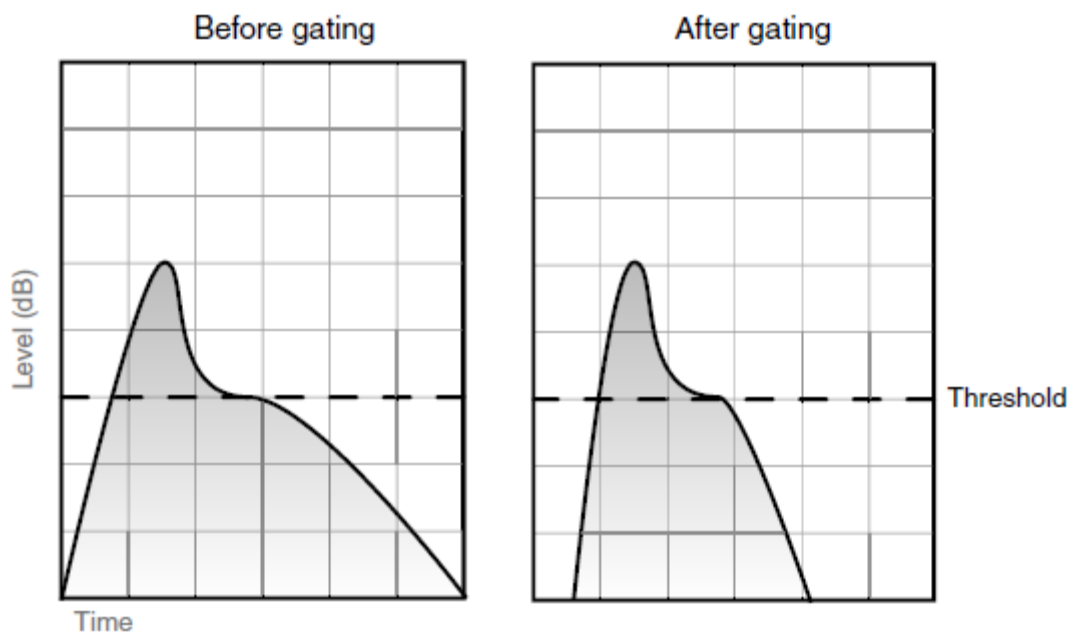
Μία από τις κυριότερες προκλήσεις που συναντάμε στο gating, είναι να διατηρήσουμε τη χροιά του gated οργάνου. Έχει ήδη αναφερθεί, ότι η ρύθμιση ενός χαμηλού threshold θα βοηθούσε πάνω σ' αυτό. Αυτή η αποστολή γίνεται ακόμα δυσκολότερη, όταν το επιθυμητό σήμα και η διαρροή είναι στενά συσχετισμένα σε στάθμη, ειδικότερα όταν μοιράζονται τις ίδιες συχνοτικές περιοχές. Το snare και τα hi hats, τα toms και το kick αποτελούν, ενδεχομένως, προβληματικά ζευγάρια, κυρίως όταν δεν είχε προβλεφθεί η διαρροή κατά την επιλογή και την τοποθέτηση των μικροφώνων. Μπορούμε να εφαρμόσουμε οποιαδήποτε δυνατή διευκόλυνση του gate, ώστε να βελτιώσουμε την διαδικασία. Το side – chain equalization μας επιτρέπει να εξασθενήσουμε τη διαρροή, εξασθενώντας τις κύριες συχνότητες, το look ahead μας εξασφαλίζει περισσότερα από την φυσική ατάκα, ενώ η hysteresis μας αφήνει να κρατήσουμε περισσότερα από το φυσικό decay. Σε εξαιρετικά δύσκολες αποστολές θα ήταν πολύ ευεργετικό να χρησιμοποιήσουμε τουλάχιστον μια από τις προηγούμενες διευκολύνσεις, αν όχι όλες.

Όταν κάνουμε gating στα drums, υπάρχει συχνά μια ανταλλαγή μεταξύ του μήκους του φυσικού decay και το ποσοστού της διαρροής – όσο πιο μακρύ διατηρούμε το φυσικό decay, τόση περισσότερη διαρροή ξεφεύγει από το gating. Η διαρροή μερικές φορές γίνεται ηχηρότερη εξαιτίας ενός compressor που ακολουθεί έναν gate και το μουσικό όργανο γίνεται ακουστότερο μέσα στη μίξη για μικρές χρονικές περιόδους, καθώς η έξοδος του gate ανοίγει. Για παράδειγμα, η διαρροή των hi hats σ' ένα snare track, ίσως γίνουν ακουστότερα όταν το snare σβήνει. Μια λύση για το παραπάνω, είναι να εφαρμόσουμε ducking στο hi hats track με αντίθετο τρόπο απ' το snare gating, έτσι ώστε καθώς η ανοιχτή έξοδος του gate προσθέτει λίγη hi hats διαρροή, το αυθεντικό hi hats track να εξασθενεί. Η επόμενη λύση είναι η **αναδόμηση του decay** – ο gate μικραίνει κατά πολύ την «ουρά», ώστε δεν παραμένει καμία διαρροή και εφαρμόζεται reverb για να μιμηθεί το χαμένο decay. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.354-355)

Τροποποίηση του dynamic envelope

Όπως οι compressors, έτσι και οι gates εφαρμόζονται για να τροποποιήσουν το dynamic envelope των μουσικών οργάνων, κυρίως των κρουστικών οργάνων. Μπορούμε να πούμε ότι ο compressor λειτουργεί σε μια αιφνίδια μεταβολή της τάσης (μόλις ξεπεράσει την τιμή threshold) και σε ό,τι ακολουθεί αμέσως μετά (κατά τη διάρκεια της λειτουργίας release). Ο gate, από την άλλη, λειτουργεί και στις δυο πλευρές της μεταβολής (κυρίως, στο τμήμα σήματος κάτω από το threshold). Ακόμα, ο gate μπορεί να επηρεάσει την ίδια τη μεταβολή, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας attack.

Ένα μέρος του **adding punch** επιτυγχάνεται μικραίνοντας τη διάρκεια των κρουστικών οργάνων. Τυπικά, το φυσικό decay που προσπαθούμε να μικρύνουμε είναι πιο κάτω από το threshold, πράγμα που καθιστά τους gates το καλύτερο εργαλείο για τη συγκεκριμένη δουλειά. Πρόκειται για μια πολύ παλιά και συνηθισμένη τεχνική – κάνουμε gating σ' ένα κρουστικό όργανο και με το gate release (και το hold) καθορίζουμε πόσο ισχυρό το θέλουμε. Όπως και με τους compressors, θα πρέπει να αποφασίσουμε την ρυθμική αίσθηση του gating αποτελέσματος. Καθώς ο gate παρεμποδίζει τη διάρκεια της κάθε κρούσης, το συνολικό αποτέλεσμα του gating στα κρουστικά όργανα τείνει να τα εμφανίζει πιο **σφιχτά**. Το σχήμα 4.4 παρουσιάζει αυτή την πρακτική. Το threshold ρυθμίζεται στη βάση της φυσικής ατάκας και πάνω από το φυσικό decay. Το εύρος λογικά, θα τεθεί μέτριο προς μεγάλο. Οι ρυθμίσεις release και hold καθορίζουν πόσο γρήγορα θα εξασθενήσει η φυσική ατάκα (οι μεγαλύτερες ρυθμίσεις καταλήγουν σε μεγαλύτερο φυσικό decay). Αν θέλουμε, απλώς, **να μαλακώσουμε το φυσικό decay**, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μικρότερες ρυθμίσεις εύρους.

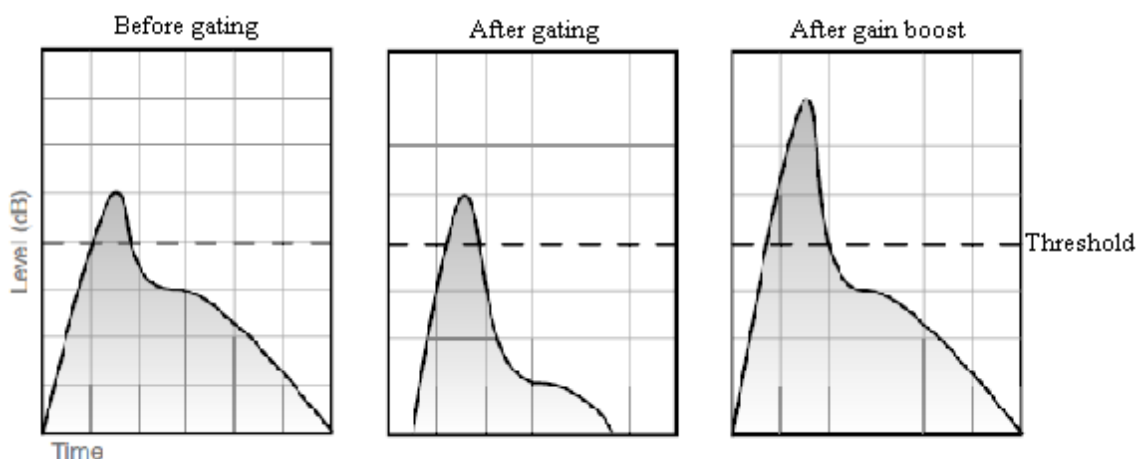


Σχήμα 4.4

Adding punch σ' ένα κρουστικό όργανο χρησιμοποιώντας gate. Το threshold τίθεται στη βάση της φυσικής ατάκας και το range τίθεται ελαφρώς μεγάλο. Το release και το hold θα καθορίζουν πόσο γρήγορα θα εξασθενεί το φυσικό decay και εναλλακτικά την ολική διάρκεια της κρούσης.

Μπορούμε, επίσης, να τονίσουμε τη φυσική ατάκα και τις αιφνίδιες μεταβολές της τάσης, ν' αναζωογονήσουμε τις μεταβολές ή να αναδομήσουμε τη χαμένη δυναμική, χρησιμοποιώντας απλώς έναν gate. Αυτό κανονικά γίνεται με τη ρύθμιση του threshold κάπου κατά μήκος της μεταβολής και επιλέγοντας ένα πολύ μικρό εύρος, ώστε οτιδήποτε κάτω από το threshold να έχει ήπια εξασθένηση. Είναι επίσης δυνατό, ν' αυξήσουμε το σήμα εξόδου, ώστε η μεταβολή της τάσης να γίνει ηχηρότερη από πριν, αλλά οτιδήποτε κάτω από το threshold επιστρέφει στο αρχικό του level. Το σχήμα 4.5 παρουσιάζει τα παραπάνω.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι τι threshold στο σχήμα 4.5 τέθηκε υψηλότερα από τη βάση της φυσικής ατάκας. Αν θέταμε το threshold χαμηλότερα, η λειτουργία gate, πιθανόν, να μετέβαλλε το dynamic envelope του snare μ' έναν δραστικό και ανεπιθύμητο τρόπο. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.355-357)

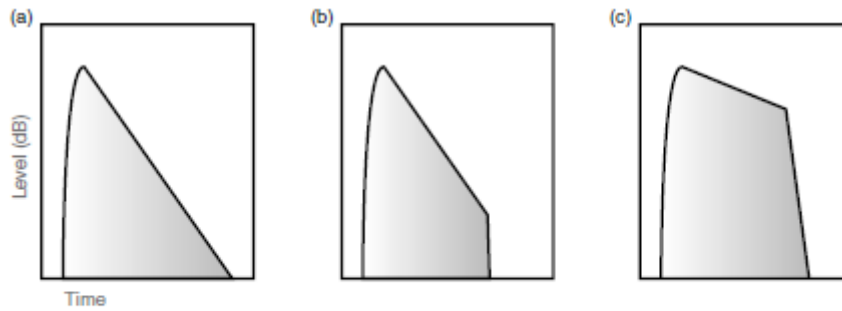


Σχήμα 4.5

Ένας gate δίνει έμφαση στην ατάκα ενός snare. Το gate threshold τίθεται ενδιάμεσα της φυσικής ατάκας. Μετά το gating και οι δυο πλευρές της μεταβολής τάσης έχουν μειωθεί σε στάθμη, συμπεριλαμβανομένου και του snare decay. αν αυξήσουμε την gate output, το υλικό κάτω της τιμής threshold επιστρέφει στην αρχική του στάθμη, αλλά η ατάκα του snare καταλήγει ηχηρότερη σε σχέση με το προ gating σήμα.

