

REPORT

Η συγκεκριμένη εφαρμογή πραγματεύεται την υλοποίηση του αλγορίθμου EM ,για την μεγιστοποίηση της πιθανοφάνειας σε μια μίξη Gaussian κατανομών, και την χρήση του συγκεκριμένου αλγορίθμου για την κατάτμηση και συμπίεση εικόνων.

Περιγραφή δομής της εφαρμογής

Η εφαρμογή που αναπτύχτηκε από την ομάδα μας αποτελείται από τις παρακάτω συναρτήσεις κώδικα Matlab:

EM_Project.m : Αποτελεί την κυρία συνάρτηση της εφαρμογής η λειτουργία της είναι η αποποίηση του EM αλγορίθμου για κατάτμηση της εικόνας της εκφώνησης σε K διαφορετικές ομάδες , με το K να παίρνει διαδοχικά τιμές ίσες με δυνάμεις του 2 (πχ 1,2,4,8...), ο υπολογισμός του κόστους ανακατασκευής της εικόνας (reconstruction error) και η εν συνεχεία εμφάνιση και αποθήκευση της κατατετμημένης εικόνας. Δέχεται ως ορίσματα τον μέγιστο αριθμό επαναλήψεων του αλγορίθμου και το tolerance.

EM_implementation.m : Είναι η συνάρτηση η όποια υλοποιεί τον αλγόριθμο EM υπολογίζοντας για πολλαπλές επαναλήψεις τα βασικά μεγέθη που ορίζονται από την θεωρία και την εκφώνηση. Ακόμα σε κάθε επανάληψη υπολογίζει το κόστος συνάρτησης (cost function) για την επαλήθευση της ορθής λειτουργίας του αλγορίθμου και τον υπολογισμό της σύγκλιση του. Ως ορίσματα παίρνει τον αριθμό cluster που θα χωριστεί η εικόνα, η διάσταση των δεδομένων εισόδου (για την συγκεκριμένη εφαρμογή RGB=3) , τον μέγιστο αριθμό επαναλήψεων του αλγορίθμου και το tolerance.

initializeImage.m : Η συνάρτηση αυτή είναι υπεύθυνη να παίρνει την εικόνα που θέλουμε να εφαρμόσουμε τον αλγόριθμο, στην συγκεκριμένη περίπτωση η εικόνα της εκφώνησης και να την υποθηκεύει στην μνήμη του υπολογιστή με μορφή πίνακα διάστασης N*D όπου N = Ύψος εικόνας * Πλάτος και D = 3 (RGB). Ως παράμετρο παίρνει την μεταβλητή D.

reconstructImage.m : Είναι η συνάρτηση η όποια είναι υπεύθυνη να ξανά συνθέσει την

νέα εικόνα που πρόεκυψε από μετά την εφαρμογή του EM και να την αποθηκεύσει ως αρχείο στον υπολογιστή. Παράλληλα εντός αυτής της συνάρτησης καλείται η συνάρτηση υπολογισμού του κόστους ανακατασκευής και τυπώνεται η τιμή του. Ως ορίσματα δέχεται τα δεδομένα της αρχικής εικόνας, τις εκ των προτέρων πιθανότητες και μέσες τιμές που πρόεκυψαν από τον EM, τις διαστάσεις της εικόνας, την μεταβλητή διάστασης D και μια τιμή που καθορίζει το αν θα γίνει αποθήκευση της εικόνας ή όχι.

EMerror.m : Η λειτουργία αυτής της συνάρτησης είναι να υπολογίζει την τιμή του σφάλματος ανακατασκευής της εικόνας (reconstruction error) σύμφωνα με την υπόδειξη της εκφώνησης. Οι παράμετροι της είναι οι αρχικές τιμές των pixels και οι νέες τιμές υπολογισμένες από τον αλγόριθμο.

