

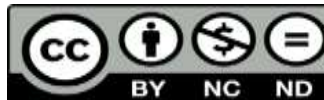


Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Λειτουργικά Συστήματα

Ενότητα 12 : Δρομολόγηση Διεργασιών_{2/3}

Δημήτριος Λιαροκάπης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε

Λειτουργικά Συστήματα

Ενότητα 12 : Δρομολόγηση Διεργασιών_{2/3}

Δημήτριος Λιαροκάπης

Καθηγητής Εφαρμογών

Άρτα, 2015



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



6.2. Shortest-Job-First (SJF)

- Η διεργασία δηλώνει το χρόνο καταιγισμού της στην CPU
 - Από τις έτοιμες διεργασίες επιλέγεται αυτή με το μικρότερο χρόνο καταιγισμού
- Δύο σχήματα:
 - Non-Preemptive – αν εκχωρηθεί η CPU, η διεργασία δεν προεκχωρείται μέχρι να ολοκληρωθεί ο καταιγισμός της.
 - Preemptive – αν υπάρξει μια νέα διεργασία με χρόνο καταιγισμού της CPU μικρότερο από τον εναπομένοντα χρόνο της τρέχουσας διεργασίας, τότε την αντικαθιστά.
 - Η περίπτωση με προεκχώρηση είναι γνωστή και ως ο αλγόριθμος: Η διεργασία με το μικρότερο εναπομείναντα χρόνο πρώτη (Shortest-Remaining-Time-First (SRTF)).
- Είναι η βέλτιστη λύση: δίνει τον ελάχιστο μέσο χρόνο αναμονής για ένα δεδομένο σύνολο διεργασιών.



SJF – Βασικές Αρχές

- Επιλέγεται η διεργασία με το μικρότερο χρόνο καταιγισμού στη CPU
- Ενσωματώνει αναμφίβολα προτεραιότητες : οι συντομότερες διεργασίες έχουν δεδομένη προτεραιότητα
- Αποτελεί μια προφανή βελτίωση του αλγορίθμου FCFS
- Απαιτείται ο υπολογισμός του χρόνου καταιγισμού (CPU burst time) για κάθε διεργασία



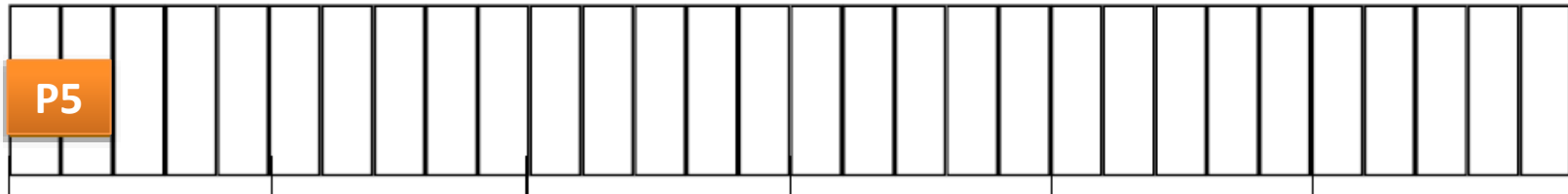
SJF – ιδιότητες

- Δίνει πολύ καλύτερο μέσο χρόνο αναμονής σε σχέση με τον αλγόριθμο FCFS
- Η έλλειψη προεκχώρησης δεν είναι κατάλληλη σε ένα περιβάλλον καταμερισμού χρόνου
- Απαιτείται η γνώση των χρόνων καταιγισμού στη CPU που γενικά είναι δύσκολο έως να υπολογιστούν στην πράξη
- Η διαδικασία επιλογής της επόμενης διεργασίας είναι περισσότερο σύνθετη από αυτήν του FCFS
- Είναι πιθανή η παρατεταμένη στέρηση
 - Αν νέες μικρής διάρκειας διεργασίας φθάνουν στο σύστημα οι προγενέστερες, μεγάλης διάρκειας διεργασίες, δεν θα εξυπηρετηθούν ποτέ



SJF – παράδειγμα 1

<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	0	15	1
P3	0	3	1
P4	0	4	1
P5	0	2	1





SJF – παράδειγμα 1

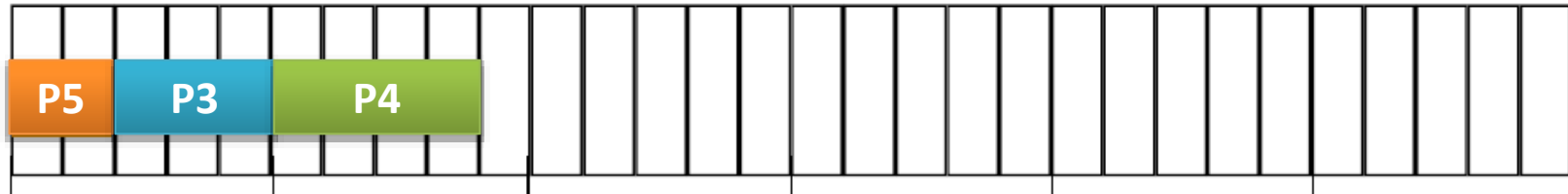
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	0	15	1
P3	0	3	1
P4	0	4	1
P5	0	2	1





SJF – παράδειγμα 1

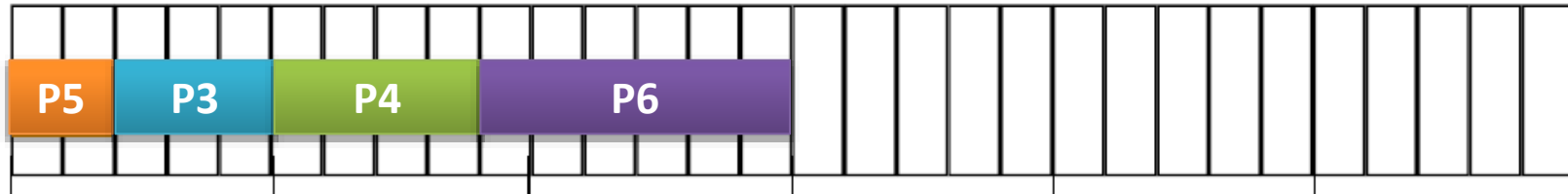
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	0	15	1
P3	0	3	1
P4	0	4	1
P5	0	2	1





SJF – παράδειγμα 1

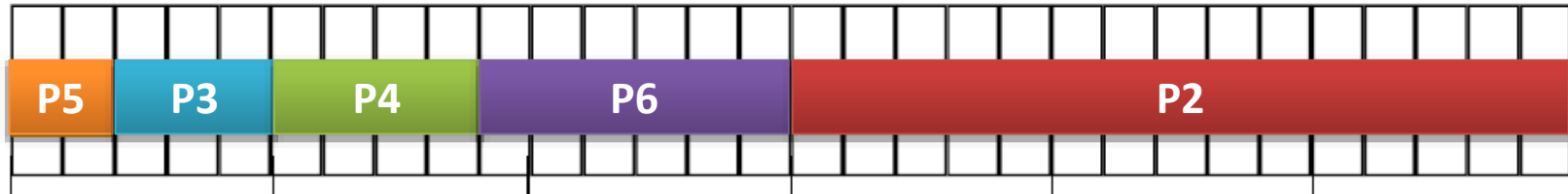
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	0	15	1
P3	0	3	1
P4	0	4	1
P5	0	2	1