GATED REVERB

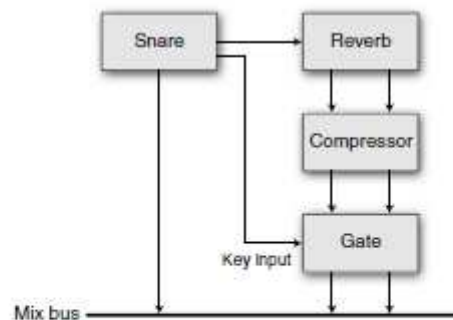
Το πιο γνωστό nonlinear reverb είναι το **gated reverb**. Οι φήμες λένε ότι ανακαλύφθηκε τυχαία, κατά τη διάρκεια ηχογραφήσεων του τρίτου album του Peter Gabriel. Βέβαια, είναι περισσότερο αναγνωρίσιμο για τη χρήση του στο «In The Air Tonight» του Phil Collins. Στην πιο απλή του μορφή, το gated reverb επιτυγχάνεται παρεμβάλλοντας έναν gate μετά το reverb και ρυθμίζοντας το gate threshold έτσι, ώστε να «ανοίγει» με την αρχική reverb έκρηξη. Συνήθως, χρησιμοποιούνται γρήγορα attack και release, καθώς και hold settings για να προσδώσουμε κάποια ρυθμική αίσθηση. Αυτή η διάταξη δεν μεταβάλλει τη μορφή της καμπύλης decay μέχρι τα επόμενά της στάδια – κατά την περίοδο του gate hold, το reverb decay παραμένει όπως και πριν (σχήμα 4.6 b). Μια αιτιολογία για το ότι πραγματοποιούμε gated reverb με αυτόν τον τρόπο είναι το γεγονός ότι το reverb με τα sustained dry signals, πιθανόν να καλυφθεί (masking) από τον direct ήχο αμέσως μόλις φτάσει τα 15 dB. Σε μια φορτωμένη μίξη η ουρά του reverb μπορεί να καλυφθεί από πολλούς άλλους ήχους – το gated reverb μπορεί να οξύνει την ακουστική εικόνα, κόβοντας αυτά τα μη ακουστά μέρη του reverb.



Σχήμα 4.6

Reverb decay (α) γραμμικό reverb decay. (β) απλό gated reverb decay. (γ) ένα decay που πρώτα πέφτει αργά κι έπειτα γρήγορα.

Αν αντί του γραμμικού decay, το σχήμα του decay μεταβληθεί έτσι ώστε να παρατείνεται στη maximum στάθμη του (ή να πέφτει αργά) κι έπειτα να σβήσει απότομα, το reverb γίνεται πιο χαρακτηριστικό. Για να επιτύχουμε κάτι τέτοιο, παρεμβάλλουμε έναν compressor μετά το reverb. Ο compressor τίθεται για να επιπεδώσει το decay ώστε να παραμείνει περισσότερο στα υψηλότερα πλάτη. Αυτό, όμως, ίσως προκαλέσει ένα reverb που μπορεί να μην πέσει κάτω από την τιμή threshold gate. Γι' αυτόν τον λόγο, ο original ήχος στέλνεται στο gate key input. Το σχήμα 4.7 παρουσιάζει αυτή τη διάταξη.



Σχήμα 4.7

Gated snare setup. Ένα σήμα ρέει προς το gated reverb.

Υπάρχουν αμέτρητες περιπτώσεις στις παραγωγές που χρησιμοποίησαν το gated reverb πάνω σε snares και toms, αλλά μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα μουσικά όργανα, ακόμα και σε 'κείνα που δεν κατέχουν κρουστική φύση. Το να

διαμορφώνουμε το envelope του reverb decay μπορεί να προσδώσει στο reverb πιο ρυθμικά χαρακτηριστικά (τα οποία πρέπει να τα παρατηρούμε καθώς πειράζουμε τον gate). (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.444-445)

GATE ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ

Manual gating

Η ανακολουθία του gating είναι αποτέλεσμα μεταβαλλόμενων level, που αποτελούν απλώς ένα φυσικό μέρος μιας πραγματικής performance. Αν πάρουμε τα drums για παράδειγμα, θα ήταν υπέροχο αν είχαμε τη δυνατότητα να κάνουμε gating σε κάθε κρούση με διαφορετικές ρυθμίσεις, αλλά το ν' αυτοματοποιούσαμε τον gate για έναν τέτοιο σκοπό θα ήταν κάπως δύσχρηστο. Ευτυχώς, οι audio sequencers μας προσφέρουν μια gating εναλλακτική που μας επιτρέπει να κάνουμε αυτό ακριβώς, μια πρακτική που θα αποκαλούμε από 'δω και πέρα *manual gating*. Ομολογουμένως, το manual gating δεν παράγει κάποιο χαρακτηριστικό effect, όπως κάνουν πολλοί gates και μπορεί κάποιες φορές να είναι και παράλογο – το να διαχειριζόμαστε 128 κρούσεις του kick ξεχωριστά, ίσως γίνει και βαρετό. Αλλά με όργανα, όπως τα toms, που περιλαμβάνουν λιγότερες κρούσεις, η ξεχωριστή επεξεργασία για κάθε κρούση μπορεί να γίνει εφικτή. Το manual gating μπορεί επίσης να δουλέψει και με φωνητικά, ηλεκτρική κιθάρα και πολλά άλλα όργανα. Συνήθως, μας παίρνει περισσότερο χρόνο από το καθιερωμένο gating, αλλά μας δίνει περισσότερο έλεγχο πάνω στο τελικό αποτέλεσμα.

Το manual gating περιλαμβάνει τρία βασικά βήματα, που παρουσιάζονται στο σχήμα 4.8:



Σχήμα 4.8

Manual gating χρησιμοποιώντας strip silence. Από πάνω προς τα κάτω: οι τρεις αρχικές κρούσεις του tom, μετά το strip silence, μετά οι προσαρμογές των ορίων και μετά τα fades. Σημειώνουμε ότι μόνο το δεξί όριο του 2ου πεδίου (3η κρούση του tom) ρυθμίστηκε και οι διαφορετικές διάρκειες των fades για κάθε πεδίο. Αυτή η φωτογραφία κάνει χρήση τεσσάρων track για να μας δείξει το κάθε βήμα.

- Strip silence
- Boundary adjustments
- Faders

Το strip silence είναι μια διαδικασία που αφαιρεί τα ήσυχα μέρη από την audio περιοχή. Δουλεύει με το να διαιρέσουμε μία audio περιοχή σε μικρότερες περιοχές που περιέχουν τα σήματα που επιθυμούμε να κρατήσουμε. Το σχήμα 4.9 δείχνει το Detect Silence window του Cubase. Άλλοι audio sequencers παρέχουν παραμέτρους παρόμοιες με αυτές της εικόνας. Η ομοιότητα με τον gate είναι ορατή από τις open και close threshold ρυθμίσεις. Δίνεται επίσης και ένας ελάχιστος χρόνος για “gate open” και “gate close”, καθώς και pre – roll time και post – roll time, που δημιουργούν περιθώριο για pad πριν και μετά κάθε διαίρεσης. Το pre – roll time είναι μεγάλης σημασίας, αφού χωρίς αυτό, η διαδικασία πιθανόν να εμφάνιζε clicks, όπως θα έκανε κι ένας συνηθισμένος gate με πολύ μικρή ατάκα.



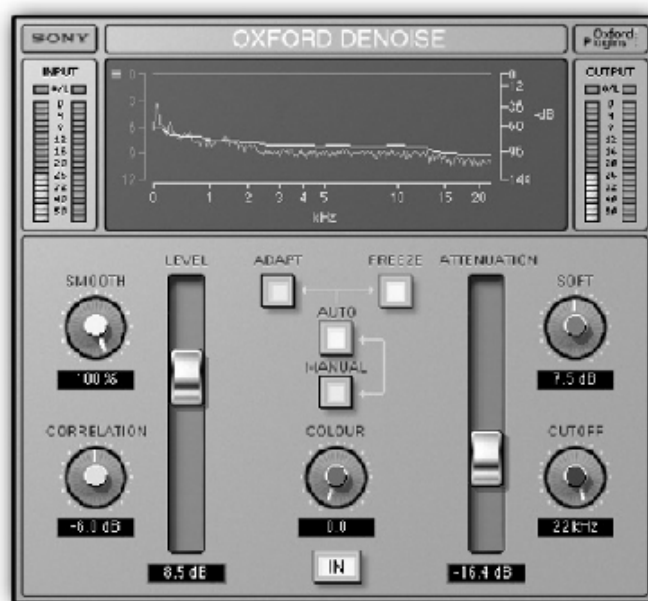
Σχήμα 4.9

Το Cubase DeterSilence window. Σ' αυτή τη φωτογραφία, η διαδικασία εφαρμόζεται σε τρεις κρούσεις tom. Λόγω της κλειστής εγγύτητας των δυο πρώτων, καταλήγουν μέσα στην ίδια περιοχή. το decay της τρίτης κρούσης έχει υποστεί trimming. Αξίζει να θυμόμαστε ότι το χαμηλής στάθμης decay που εδώ έχει υποστεί trimming, ίσως να μην είναι ακουστό, εκτός αν το tom παιχτεί απομονωμένα. Με τον έναν ή τον άλλον τρόπο, μπορούμε να προσαρμόσουμε τα όρια του πεδίου αργότερα.

Ο βασικός σκοπός του βήματος του strip silence είναι να διαιρέσουμε το σήμα που θέλουμε σε αντιληπτές περιοχές. Τα ακριβή όρια της κάθε περιοχής είναι λιγότερο κρίσιμα, εφόσον το επόμενο βήμα περιλαμβάνει προσαρμογή των ορίων της κάθε περιοχής ξεχωριστά (boundary adjustments). Αν θέσουμε το strip silence threshold και το pre – roll time κατάλληλα, η τροποποίηση της αρχής της κάθε περιοχής ίσως να μην είναι αναγκαία. Το τέλος της περιοχής προσαρμόζεται έτσι, ώστε να ταιριάζει αργότερα με το μήκος του decay που επιθυμούμε, ενώ πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν τη στάθμη και το ποσοστό της διαρροής. Το τελικό βήμα του manual gating περιλαμβάνει το fade in – fade out της κάθε περιοχής, που έχει παρόμοια επίδραση με την λειτουργία των attack και release ενός κανονικού gate. Μπορούμε να εφαρμόσουμε διαφορετικά μήκη fade (attack και release) σε κάθε περιοχή κι έτσι λογικά, θα έχουμε τον έλεγχο για το σχήμα του κάθε σβησίματος. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.358-360)

Denoisers

Μια άλλη εναλλακτική των gates που χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση του σφύριγματος ή οποιουδήποτε άλλου θορύβου, είναι ο digital denoiser (σχήμα 4.10). Οι περισσότεροι σύγχρονοι denoisers χρειάζονται να τους υποδείξουν τη φύση του θορύβου που πρέπει ν' αφαιρέσουν. Αυτό γίνεται τροφοδοτώντας τον denoiser με «καθαρό» θόρυβο. Ο θόρυβος αυτού του είδους είναι διαθέσιμος στην αρχή και στο τέλος των tracks. Γενικά, οι denoisers παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα στην αφαίρεση θορύβου απ' ό,τι οι gates και περιλαμβάνουν γρηγορότερο κι ευκολότερο setup. Όπως και να 'χει, αυτό εξαρτάται από μια σταθερής φύσης θόρυβο, όπως είναι το στατικό σφύριγμα των αναλογικών συνιστωσών. Οι denoisers, βέβαια, δεν είναι τόσο καλοί στην μείωση του δυναμικού θορύβου, όπως ή headphone διαρροή ή ο θόρυβος από τον δρόμο. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.360)



Σχήμα 4.10

Ένα Denoiser plugin. Το Sonnox Oxford Denoiser.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ GATING

Manual look – ahead

Η διευκόλυνση του look – ahead ενός gate είναι ανεκτίμητη. Την παρέχουν οι περισσότεροι software gates, αλλά όχι και όλες οι hardware μονάδες. Συχνά, η περίοδος του look – ahead είναι αμετάβλητη και ίσως να υπάρχει διακόπτης που να επιτρέπει το bypass αυτού του χαρακτηριστικού. Επίσης, κάποιοι gates μας αφήνουν να επιλέξουμε ανάμεσα σε διαφορετικές look - ahead περιόδους, όπως το MOTU Master Works gate. Οποιοδήποτε gate και αν χρησιμοποιούμε, η τεχνική που παρουσιάζουμε εδώ παρέχει ένα οριστικό look – ahead σε κάθε gate και μάλιστα είναι μία από τις πιο χρήσιμες τεχνικές στη μίξη.

