

Συμπίεση Δεδομένων

2014-2015

Εκτίμηση ποιότητας Εικόνας I

Δ13b

- ▶ Αντικειμενική Αξιολόγηση
 - ▶ Χρήση μετρικών εκτίμησης ποιότητας
 - ▶ Βασίζονται στη σύγκριση μεταξύ εικονοστοιχείων αρχικής και ανασυσταμένης εικόνας
- ▶ Υποκειμενική Αξιολόγηση
 - ▶ Χρήση μεγάλου πλήθους παρατηρητών και εικόνων
 - ▶ Βασίζονται στην εκτίμηση ποιότητας με βάση κλίμακες και καλά σχεδιασμένα πειράματα (π.χ. διαφοροποίηση κβαντισής συγκεκριμένων συντελεστών)

Εκτίμηση ποιότητας Εικόνας II

Δ13b

- ▶ Οι αντικειμενικές μέθοδοι χωρίζονται σε κατηγορίες:
 - ▶ Απευθείας σύγκριση με την αρχική ασυμπιεσθη εικόνα
 - ▶ Σύγκριση με βάση πληροφορία που υπάρχει για την αρχική εικόνα
 - ▶ Εκτίμηση χωρίς την ύπαρξη πληροφορίας για την αρχική εικόνα

Αντικειμενική Αξιολόγηση

Δ13b

- ▶ Βασικές μετρικές
 - ▶ PSNR

$$PSNR(I, I')_{dB} = 10 \cdot \log_{10} \frac{\max(I)}{MSE(I, I')}$$

- ▶ Συνήθως χρησιμοποιείται ως μέγιστη τιμή φωτεινότητας η τιμή $2^B - 1$ (Bias)
- ▶ Για έγχρωμες εικόνες RGB υπολογίζεται το MSE για το σύνολο των καναλιών και έπειτα το PSNR
- ▶ Για έγχρωμες εικόνες YCbCr, HSL κ.α. όπου οι τρεις συνιστώσες δεν είναι ομοειδείς (φωτεινότητα) υπολογίζεται το PSNR ανά κανάλι.

Αντικειμενική Αξιολόγηση

▶ Βασικές μετρικές

▶ SSIM



$$SSIM(x, y) = l(x, y)^a \cdot c(x, y)^b \cdot s(x, y)^c$$

▶ Όπου $l(x, y) = \frac{2\mu_x\mu_y + C1}{\mu_x^2 + \mu_y^2 + C1}$, $c(x, y) = \frac{2\sigma_x\sigma_y + C2}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + C2}$, $s(x, y) = \frac{\sigma_{xy} + C3}{\sigma_x\sigma_y + C3}$

- ▶ $\mu_x, \mu_y, \sigma_x, \sigma_y$ οι μέσες τιμές και διασπορές φωτεινότητας αντίστοιχα για κάθε εικόνα, σ_{xy} η συνδιακύμανση
- ▶ a, b, c εκθέτες που καθορίζουν το βάρος κάθε συνιστώσας
- ▶ $C1, C2, C3$ σταθερές
- ▶ Πρακτικά η παραπάνω μετρική μπορεί να υπολογιστεί και σε ένα πλήθος παραθύρων με διαφορετικούς συντελεστές (π.χ. ROIs) και να σταθμιστεί

Εκτίμηση Ποιότητας Εικονοροής I

Δ13b

- ▶ Χρησιμοποιούνται αντικειμενικές και υποκειμενικές μέθοδοι
- ▶ Γίνεται χρήση παρόμοιων μετρικών με την εικόνα (αντικειμενικές μέθοδοι)
- ▶ Πραγματοποιείται εύρεση μέσων τιμών και διακυμάνσεων στο σύνολο της εικονοροής
- ▶ Λαμβάνονται υπόψη επιπλέον παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν την ποιότητα μιας εικονοροής

