

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τεχνολογία Πολυμέσων

Ενότητα # 3: Συστήματα πολυμέσων

Διδάσκων: Γεώργιος Ξυλωμένος

Τμήμα: Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



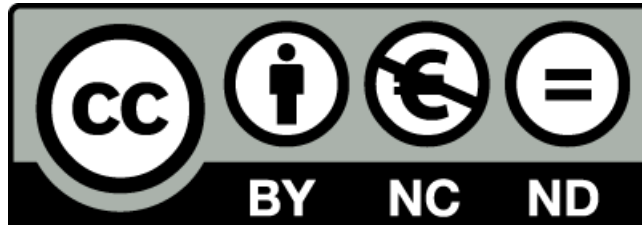
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Οι εικόνες προέρχονται από το βιβλίο «Τεχνολογία Πολυμέσων και Πολυμεσικές Επικοινωνίες», Γ.Β. Ξυλωμένος, Γ.Κ. Πολύζος, 1^η έκδοση, 2009, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.



Σκοποί ενότητας

- Κατανόηση των υπολογιστικών απαιτήσεων των πολυμέσων.
- Εισαγωγή στο βασικό υλικό και λογισμικό των συστημάτων πολυμέσων.
- Εισαγωγή στα συστήματα πραγματικού χρόνου και τις βασικές μεθόδους χρονοπρογραμματισμού τους.

Περιεχόμενα ενότητας

- Απαιτήσεις
- Υλικό συστημάτων πολυμέσων
- Λογισμικό συστημάτων πολυμέσων
- Συστήματα πραγματικού χρόνου
- Χρονοπρογραμματισμός

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Απαιτήσεις

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 3:** Συστήματα πολυμέσων
Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Απαιτήσεις εφαρμογών (1 από 2)

- Διαχείριση μεγάλων όγκων δεδομένων
 - Αποθήκευση, είσοδος-έξοδος και επικοινωνία
 - Φόρτος σε όλους τους διαύλους
- Επικοινωνία με τον αναλογικό κόσμο
 - Μετατροπή μέσων σε ψηφιακά αρχεία
 - Ψηφιοποίηση των αναλογικών σημάτων
 - Επεξεργασία ψηφιακών μέσων
 - Μετατροπή σε αναλογικό για αναπαραγωγή

Απαιτήσεις εφαρμογών (2 από 2)

- Ανάγκη συμπίεσης και αποσυμπίεσης
 - Υλικό, λογισμικό ή συνδυασμός των δύο
 - Πιθανόν να γίνεται σε πραγματικό χρόνο
 - Ακόμη και μέσα στη συσκευή
 - Παράδειγμα: webcam
- Επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο
 - Ψηφιοποίηση και αναπαραγωγή ομιλίας
 - Ψηφιοποίηση και αναπαραγωγή βίντεο

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Υλικό συστημάτων πολυμέσων

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 3:** Συστήματα πολυμέσων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



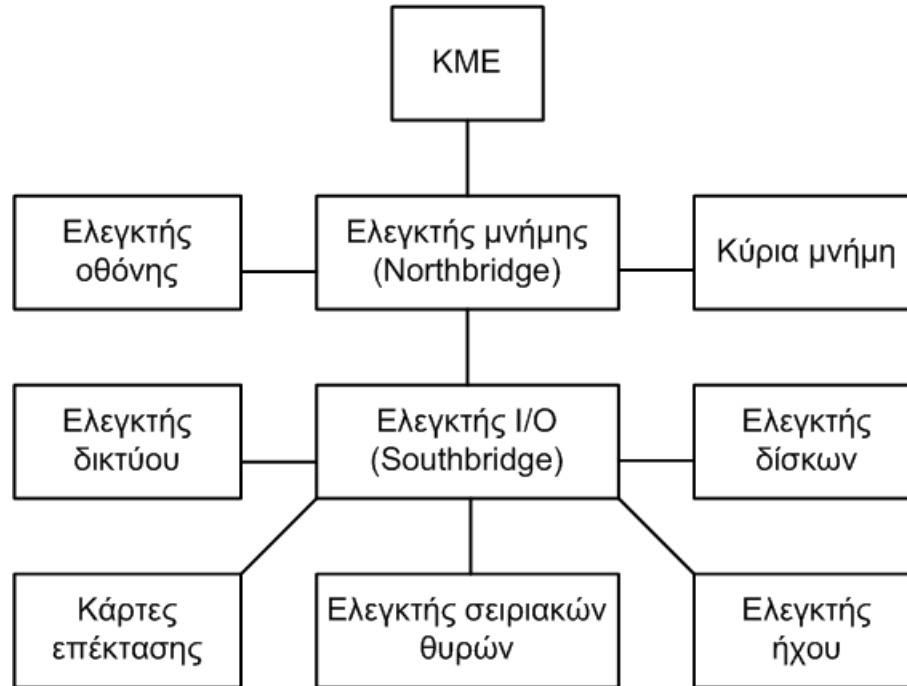
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Υλικό (1 από 4)