Η ιδέα του manual look – ahead είναι αρκετά απλή. Ας πούμε ότι πραγματοποιούμε gating σ' ένα kick, κάνουμε duplicate το kick track, το σύρουμε μερικά milliseconds προς τα πίσω και αντί να το δρομολογήσουμε στο mix bus, το τροφοδοτούμε στο key input του gate του kick. Ένα πλεονέκτημα του manual look – ahead είναι ότι μπορούμε να θέσουμε όποια look – ahead περίοδο επιθυμούμε. Για παράδειγμα, με το να σύρουμε το αντίγραφο του kick 20 ms προς τα πίσω, έχουμε 20 ms look – ahead περίοδο, ενώ μπορούμε πάντα να σύρουμε προς τα εμπρός και προς τα πίσω (ας πούμε, με βήμα 5 ms), για να δούμε ποια περίοδος δουλεύει καλύτερα. Τυπικά, οι gates έχουν look – ahead περιόδους με 0-10 ms εύρος, αλλά σε συγκεκριμένες καταστάσεις ακόμα και τα 40 ms θα ήταν κατάλληλα. Εφόσον, το track αντίγραφο είναι πρώιμο σε χρόνο σε σχέση με το αρχικό track, η side – chain του gate αρχίζει να «βλέπει» το kick λίγα milliseconds πριν το επεξεργαστεί. Ο gate, είτε είναι software είτε είναι hardware, δεν έχει output delay – το key input signal είναι εκείνο που σύρεται προς τα πίσω σε χρόνο, όχι το gated kick που υφίσταται κάποιο delay.

Σχεδόν όλοι οι audio sequencers και οι digital recorders μας επιτρέπουν να αντιγράψουμε ένα track και να το σύρουμε πίσω σε χρόνο. Όμως, το σύριμο δεν είναι, ακριβώς, μέρος καμιάς tape machine. Γι' αυτό, η διευθέτηση θα ήταν παρόμοια με τον τρόπο που οι αναλογικοί gates εκτελούν look – ahead - (ένα track θα τροφοδοτεί και την gate input και την key input, αλλά το αντίγραφο που στέλνεται για gating υφίσταται delay από μια delay μονάδα. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.361-362)

Kick – clicker

Είναι γεγονός, ότι οι ρυθμίσεις μικρών χρόνων attack σ' έναν gate μπορούν να δημιουργήσουν ένα ακουστικό click τέτοιο, που όσο μικρότερη θα είναι η attack τόσο υψηλότερο θα είναι το συχνοτικό υποπροϊόν. Ακόμα, η απότομη άνοδος της στάθμης μπορεί να βλάψει τη χροιά του gated οργάνου, ειδικά των kicks. Παρ' όλα αυτά, το προκύπτον click που προκλήθηκε από γρήγορη attack μπορεί να έχει και μια θετική επίδραση στα kicks – τους προσδίδει μια ευκρίνεια. Πράγματι, το gating σ' ένα kick με γρήγορη attack βελτιώνει την παρουσία του μέσα στη μίξη, παρ' όλο που σε κάποιες περιπτώσεις πρέπει να συμβιβαστούμε με το γεγονός της μερικής απώλειας της κρούσης. Ένα απλό τέχνασμα, όμως, μπορεί να μας βοηθήσει και να κρατήσουμε την κρούση και να προσθέσουμε ευκρίνεια.

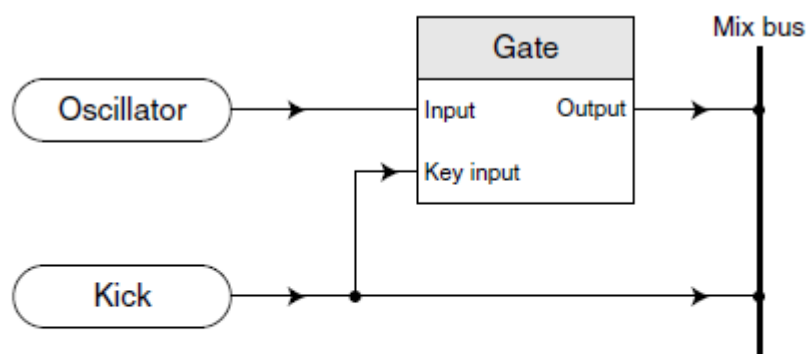
Η διευθέτηση έχει ως εξής: το αρχικό kick δέχεται gating έτσι, ώστε η «μπροστινή του άκρη» να μείνει άθικτη (συχνά, χρησιμοποιώντας look – ahead), ενώ ένα αντίγραφο track του kick δέχεται gating, για να παραχθεί το click. Αυτά τα δύο συνυπάρχουν με διαδοχικά επίπεδα και χρησιμοποιώντας το fader του αντίγραφου καθορίσουμε πόσο click θέλουμε. Μπορούμε, επίσης, να χρησιμοποιήσουμε την attack και το threshold του clicker gate, για να μεταβάλλουμε τον χαρακτήρα του click (αντί να χρησιμοποιήσουμε EQ). Κανονικά, τα hold και release θέτονται σε γρήγορους χρόνους, ώστε ο clicker gate να «ανοίγει» μόνο για μια πολύ μικρή περίοδο και μόνο στο click να επιτρέπεται να περάσει. Το ωραίο σ' αυτή τη διευθέτηση είναι ότι μαζί με το click, καταφέρνει και κάποια πρόιμη κρούση να διέλθει στον gate, που έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο την βελτιωμένη ευκρίνεια, αλλά και μια προστιθέμενη δύναμη.

Η τεχνική του kick – clicker δουλεύει εξαιρετικά καλά με sequenced μουσική, όπου οι κρούσεις είναι του ίδιου ή παρόμοιου velocity. Το πρόβλημα με το ηχογραφημένο kick είναι ότι οι διακυμάνσεις των level ανάμεσα στις κρούσεις, δημιουργούν clicks με μεταβαλλόμενο χαρακτήρα. Υπάρχει, όμως, ένας κομψός τρόπος για το παραπάνω – τοποθετούμε έναν compressor πριν τον clicker gate. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.362)

Προσθήκη sub – bass σ’ ένα kick

Η τεχνική αυτή, χρησιμοποιείται για να προσθέσουμε χαμηλής ενέργειας ισχύ στο kick. Αν και κάποια kicks συγκρατούν ένα ισχυρό low-end, η club music ή κάποια άλλα μουσικά είδη, όπως drum ‘n bass και reggae μπορούν να επωφεληθούν από λίγη extra ισχύ, που πολλοί περιγράφουν ως «πίεση στο στήθος». Συχνά, συναντάμε αυτήν την τεχνική και σε rock μίξεις.

Το σχήμα 4.11 δείχνει τη διάταξη αυτού του τεχνάσματος. Η λογική είναι να προσθέτουμε χαμηλή συχνότητα κάθε φορά που το kick κρούεται. Η χαμηλή αυτή συχνότητα παράγεται από έναν oscillator, που υφίσταται gating με οδηγό το kick – όποτε κρούεται το kick, ο gate «ανοίγει», ώστε ν’ αφήσει το σήμα του ταλαντωτή να περάσει.

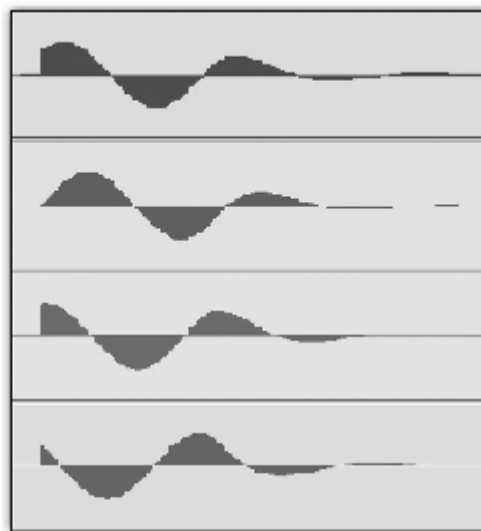


Σχήμα 4.11

Πρόσθεση sub-bass σ’ ένα kick. Ο ταλαντωτής δέχεται gating με οδηγό το kick. Κάθε φορά που το kick κρούεται, ανοίγει ο gate κι επιτρέπει στο σήμα του ταλαντωτή να περάσει. Το kick και ο ταλαντωτής μιξάζονται μαζί.

Εφόσον αυτό που ζητάμε είναι καθαρή ισχύς, δεν θέλουμε από τον ταλαντωτή να παράγει κάποιον αναγνωρίσιμο τόνο. Γι’ αυτό, χρησιμοποιείται ένα ημιτονοειδές κύμα (η μόνη κυματομορφή που παράγει καθαρή συχνότητα, χωρίς αρμονικές που θα συνέβαλλαν σε αναγνώριση τόνου). Η συχνότητα του ταλαντωτή συχνά τίθεται στα 40 Hz ή 50Hz, όπου τα 40 Hz θα είναι πιο ισχυρά, αλλά λίγα συστήματα είναι ικανά να τα αποδώσουν σωστά. Όσο πιο υψηλά είναι η συχνότητα, τόσο πιο προφανές θα γίνεται το ύψος της, γι’ αυτό και συχνότητες πάνω από τα 50 Hz χρησιμοποιούνται σπάνια.

Για να εμποδίσουμε έναν βόμβο χαμηλής συχνότητας να δημιουργήσει συνεχόμενη «ασάφεια» στη μίξη, θέτουμε τον gate σε μέγιστο εύρος έτσι, ώστε να σιγεί ο ταλαντωτής όποτε δεν παίζει το kick. Ο χρόνος attack θα είναι μικρός, αλλά είναι σημαντικό να τον έχουμε και τόσο μεγάλο, ώστε να προλαμβάνει τα clicks. Τα clicks που παράγονται από ένα χαμηλής συχνότητας gated ημίτονο ποικίλουν, καθώς σε κάθε κρούση ο gate ανοίγει σε τυχαία σημεία κατά μήκος του κύκλου (σχήμα 4.12). Ένα πολύ μικρό release μπορεί, επίσης, να παράγει clicks, που μπορεί να είναι ακόμα πιο ενοχλητικά. Με το hold και το release ρυθμίζουμε τη διάρκεια του κάθε sub – bass beat. Ένα beat μικρής διάρκειας, απλώς, θα ενισχύσει το kick και όσο η διάρκεια αυτή θα μεγαλώνει, τόσο πιο ισχυρή θα γίνεται η κρούση. Ένα δημιουργικό εφφέ είναι να «μεγαλώσουμε» το sub – bass περισσότερο απ’ το ίδιο το kick, εφόσον ρυθμίσουμε το hold και release ώστε να δημιουργήσουμε κάποιο αισθητό decay (ένα εφφέ που συνδέεται με drum ή bass tracks). Αν το beat του sub – bass είναι πολύ μεγάλο, καταλήγουμε μ’ ένα συνεχόμενο, χαμηλής συχνότητας περιεχόμενο, που θα δημιουργήσει ασάφεια στη μίξη. Μια άλλη, δημιουργική προσέγγιση είναι να «μεγαλώσουμε» το sub – bass στο downbeat περισσότερο από τα υπόλοιπα beats, ώστε να δώσουμε έμφαση στα downbeats.



Σχήμα 4.12

Διάφορα clicks σ’ ένα gated sub-bass με γρήγορο attack. Ένα ημιτονοειδές κύμα των 45 Hz δέχεται gating με οδηγό το kick. Αυτή η εικόνα δείχνει το αποτέλεσμα του post-gate τεσσάρων κρούσεων. Το μικρό attack παράγει ένα click, αλλά καθώς ο gate ανοίγει σε τυχαία σημεία της περιόδου, παράγει ένα διαφορετικό click σε κάθε κρούση.

Η μεγάλη πρόκληση με τα sub – bass beats είναι να τα εξισορροπήσουμε ουσιαστικά, στο συχνοτικό φάσμα της μίξης. Τα full range monitors (ή ένα subwoofer) κι ένα ελεγχόμενο ακουστικό περιβάλλον είναι απαραίτητα γι' αυτόν τον σκοπό. Η διαδικασία είναι η εξής: θέτουμε το sub – bass level χρησιμοποιώντας το fader και μετά κάνουμε toggle ανάμεσα στα full range και τα near fields. Καθώς κάνουμε toggle, επιθυμούμε το αναφορικό level του οργάνου να παραμένει όσο πιο σχετικό γίνεται και με το να εναλλάσσουμε τους full range speakers θέλουμε, απλώς, να κερδίσουμε κάποια επιπλέον ισχύ – η προέκταση είναι αυτή που ζητάμε, όχι κάποια παρεισφρητική αύξηση.

