

## PROJECT 2 REPORT

Λιλίτσης Ιορδάνης 2867 liordanis@uth.gr  
Ξωχέλλη Ελένη 2761 xeleni@uth.gr  
Σαπουντζή Αθανασία Δέσποινα 2624 asapountzi@uth.gr

Για να βγάλουμε τα συμπεράσματά μας συντάξαμε 5 profiles εκτέλεσης, τα οποία τρέξαμε με interactive, non-interactive και semi-interactive (ανάμεικτα interactive και non-interactive) προγράμματα. Παρακάτω παραθέτουμε τις παρατηρήσεις μας σε ένα προς ένα αναλογία για Expected burst και Goodness. Για να είναι πιο κατανοητά τα συμπεράσματα που παρουσιάζονται στα Figures έχουμε αφήσει ορισμένες εκτυπώσεις.

### **Expected burst:**

1. Σε περίπτωση που γίνονται συνέχεια spawns, ο αλγόριθμος λειτουργεί με τέτοιο τρόπο που δίνεται προτεραιότητα κάθε φορά στο τελευταίο πρόγραμμα που έκανε spawn. Επομένως τα προηγούμενα προγράμματα κινδυνεύουν να “**λιμοκτονήσουν**”. Αυτό θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί αν λαμβάναμε υπόψιν τον χρόνο αναμονής της κάθε διεργασίας στην ουρά.
2. Δοκιμάζοντας δύο μόνο διεργασίες που τα spawn times τους απείχαν αρκετά timeslices μεταξύ τους, μετά την δημιουργία και των δύο, λαμβάνουν διαδοχικά τον επεξεργαστή για χρονικό διάστημα ίσο με αυτά τα timeslices (βλέπε Figure 2). Οπότε βλέπουμε ότι όσο μεγαλώνει η διαφορά των spawn times, τόσο πιο **σειριακή** φαίνεται η συμπεριφορά του συστήματος και έχουμε λιγότερες εναλλαγές. (πχ. Profiles/test.conf)
3. Γενικά η λειτουργία του αλγορίθμου φαίνεται πιο καθαρά σε profiles με non-interactive προγράμματα, γιατί στα interactive υπάρχει η τυχαιότητα των bursts λόγω των interrupts. Ωστόσο, παρατηρήσαμε πως όταν μια interactive διεργασία λόγω προηγούμενου interrupt έχει μικρό expected burst, θα της δοθεί ξανά προτεραιότητα ακόμα και αν βρισκόταν στο waiting queue και ξύπνησε λίγο πριν την χρονοδρομολόγηση. Αδικούνται έτσι διεργασίες που όλο αυτό το χρονικό διάστημα περίμεναν έτοιμες για εκτέλεση. Αυτό συμβαίνει γιατί ο αλγόριθμος δεν λαμβάνει υπόψιν τον χρόνο παραμονής στο ready queue. Στην περίπτωση που μας ενδιαφέρει πολύ η **αποκρισιμότητα** αυτή η “αδικία” μπορεί να είναι επιθυμητή, αφού η αλληλεπίδραση με τον χρήστη θα είναι πιο άμεση.

### **Goodness:**

1. Με τη χρήση του Goodness η προτεραιότητα δεν εξαρτάται μόνο από το expected burst. Λαμβάνοντας υπόψιν τον χρόνο αναμονής της κάθε διεργασίας στην ουρά δεν υπάρχει πλέον ο κίνδυνος **λιμοκτονίας** προηγούμενων διεργασιών ακόμα και με συνεχή spawn νέων.
2. Δοκιμάζοντας ξανά δύο μόνο διεργασίες που τα spawn times τους απείχαν αρκετά timeslices μεταξύ τους, μετά την δημιουργία και των δύο, λαμβάνουν πάλι διαδοχικά τον επεξεργαστή αλλά πλέον μόνο για ένα timeslice η κάθε μία, δηλαδή οι εναλλαγές είναι περισσότερες και ο **ταυτοχρονισμός** πιο εμφανής (βλέπε Figure 1). Αυτό συμβαίνει επειδή προσμετράται και ο χρόνος αναμονής της κάθε μίας. (πχ. Profiles/test.conf).