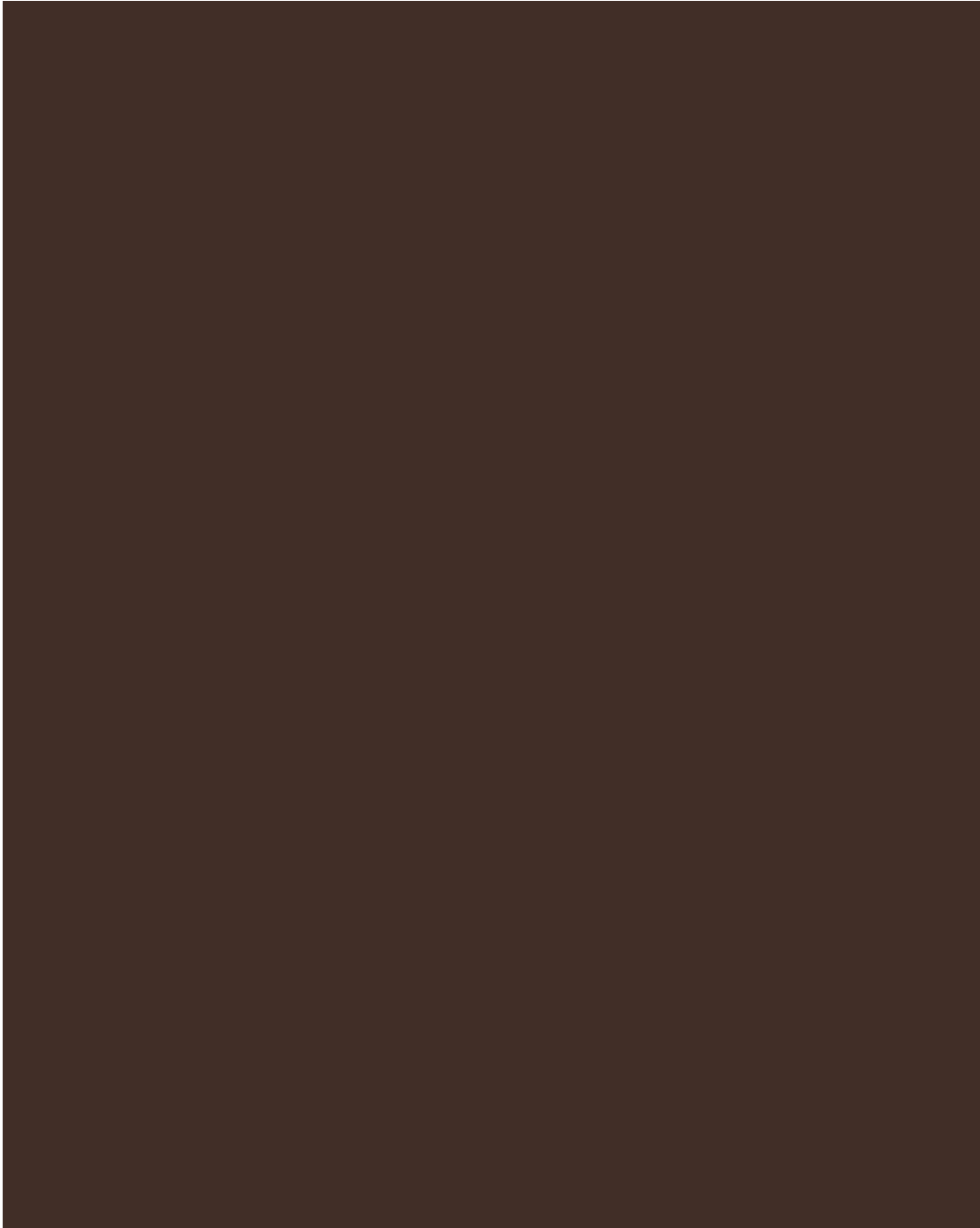
Εκτέλεση εφαρμογής

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής εκτελώντας την για μέγιστο αριθμό επαναλήψεων 100, tolerance 1 και ομαδοποίηση για K τιμές , όπου $K = 0, 2, 4, 8, 16, 32, 64$