Μια άλλη, πολύ διάσημη εκδοχή αυτής της τεχνικής είναι να προσθέσουμε φιλτραρισμένο λευκό θόρυβο σ' ένα snare, ώστε να προσδώσουμε κάποια ευκρίνεια. Μπορούμε εύκολα να προσθέσουμε οποιοδήποτε σήμα σε οποιοδήποτε κρουστικό μουσικό όργανο, είτε για πρακτικούς είτε για δημιουργικούς λόγους. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.363-366)

Bass «δεμένο» με το kick

Ένας τρόπος να δείξουμε την προηγούμενη τεχνική είναι ο εξής: όταν το kick γίνεται ηχηρότερο, γίνεται ηχηρότερο και το sub – bass. Πρέπει να σιγήσουμε το sub – bass τις υπόλοιπες περιόδους, ώστε να προλάβουμε το βόμβο των χαμηλών συχνοτήτων. Ας κρατήσουμε το ίδιο setup, αλλά ας ανταλλάξουμε τον ταλαντωτή μ' ένα μπάσσο. Το μπάσσο θα σιγεί, εκτός απ' τα σημεία που κρούεται το kick. Πρώτον, το να σιγήσουμε το μπάσσο ανάμεσα στις κρούσεις του kick, θα κατέληγε σε ανεπάρκεια των low – end (μια θεμελιώδης αρχή του mixing είναι ότι το kick παρέχει μια low – end ρυθμική ισχύ, ενώ το μπάσσο γεμίζει τα low – end κενά ανάμεσα στις κρούσεις). Δεύτερον, χάνουμε σημαντικές μουσικές πληροφορίες, εφόσον το μπάσσο συχνά παρέχει αρμονική βάση. Άρα, λοιπόν, αυτή η ιδέα δεν είναι και πολύ σπουδαία. Πώς θα ήταν, όμως, αν θέταμε στον gate ένα μικρό εύρος, ώστε το μπάσσο να εξασθενεί κατά ένα μικρό ποσοστό μόνο; Το μπάσσο σ' αυτήν την περίπτωση, θα παρέμενε ακουστό, αλλά σε κάθε κρούση του kick θα γινόταν ελαφρώς ηχηρότερο. Αυτό μπορεί να γίνει πολύ χρήσιμο αν το μπάσσο δεν είναι εξαιρετικά «δεμένο» με το kick. Με το να κάνουμε το μπάσσο ηχηρότερο σε κάθε κρούση του kick, δίνει την εντύπωση ότι ο μπάσιστας παίζει τους τόνους «δεμένους» στο beat. Ένα πρόβλημα μ'

αυτήν την εφαρμογή, είναι ότι προκαλούμε φαινόμενο masking ανάμεσα σ' αυτά τα δύο ανταγωνιστικά όργανα. Για να γίνει, λοιπόν, αυτή η τεχνική αποτελεσματική απαιτείται η άψογη χρήση equalizer. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.366)

O gate ως ducker

Ένα μικρό setup μας επιτρέπει την εφαρμογή του gate για ducking σκοπούς, σε περίπτωση που κανένας ducker δεν είναι στη διάθεσή μας. Ας πούμε για παράδειγμα, ότι θέλουμε να πραγματοποιήσουμε duck σε μια κιθάρα με οδηγό τα φωνητικά. Μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα αντίγραφο της κιθάρας και ν' αντιστρέψουμε τη φάση της κι έπειτα να εισάγουμε έναν gate και να τροφοδοτήσουμε την key input με τα φωνητικά. Κάθε φορά που τα φωνητικά υπερβαίνουν την τιμή threshold, ο gate «θ' ανοίγει» και το φασικά αντιστραμμένο αντίγραφο θα μιξάρεται με την αυθεντική κιθάρα, προκαλώντας ακύρωση της φάσης και gain reduction. Το εύρος της εξασθένησης το ελέγχουμε με τη στάθμη του αντίγραφου. Για να λειτουργήσει αυτό το setup θα πρέπει η αυθεντική κιθάρα και το αντίγραφό της να είναι πανομοιότυπα – αν αλλάξουμε το equalizer του αυθεντικού, πρέπει να δράσουμε αντιστοίχως και στο αντίγραφο. Πρόκειται, βέβαια, για ένα δύσκολο μονοπάτι του ducking, αλλά καμιά φορά είναι η μόνη επιλογή. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.366)

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ GATING

Πριν χρησιμοποιήσουμε τον gate, είναι σημαντικό να τον συνδέσουμε στο κατάλληλο σημείο. Αν τον χρησιμοποιήσουμε σε συνδυασμό με έναν mixer, θα τον συνδέσουμε σ' ένα insert point, έτσι ώστε να στέλνει το αρχικό σήμα και να επιστρέφει το gated σήμα. Οι insert outputs είναι πάντα pre-fader, που σημαίνει ότι δεν χρειάζεται ν' αλλάζουμε το threshold του gate, κάθε φορά που αλλάζει η θέση του fader. Αν δεν έχουμε αρκετούς gate για κάθε κανάλι, μπορούμε να εισάγουμε έναν στις mixer subgroups, που μεταφέρουν παρόμοια σήματα (π.χ., μια ομάδα χάλκινων πνευστών). Αν χρησιμοποιούμε compressors στο ίδιο κανάλι που έχουμε

εισάγει έναν noise gate, τότε θα κάνουμε insert πρώτα στον gate. Διαφορετικά, το μειωμένο δυναμικό εύρος του συμπιεσμένου σήματος, θα κάνει δύσκολη τη ρύθμιση threshold στον noise gate.

Μια άλλη σύσταση, είναι να αποφεύγουμε το gating σε σήματα με reverb, καθώς το εφέ αυτό είναι πολύ προφανές.

Γενικότερα, τα παρακάτω κριτήρια δίνονται ως γενικές οδηγίες χρήσης για τα πρώτα βήματα, καθώς όλα εξαρτώνται από τον τύπο της κάθε συσκευής και όλες οι κινήσεις και ρυθμίσεις γίνονται βάση του αυτιού.

Φωνές

Οι λέξεις μπορούν να ξεκινούν με κάποιο φωνήεν ή εναλλακτικά, με κάποιο κρουστικό σύμφωνο, όπως το «π» ή το «τ». Γι' αυτό, ο χρόνος attack θα πρέπει να είναι γρήγορος για τα φωνητικά, αλλά όχι τόσο ώστε να παράγει ένα ακουστό click όταν ανοίγει η έξοδος. Ο αργός χρόνος attack χάνει την ατάκα των συμφώνων που αρχίζει η λέξη και μειώνει την καταληπτότητα, κάνοντας δύσκολη την κατανόηση της πρώτης λέξης μετά από παύση. Ένας χρόνος γύρω στο 1 millisecond είναι μια καλή συμβιβαστική λύση. Όσον αφορά το decay time, ένας χρόνος γύρω στα 0,5 seconds λειτουργεί ικανοποιητικά, κρατώντας τον θόρυβο υπό έλεγχο, χωρίς να κόβει την κατάληξη της λέξης. Μερικές φορές, ο gate τείνει ν' ανοίγει και να κλείνει, αν υπάρχει κάποιο σήμα, του οποίου η στάθμη κυμαίνεται περίπου στη στάθμη του threshold. Σ' αυτές τις περιπτώσεις, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το «hold time» για να αποφύγουμε το παραπάνω. Όσον αφορά το threshold, χρησιμοποιούμε τη χαμηλότερη δυνατή στάθμη, αν και υπάρχει ο κίνδυνος να ανοίγει ο θόρυβος βάθους την έξοδο, οπότε πειραματιζόμαστε για να έχουμε το βέλτιστη στάθμη threshold. (βλ. www.doctorproaudio.com)

Ηλεκτρικές κιθάρες

Γενικότερα, οι ηλεκτρικές κιθάρες (ιδιαίτερος οι Stratocaster με coil pickups που δρουν σαν κεραίες για τα παράσιτα που ίσως υπάρχουν στον χώρο), παράγουν αρκετό θόρυβο βάθους. Κάποιες φορές, η θέση και ο προσανατολισμός του κιθαρίστα

βοηθάει στη μείωση του θορύβου, αν και αυτό δεν είναι εύκολο να γίνει σε μια ζωντανή συναυλία. Επίσης, η παραμόρφωση και άλλα εφφέ βασίζονται στη μεγάλη χρήση του gain πριν το σήμα παρουσιάσει clip, προκαλώντας ενίσχυση του «σφυρίγματος» και του «βουητού», που πιθανόν να υπάρχουν ήδη. Όλα τα παραπάνω, θέτουν τις ηλεκτρικές κιθάρες υποψήφιες για gating. Υπάρχουν πολλοί τύποι κιθάρων και κιθαριστικών ήχων, όπως επίσης και πολλοί τρόποι παιξίματος, οπότε οι χρόνοι attack και release ποικίλουν. Μια κιθάρα με πολύ sustain μπορεί να χρειαστεί ένα decay time μέχρι και 1 second, ενώ για έναν καθαρό κρουστικό ήχο, 50 ms είναι αρκετά. (βλ. www.doctorproaudio.com)

Κρουστά

Όταν σ' ένα drum kit χρησιμοποιούμε την close micing τεχνική με ξεχωριστά μικρόφωνα σε κάθε όργανο, κάθε κανάλι συνηθίζεται να περνάει από gate. Αυτό γίνεται για να βελτιώσουμε τον διαχωρισμό των οργάνων, καθώς κάθε instrument διαρρέει σε γειτονικά μικρόφωνα. Η στάθμη του threshold μπορεί να χρειαστεί να ρυθμιστεί αρκετά ψηλά και θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί, ώστε να μην χάσουμε την πιο ήσυχη κρούση. Το θέμα απλοποιείται αν διαθέτουμε gate με δυνατότητα φίλτρων στο κύκλωμα ανίχνευσης. Για παράδειγμα, για να μην ανοίξει το bass drum τον gate του snare drum, θ' αφαιρέσουμε με EQ τις χαμηλές συχνότητες από τον noise gate του snare.

Μια πιθανότητα διόρθωσης στα χαμηλής ποιότητας toms που έχουν πολύ ηχηρό (και δυσάρεστο) decay, είναι να χρησιμοποιήσουμε decay time που επιταχύνει τη φυσική ουρά στον ήχο των toms. (βλ. www.doctorproaudio.com)

Bass

Ένας τρόπος να χρησιμοποιήσουμε τον noise gate μ' ένα μπάσο, είναι να το συγχρονίσουμε μ' ένα bass drum, που θα έχει συνδεθεί στην είσοδο της side chain. Αν μια bassline παίζεται «έξω απ' τον χρόνο», δεν θ' ακουστεί μέχρι την κρούση του bass drum. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύουμε την αίσθηση ότι παίζουν μαζί. Η τεχνική αυτή, είναι αρκετά ακραία και είναι πιο κατάλληλη σε studio, παρά σε live. (βλ. www.doctorproaudio.com)

Keyboards

Σήμερα, το εύρος των ήχων που παράγει ένα keyboard είναι τεράστιο, οπότε δεν μπορούν να δοθούν γενικές οδηγίες. Ο καλύτερος τρόπος, λοιπόν, είναι να κινηθούμε ανάλογα με αυτό που δέχεται το αυτί μας και βάση της προσωπικής μας αισθητικής. (βλ. www.doctorproaudio.com)

GATING ΒΗΜΑ - ΒΗΜΑ

Βήμα 1^ο

Εφαρμόζουμε τον noise gate σ' έναν ενισχυτή κιθάρας, αν νομίζουμε πως είναι πιθανόν να εμφανιστεί θόρυβος. Καθώς θα παίζει ο κιθαρίστας, ο ήχος της κιθάρας θα «πνίγει» κάθε θόρυβο που θα δημιουργεί ο ενισχυτής κι έτσι δεν θα υπάρχει πρόβλημα. Παρόλα αυτά, όταν ο μουσικός δεν θα παίζει, ο βόμβος από τον ενισχυτή θα γίνεται εμφανής και ενοχλητικός. Έτσι, την ώρα που θα παίζει ο κιθαρίστας, ο noise gate θα ανιχνεύει τότε το level του σήματος θα είναι υψηλό και θα ανοίγει εντελώς την έξοδο, επιτρέποντας στο σήμα να ακουστεί. Η έξοδος θα κλείνει όταν ο μουσικός σταματήσει να παίζει, εξαλείφοντας έτσι, τον βόμβο. (βλ. www.ehow.com)

Βήμα 2^ο

Τοποθετούμε έναν noise gate σ' ένα drum kit. Γενικά, ένα drum kit ηχογραφείται ή ενισχύεται χρησιμοποιώντας ένα ξεχωριστό μικρόφωνο για κάθε drum. Όταν, όμως, τα μικρόφωνα είναι πολύ κοντά το ένα με το άλλο, υπάρχει κίνδυνος να αναμειχθούν οι ήχοι ολόκληρου του set κι έτσι να μην μπορέσουμε να εστιάσουμε σε κάθε όργανο. Σ' αυτήν την περίπτωση, εφαρμόζουμε έναν noise gate για να εστιάσουμε σε κάθε ήχο που πιάνει το κάθε μικρόφωνο ξεχωριστά. (βλ. www.ehow.com)

Βήμα 3^ο

Εκμεταλλευόμαστε την ίδια τεχνική που χρησιμοποιήσαμε στο drum kit, για να ηχογραφήσουμε ή να ενισχύσουμε μια ολόκληρη live μπάντα, διευκρινίζοντας τον

μουσικό ή το όργανο σε κάθε μικρόφωνο. Σ' αυτήν την περίπτωση, είναι καλύτερα να ρυθμίσουμε την έξοδο έτσι, ώστε να μην είναι τελείως κλειστή, αλλά να κλείνει στα 10 dB περίπου. Αυτό θα εξασφαλίσει έναν γεμάτο και φυσικό ήχο, ενώ την ίδια στιγμή θα διευκρινίζει τον κάθε μουσικό. (βλ. www.ehow.com)