3. Όταν λαμβάνουμε υπόψην το waitingInRQ εξομαλύνεται η “αδικία” που αναφέρθηκε στην 3η παρατήρηση του expected burst. Επομένως, το σύστημα είναι πιο **ισορροπημένο** ως προς την προτεραιότητα που δίνει ανάμεσα σε διεργασίες με I/O και χωρίς.

## Γενικότερες παρατηρήσεις:

- Παρατηρήσαμε πως για non-interactive προγράμματα που τα spawn γίνονται κοντά χρονικά, μόλις τελειώσουν, ο αλγόριθμος εκφυλίζεται σε **Round Robin** (βλέπε Figure 3) καθώς όλα τα προγράμματα εκτελούνται διαδοχικά για ίσο χρονικό διάστημα. Στην προσέγγιση με expected burst η προτεραιότητα πάει σειριακά ενώ στο goodness ακολουθεί συνεχώς ένα pattern. (πχ. Profiles/starv.conf)
- Αξίζει να σημειωθεί, σχετικά με την λειτουργία του αλγορίθμου, ότι αν μια διεργασία δημιουργηθεί πχ στα 48 ms (πάρει τον επεξεργαστή) και τρέξει ο δρομολογητής στα 49 ms, τότε καταγράφεται ότι έχει τρέξει ολόκληρο το timeslice και άρα “**αδικείται**” σε σχέση με άλλες διεργασίες που θα το τρέχανε πλήρως.

```
34 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b970 -> 1.000000
35 head: 0x55b3b034a2a0 current:0x55b3b034b8b0 -> 40000001.000000
36 Got CPU: 0x55b3b034b970 -> 100000000
37 (Vatraxakia:2)/100/100ms - Switching Process In
38 temp_exp_burst: 6666666.666667 time: 110000000 temp_last_burst: 10000000.000000 current->exp_burst: 0.000000 temp_goodness: 10000001.000000
39 -----IN FOR LOOP 3-----
40 head: 0x55b3b034a2a0 current:0x55b3b034b970 -> 10000001.000000
41 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b8b0 -> 5.999999
42 Got CPU: 0x55b3b034b8b0 -> 110000000
43 (Papakia:1)/100/109ms - Switching Process In
44 temp_exp_burst: 20000000.000000 time: 120000000 temp_last_burst: 10000000.000000 current->exp_burst: 40000000.000000 temp_goodness:
30000000.000000
45 -----IN FOR LOOP 3-----
46 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b970 -> 1.000000
47 head: 0x55b3b034a2a0 current:0x55b3b034b8b0 -> 30000000.000000
48 Got CPU: 0x55b3b034b970 -> 120000000
49 (Vatraxakia:2)/100/119ms - Switching Process In
50 temp_exp_burst: 8888888.888889 time: 130000000 temp_last_burst: 10000000.000000 current->exp_burst: 6666666.666667 temp_goodness:
10000001.000000
51 -----IN FOR LOOP 3-----
52 head: 0x55b3b034a2a0 current:0x55b3b034b970 -> 10000001.000000
53 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b8b0 -> 2.250000
54 Got CPU: 0x55b3b034b8b0 -> 130000000
55 (Papakia:1)/100/129ms - Switching Process In
56 temp_exp_burst: 13333333.333333 time: 140000000 temp_last_burst: 10000000.000000 current->exp_burst: 20000000.000000 temp_goodness:
15000000.937500
57 -----IN FOR LOOP 3-----
58 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b970 -> 1.000000
59 head: 0x55b3b034a2a0 current:0x55b3b034b8b0 -> 15000000.937500
60 Got CPU: 0x55b3b034b970 -> 140000000
61 (Vatraxakia:2)/100/139ms - Switching Process In
62 temp_exp_burst: 9629629.629630 time: 150000000 temp_last_burst: 10000000.000000 current->exp_burst: 8888888.888889 temp_goodness:
10000001.000000
63 -----IN FOR LOOP 3-----
64 head: 0x55b3b034a2a0 current:0x55b3b034b970 -> 10000001.000000
65 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b8b0 -> 1.384615
66 Got CPU: 0x55b3b034b8b0 -> 150000000
67 (Papakia:1)/100/149ms - Switching Process In
68 temp_exp_burst: 11111111.111111 time: 160000000 temp_last_burst: 10000000.000000 current->exp_burst: 13333333.333333 temp_goodness:
11538462.532544
69 -----IN FOR LOOP 3-----
70 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b970 -> 1.000000
71 head: 0x55b3b034a2a0 current:0x55b3b034b8b0 -> 11538462.532544
72 Got CPU: 0x55b3b034b970 -> 160000000
73 (Vatraxakia:2)/100/159ms - Switching Process In
74 temp_exp_burst: 9876543.209877 time: 170000000 temp_last_burst: 10000000.000000 current->exp_burst: 9629629.629630 temp_goodness:
10000001.000000
75 -----IN FOR LOOP 3-----
76 head: 0x55b3b034a2a0 current:0x55b3b034b970 -> 10000001.000000
77 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b8b0 -> 1.125000
78 Got CPU: 0x55b3b034b8b0 -> 170000000
79 (Papakia:1)/100/169ms - Switching Process In
80 temp_exp_burst: 10370370.370370 time: 180000000 temp_last_burst: 10000000.000000 current->exp_burst: 11111111.111111 temp_goodness:
10500000.999375
81 -----IN FOR LOOP 3-----
82 head: 0x55b3b034a2a0 temp:0x55b3b034b970 -> 1.000000
```