- Κατανομή συσκευών σε ελεγκτές
 - Μνήμη και οθόνη: northbridge
 - Δίσκοι, δίκτυο, θύρες και ήχος: southbridge

Υλικό (2 από 4)

- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας
 - Εντολές επεξεργασίας μέσω
 - Διανυσματική επεξεργασία
- Συνεπεξεργαστές επιτάχυνσης λειτουργιών
 - Εκτέλεση μαθηματικών πράξεων (FPU)
 - Σχεδίαση γραφικών (GPU)
 - Επεξεργασία ψηφιακών σημάτων (DSP)
 - Μηχανική μάθηση (ML/AI)

Υλικό (3 από 4)

- Συσκευές αποθήκευσης δεδομένων
 - Ειδικοί ελεγκτές υψηλής ταχύτητας
 - Συστοιχίες δίσκων (RAID)
 - Συμβιβασμός κόστους και απόδοσης
 - HDD για βιβλιοθήκη μέσω
 - SSD για κρυφή μνήμη
- Συσκευές εισόδου/εξόδου
 - Σύνδεση σε δίαυλο συστήματος
 - Σύνδεση σε χωριστό ελεγκτή

Υλικό (4 από 4)

- Μεγάλο εύρος λειτουργικότητας συσκευών
 - Αναλογικές συσκευές
 - Αναλογικά μικρόφωνα, ακουστικά και ηχεία
 - Ψηφιακές συσκευές
 - Κάρτες ήχου, frame grabbers
 - Μικρόφωνα και ακουστικά USB
 - Συσκευές με συμπίεση
 - Webcams, φωτογραφικές μηχανές

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Λογισμικό συστημάτων πολυμέσων

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 3:** Συστήματα πολυμέσων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



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

Αρχεία πολυμέσων (1 από 2)

- Διεμπλεκόμενα αρχεία
 - Όλα τα μέσα στο ίδιο αρχείο (π.χ. AVI, VOB)
 - Ιδανικά σε συνεχόμενα μπλοκ
 - Ομαδοποίηση τμημάτων μέσω
 - Πρώτα το τμήμα βίντεο
 - Μετά τα αντίστοιχα τμήματα ήχου (πολλά)
 - Τέλος τα αντίστοιχα τμήματα υπότιτλων (πολλά)
 - Ανάγνωση περιττών δεδομένων

Αρχεία πολυμέσων (2 από 2)

- Ανεξάρτητα αρχεία ανά μέσο
 - Μεγαλύτερη ευελιξία στο χειρισμό
 - Επιλογή καναλιού ήχων ή υπότιτλων
 - Απαιτεί κίνηση κεφαλής στο δίσκο
 - Ή SSD, με το ανάλογο κόστος
- Χρήση πολλών αρχείων ανά τίτλο
 - Απαραίτητο σε προσαρμοστική ροή
 - Χιλιάδες αρχεία ανά τίτλο

Αποθήκευση αρχείων (1 από 5)

- Βασική διάκριση: τμήμα και μπλοκ
- Τμήμα: λογική μονάδα δεδομένων
 - Παράδειγμα: 1 sec βίντεο
 - Χρήσιμο για την πλοήγηση
- Μπλοκ: φυσική μονάδα δίσκου
 - Παράδειγμα: 16 Kbyte δεδομένων
 - Χρήσιμο για την προσπέλαση

Αποθήκευση αρχείων (2 από 5)

- Οργάνωση σταθερής διάρκειας
 - Αποθήκευση αρχείων σε μικρά μπλοκ
 - Παράδειγμα: 1 KB, 4 KB, 8 KB
 - Κάθε τμήμα αποτελείται από πολλά μπλοκ
 - Το τελευταίο μπλοκ μπορεί να μην είναι γεμάτο
 - Ευρετήριο τμημάτων μέσω
 - Κάθε τμήμα έχει σταθερή διάρκεια
 - Αρχικό μπλοκ τμήματος για κάθε χρονικό σημείο