SJF – παράδειγμα 1

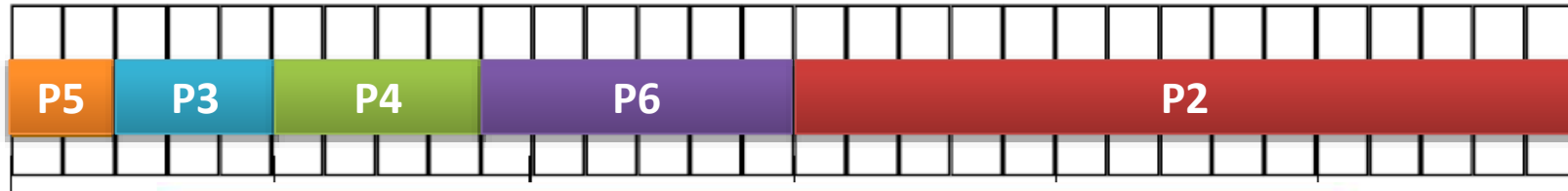
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	0	15	1
P3	0	3	1
P4	0	4	1
P5	0	2	1





SJF – παράδειγμα 1

<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	0	15	1
P3	0	3	1
P4	0	4	1
P5	0	2	1



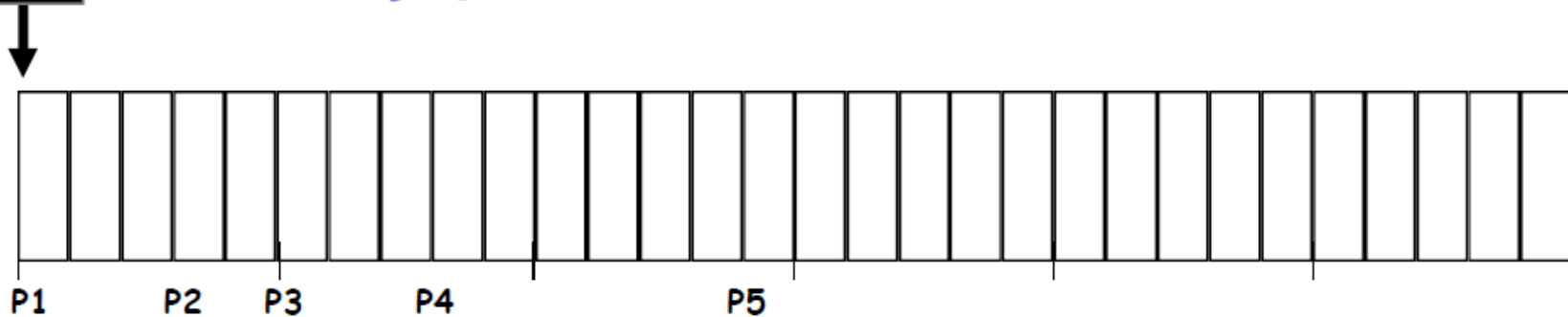
<i>Process #</i>	<i>Waiting Time</i>	<i>Response Time</i>	<i>Turnaround Time</i>	<i>#of Context Switches</i>
P1	9	9	15	1
P2	15	15	30	1
P3	2	2	5	1
P4	5	5	9	1
P5	0	0	2	1
<i>Average</i>	$31/5 = 6.2$	$31/5 = 6.2$	61 / $5 = 12.2$	1



SJF – παράδειγμα 2

<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	5	3	1
P4	8	4	1
P5	14	2	1

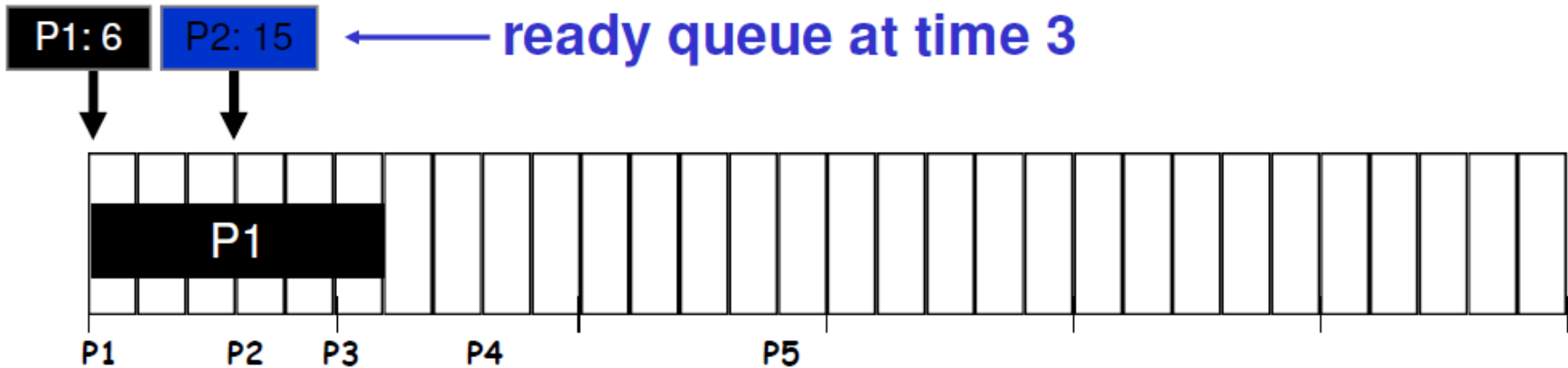
P1: 6 ← ready queue at time 0





SJF – παράδειγμα 2

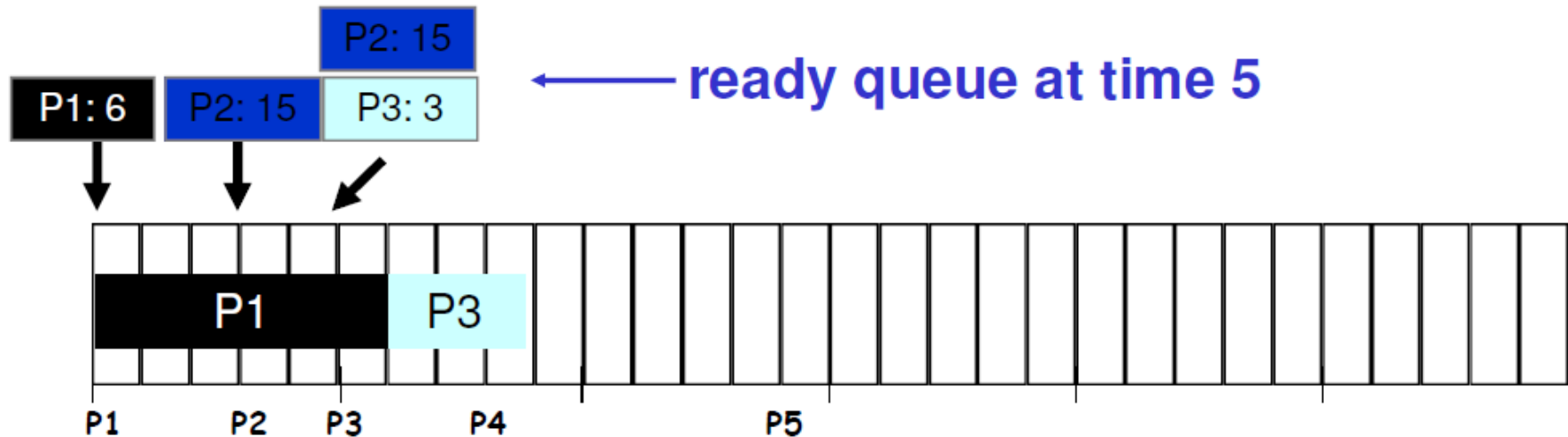
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	5	3	1
P4	8	4	1
P5	14	2	1