Βήμα 4^ο

Χρησιμοποιούμε το external key του noise gate για να «κόψουμε» τον θόρυβο ή την παραμόρφωση σ' έναν ρυθμό ώστε να δημιουργήσουμε ένα μοναδικό ηχητικό εφέ. Συνδέουμε το όργανο στο gate μέσω μιας distortion μονάδας, καθώς κι ένα drum machine στο external input key. Κάνουμε switch στο gate σε «External Key» και ρυθμίζουμε το threshold, ώστε να κάνει trigger στο gate στο external key σήμα. Ρυθμίζουμε τα controls «Attack», «Hold», «Release» μέχρι να βρούμε το επιθυμητό ηχητικό αποτέλεσμα. (βλ. www.ehow.com)

Βήμα 5^ο

Πραγματοποιούμε gate reverb για ένα ενδιαφέρον ηχητικό αποτέλεσμα, συνδέοντας οποιοδήποτε μικρόφωνο στην κονσόλα της μίξης, κανονικά. Στέλνουμε κάποιο ποσοστό του reverb σήματος στο auxiliary send και φέρνουμε το reverb της εξόδου σε κάποιο κανάλι της κονσόλας. Συνδέουμε τον noise gate στα σημεία insert των καναλιών reverb send και return. Έπειτα, συνδέουμε το send του μικροφώνου στην external input key του noise gate και θέτουμε τα hold και release keys, έτσι ώστε ν' απλώνει το reverb και μετά να σταματάει απότομα. (βλ. www.ehow.com)

Συμβουλές και προειδοποιήσεις

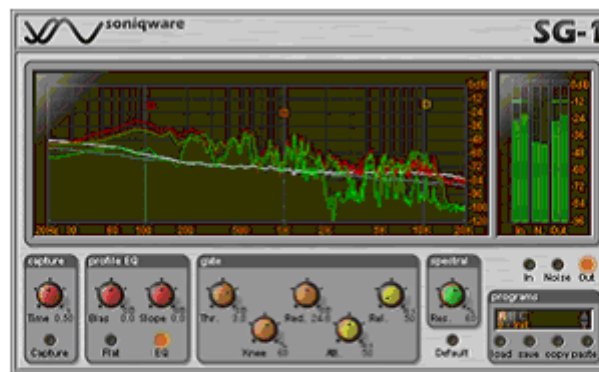
1. Ο noise gate δεν χρησιμοποιείται στη μίξη σημάτων, αλλά στο μπλοκάρισμα του θορύβου που υπάρχει σ' ένα ξεχωριστό σήμα.
2. Ο noise gate είναι χρήσιμος μόνο όταν υπάρχουν περίοδοι παύσης.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ



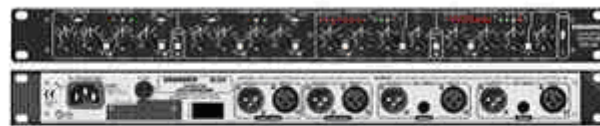
Σχήμα 4.13

Το LV2 abGATE plugin διαθέτει automation που λειτουργεί με όλα τα controls.



Σχήμα 4.14

Το SoniqWare SG-1 είναι ένας stereo noise gate και σχεδιάστηκε για να παρέχει ριζική μείωση του θορύβου.



Σχήμα 4.15

Το Drawmer DSL424 1U - 2 Channel Noise Gate / 2 Channel Compressor/Limiter Combination.

ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Track 4.1: Kick Gated

Track 4.2: Kick Clicker

Το track είναι η gated εκδοχή του track 4.1. Το threshold τέθηκε στα -13 dB και το μικρότερο release (5 μ s) παράγει click.

Track 4.3: Kick Snare No Sub – bass

Η πηγή – track πριν την πρόσθεση του Sub – bass.

Track 4.4: Kick Snare With Sub – bass

Σ' αυτό το track προστέθηκαν 50 Hz sub – bass. Το threshold του gate ρυθμίστηκε στα -40 dB, το range στα -80 dB, η attack time στα 4 ms, το release στα 400 ms και το hold στα 150 ms.

(Τα tracks και τα σχόλια είναι από Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*)

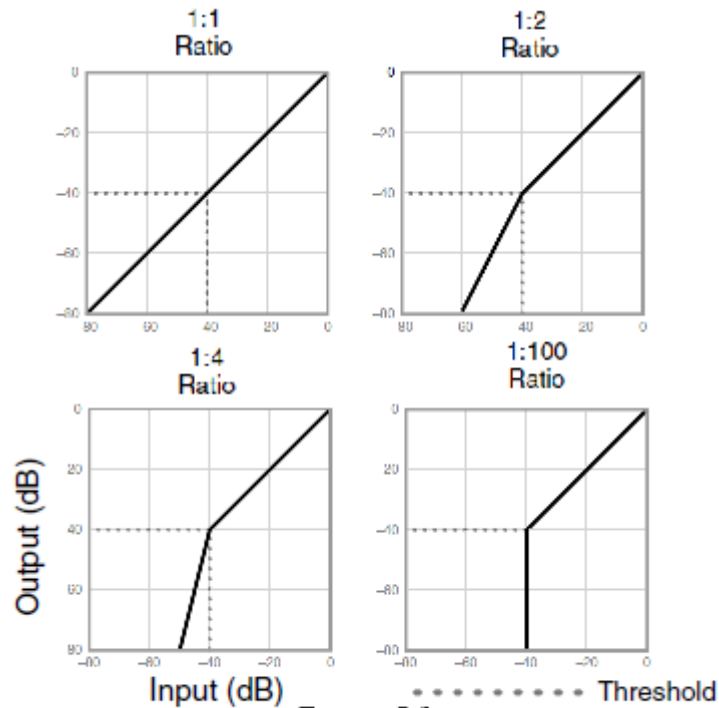
EXPANDER

ΟΡΙΣΜΟΣ

Οι expanders λειτουργούν αντιστρόφως σε σχέση με τους compressors, οι πρώτοι περισσότερο επεκτείνουν το δυναμικό εύρος, παρά το συμπιέζουν. Πράγματι, οι expanders συχνά χρησιμοποιούνται για να επεκτείνουν αυτό, που συμπίεσε ο compressor, ένα do - undo σύστημα που ονομάζεται **compander**. Εκτός του ότι αποτελούν ένα ουσιώδες μέρος των noise reduction συστημάτων για tapes, ο compander λίγη σχέση έχει με τη μίξη. Ο expander δουλεύει με παρόμοια αρχή με τον compressor – και οι δυο βασίζονται στην ίδια σχεδιαστική λογική και παρέχουν τα ίδια ρυθμιστικά, με πιο αξιοσημείωτο το ratio. Η βασική τους, όμως, διαφορά είναι ότι ο compressor επηρεάζει τα σήματα πάνω απ' την τιμή του threshold, ενώ ο expander επηρεάζει τα σήματα κάτω απ' την τιμή του threshold. (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.367-368)

CONTROLS

Είπαμε ότι ο expander κάνει τα σιγανά σήματα ακόμα πιο σιγανά. Το ratio όπως και στον compressor, εκφράζεται με σημείωση input : output. Βλέπουμε απ' το σχήμα 5.1 ότι μ' ένα ratio 1:2, 20 dB πτώσης από την τιμή threshold των σημάτων εισόδου, έχουν ως αποτέλεσμα 40 dB πτώσης των σημάτων εξόδου. Παρατηρούμε ότι το τμήμα του σήματος κάτω απ' την τιμή threshold επεκτείνεται καθοδικά, ώστε να γίνει σιγανότερο. Αξίζει να σημειωθεί, ότι μ' ένα ratio 1:100 η συνάρτηση του expander φαίνεται σαν gate. Πράγματα, ο gate είναι συχνά σαν expander με μεγάλο ratio και οι περισσότεροι επεξεργαστές είναι expander / gate, παρά μόνο ο ένας ή μόνο ο άλλος. Συνήθως, μας παρέχεται ένας έλεγχος που μας επιτρέπει να χειριζόμαστε ratios ανάμεσα στα 1:1 και 1:100. Σε κάποιες hardware μονάδες ένας διακόπτης μεταβάλλει τον gate σε expander με σταθερό ratio, συνήθως 1:2.



Σχήμα 5.1

Λειτουργία του expander με διαφορετικά ratios.

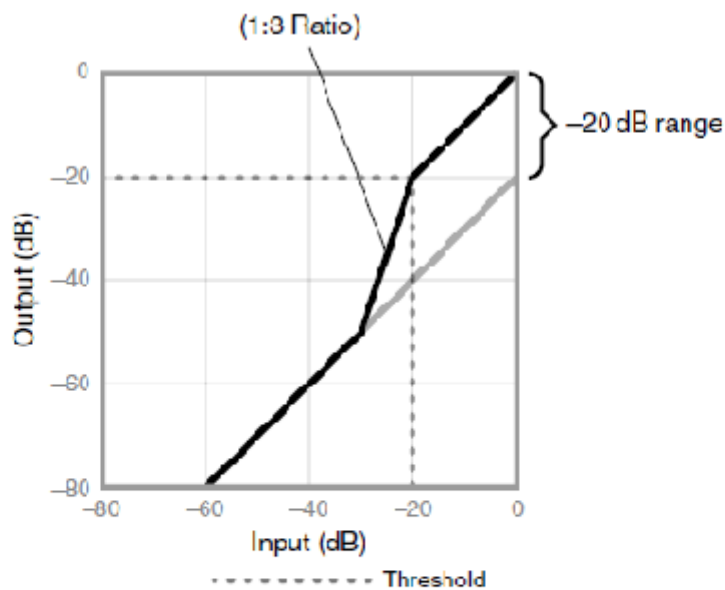
Οι expander σπανίως παρέχουν soft knee επιλογή, που σημαίνει ότι η μετάβαση ανάμεσα στην επεξεργασία και τη μη επεξεργασία στο σημείο threshold, μπορεί να γίνει πολύ σκληρή. Όπως και στους compressors, ένας τρόπος να ελαττώσουμε αυτό το παρεπόμενο είναι να χρησιμοποιήσουμε χρόνους attack και release. Για να κατανοήσουμε πώς δουλεύουν αυτοί οι χρόνοι, αξίζει να θυμηθούμε πώς λειτουργεί ο compressor: το ποσοστό του gain reduction καθορίζεται από τις ρυθμίσεις threshold και ratio κι έπειτα οι χρόνοι attack και release μειώνουν τις μεταβολές του gain reduction. Ο expander λειτουργεί σύμφωνα με την ίδια λογική, εκτός του ότι το ποσοστό του gain reduction καθορίζεται από τη στάθμη σήματος κάτω από την τιμή threshold και όχι πάνω απ' αυτήν.

Ας επεκταθούμε λίγο στο παρακάτω: οι χρόνοι attack και release σ' έναν expander μειώνουν τις μεταβολές του gain reduction. Πιο συγκεκριμένα, μια μεταβολή του gain από -40 dB στα 0 dB θα μειωθεί από τον χρόνο attack και μια μεταβολή από 0 στα -40 dB θα μειωθεί από τον χρόνο release. Κανένας από τους δυο χρόνους (attack και release) δεν έχει σχέση με τις ρυθμίσεις του threshold. Αν η στάθμη σήματος κυμαίνεται κάτω από το threshold, οι χρόνοι attack και release θα προκαλέσουν αντίστοιχες μεταβολές στο gain reduction. Μόλις το σήμα ξεπεράσει την τιμή threshold, το gain reduction που εφαρμόστηκε θα ελαττωθεί τόσο γρήγορα,

όσο γρήγορα επιτρέπει ο χρόνος attack και όταν κατέβει στα 0 dB, η διαδικασία expansion θα σταματήσει. Καθώς το σήμα πέφτει πάλι κάτω από το threshold, το expansion ξαναρχίζει και ξεκινάει η επιρροή του χρόνου release.

Η λειτουργία **hold** του expander μπορεί να εφαρμοστεί με δυο διαφορετικούς τρόπους: compressor style ή gate style. Το compressor style hold μεταβάλλει το release rate, οπότε το gain reduction ξεκινάει πολύ αργά. Το gate style hold «παγώνει» το gain reduction για την hold περίοδο, μόλις το σήμα πέσει κάτω από το threshold.