Αποθήκευση αρχείων (3 από 5)

- Οργάνωση σταθερού μεγέθους
 - Αποθήκευση αρχείων σε μεγάλα μπλοκ
 - Παράδειγμα: 256 KB, 512 KB, 1 MB
 - Κάθε μπλοκ αποθηκεύει πολλά τμήματα
 - Το τέλος του μπλοκ μπορεί να είναι κενό
 - Ευρετήριο μπλοκ δίσκου
 - Κάθε μπλοκ περιέχει πολλά τμήματα
 - Χρονική στιγμή για αρχικό τμήμα στο μπλοκ

Αποθήκευση αρχείων (4 από 5)

- Σταθερή διάρκεια ή σταθερό μέγεθος;
- Πλεονεκτήματα σταθερής διάρκειας
 - Μικρότερη σπατάλη χώρου
 - Πιο γρήγορος εντοπισμός τμήματος
 - Εύκολη αλλαγή ποιότητας (για VOD)
- Πλεονεκτήματα σταθερού μεγέθους
 - Λιγότερες αναζητήσεις στο δίσκο
 - Μικρότερο ευρετήριο

Αποθήκευση αρχείων (5 από 5)

- Βίντεο σχεδόν κατόπιν αίτησης
 - Έστω ταινία 120 λεπτών, ξεκινάει ανά 10 λεπτά
 - Θα διαβάζεται ταυτόχρονα από 12 σημεία!
 - Ομαδοποίηση τμημάτων ανά 10 λεπτά
 - Έστω ότι έχουμε ένα τμήμα ανά λεπτό
 - Πρώτο μπλοκ: τμήμα 0, τμήμα 10, τμήμα 20, ...
 - Δεύτερο μπλοκ: τμήμα 1, τμήμα 11, τμήμα 21
 - Κάθε ανάγνωση ικανοποιεί όλες τις ροές

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Συστήματα πραγματικού χρόνου

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 3:** Συστήματα πολυμέσων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



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

Πραγματικός χρόνος

- Συστήματα πραγματικού χρόνου
 - Εκτέλεση σε καθορισμένο διάστημα
 - Ανεξαρτήτως άλλων εφαρμογών
 - Το χρονικό περιθώριο ονομάζεται προθεσμία
 - Περιοδικές ή μη περιοδικές διεργασίες
 - Περίπλοκος συντονισμός διεργασιών
 - Δεσμευτικά (hard) ή ελαστικά (soft) συστήματα

Δεσμευτικά και ελαστικά

- Δεσμευτικές προθεσμίες
 - Τηρούνται πάντα
 - Αν δεν τηρούνται έχουμε καταστροφή
 - Συστήματα ελέγχου εργοστασίων
- Ελαστικές προθεσμίες
 - Τηρούνται σχεδόν πάντα
 - Αν δεν τηρούνται ενοχλούμαστε
 - Συστήματα πολυμέσων

Πολυμεσικά συστήματα

- Ελαστικά συστήματα πραγματικού χρόνου
 - Αξιοπιστία: όχι καταστροφικές επιπτώσεις
 - Στη χειρότερη περίπτωση το σύστημα είναι άχρηστο
 - Ανοχή: απόκρυψη σφαλμάτων
 - Προσαρμογή: μείωση ποιότητας
 - Αξιοποίηση περιορισμών των αισθήσεων
 - Περιοδικότητα: ισόχρονη λειτουργία
 - Παράδειγμα: 30 καρέ/δευτερόλεπτο

Διαχείριση πόρων

- Πόροι σε συστήματα πραγματικού χρόνου
 - Έλεγχος διαθεσιμότητας πριν τη δέσμευση
 - Δέσμευση πόρων για την εφαρμογή
 - Κατανομή πόρων σε κάθε στιγμή
- Πολιτικές δέσμευσης πόρων
 - Απαισιόδοξη: με βάση τις μέγιστες απαιτήσεις
 - Αισιόδοξη: με βάση τις μέσες απαιτήσεις

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Χρονοπρογραμματισμός

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 3:** Συστήματα πολυμέσων
Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



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

Χρονοπρογραμματισμός (1 από 2)