SJF – παράδειγμα 2

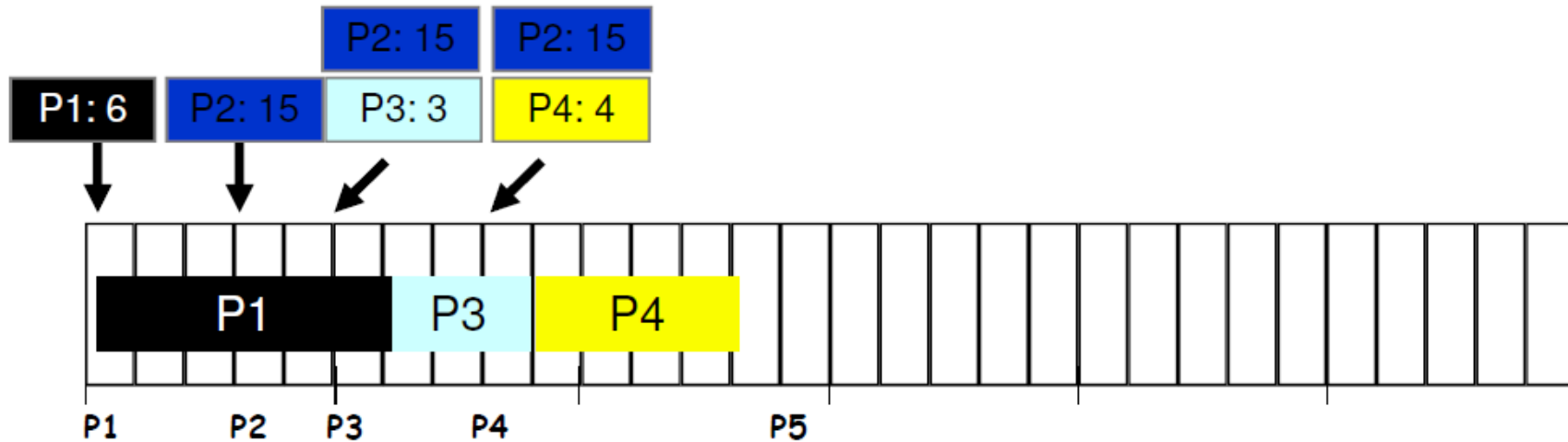
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	5	3	1
P4	8	4	1
P5	14	2	1





SJF – παράδειγμα 2

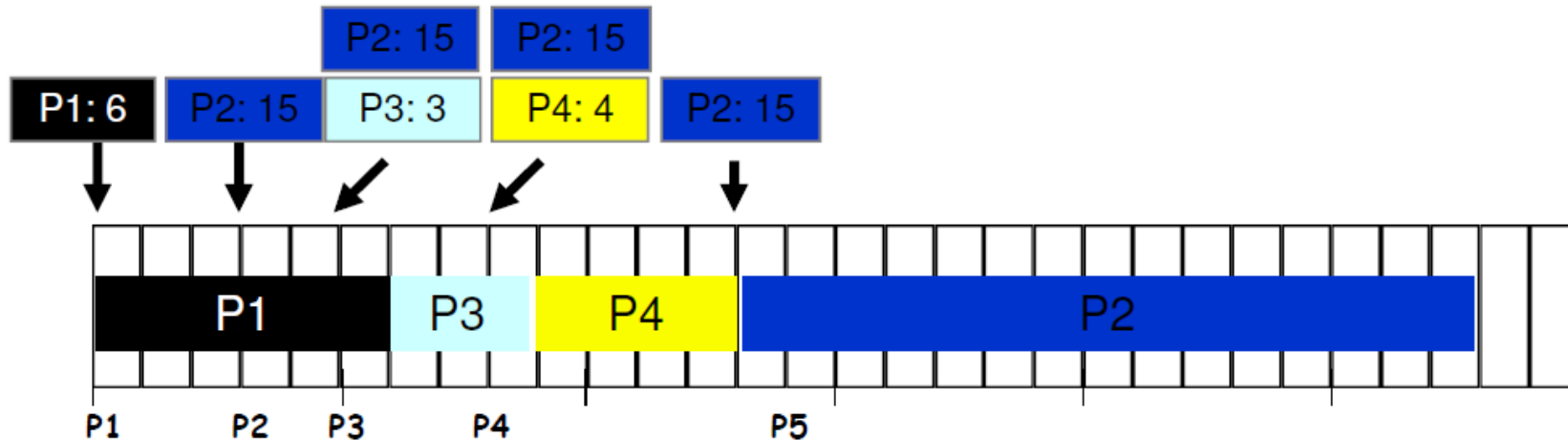
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	5	3	1
P4	8	4	1
P5	14	2	1





SJF – παράδειγμα 2

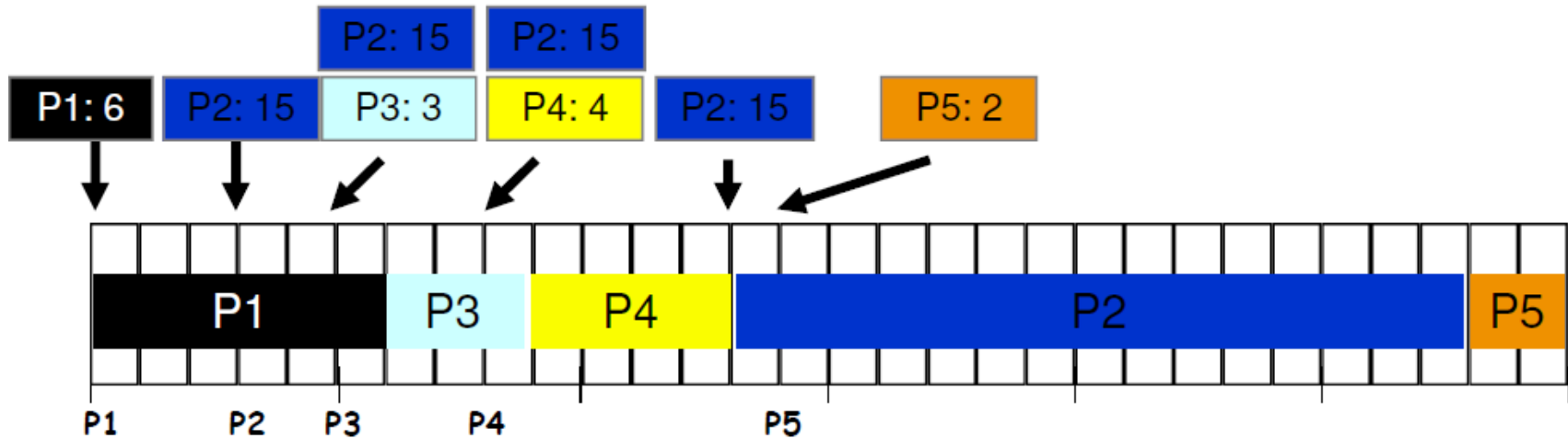
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	5	3	1
P4	8	4	1
P5	14	2	1