K=1 cost function is -6294809.0682

saving image as k_1im.jpg

reconstruction error for 1 clusters is 11359.5172



K=2 cost function is -5196508.6905

saving image as k_2im.jpg

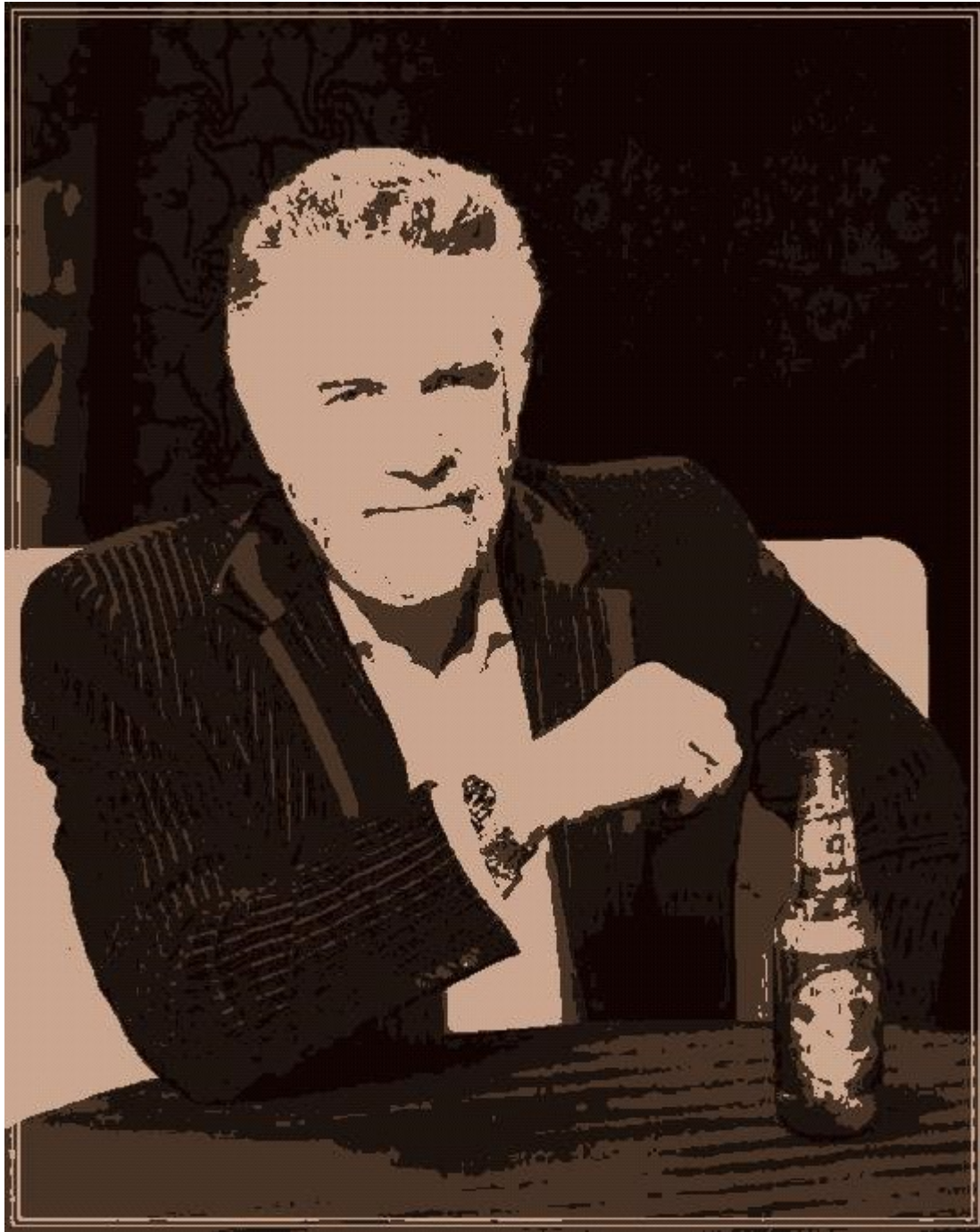
reconstruction error for 2 clusters is 3012.1668



