

# Αναφορά - Εργασία 1/3 ΕΣΠΧ

## Ενσωματωμένα Συστήματα

### Πραγματικού Χρόνου

Ραφαήλ Μπουλογεώργος (9186) – 29/3/20

## 1 ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – GITHUB

---

<https://github.com/rafampou/Real-Time-Embedded-Systems>

Περιέχει τον κώδικα *prod-cons\_9186* τα δεδομένα των δοκιμών *data\_9186.txt* το *script.sh* που τρέξαμε τις δοκιμές και το *prod-cons\_9186.m* για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων στο matlab

## 2 ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ WORK

---

Επεκτείνοντας το βασικό παράδειγμα **PROD-CONS.C** η ουρά FIFO κρατάει δεδομένα τύπου struct με όνομα *workFunction*. Ως συνάρτηση ορίζουμε την *workfunc*, η οποία είναι σταθερή και ορισμένη για όλα τα στοιχεία της ουράς, αλλά ο όγκος εργασία εξαρτάται από το όριο της συνάρτησης.

Για συγκεκριμένα η ουρά υπολογίζει το συννημίτονο  $10+b$  γωνιών με  $b$ , το όριο της συνάρτησης. Οι γωνίες που υπολογίζονται είναι πολλαπλάσια του  $3,14+b$ .

Το όριο της συνάρτησης ορίζεται όταν ένα στοιχείο μπαίνει στην ουρά και είναι ο αύξων αριθμός  $i$  στον βρόγχο του κάθε producer. Με λίγα λόγια το  $i$  παίρνει διαδοχικά τιμές από 0 μέχρι LOOP, όπου LOOP, ο αριθμός των επαναλήψεων.

Θα μπορούσαμε να ορίσουμε και κάποια επιπλέον καθυστέρηση αλλά τα αποτελέσματα και η ανάλυση θα ήταν ανάλογα.

## 3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ

---

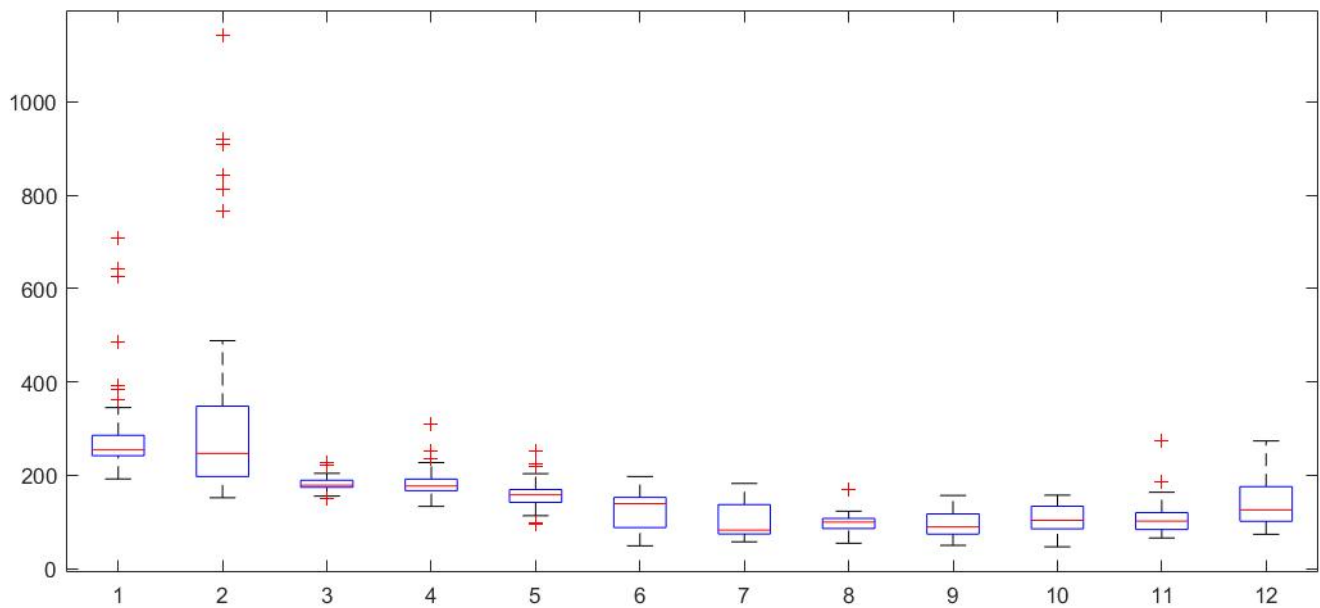
Για την λήψη των αποτελεσμάτων έγιναν δοκιμές με τα εξής δεδομένα