SJF – παράδειγμα 2

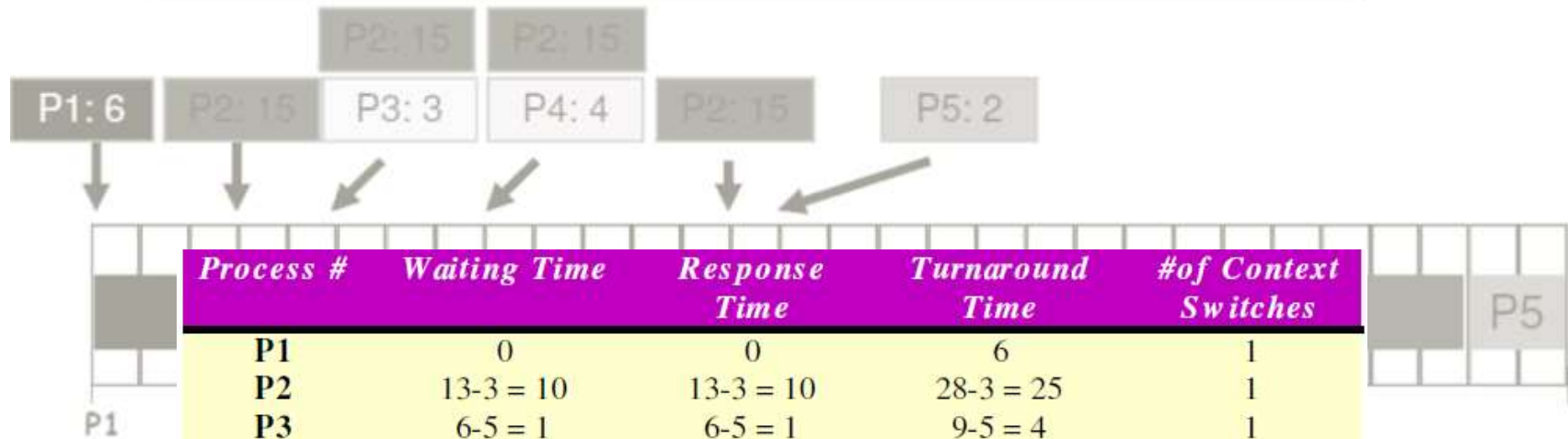
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	5	3	1
P4	8	4	1
P5	14	2	1





SJF – παράδειγμα 2

Process #	Arrival Time	Burst Length	Priority
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	5	3	1
P4	8	4	1
P5	14	2	1



Process #	Waiting Time	Response Time	Turnaround Time	#of Context Switches
P1	0	0	6	1
P2	$13-3 = 10$	$13-3 = 10$	$28-3 = 25$	1
P3	$6-5 = 1$	$6-5 = 1$	$9-5 = 4$	1
P4	$9-8 = 1$	$9-8 = 1$	$13-8 = 5$	1
P5	$28-14 = 14$	$28-14 = 14$	$30-14 = 16$	1
Average	$26/5 = 5.2$	$26/5 = 5.2$	56/5=11.2	1



6.3. Shortest Remaining Time First (SRTF)

- Βασικές αρχές
 - Επιλέγεται η διεργασία με το μικρότερο εναπομείναντα χρόνο
 - Ο εναπομένων χρόνος είναι ο συνολικός χρόνος καταιγισμού μείον το χρόνο που παρέμεινε προς εξυπηρέτηση η διεργασία στη CPU μέχρι την τρέχουσα χρονική στιγμή
 - Αν φθάσει μια διεργασία με μικρότερο χρόνο καταιγισμού από τον υπολειπόμενο χρόνο καταιγισμού της τρέχουσας διεργασίας, η τρέχουσα διεργασία προεκχωρείται.
 - Δεν είναι πρακτική εξ αιτίας της αναγκαστικής πρόβλεψης που απαιτείται για τους χρόνους καταιγισμού



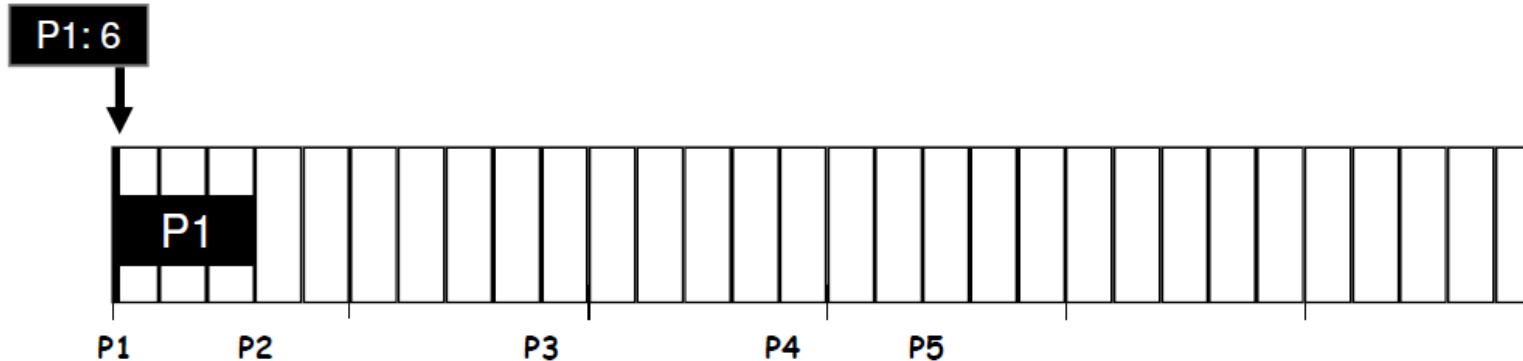
SRTF - Ιδιότητες

- Ο χρόνος άφιξης μιας νέας διεργασίας είναι σημαντικός
- Είναι χρήσιμη η καταγραφή των διεργασιών που βρίσκονται στην ουρά των έτοιμων διεργασιών
 - Η πολιτική που συνήθως ακολουθείται είναι ότι οι προεκχωρούμενες διεργασίες οδηγούνται στην ουρά των έτοιμων διεργασιών
- Η απόφαση για δρομολόγηση λαμβάνεται όταν
 - Μια διεργασία έχει ολοκληρώσει το χρόνο καταιγισμού της στη CPU
 - Μια νέα διεργασία φθάνει στην ουρά των έτοιμων διεργασιών δίνει καλούς χρόνους απόκρισης στις διεργασίες μικρής διάρκειας γι' αυτό προτιμάται στα multi-user συστήματα
- Αν ληφθούν υπόψη οι εναλλαγές πλαισίων η χρονική
- επιβάρυνση είναι σημαντική
- Η παρατεταμένη στέρηση είναι πιθανή



