

Στατιστική ανάλυση του χρωματισμού σε ηχητικά σήματα

Γιώργος Χριστόπουλος
Προπτυχιακός
φοιτητής
ece7662@upatras.gr

Κωνσταντίνος
Καλέρης
Υποψήφιος διδάκτωρ
kkaleris@upnet.gr

Γαβριήλ Καμάρης
Υποψήφιος διδάκτωρ
grkamaris@upatras.gr

Παναγιώτης Χατζηαντωνίου
Ερευνητικό Διδακτικό
Προσωπικό
phatziantoniou@upatras.gr

Ιωάννης Μουρτζόπουλος
Καθηγητής
mourjor@upatras.gr

Ομάδα Τεχνολογίας Ήχου και Ακουστικής, Εργαστήριο Ενσύρματης
Τηλεπικοινωνίας του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας
Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι αραιοί συντονισμοί χαμηλών συχνοτήτων που αντιστοιχούν στις ισχυρές πρώιμες ανακλάσεις μικρών κλειστών χώρων έχουν σαν αποτέλεσμα την αλλοίωση της χροιάς, της αίσθησης του ρυθμού και του τόνου των ηχητικών σημάτων που αναπαράγονται σε αυτούς. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ακουστικός χρωματισμός. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη του ακουστικού χρωματισμού μέσω της επίδρασής του πάνω σε ένα σύνολο χαρακτηριστικών παραμέτρων περιγραφής των ηχητικών σημάτων. Για αυτό το σκοπό συγκεντρώθηκε ένα σύνολο ανηχικών (αχρωμάτιστων) ηχητικών δεδομένων, από τα οποία υπολογίστηκαν τα αντίστοιχα χρωματισμένα σήματα για διάφορους κλειστούς χώρους. Για το σύνολο των αχρωμάτιστων και χρωματισμένων σημάτων εξήχθη ένα πλήθος χαρακτηριστικών ηχητικών παραμέτρων οι οποίες συγκρίθηκαν για τα δύο είδη ως προς τη μέση τιμή τους με μεθόδους στατιστικού ελέγχου κατά ζεύγη. Πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των παραμέτρων ως προς την επίδραση που έχει πάνω τους ο χρωματισμός και επιλέχθηκαν οι πλέον σημαντικές παράμετροι με βάση το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας τους. Από την ανάλυση προέκυψαν συμπεράσματα για την λειτουργία του χρωματισμού σε διαφορετικά δωμάτια και είδη ηχητικών σημάτων.

Statistical analysis of coloration in audio signals

ABSTRACT

Acoustic coloration is the audible distortion of a sound's timbre, rhythmic sensation or pitch, which comprise the sound's color [1]. It is caused by sparse low-frequency resonances of small size rooms which correspond to their early, strong reflections. In this paper, we study the impact of coloration on audio features that describe the color of audio signals. Hence, we collected a set of anechoic (uncolored) signals, which was later colored by the early reflections of various rooms. Audio features were extracted from both these types of signals and the means of their values were compared with the use of paired samples t-tests. The results of these tests led to feature evaluation and selection in terms of acoustic coloration. In the end, we conducted an analysis on the impact of coloration on values of features that were marked as statistically significant.