Πολλοί expanders προσφέρουν επίσης κι ένα **range** control. Αυτή η παράμετρος καθορίζει το maximum ποσοστό του gain που θα εφαρμοστεί στο σήμα. Για παράδειγμα, ένα range -20 dB σημαίνει ότι το σήμα δεν θα εξασθενήσει παραπάνω από 20 dB (σχήμα 5.2). (βλ. Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools, σελ.368-370)

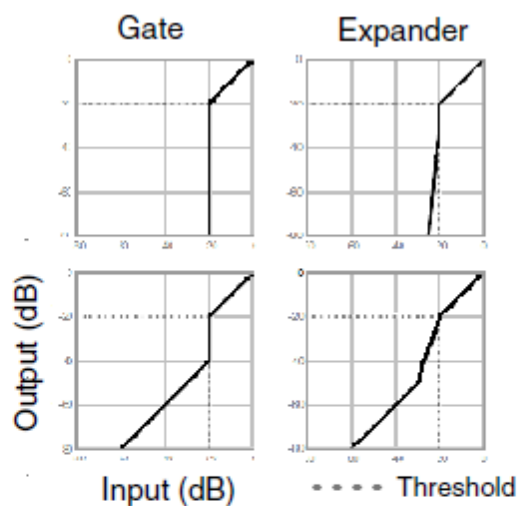


Σχήμα 5.2

Συνάρτηση range σ' έναν expander. Η γκριζα γραμμή δηλώνει την καμπύλη εξασθένησης των 20 dB, που θέτει το κατώτατο όριο του expansion effect. Με την προκύπτουσα καμπύλη ratio (μαύρη γραμμή), το μέγιστο ποσοστό εξασθένησης δεν θα υπερβαίνει ποτέ τα 20 dB.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ EXPANDER – NOISE GATE

Αν και οι παραπάνω τεχνικές περιγραφές μπορεί να φαίνονται κάπως περίπλοκες, η βασική αρχή των expanders στη μίξη είναι πολύ απλή – μια απλούστερη εναλλακτική των gates. Είπαμε ήδη σε προηγούμενο κεφάλαιο, ότι ο gate τείνει να είναι παρεμποδιστικός, κυρίως λόγω της απότομης μεταβολής ανάμεσα στην επεξεργασία και τη μη επεξεργασία. Ο expander, με το ratio, παρέχει μια πιο βαθμιαία μεταβολή μεταξύ των δυο καταστάσεων. Είτε πρόκειται για μεγάλη εξασθένηση, είτε για μικρή εξασθένηση, ο expander μπορεί να μας προσφέρει ηπιότερα αποτελέσματα. Η ιδέα είναι ότι καθώς το gated σήμα πηδά απ' τη μια στάθμη στην άλλη, ένα expanded σήμα θα ολισθαίνει (σχήμα 5.3). Υπάρχει μια σημαντική έκβαση σ' αυτήν την ολισθαίνουσα φύση του expander. Ενώ στην περίπτωση του gate, οι χρόνοι attack και release είναι υπεύθυνοι για την ηπιότερη εφαρμογή του, στην περίπτωση του expander η ευθύνη αυτή αποστέλλεται στο ratio, επιτρέποντας στους χρόνους attack και release να εμπλακούν στην μουσική άποψη της δυναμικής των σημάτων.



Σχήμα 5.3

Gate vs Expander. Στην πάνω σειρά, ο gate και ο expander εφαρμόζονται για να εξασθενήσουν δραστικά το σήμα εισόδου. Ενώ ο gate μεταλλάσσεται αμέσως ανάμεσα στη μεγάλη εξασθένηση και στην μη εξασθένηση, ο expander «γλίστράει» ανάμεσα στις δυο καταστάσεις. Ακόμα και όταν έχει χρησιμοποιηθεί μικρό εύρος, όπως στην κάτω σειρά, το «γλίστρημα» αυτό του expander προκαλεί λιγότερο παρεμποδιστικό effect.

Παρ' όλα αυτά, μπορεί να υπάρξουν κάποια θέματα με τους expanders όταν εμπλέκεται ένα μεγάλο εύρος. Αν υποθέσουμε ότι χρησιμοποιούμε κάποιο μεγάλο

εύρος όταν θέλουμε να κάνουμε mute σε σήματα κάτω της τιμής του threshold, τότε μόνο οι gates μπορούν να εξασφαλίσουν μια τέτοια περίπτωση. Οι expanders μπορούν να μετατρέψουν τα πολύ ήσυχα σήματα σε μη ακουστά, αλλά σήματα κάτω της τιμής του threshold μπορεί να παραμένουν ακουστά. Για να εξασθενήσουμε περισσότερο αυτά τα σήματα σε δυναμική, θα πρέπει να αυξήσουμε το ratio. Το ζήτημα είναι ότι όσο πιο ψηλά είναι το ratio, τόσο ο expander θα συμπεριφέρεται σαν gate – η καμπύλη του ratio γίνεται πιο απότομη και οι μεταβολές της στάθμης ολισθαίνουν γρηγορότερα. Σε κάποιες καταστάσεις, τα σήματα ακριβώς κάτω από το threshold μπορεί να έχουν γίνει μη ακουστά μόνο με πολύ υψηλά ratios, πράγμα που μετατρέπει τον expander σε gate. Κατά κάποιο τρόπο, οι expanders είναι πιο επαρκείς σε μικρού εύρους ρυθμίσεις.

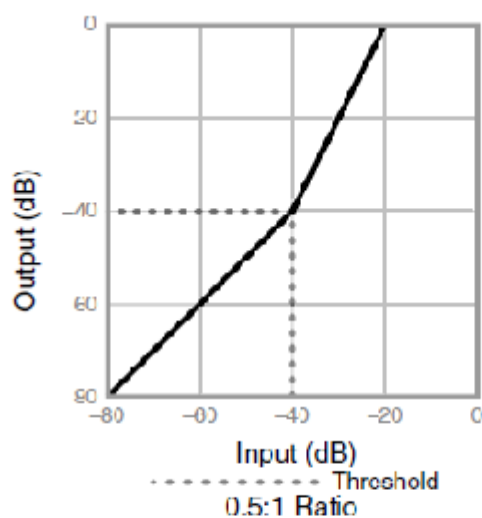
Ένα άλλο σενάριο, σύμφωνα με το οποίο οι expanders έχουν πλεονέκτημα έναντι των gates είναι όταν επιθυμούμε να ελαττώσουμε τους ήσυχους ήχους σε μια βαθμιαία διαμόρφωση. Ενώ σ' έναν gate όλα τα σήματα κάτω του threshold εξασθενούν σύμφωνα με το ίδιο ποσοστό, οι expanders μας αφήνουν να κρατήσουμε περισσότερα από τις ηχηρότερες λεπτομέρειες (εκείνες που βρίσκονται ακριβώς κάτω από το threshold) και λιγότερα από τις πολύ σιγανές λεπτομέρειες (που ίσως να μην έχουν ακουστεί ακόμα). Αυτό είναι κατάλληλο σε καταστάσεις όπου αυτό που θέλουμε να τονίσουμε είναι ό,τι βρίσκεται πάνω από το threshold, αλλά αυτό το πραγματοποιούμε με το να εξασθενήσουμε ό,τι βρίσκεται κάτω από το threshold. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.371-373)

UPWARD EXPANDERS

Οι upward expanders έχουν σχεδιαστεί ώστε να κάνουν τα ηχηρά σήματα ηχηρότερα, πράγμα που τους κάνει ιδανικό εργαλείο **στον τονισμό της ατάκας, στον τονισμό ή στην αναβίωση των μεταβολών, στην αναδόμηση της χαμένης δυναμικής, στην αύξηση ζωντάνιας και στο snap ή punch.**

Το σχήμα 5.4 παρουσιάζει την λειτουργία ενός upward expander με ratio 0.5:1. Το κλάσμα δηλώνει upward συμπεριφορά (μερικοί κατασκευαστές ίσως γράφουν το ίδιο ratio ως 1:2). Απ' το σχήμα φαίνεται ότι για ένα σήμα εισόδου με 20 dB άνοδο πάνω απ' το threshold, θα έχουμε 40 dB άνοδο στην έξοδο. Με αυτές τις συγκεκριμένες ρυθμίσεις, ένα σήμα εισόδου που εισχωρεί στον expander στα 0 dB,

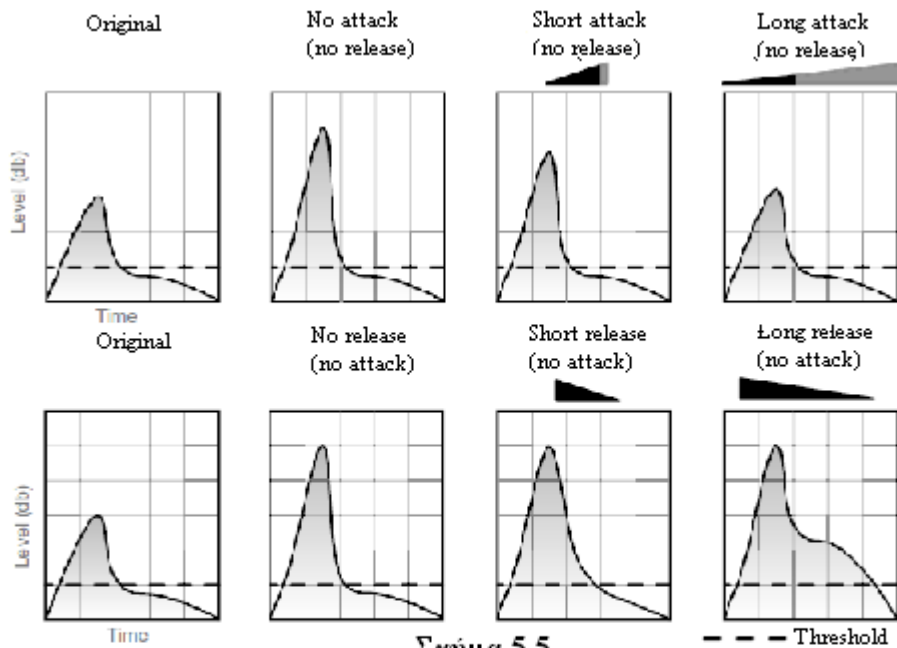
θα εμφανιστεί στα + 40 dB. Κανονικά, αυτό θα προκαλέσει hard clipping ή υπερφόρτωση στα περισσότερα συστήματα. Πρακτικά, τα ratios που χρησιμοποιούνται στο upward expansion είναι πολύ ήπια και συνήθως δεν κατεβαίνουν τα 0.8:1. Βέβαια, αν το σήμα εισόδου χτυπήσει τα 0 dB, η έξοδος θα υπερβεί τα 0 dB όριο. Γι' αυτό το λόγο, το output level control συχνά χρησιμοποιείται για να εξασθενεί το συνολικό output level.



Σχήμα 5.4

Ένας upward expander. Τα σήματα κάτω από το threshold παραμένουν στην ίδια στάθμη, ενώ τα σήματα πάνω απ' το threshold γίνονται ηχηρότερα βασισμένα στις ρυθμίσεις ratio. Με τις συγκεκριμένες ρυθμίσεις που δίνονται στην εικόνα, οποιοδήποτε σήμα εισόδου πάνω από -20 dB θα υπερβεί τα 0 dB στην έξοδο και ίσως υπερφορτώσει το σύστημα.

Όταν πρόκειται για upward expansion, δεν μιλάμε πλέον για μείωση του gain, αλλά για αύξηση του gain. Μ' αυτή τη λογική, η attack ελέγχει το πόσο γρήγορα θ' αυξηθεί το gain increase, ενώ το release καθορίζει το πόσο γρήγορα θα μειωθεί. Σε περίπτωση που επεξεργαζόμαστε ένα snare, αν το threshold ρυθμιστεί έτσι, ώστε να πιάσει την ατάκα, όσο πιο μικρός είναι ο χρόνος attack, τόσο πιο πολλά θα έχουμε από τη φυσική ατάκα και όσο πιο μικρός είναι ο χρόνος release, τόσο πιο λίγα θα έχουμε από τις ηχητικές πληροφορίες που έπονται (σχήμα 5.5).



Σχήμα 5.5

Η επίδραση του release και του attack στο upward expansion. Όσο πιο μικρό είναι το attack, τόσο γρηγορότερα αυξάνεται το σήμα πάνω απ' το threshold, προκαλώντας ένα πιο δυνατό effect. Το μεγάλο release μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ν' αυξήσουμε το φυσικό decay.

Στον upward expander τόσο η λειτουργία attack, όσο και οι λειτουργία release τείνουν να είναι πιο ξεκάθαρες απ' αυτές του compressor, εφόσον ο expander τις περισσότερες φορές, εργάζεται σύμφωνα με τη διεύθυνση του σήματος και όχι εναντίον του. Παρά την επικράτηση των compressors και των gates, οι upward expanders παρέχουν πολλές ωφέλιμες επιλογές όταν η επιθυμία μας είναι να κάνουμε κάτι πιο ακουστό. Οι compressors και οι gates σχεδιάστηκαν για να μειώνουν το gain, ενώ οι upward expanders για να το αυξάνουν. Αν θέλουμε να τονίσουμε την επίδραση ενός kick, ο upward expander θα φέρει πολύ φυσικά αποτελέσματα, εφόσον ενισχύει, απλώς, την ήδη αυξημένη ατάκα. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ.373-375)

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ



Σχήμα 5.6

Ο xDR-16 είναι μια expander μονάδα για iLive systems, που καλύπτει την ανάγκη για περισσότερες εισόδους, monitor mixes και recording feeds.