SRTF - παράδειγμα

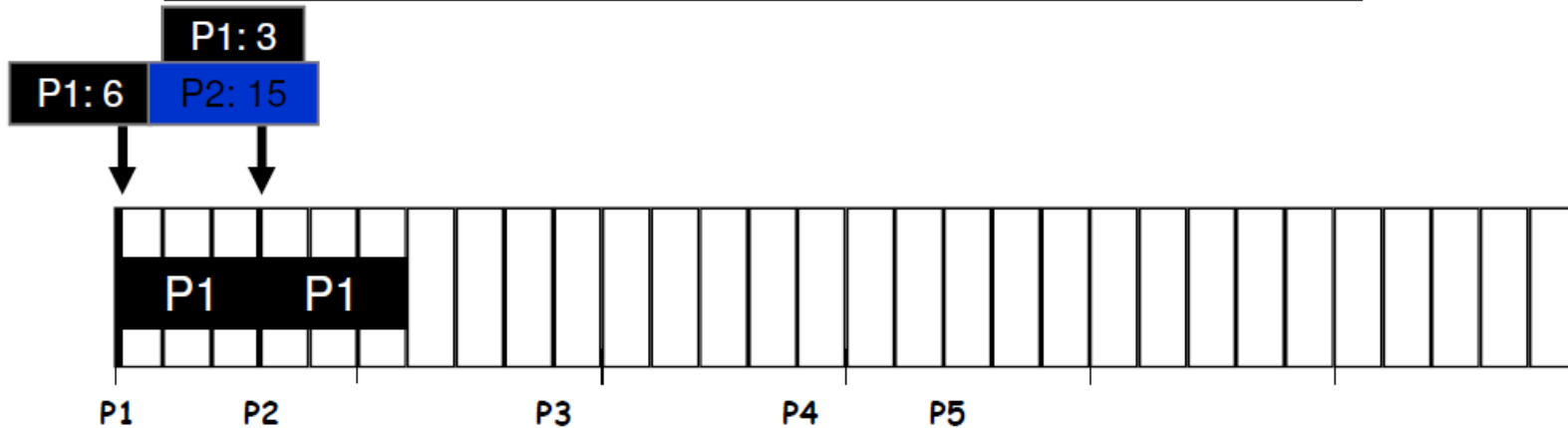
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	9	3	1
P4	14	4	1
P5	17	2	1





SRTF - παράδειγμα

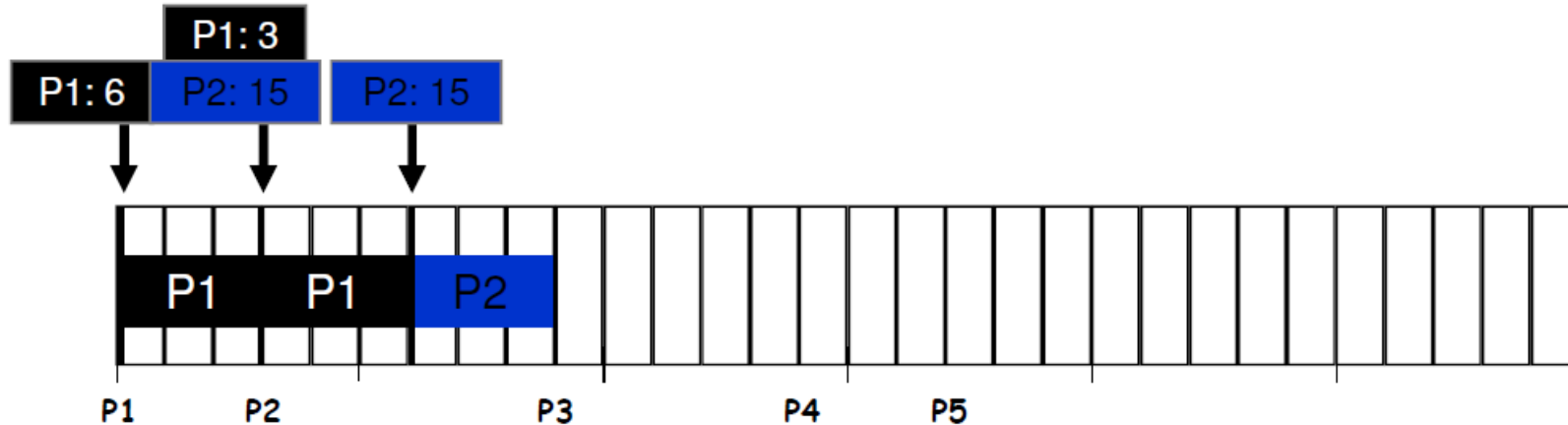
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	9	3	1
P4	14	4	1
P5	17	2	1





SRTF - παράδειγμα

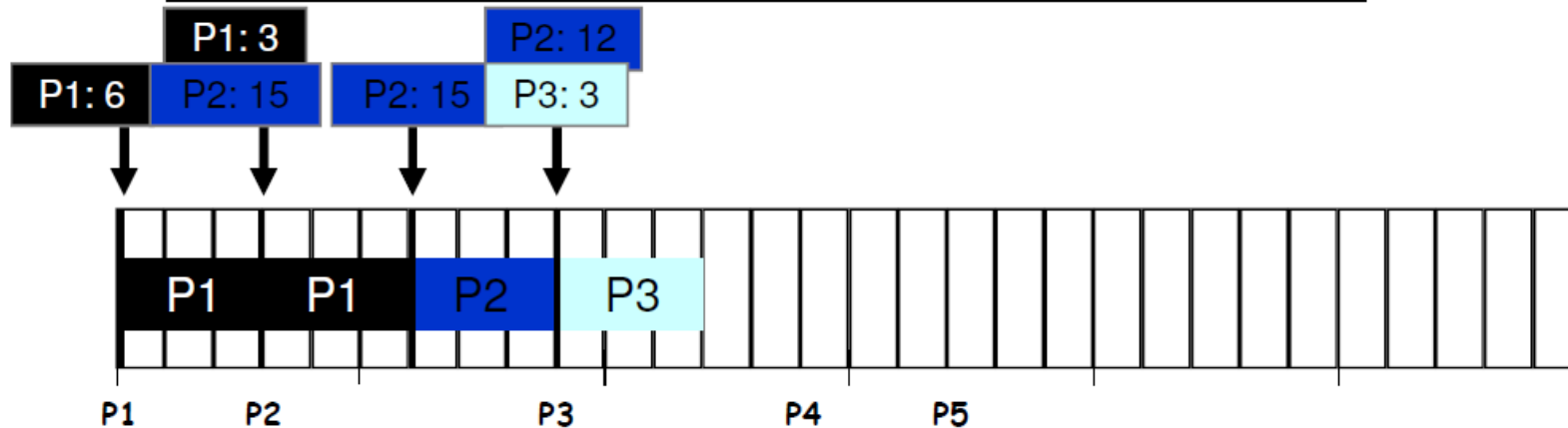
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	9	3	1
P4	14	4	1
P5	17	2	1