Figure 1: Goodness 2 διεργασίες

```

103 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b970 -> 42222222.222222
104 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b8b0 -> 46666666.666667
105 -----EXIT FOR LOOP-----
106 -----IN FOR LOOP 3-----
107 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b970 -> 48888888.888889
108 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b8b0 -> 46666666.666667
109 -----EXIT FOR LOOP-----
110 Got CPU: 0x5610f5a9b8b0 -> 27000000
111 (Papakia:1)/100/269ms - Switching Process In
112 -----IN FOR LOOP 3-----
113 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b970 -> 48888888.888889
114 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b8b0 -> 22222222.222222
115 -----EXIT FOR LOOP-----
116 -----IN FOR LOOP 3-----
117 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b970 -> 48888888.888889
118 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b8b0 -> 28888888.888889
119 -----EXIT FOR LOOP-----
120 -----IN FOR LOOP 3-----
121 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b970 -> 48888888.888889
122 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b8b0 -> 35555555.555556
123 -----EXIT FOR LOOP-----
124 -----IN FOR LOOP 3-----
125 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b970 -> 48888888.888889
126 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b8b0 -> 42222222.222222
127 -----EXIT FOR LOOP-----
128 -----IN FOR LOOP 3-----
129 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b970 -> 48888888.888889
130 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b8b0 -> 48888888.888889
131 -----EXIT FOR LOOP-----
132 Got CPU: 0x5610f5a9b970 -> 32000000
133 (Vatraxakia:2)/100/319ms - Switching Process In
134 -----IN FOR LOOP 3-----
135 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b970 -> 22962962.962963
136 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b8b0 -> 48888888.888889
137 -----EXIT FOR LOOP-----
138 -----IN FOR LOOP 3-----
139 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b970 -> 29629629.629630
140 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b8b0 -> 48888888.888889
141 -----EXIT FOR LOOP-----
142 -----IN FOR LOOP 3-----
143 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b970 -> 36296296.296296
144 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b8b0 -> 48888888.888889
145 -----EXIT FOR LOOP-----
146 -----IN FOR LOOP 3-----
147 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b970 -> 42962962.962963
148 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b8b0 -> 48888888.888889
149 -----EXIT FOR LOOP-----
150 -----IN FOR LOOP 3-----
151 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b970 -> 49629629.629630
152 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b8b0 -> 48888888.888889
153 -----EXIT FOR LOOP-----
154 Got CPU: 0x5610f5a9b8b0 -> 37000000
155 (Papakia:1)/100/369ms - Switching Process In
156 -----IN FOR LOOP 3-----
157 head: 0x5610f5a9a2a0 temp:0x5610f5a9b970 -> 49629629.629630
158 head: 0x5610f5a9a2a0 current:0x5610f5a9b8b0 -> 22962962.962963

