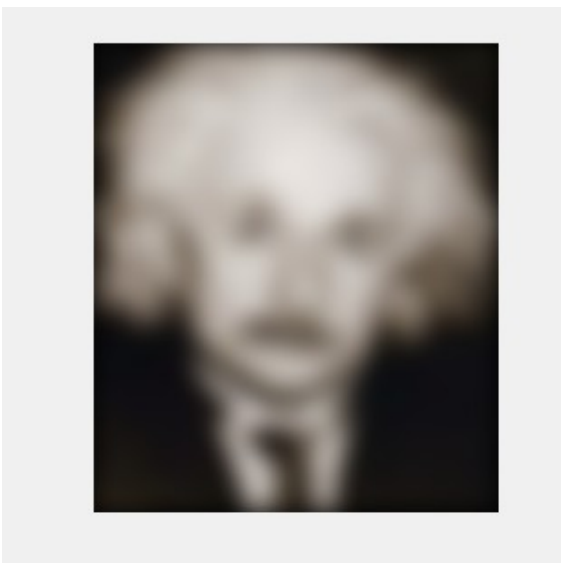


**ΠΛΗ 418: Μηχανική Όραση**  
**Assignment 1: Filtering and hybrid images**

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| ΑΡΕΣΤΗΣ-ΧΑΡΤΑΜΠΙΛΑΣ ΖΗΣΗΣ | 2009030053 |
| ΝΙΚΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ-ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ  | 2016030125 |

Το `imfilter()` είναι μια συνάρτηση της `matlab` η οποία λαμβάνει ως είσοδο μια εικόνα και ένα φίλτρο και επιστρέφει την εφαρμογή του τελευταίου πάνω στην εικόνα. Για τους σκοπούς της εργασίας κατασκευάσαμε την δική μας συνάρτηση `my_imfilter` η οποία λειτουργεί με αντίστοιχο τρόπο. Αρχικά για την κατασκευή της παίρνουμε τις διαστάσεις του `array` της εικόνας και του φίλτρου. Οι τέσσερις απαιτήσεις την συνάρτησης υλοποιούνται ως εξής:

1. Με την συνάρτηση `mod()` ελέγχονται οι διαστάσεις του φίλτρου και αν μία από αυτές είναι άρτιος αριθμός επιστρέφει η συνάρτηση την αρχική εικόνα χωρίς εφαρμογή φίλτρου.
2. Μέσω της `if` διαχωρίζουμε τις grayscale από τις RGB εικόνες.
3. Με την βοήθεια της `padarray()` γεμίζουμε με μηδενικά την αρχή και το τέλος των `x` και `y` διαστάσεων σε 1 διάσταση για τις grayscale εικόνες και σε 3 για τις RGB. Ο αριθμός των μηδενικών είναι ίσος με τις διαστάσεις του φίλτρου. Έπειτα προσαρμόζουμε το `padded array` και επαναφέρουμε τις αρχικές διαστάσεις της εικόνας.
4. Τέλος πραγματοποιούμε την συνέλιξη (`dot product`) της εικόνας με το φίλτρο σε 1 διάσταση για τις grayscale εικόνες και σε 3 για τις RGB. Επιστρέφουμε την συνάρτηση με το τελικό αποτέλεσμα.





Για να δημιουργήσουμε μια hybrid εικόνα η διαδικασία που ακολουθήσαμε είναι η εξής, αρχικά μέσω της συνάρτησης `my_imfilter` επεξεργαζόμαστε τις δύο εικόνες. Τη μια εικόνα την περνάμε από ένα low pass φίλτρο το οποίο έχει ως αποτέλεσμα να κάνει την εικόνα λίγο πιο θολή και την άλλη εικόνα την φιλτράρουμε με ένα high pass φίλτρο που στην ουσία ενισχύει τις ακμές, έπειτα προσθέτουμε τις δυο εικόνες ώστε να πάρουμε το τελικό αποτέλεσμα. Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι στη γενική περίπτωση η low pass εικόνα αρχίζει να γίνεται πιο αισθητή όσο απομακρυνόμαστε από την οθόνη ενώ η high pass εικόνα ξεχωρίζει όταν βρισκόμαστε πιο κοντά. Επιπλέον παράγοντες που επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα της hybrid εικόνας είναι το μέγεθός της καθώς και το αν οι επιμέρους εικόνες είναι έγχρωμες ή όχι. Βλέπουμε για παράδειγμα ότι στην περίπτωση του ζευγαριού Marilyn-Einstein ότι λόγο κοινών αποχρώσεων και της σχηματικής ομοιότητας στα χαρακτηριστικά των δύο προσώπων είναι δύσκολο να διακρίνουμε και τις δύο εικόνες παρά μόνο όταν μικραίνουμε το resolution και απομακρυνόμαστε. Ωστόσο στο δεύτερο ζευγάρι Heathledger-Joker οι εικόνες έχουν μια πιο ξεκάθαρη ανάμειξη. Παρακάτω παρατίθενται τα αποτελέσματα τα μας :