SRTF - παράδειγμα

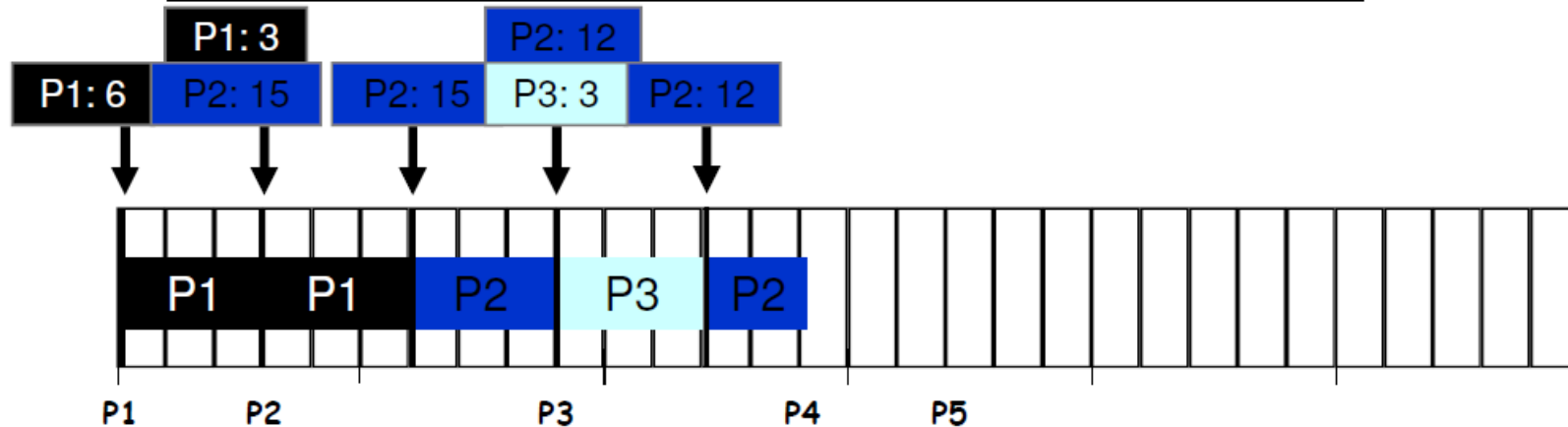
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	9	3	1
P4	14	4	1
P5	17	2	1





SRTF - παράδειγμα

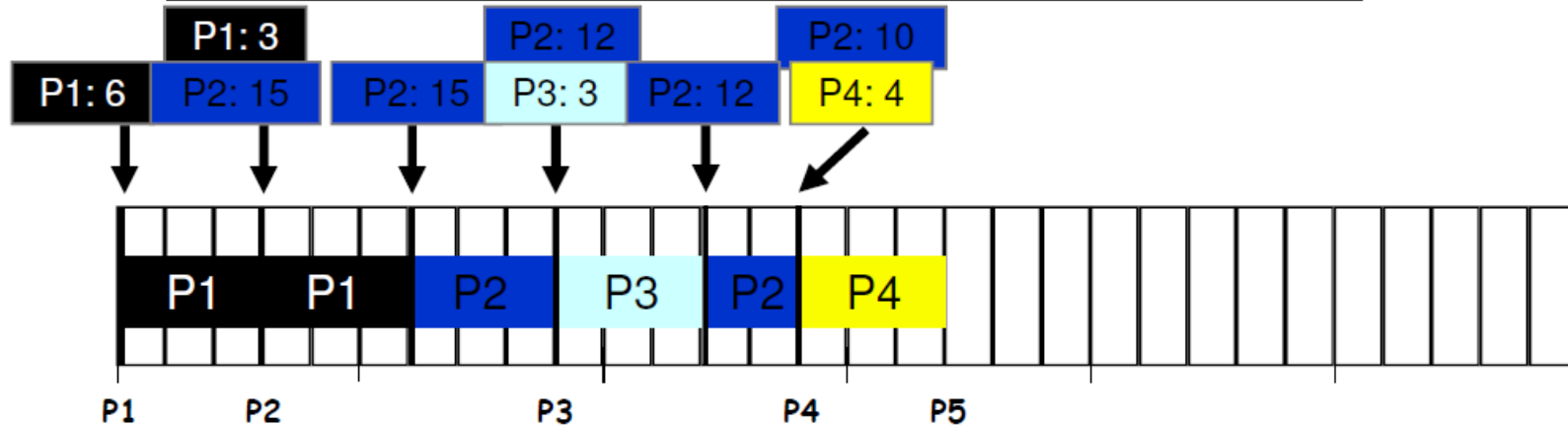
<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	9	3	1
P4	14	4	1
P5	17	2	1





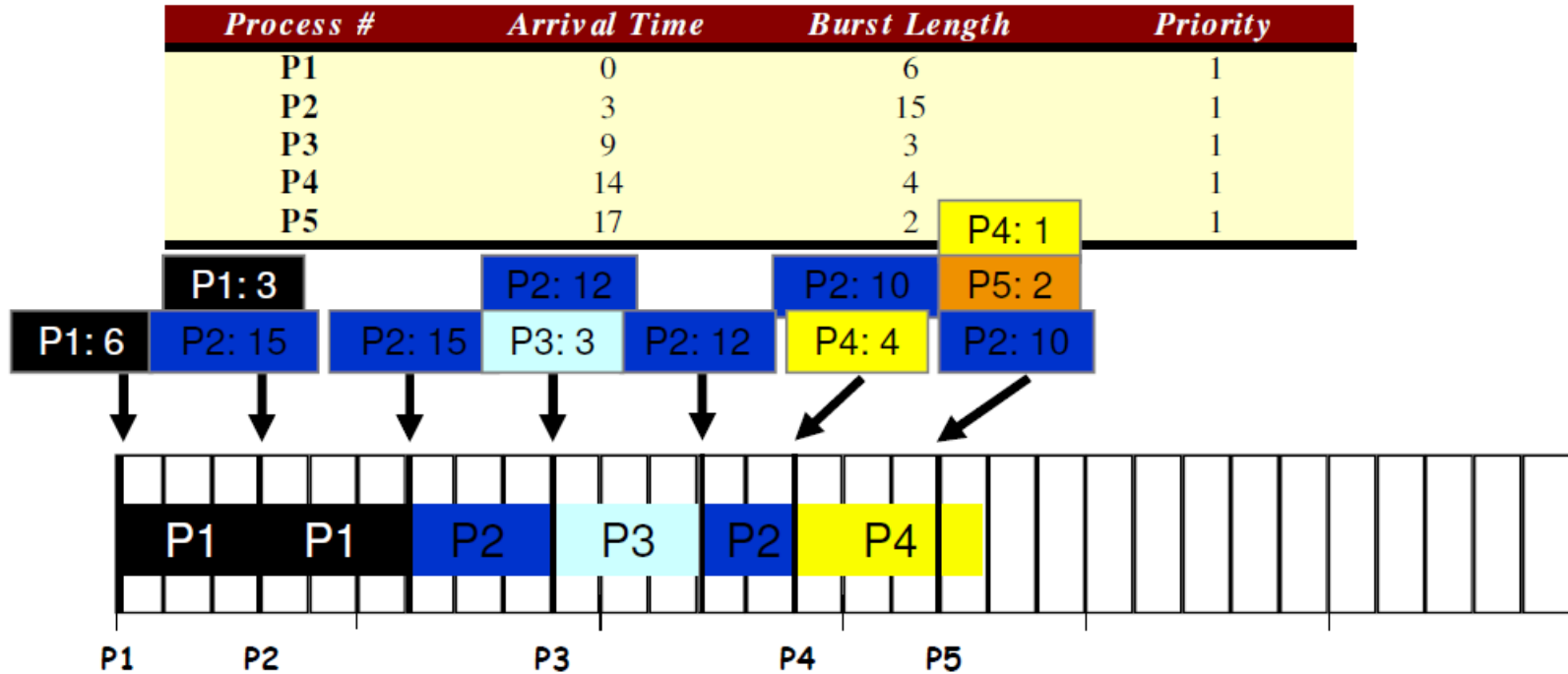
SRTF - παράδειγμα

<i>Process #</i>	<i>Arrival Time</i>	<i>Burst Length</i>	<i>Priority</i>
P1	0	6	1
P2	3	15	1
P3	9	3	1
P4	14	4	1
P5	17	2	1



