ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΕΜ: 2392

# ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 2019 (ΣΗΜΑΤΑ & σΥΣΤΗΜΑΤΑ)

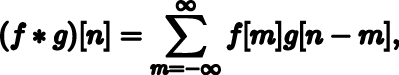
Η εργασία έγινε στην γλώσσα προγραμματισμού Python, έκδοση 3.7.3.

Οι βιβλιοθήκες που είναι απαραίτητες για να τρέχει το πρόγραμμα είναι: numpy, pyfftw, soundfile, pycuda, matplotlib.

1. pip install numpy
2. pip install pyfftw
3. pip install soundfile
4. pip install pycuda
5. pip install matplotlib

Επίσης πρέπει να είναι εγκατεστημένο το [CUDA toolkit](https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit) και το [Visual Studio](https://visualstudio.microsoft.com/downloads/) επειδή γίνεται η χρήση των compilers για Cuda C++ και C++.

Η υλοποίηση της συνάρτησης που πραγματοποιεί την συνέλιξη δύο σημάτων έγινε με δύο τρόπους:

1. Με την χρήση του ορισμού της συνέλιξης (άθροισμα πολλαπλασιασμών):  
     
   Όνομα συνάρτησης: myconvolve\_simple
2. Με την χρήση των ιδιοτήτων του μετασχηματισμού Fourier  
     
   Όνομα συνάρτησης: myconvolve\_fft

Σε κάθε υλοποίηση γίνεται padding με μηδενικά στο τέλος κάθε σήματος ώστε να γίνει σωστά η συνέλιξη με τον τρόπο υλοποίησης που επέλεξα.

Στον κώδικα γίνεται χρονομέτρηση και αναπαράσταση των σημάτων.

Ο χρόνος εκτέλεσης της συνέλιξης με την συνάρτηση myconvolve\_simple σε CPU είναι υπερβολικός γι’ αυτό και ο σχετικός κώδικας είναι commented (γραμμή 95).

Η απλή συνέλιξη με την χρήση των πυρήνων της κάρτας γραφικών (cuda\_myconvolve\_simple) είναι μικρός και είναι στα ίδια επίπεδα με τον χρόνο εκτέλεσης της myconvolve\_fft σε CPU.

Η παραλληλία βασίζεται στον κάθε πυρήνα της GPU να υπολογίζει το άθροισμα για ένα συγκεκριμένο σημείο=blockDim.x\*blockIdx.x + threadIdx.x όπου ουσιαστικά αναφερόμαστε στο thread σε συγκεκριμένο block που υπολογίζει το άθροισμα για το σημείο που του αντιστοιχεί.