K=4 cost function is -4770502.9839

saving image as k_4im.jpg

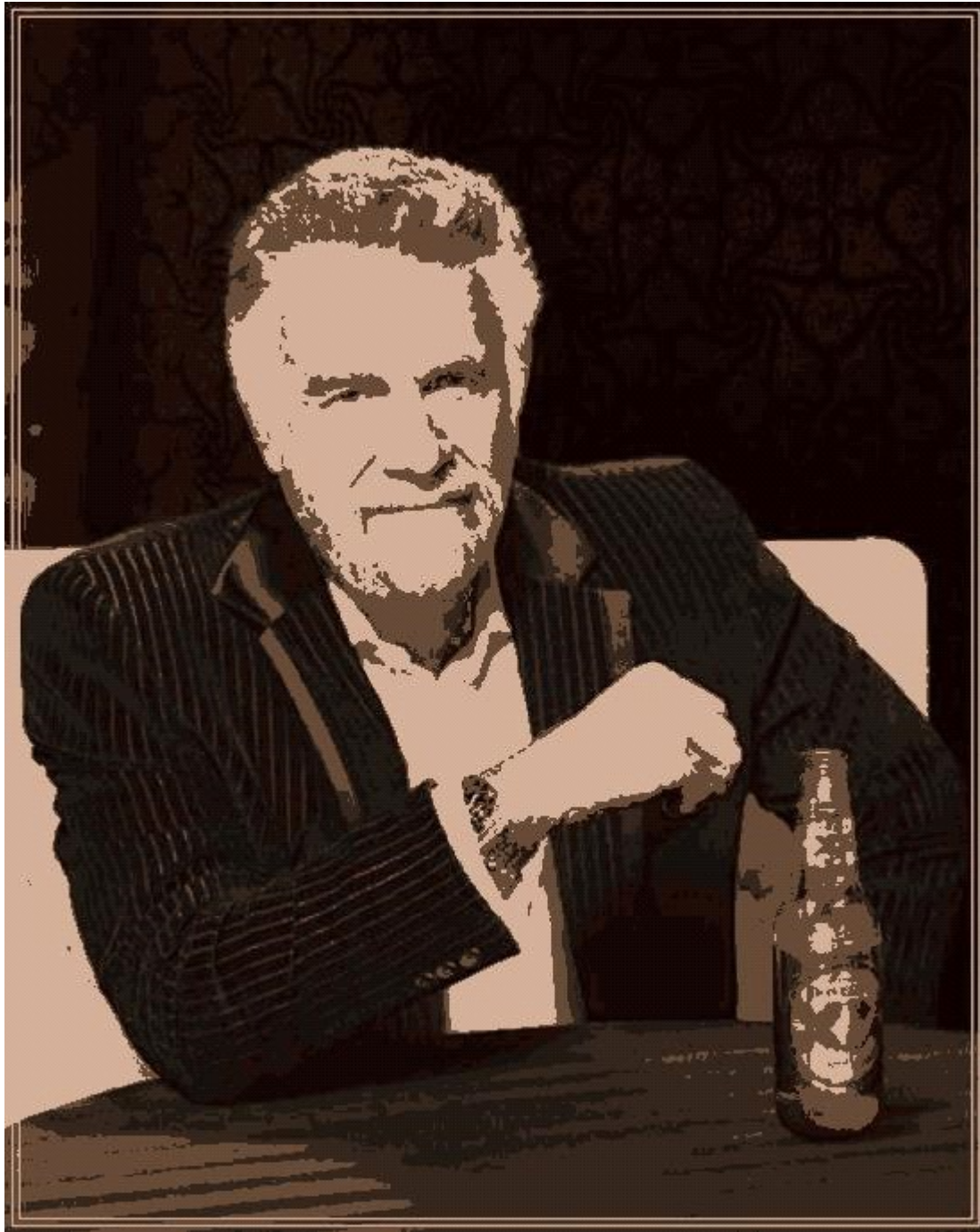
reconstruction error for 4 clusters is 1295.267



K=8 cost function is -4499642.2521

saving image as k_8im.jpg

reconstruction error for 8 clusters is 921.5305



K=16 cost function is -4309019.4179

saving image as k_16im.jpg

reconstruction error for 16 clusters is 378.4952



K=32 cost function is -4173544.9258

saving image as k_32im.jpg

reconstruction error for 32 clusters is 209.8929



K=64 cost function is -4079154.9988

saving image as k_64im.jpg

reconstruction error for 64 clusters is 132.696