Εκτίμηση Ποιότητας Εικονοροής II

Δ13b

- ▶ Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα μιας εικονοροής
 - ▶ Φαινόμενο Μπλοκ
 - ▶ Οφείλεται στη χρήση παραθύρων για το μετασχηματισμό DCT και την ξεχωριστή κβάντιση κάθε παραθύρου
 - ▶ Θόλωμα εικόνας
 - ▶ Οφείλεται στην απώλεια πληροφορίας της λεπτής υφής η οποία προκύπτει από την κβάντιση με μεγάλο βήμα των συντελεστών στις υψηλές συχνότητες
 - ▶ Διάχυση χρώματος
 - ▶ Οφείλεται στην κβάντιση των συντελεστών υψηλών συχνοτήτων στα κανάλια Cb, Cr και επιδεινώνεται από την υποδειγματοληψία των καναλιών

Εκτίμηση Ποιότητας Εικονοροής III

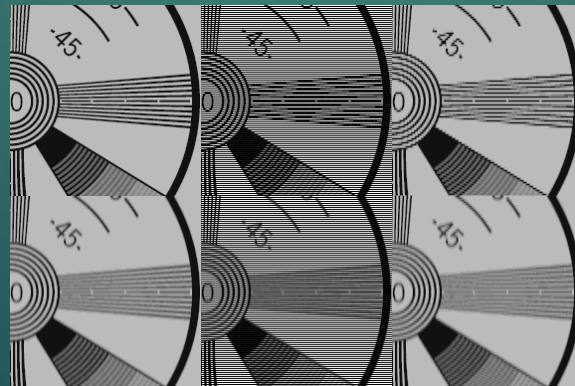
Δ13b

- ▶ Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα μιας εικονοροής
 - ▶ Μικρό Πλήθος σημαντικών συντελεστών
 - ▶ Οφείλεται στην ύπαρξη ενός ή λίγων σημαντικών συντελεστών σε ένα μπλοκ με αποτέλεσμα τη μείωση της ανάδειξης των χαρακτηριστικών που περιγράφουν οι υπόλοιποι συντελεστές
 - ▶ Φαινόμενο κλίμακας
 - ▶ Οφείλεται στις βάσεις του DCT που περιγράφουν οριζόντια και κατακόρυφα χαρακτηριστικά ακμών. Απαιτούνται και συντελεστές υψηλών συχνοτήτων για την ορθή απεικόνιση των υπολοίπων διευθύνσεων
 - ▶ Φαινόμενο Gibbs
 - ▶ Παρατηρείται στις ακμές και οφείλεται στην κβάντιση. Πρακτικά εισάγεται κατά την ανασύσταση των συντελεστών στις υψηλές συχνότητες

Εκτίμηση Ποιότητας Εικονοροής III

Δ13b

- ▶ Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα μιας εικονοροής
 - ▶ Θόρυβος κίνησης
 - ▶ Οφείλεται στην διαφορετική κωδικοποίηση της ίδιας περιοχής σε διαφορετικά εικονοπλάισια. Επηρεάζει κυρίως περιοχές με ακμές
 - ▶ Τρεμόπαιγμα
 - ▶ Οφείλεται στην διαφορετική κβάντιση των συντελεστών του DCT σε διαφορετικά εικονοπλάισια σε περιοχές με υψηλές συχνότητες



Εκτίμηση Ποιότητας Εικονοροής III

Δ13b

- ▶ Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα μιας εικονοροής
 - ▶ Απώλεια πακέτων
 - ▶ Οφείλεται στην απώλεια τμημάτων ενός video λόγω των χαρακτηριστικών του καναλιού μετάδοσης και του τρόπου αποκωδικοποίησης
 - ▶ Υποδειγματοληψία
 - ▶ Οφείλεται στην απώλεια ολόκληρων εικονοπλαισίων

Εκτίμηση αλγορίθμων Συμπίεσης εικονοροών

Δ13b

- ▶ Το στοιχείο του χρόνου απαιτεί επιπλέον εκτιμήσεις για την απόδοση κωδικοποιητών / αποκωδικοποιητών / δικτύων μετάδοσης
- ▶ Πραγματοποιούνται πολυπαραμετρικές μετρήσεις (π.χ. χρόνος, ποιότητα, πολυπλοκότητα, ενέργεια που καταναλώνεται)
- ▶ Δημιουργία διαφορετικών «Προφίλ» κωδικοποιητών ανάλογα με την εφαρμογή