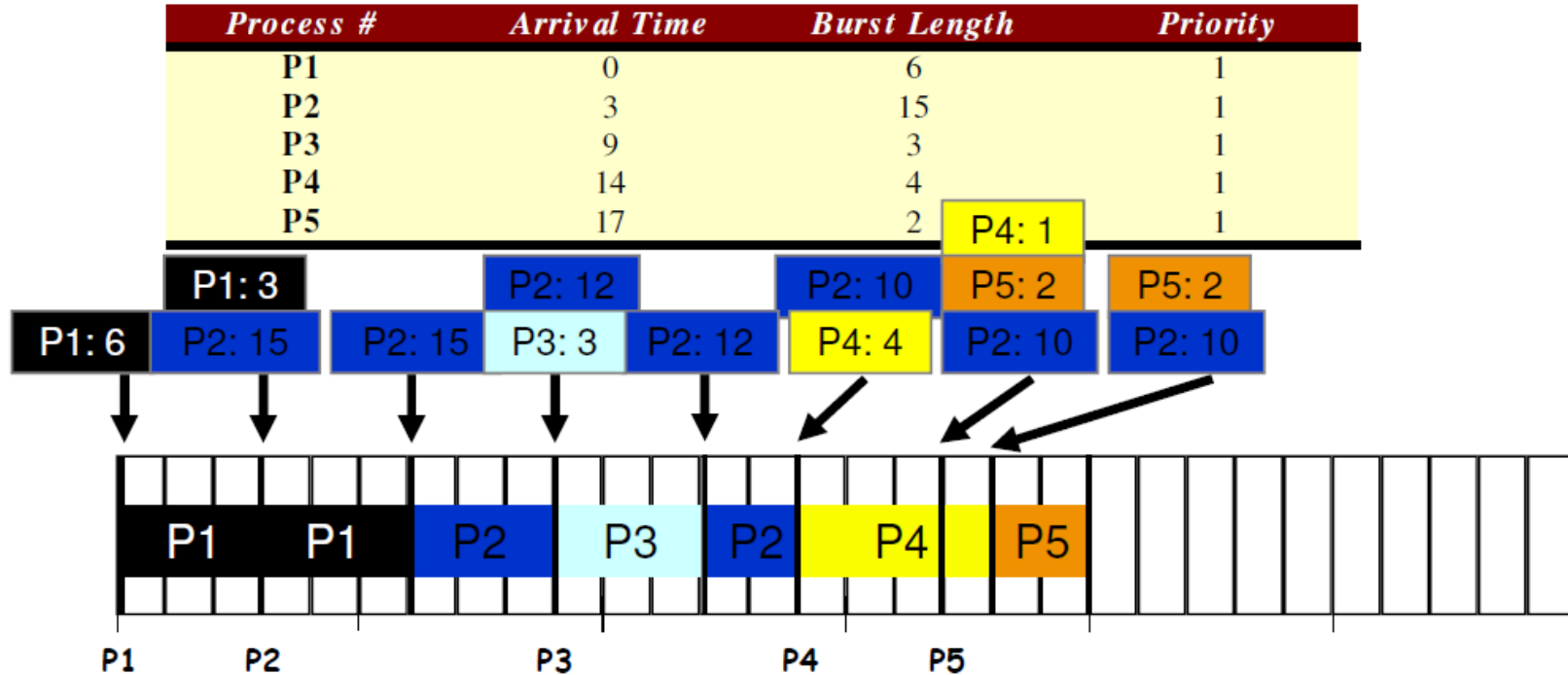


SRTF - παράδειγμα



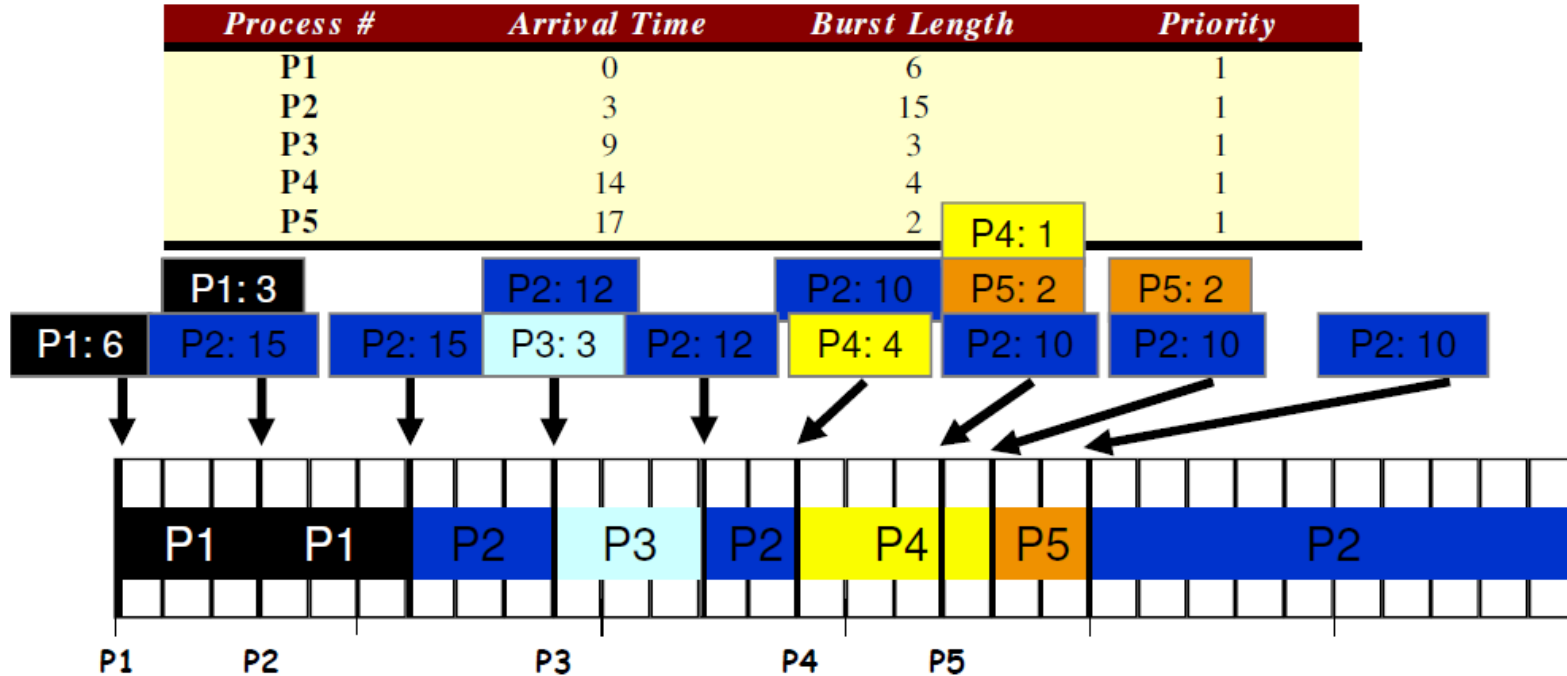


SRTF - παράδειγμα



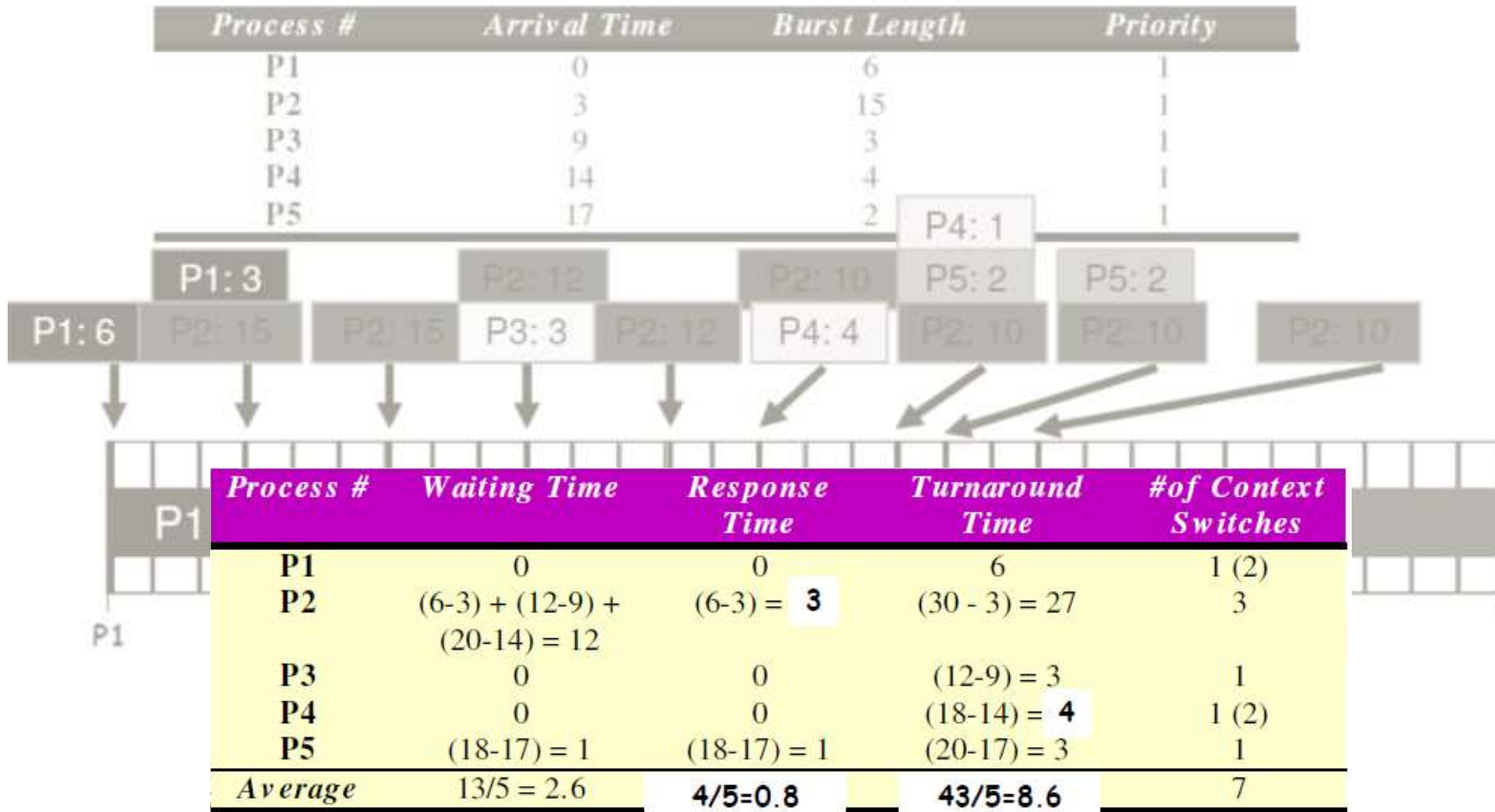


SRTF - παράδειγμα





SRTF - παράδειγμα

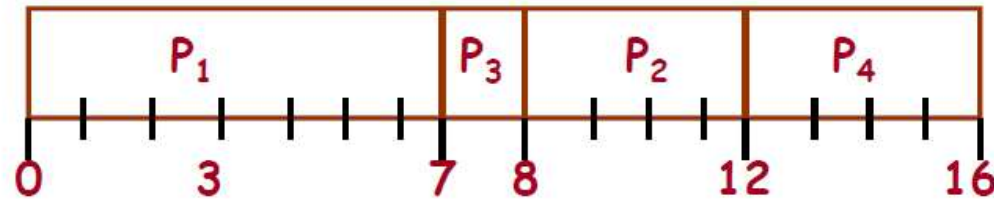




Παράδειγμα σύγκρισης SJF και SRTF

Process	Arrival Time	Burst Time
P_1	0.0	7
P_2	2.0	4
P_3	4.0	1
P_4	5.0	4

- SJF



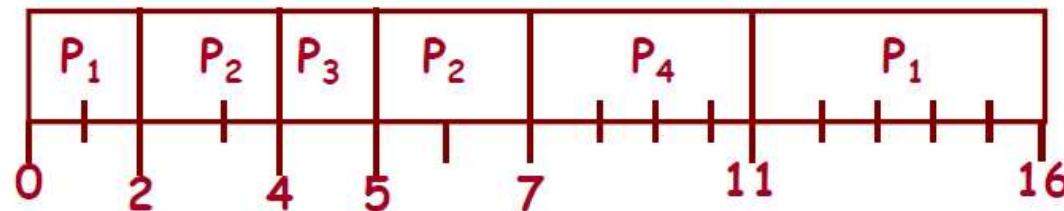
- Average waiting time = $(0 + 6 + 3 + 7)/4 = 4$
- $\begin{matrix} P_1 & P_2 & P_3 & P_4 \end{matrix}$



Παράδειγμα σύγκρισης SJF και SRTF

Process	Arrival Time	Burst Time
P_1	0.0	7
P_2	2.0	4
P_3	4.0	1
P_4	5.0	4

- SRTF



- Average waiting time = $(9 + 1 + 0 + 2)/4 = 3$
- $\begin{matrix} P_1 & P_2 & P_3 & P_4 \end{matrix}$



Βιβλιογραφία

Λειτουργικά Συστήματα, 8η Έκδοση, Stallings William

Λειτουργικά Συστήματα 9η Εκδ., Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Δημήτριος Λιαροκάπης.
Λειτουργικά Συστήματα.

Έκδοση: 1.0 Άρτα, 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.teiep.gr/courses/COMP116/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ευάγγελος Καρβούνης
Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Τέλος Ενότητας

Δρομολόγηση Διεργασιών_{2/3}



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης