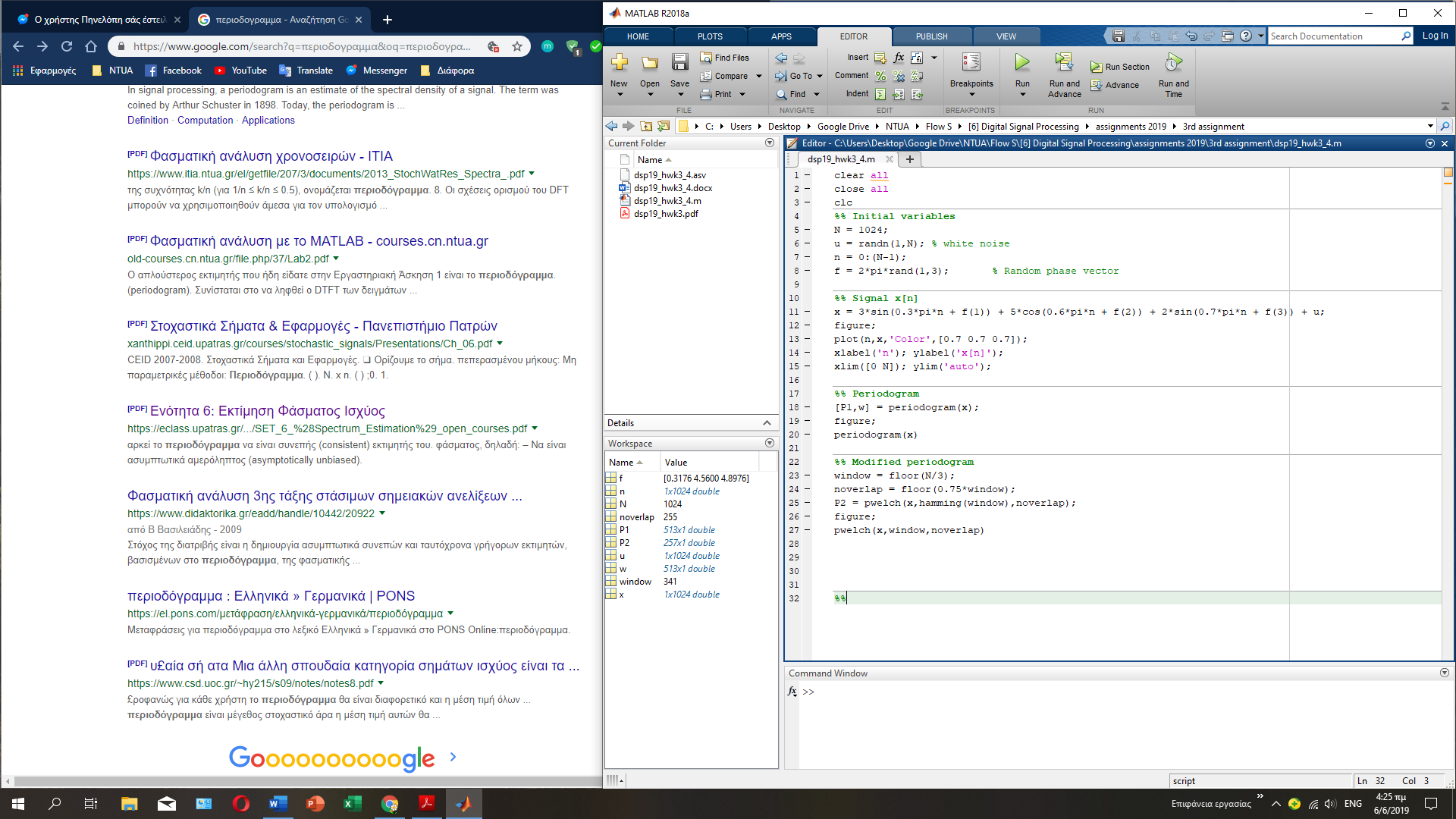
**Άσκηση 3.4** Εκτίμηση φάσματος ισχύος τυχαίων σημάτων με χρήση *MATLAB*

Στόχος της άσκησης είναι η εκτίμηση του φάσματος ισχύος της τυχαίας διαδικασίας x[n] με τη μέθοδο του Περιοδογράμματος *(Periodogram)* και τη μέθοδο *Welch (Averaged Modified Periodogram)*. Για την ανάλυση χρησιμοποιείται το σήμα:

Όπου είναι σήμα λευκού θορύβου μοναδιαίας μεταβλητότητας, τυχαίες μεταβλητές ομοιόμορφα κατανεμημένες στο διάστημα και το μήκος του σήματος είναι .

Στην μέθοδο *Welch* επιλέχθηκε το μήκος παραθύρου να είναι με επικάλυψη μεταξύ των παραθύρων και παράθυρα *Hamming*.

(α) Ο κώδικας *MATLAB* που δημιουργεί το σήμα και υπολογίζει τις δύο διαφορετικές εκτιμήσεις του φάσματος ισχύος είναι:



Εικόνα 1 : Κώδικας MATLAB.

(β) Στη συνέχεια φαίνονται τα διαγράμματα που προέκυψαν τόσο για το σήμα όσο και για τις δύο εκτιμήσεις του φάσματος ισχύος.



Εικόνα 2 : Γραφική παράσταση του σήματος x[n].



Εικόνα 3 : Εκτίμηση του φάσματος ισχύος του σήματος x[n] όπως προέκυψε από τη μέθοδο του Περιοδογράμματος.



Εικόνα 4 : Εκτίμηση του φάσματος ισχύος του σήματος x[n] όπως προέκυψε από τη μέθοδο Welch.

(γ) Αρχικά διαπιστώνουμε ότι και στις δύο περιπτώσεις εκτίμησης του φάσματος μπορούμε να εντοπίσουμε με επιτυχία τις τρεις ημιτονοειδείς συνιστώσες του σήματος . Συγκρίνοντας τις δύο μεθόδους, παρατηρούμε ότι με την μέθοδο του Περιοδογράμματος επιτυγχάνεται μεγάλη μεταβλητότητα και μικρή διακριτική ικανότητα. Αντίθετα η μέθοδος *Welch* εξασφαλίζει μεγάλη διακριτική ικανότητα, μικρότερη μεταβλητότητα και μεγαλύτερη μείωση του θορύβου του αρχικού σήματος.