- Συστήματα γενικής χρήσης
 - Μηχανισμός προτεραιοτήτων
 - Δεν παρέχονται εγγυήσεις
 - Απλά έχουμε υψηλότερη προτεραιότητα
- Συστήματα πραγματικού χρόνου
 - Παρέχονται εγγυήσεις
 - Απαισιόδοξη δέσμευση πόρων

Χρονοπρογραμματισμός (2 από 2)

$$\sum_{i=1}^m \frac{C_i}{P_i} \leq 1$$

- Συνθήκη χρονοπρογραμματισμού διεργασιών
 - Έστω ότι έχουμε m περιοδικές διεργασίες
 - C_i : διάρκεια εκτέλεσης, P_i : περίοδος εκτέλεσης
 - Συνολικός βαθμός χρήσης επεξεργαστή ≤ 1
 - Δεν επιτυγχάνεται από όλους τους αλγορίθμους
 - Μπορεί να αποτυγχάνουν αρκετά πριν το 1

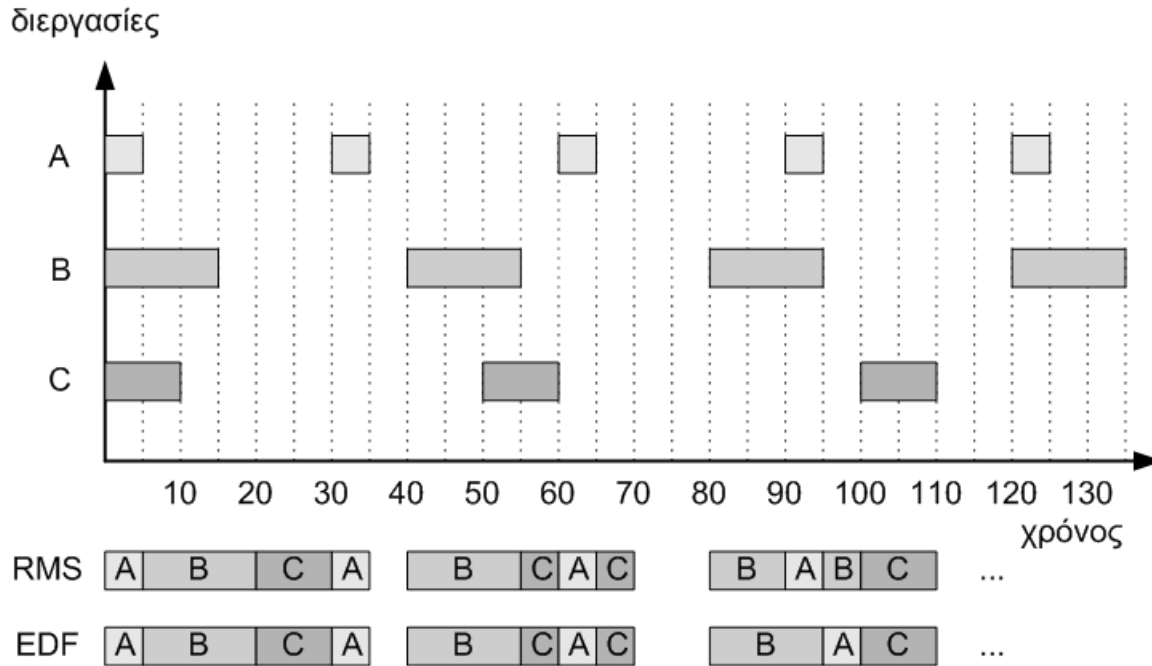
Αλγόριθμος RMS

- Στατική μέθοδος: αλγόριθμος RMS
 - Κατάλληλη μόνο για περιοδικές διεργασίες
 - Προτεραιότητα ανάλογη με τη συχνότητα
 - Οι προτεραιότητες είναι στατικές
 - Εξαρτώνται μόνο από τη συχνότητα
 - Εκτελεί διεργασία με υψηλότερη προτεραιότητα
 - Αρκεί να είναι έτοιμη
 - Δεν επιτυγχάνεται πλήρης αξιοποίηση