```

Figure 2: Expected burst 2 διεργασίες

```

261 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add210 -> 8888888.888889
262 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add150 -> 8888888.888889
263 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add090 -> 8888888.888889
264 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf0 -> 8888888.888889
265 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf10 -> 8888888.888889
266 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adce50 -> 8888888.888889
267 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcd90 -> 8888888.888889
268 head: 0x564d76adb2a0 current:0x564d76adccd0 -> 8888888.888889
269 -----EXIT FOR LOOP-----
270 Got CPU: 0x564d76add210 -> 200000000
271 (Helwnitses:8)/100/199ms - Switching Process In
272 -----IN FOR LOOP 9-----
273 head: 0x564d76adb2a0 current:0x564d76add210 -> 9629629.629630
274 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add150 -> 8888888.888889
275 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add090 -> 8888888.888889
276 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf0 -> 8888888.888889
277 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf10 -> 8888888.888889
278 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adce50 -> 8888888.888889
279 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcd90 -> 8888888.888889
280 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adccd0 -> 8888888.888889
281 -----EXIT FOR LOOP-----
282 Got CPU: 0x564d76add150 -> 210000000
283 (Psarakia:7)/100/209ms - Switching Process In
284 -----IN FOR LOOP 9-----
285 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add210 -> 9629629.629630
286 head: 0x564d76adb2a0 current:0x564d76add150 -> 9629629.629630
287 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add090 -> 8888888.888889
288 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf0 -> 8888888.888889
289 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf10 -> 8888888.888889
290 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adce50 -> 8888888.888889
291 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcd90 -> 8888888.888889
292 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adccd0 -> 8888888.888889
293 -----EXIT FOR LOOP-----
294 Got CPU: 0x564d76add090 -> 220000000
295 (Tavrakia:6)/100/219ms - Switching Process In
296 -----IN FOR LOOP 9-----
297 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add210 -> 9629629.629630
298 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add150 -> 9629629.629630
299 head: 0x564d76adb2a0 current:0x564d76add090 -> 9629629.629630
300 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf0 -> 8888888.888889
301 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf10 -> 8888888.888889
302 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adce50 -> 8888888.888889
303 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcd90 -> 8888888.888889
304 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adccd0 -> 8888888.888889
305 -----EXIT FOR LOOP-----
306 Got CPU: 0x564d76adcf0 -> 230000000
307 (Skylakia:5)/100/229ms - Switching Process In
308 -----IN FOR LOOP 9-----
309 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add210 -> 9629629.629630
310 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add150 -> 9629629.629630
311 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add090 -> 9629629.629630
312 head: 0x564d76adb2a0 current:0x564d76adcf0 -> 9629629.629630
313 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcf10 -> 8888888.888889
314 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adce50 -> 8888888.888889
315 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adcd90 -> 8888888.888889
316 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76adccd0 -> 8888888.888889
317 -----EXIT FOR LOOP-----
318 Got CPU: 0x564d76adcf10 -> 240000000
319 (Gatakia:4)/100/239ms - Switching Process In
320 -----IN FOR LOOP 9-----
321 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add210 -> 9629629.629630
322 head: 0x564d76adb2a0 temp:0x564d76add150 -> 9629629.629630

```

Figure 3: Round Robin