Σχήμα 5.7

Ένα expander plugin. Το module του expander είναι μέρος του Sonnox Oxford Dynamics.



Σχήμα 5.8

Με τον Multiband Expander το σήμα χωρίζεται σε 5 διαφορετικές μπάντες, που η καθεμιά επεξεργάζεται από έναν expander.

ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Τα παρακάτω tracks παρουσιάζουν πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας expander για τη μείωση του περιβάλλοντος από ένα drum track και σε τι διαφέρει από τον gate.

Track 5.1: Compressed Drums

Η drums πηγή που χρησιμοποιείται στα παρακάτω παραδείγματα. Τα τύμπανα συμπιέζονται μ' έναν τρόπο που περιέχουν την ατάκα του kick και του snare. Επίσης, το ηχηρό *ambience* κάνει την συνολική εικόνα των τύμπανων να εμφανίζεται πίσω.

Track 5.2: Reduce Ambiance Step 1

Οι αρχικές expander – gate ρυθμίσεις περιλαμβάνουν ένα range γύρω στα -80 , ratio 1:100 και τα πιο γρήγορα attack, hold και release. Το threshold τέθηκε στα -11 dB, που καθορίζει πιο υλικό δεν θα εξασθενήσει από τον expander – gate.

Track 5.3: Reduce Ambiance Step 2

Εδώ το range έφτασε στα -13 dB. Οι ήχοι που είχαν χαθεί στο προηγούμενο track, τώρα είναι ακουστοί. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν και κάποια clicks. Αν και αυτή η χρήση είναι κατάλληλη κάποιες φορές, μπορεί να θεωρηθεί και πολύ δραστική.

Track 5.4: Reduce Ambiance Step 3

Σ' αυτό το βήμα, το ratio κατεβαίνει στα 1:5, μετατρέποντας αποτελεσματικά τον gate σε expander. Η επεξεργασία σ' αυτό το track, ακούγεται λιγότερο παρελκυστική σε σχέση με το προηγούμενο. Συγκρίνουμε αυτό το track με την πηγή – track και παρατηρούμε πώς έχει μειωθεί το ambiance και πώς η εικόνα των τύμπανων έχει μεταφερθεί «μπροστά». Αυτό μπορεί να περιγραφεί και ως τονισμός της ατάκας.

Track 5.5: Reduce Ambiance Less Ambiance

Τώρα μπορούμε να ελέγξουμε το ποσοστό του ambiance με το range control. Σ' αυτό το track κατέβηκε στα -40 dB.

Track 5.6: Reduce Ambiance More Ambiance

Αυτό το track είναι το αποτέλεσμα των -6 dB range. Σε σχέση με το track 5.4 υπάρχει περισσότερο ambiance εδώ.

Track 5.7: Upward Expander

Μια upward expanded εκδοχή των συμπιεσμένων drums από το track 5.1. Το expansion ratio είναι 0.5:1.

(Τα tracks και τα σχόλια είναι από Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*)

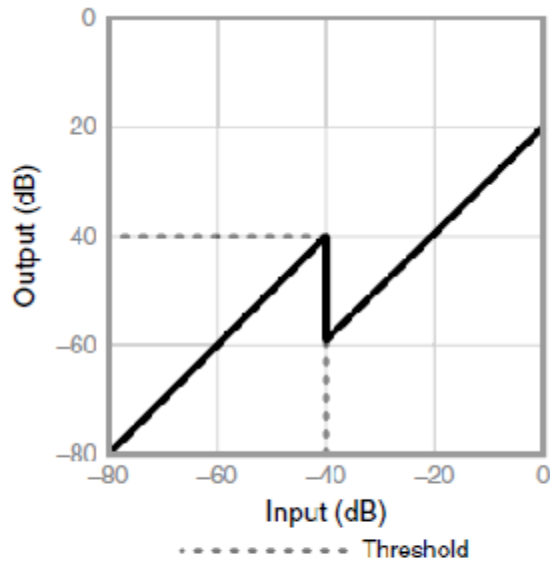
DUCKER

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ

Η εξοικείωσή μας με τους duckers προέρχεται από τη συνηθέστερη broadcast εφαρμογή τους – όταν ο dj μιλάει και η μουσική χαμηλώνει. Οι περισσότεροι hardware gates παρέχουν έναν διακόπτη, που μετατρέπει τον gate σε ducker. Ακόμα και οι μικρές ενότητες δυναμικού πλάτους στις κονσόλες προσφέρουν ένα τέτοιο χαρακτηριστικό καμιά φορά. Παραδόξως, οι software duckers είναι δύσκολο να βρεθούν στην αγορά. Όπως και να 'χει όμως, το ducking ως εφαρμογή είναι σύνηθες μέρος της μίξης και χρησιμοποιείται με λεπτοκαμωμένο τρόπο. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ. 376)

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ CONTROLS

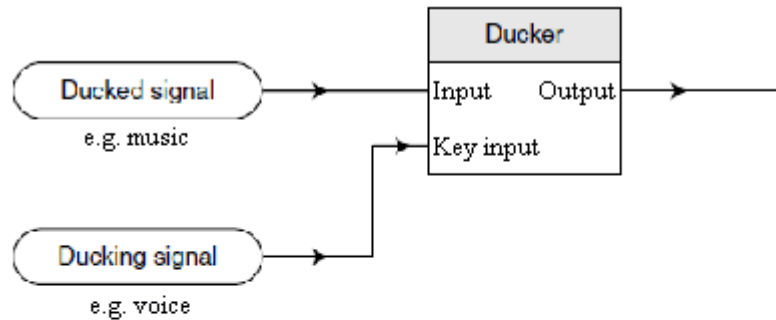
Παρατηρώντας ξανά την εσωτερική αρχιτεκτονική του noise gate, το μόνο που χρειάζεται για να τον μετατρέψουμε σε ducker, είναι να ανταλλάξουμε τις threshold outputs μεταξύ τους (πάνω και κάτω). Πράγματι, οι duckers προσφέρουν ακριβώς τα ίδια controls με τον gate και δουλεύουν με παρόμοιο τρόπο. Η μοναδική διαφορά μεταξύ των δύο είναι, ότι ενώ ο gate εξασθενεί σήματα κάτω του threshold, ο ducker εξασθενεί σήματα πάνω από το threshold. Για να το θέσουμε διαφορετικά, όταν το σήμα υπερβεί το threshold, αυτό εξασθενεί (ducked). Το ποσοστό εξασθένησης είναι σταθερό και καθορίζεται από το **εύρος** (σχήμα 6.1).



Σχήμα 6.1

Η λειτουργία ενός ducker. Τα σήματα πάνω απ' το threshold εξασθενούν από ένα σταθερό ποσοστό που καθορίζεται από το εύρος (20 dB σ' αυτή την εικόνα).

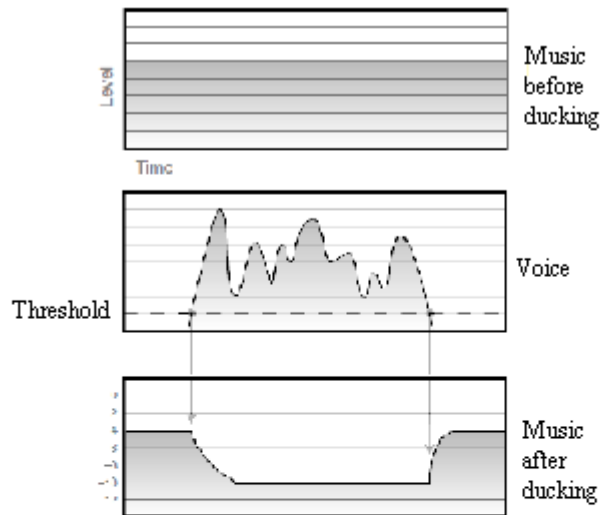
Υπάρχουν πολλοί λόγοι που θα θέλουμε να εξασθενήσει ένα σήμα, μόλις ένα άλλο σήμα υπερβεί ένα συγκεκριμένο threshold, όπως στην περίπτωση του ραδιοφώνου, όπου θέλουμε να εξασθενεί η μουσική όταν ο dj αρχίσει να μιλάει. Για να το επιτύχουμε αυτό, χρησιμοποιούμε την key input – το ducked signal (η μουσική) τροφοδοτεί την είσοδο του ducker και το ducking signal (η φωνή) τροφοδοτεί την key input. Όταν η φωνή υπερβαίνει το threshold του ducker, η μουσική θα εξασθενεί. Οι ducking εφαρμογές πάντα κάνουν χρήση της key input σε μια ducked/ducking διάταξη (σχήμα 6.2).



Σχήμα 6.2

Η διάταξη ducked/ducking. Το ducked σήμα τροφοδοτείται στην είσοδο ducker, ενώ το σήμα που θα κάνει trigger στο ducking τροφοδοτείται στην key input. Αν το ducked σήμα είναι η μουσική και το ducking σήμα είναι η φωνή, κάθε φορά που η φωνή υπερβαίνει το threshold, τότε η μουσική θα εξασθενεί.

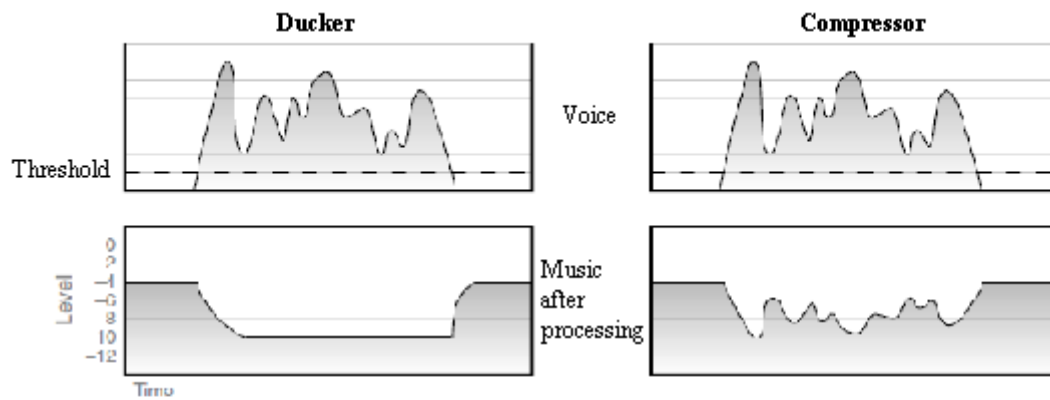
Όπως βλέπουμε στο σχήμα 6.3, το gain reduction της ducked μουσικής εφαρμόστηκε σταδιακά. Αυτό οφείλεται στους χρόνους attack και release, οι οποίοι εξασφαλίζουν ότι δεν θα προκληθούν clicks. Στην περίπτωση του ducker, ο χρόνος attack καθορίζει πόσο γρήγορα θα εξασθενήσει το ducked σήμα, ενώ ο χρόνος release καθορίζει πόσο γρήγορα επιστρέφει το σήμα στη φυσιολογική του στάθμη. Στο σχήμα, επίσης, επιβλέποντας τα music levels κατά τη διάρκεια της attack καθόδου, υποδηλώνεται ότι κάποιο ποσοστό μουσικής θα μπορούσε ν' αναμειχθεί με τη φωνή. Ακόμη, υπάρχει ένας υπαινιγμός ότι όταν η φωνή σβήνει, η αύξηση της μουσικής κατά το στάδιο του release είναι ακουστή. Με το να μικρύνουμε τους χρόνους attack και release ίσως να προκληθούν clicks. Σ' αυτό το σημείο μπορεί να φανεί χρήσιμο το **look ahead** – το ducking αρχίζει και τελειώνει ελαφρώς νωρίτερα, επιτρέποντάς μας να ελέγξουμε περισσότερες μουσικές χρονικές σταθερές. Η παράμετρος **hold** μας παρέχει επιπλέον έλεγχο πάνω στην συμπεριφορά του ducker, μόλις το σήμα της side – chain πέσει κάτω της τιμής του threshold.



Σχήμα 6.3

Ducking με οδηγό τη φωνή. Η άνω εικόνα δείχνει τη μουσική πριν το ducking, η οποία δεν παρουσιάζει διακυμάνσεις στη στάθμη. Η μεσαία εικόνα δείχνει τη φωνή που κάνει trigger στο ducking. Καθώς ο ducker επιθεωρεί το side chain signal, εφαρμόζεται η threshold λειτουργία στη φωνή. Η κάτω εικόνα δείχνει τη μουσική μετά το ducking με εύρος -6 dB. Τα τόξα υποδηλώνουν τα σημεία που η φωνή διασταυρώνει το threshold, όπου το gain reduction του ducker αρχίζει ν' αυξάνεται και να μειώνεται.