- Μέγεθος ουράς *QUEUESIZE* = 20
- Επαναλήψεις για κάθε producer *LOOP* = 10
- Αριθμός producers *P* = 64
- Αριθμός consumers *Q* = [1 2 4 16 32 64 128 256 512 1024 2048 2096]

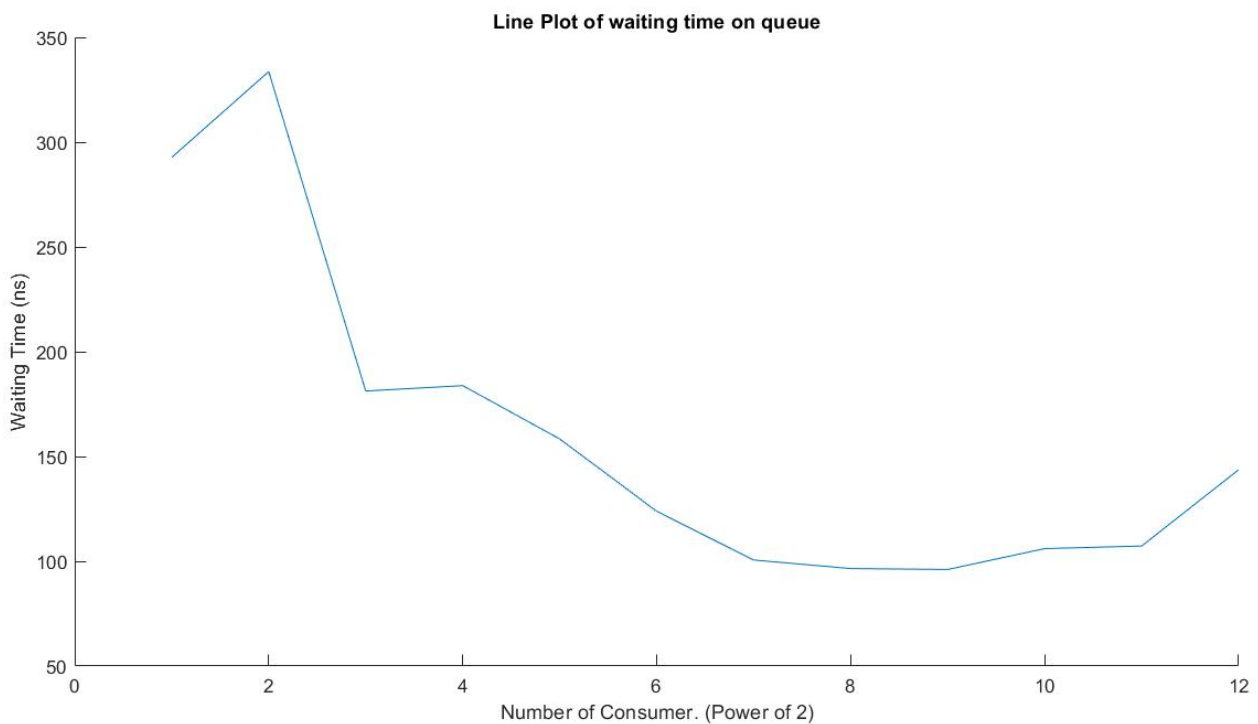
Για κάθε αριθμό *Q*, επαναλάβαμε την εκτέλεση 50 φορές, βρίσκοντας έναν καλύτερο μέσο χρόνο αναμονής για κάθε αποτέλεσμα.

Στο παρακάτω θηκόγραμμα βλέπουμε την διασπορά των αποτελεσμάτων για κάθε επανάληψη. Για τις περιπτώσεις όπως έχουν 1 ή 2 παράλληλα νήματα, οι χρόνοι αναμονής έχουν μεγάλη διακύμανση.

Ακολουθεί επίσης το διάγραμμα των μέσων τιμών των χρόνων για αριθμό νημάτων consumer από  $2^0 = 1$  έως  $2^{12} = 4096$



Εικόνα 1: Θηκόγραμμα των αποτελεσμάτων



## 4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Συνδυάζοντας τα 2 διαγράμματα βλέπουμε ότι οι χρόνοι αναμονής τόσο για  $2^8 = 256$  όσο και για 512 νήματα έχουν μικρή διακύμανση και ο μέσος όρος τους είναι ο ελάχιστος χρόνος αναμονής.

**Επομένως βλέπουμε ότι έχοντας 64 νήματα producers χρειαζόμαστε 256 ή καλύτερα 512 νήματα consumer ώστε να βελτιστοποιήσουμε τον χρόνο αναμονής**