Οι compressors συχνά χρησιμοποιούνται ως duckers. Καλό θα ήταν, λοιπόν, να παρουσιάσουμε τη διαφορά μεταξύ ενός αυθεντικού ducker κι ενός compressor που χρησιμοποιείται ως ducker. Και οι δυο επεξεργαστές εξασθενούν το διαχειριζόμενο σήμα, μόλις το σήμα της side – chain υπερβεί το threshold. Ενώ, όμως, το ποσοστό της εξασθένησης του ducker είναι σταθερό, στην περίπτωση του compressor μεταβάλλεται σύμφωνα με το ποσοστό της υπέρβασης του threshold. Αυτό σημαίνει ότι καθώς το σήμα της side – chain διακυμαίνεται σε level, το ίδιο συμβαίνει και με το ποσοστό του gain reduction και του σήματος του compressor (σχήμα 6.4). (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ. 376-379)



Σχήμα 6.4

Compressor vs ducker πάνω στη διαδικασία ducking. Το ποσοστό του gain reduction στον ducker είναι σταθερό, ενώ στον compressor εξαρτάται από το ποσοστό της υπέρβασης του threshold. Όπως το side chain signal παρουσιάζει διακυμάνσεις στη στάθμη πάνω από το threshold, το ίδιο συμβαίνει και με το ducked signal. Αυτό δεν συμβαίνει με τον ducker.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Ο ducker, με λίγα λόγια, κάνει ένα όργανο λιγότερο ακουστό, όταν ένα άλλο όργανο γίνεται περισσότερο ακουστό – πράγμα πολύ χρήσιμο όταν θέλουμε να διαχειριστούμε το φαινόμενο του **masking**. Ας πούμε για παράδειγμα, ότι επιθυμούμε ν' ακούγεται ξεκάθαρα η κρούση του kick drum, αλλά επισκιάζεται από τις παραμορφωμένες κιθάρες. Μπορούμε να μειώσουμε την masking αλληλεπίδραση, κάνοντας ducking στις παραμορφωμένες κιθάρες κάθε στιγμή που κρούεται το kick. Είτε πρόκειται για μια σύντομη στιγμή, είτε για μια πιο μεγάλη περίοδο, το ducking είναι ένας εξαιρετικά αποτελεσματικός τρόπος για να «καθαρίσουμε» κάποιο διάστημα για τα πραγματικά «σημαντικά» όργανα. Αν και οι περιπτώσεις του ducking είναι αμέτρητες, παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες απ' αυτές:

- Τα φωνητικά πραγματοποιούν ducking στο δικό τους reverb: ένα από τα πιο παλιά tricks στη μίξη είναι η εξασθένηση του vocal reverb όποτε τραγουδάει ο ερμηνευτής. Το vocal reverb προστίθεται σαν εφέ τυπικά και λιγότερο για κάποιο χωρικό σκοπό. Συγκεκριμένα, η χωρική φύση του reverb μπορεί να γίνει αρκετά απειλητική για τα φωνητικά, εφόσον τείνει να τα στέλνει πίσω στο πεδίο βάθους (το οποίο, κανονικά, είναι μη επιθυμητό). Επιπροσθέτως, το reverb μπορεί να θαμπώσει

την καταληπτότητα των τραγουδισμένων λέξεων. Αν κάνουμε ducking στο reverb καθώς ερμηνεύει ο τραγουδιστής, το αυτί εστιάζει περισσότερο στα φωνητικά και μπορούμε ακόμα ν' ακούσουμε το reverb κατά τη διάρκεια των παύσεων. Τέτοια παραδείγματα ducking εφαρμογών συναντάμε συχνά σε διαφημιστικά spot.

- Το snare πραγματοποιεί ducking στο δικό του reverb: για τον ίδιο λόγο με τα φωνητικά.

- Το kick και το snare πραγματοποιούν ducking στους «αντιπάλους» τους: μια συνηθισμένη βοήθεια σε πολλές σύγχρονες μίξεις είναι να δίνεται μια προστιθέμενη έμφαση στο kick και στο snare. Στα χορευτικά μουσικά είδη, ένα δυνατό kick μπορεί να γίνει ένα από τα πρωτεύοντα αντικείμενα στη μίξη. Σε φορτωμένες μίξεις, όμως, πολλά όργανα μπορούν να επισκιάζουν το kick και το snare, μειώνοντας έτσι την ορμή τους. Αναλογικά, το ducking μπορεί να επιτρέψει στο kick και στο snare να εμποδίσουν οποιοδήποτε όργανο απειλήσει την παρουσία τους. Το kick και το snare έχουν παλμικό ήχο, οπότε αυτή η σύντομη πτώση που προκαλούν στα ducked όργανα δεν φέρει μεγάλη αλλοίωση στη μουσική πληροφορία. Σε κάποιες μίξεις είναι κατάλληλο να γίνεται ducking στο μπάσο με οδηγό το kick. Επιπλέον, τα toms μπορούν κι αυτά να επωφεληθούν από τη συγκεκριμένη τεχνική και αν το μεγαλύτερο μέρος του ήχου τους προέρχεται από close – mics, δεν θα ήταν λάθος αν πραγματοποιούσαν ducking στα overheads.

- Μια phrasal power κιθάρα πραγματοποιεί ducking σε μια steady power κιθάρα: μερικές heavy rock ή metal ενορχηστρώσεις περιλαμβάνουν μια power steady κιθάρα που παίζει συνεχόμενα και μια άλλη phrasal power κιθάρα που σκάει περίπου σε κάθε μέτρο. Κάνοντας ducking της steady με την phrasal θα έχει ως αποτέλεσμα να μετακινείται προς τα πίσω η steady κιθάρα (σε κάποιες μίξεις μπορεί ακόμα και να εξαφανιστεί) κάθε φορά που η phrasal κιθάρα θα βγαίνει στο προσκήνιο.

- Ducked effects: τα χρονικά εφέ κατέχουν κάποια διαστήματα μέσα στη μίξη. Το reverb μπορεί να θολώσει τη μίξη, ενώ το delay μπορεί να προκαλέσει σύγχυση ή να τραβήξει περισσότερη προσοχή απ' όσο θα έπρεπε. Η ducking επέμβαση στα

εμφάνιση θα δώσει περισσότερη διαύγεια και τάξη. Το τι είδους όργανο θα τεθεί ως trigger στο ducking εξαρτάται από την εννοχρήστρωση.

Υπάρχει τρόπος να κάνουμε το ducking λιγότερο παρεισφρητικό και παρ' όλα αυτά περισσότερο αποτελεσματικό, αντικαθιστώντας τον ducker μ' έναν compressor και συγκεκριμένα μ' έναν multiband compressor. Γυρνώντας πίσω στο παράδειγμα με τις παραμορφωμένες κιθάρες που επικαλύπτουν το kick, μπορούμε αντί να κάνουμε ducking σ' ολόκληρα τα κιθαριστικά tracks με το kick, να τα τροφοδοτήσουμε σ' έναν multiband compressor, του οποίου η side – chain τροφοδοτείται από το kick. Στον multiband compressor εκμεταλλευόμαστε τις high – mids μπάντες, ώστε η ατάκα του kick να συμπίεσει τις κιθάρες κάθε φορά που κρούεται το kick. Εφόσον δεν θα επηρεαστεί κανένα άλλο συχνοτικό εύρος, μπορούμε να ρυθμίσουμε ένα πιο βαθύ ducking στα high – mids των κιθάρων.

Ένας σημαντικός στόχος στη μίξη είναι οι ελεγχόμενες δυναμικές. Οι compressors συχνά εργάζονται ώστε να μειώσουν τις διακυμάνσεις της στάθμης των διαφόρων οργάνων. Παρ' όλα αυτά, μόλις οι στάθμες μειωθούν τ' αποτελέσματα μπορούν να είναι αρκετά γρήγορα – όλα τα όργανα να παίζουν στην ίδια στάθμη σ' όλο το τραγούδι. Οι duckers μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να εισάγουν κάποια **δυναμική κίνηση**. Η ιδέα είναι να δώσουμε αισθητές αποκλίσεις level που θ' αντανακλούν την δράση μέσα στη μίξη. Τα drums αποτελούν συχνά μια καλή πηγή των ducking triggers, τα φωνητικά επίσης. Μπορούμε για παράδειγμα να κάνουμε duck στα hi hats με οδηγό το snare και ακόμα να θέσουμε ένα μεγάλο release στο ducker, ώστε τα hi hats να δυναμώνουν σταδιακά μετά από κάθε κρούση του snare. Άλλη μια περίπτωση είναι να κάνουμε duck στο organ με οδηγό τα φωνητικά. Το παραπάνω δεν γίνεται για να λύσουμε το πρόβλημα του masking, αλλά για να σπάσουμε την στατική εντύπωση και να δώσουμε κάποιο δυναμισμό.

Τέλος, το ducking γίνεται και για πιο δημιουργικούς σκοπούς και πιο γνήσια αποτελέσματα. Μπορούμε να κάνουμε τα drum loops και drum beats πιο ενδιαφέροντα, ενσωματώνοντάς τους έναν ducker. Μπορούμε να τροφοδοτήσουμε μια delay line σ' έναν ducker για να δημιουργήσουμε ρυθμικής στάθμης παλμούς. Επίσης, μπορούμε να κάνουμε duck στο left channel ενός stereo track με οδηγό το δεξί και αντιστρόφως, για να δημιουργήσουμε μια εσκεμμένη image ολίσθηση. (βλ. Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*, σελ. 379-381)

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ



Σχήμα 6.5

Το Sonalksis SV-719. Αυτό το gate/expander plugin προσφέρει επίσης και ducker mode.



Σχήμα 6.6

White LABEL Auto BED

Ο Lookahead Stereo Ducker διαθέτει virtual side chains inputs.



Σχήμα 6.7

Το DLM-821 Stereo Ducking Line Mixer σχεδιάστηκε για μόνιμη εγκατάσταση που συνδέεται με πολλαπλές μικροφωνικές ή stereo line-level πηγές, όπως night clubs, εστιατόρια κ.τ.λ.

ΗΧΗΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Track 6.1 Vocal Reverb Normal

Μια κανονική διάταξη, όπου τα φωνητικά στέλνονται σ' ένα reverb, αλλά το reverb δεν περνάει από ducking. Το πυκνό reverb μεταφέρει τα φωνητικά «προς τα πίσω», τα κάνει μουντά και μειώνει την καταληπτότητά τους.

Track 6.2: Vocal Reverb Ducked

Τα φωνητικά σ' αυτό το track κάνουν ducking στο δικό τους reverb. παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια των παύσεων των φωνητικών, το reverb γίνεται ηχηρότερο. Σε σχέση με το προηγούμενο track, τα φωνητικά εδώ είναι πιο εστιασμένα και περισσότερο «μπροστά».

(Τα tracks και τα σχόλια είναι από Izhaki, Roey (2008) *Mixing Audio: concepts, practices and tools*)

ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Στην πολυμεσική εφαρμογή, όλα τα αρχεία εικόνας που χρησιμοποιήθηκαν επεξεργάστηκαν πρώτα στο Photoshop, έτσι ώστε να διασφαλίσουμε την καλύτερη ποιότητα των γραφικών.

Το κύριο μενού περιλαμβάνει τον τίτλο, τις βασικές ενότητες της εργασίας κι ένα μικρό animation, για να προσδώσουμε κάποιο ενδιαφέρον (σχήμα 7.1)



Σχήμα 7.1

Κάνοντας κλικ σε κάποια ενότητα, αλλάζει το background του κουμπιού για να επισημαίνεται σε ποιο κεφάλαιο είμαστε, ενώ παράλληλα εμφανίζονται και οι υποενότητες στα αριστερά (σχήμα 7.2).



Σχήμα 7.2

Στη συνέχεια, επιλέγοντας κάποια υποενότητα εμφανίζεται ένα πάνελ με το σχετικό κείμενο (σχήμα 7.3)



Σχήμα 7.3

Με τα κουμπιά βέλη μεταφερόμαστε στην επόμενη ομάδα υποενοτήτων. Η ίδια λογική ακολουθείται και στις υπόλοιπες ενότητες του αρχικού μενού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Katz, Bob (2002) Mastering Audio: the art and the science

Izhaki, Roey (2008) Mixing Audio: concepts, practices and tools

Jones, Graham (2005) A Broadcasting Engineering Tutorial For Non - engineers

www.doctorproaudio.com

www.ehow.com

www.musicheaven.gr

www.wikipedia.com

ΠΗΓΗ TRACKS

Τα tracks των ηχητικών παραδειγμάτων πάρθηκαν από το DVD με audio samples που περιλαμβάνεται στο βιβλίο του Roey Izhaki (2008) Mixing Audio: concepts practices and tools.