Αλγόριθμος EDF

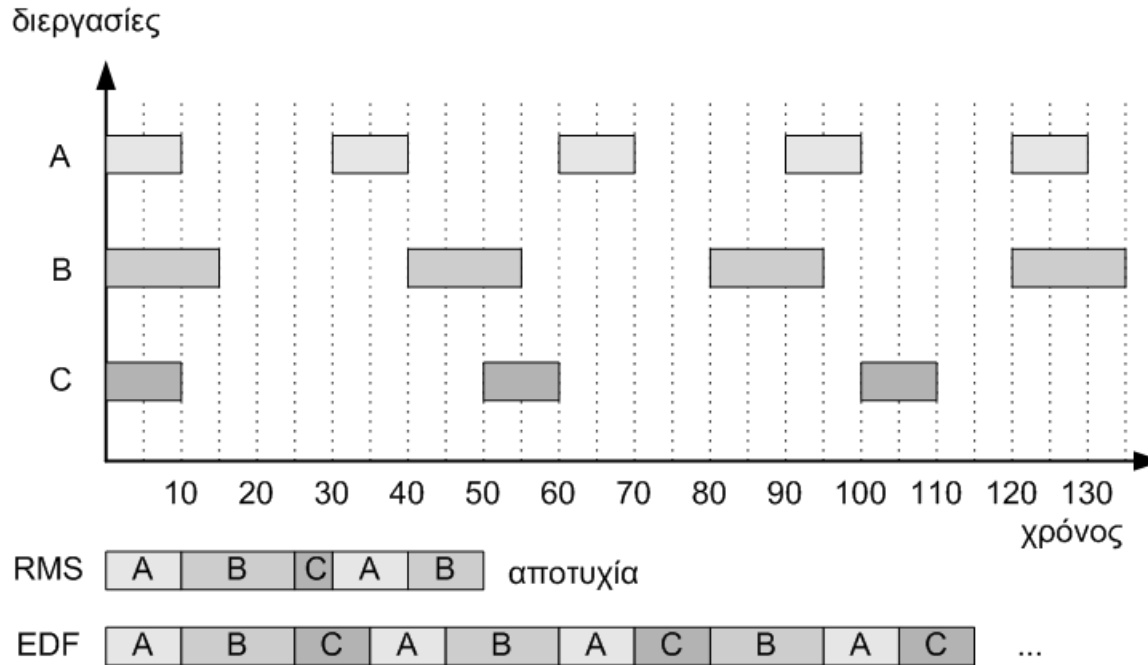
- Δυναμική μέθοδος: αλγόριθμος EDF
 - Κατάλληλη και για μη περιοδικές διεργασίες
 - Προτεραιότητα αντίστροφη της προθεσμίας
 - Μπορεί να είναι η στιγμή επόμενης εκτέλεσης
 - Οι προτεραιότητες είναι δυναμικές
 - Εκτελεί διεργασία με υψηλότερη προτεραιότητα
 - Αρκεί να είναι έτοιμη
 - Όχι εγγυήσεις για τις δυναμικές διεργασίες

Παράδειγμα επιτυχίας RMS



- A: κάθε 30 ms, διάρκεια 5 ms
- B: κάθε 40 ms, διάρκεια 15 ms
- C: κάθε 50 ms, διάρκεια 10 ms
- Βαθμός χρήσης ΚΜΕ = 0,74

Παράδειγμα αποτυχίας RMS



- A: κάθε 30 ms, διάρκεια 10 ms
- B: κάθε 40 ms, διάρκεια 15 ms
- C: κάθε 50 ms, διάρκεια 10 ms
- Βαθμός χρήσης ΚΜΕ = 0,91

RMS ή EDF;

- Ο RMS είναι απλός και γρήγορος
 - Στατική λίστα προτεραιοτήτων
 - Ο EDF αλλάζει συνεχώς τις προτεραιότητες
 - Νέα ταξινόμηση λίστας ετοιμών
- Ο EDF είναι πιο αποδοτικός
 - Πετυχαίνει πάντα για αξιοποίηση κάτω από 100%
 - Ο RMS μπορεί να αποτυγχάνει ακόμη και στο 90%

Διεργασίες ή πακέτα;

- Δύο είδη χρονοπρογραμματισμού
- Προεκτοπιστικός: διεργασίες
 - Οι διεργασία διακόπτονται από άλλες
 - Συνεχίζουν τη δουλειά τους αργότερα
- Μη προεκτοπιστικός: πακέτα
 - Τα πακέτα μεταδίδονται μέχρι τέλος
 - Αλλιώς η δουλειά που έχει γίνει πάει χαμένη

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY
OF ECONOMICS
AND BUSINESS**

Τέλος Ενότητας #3

Μάθημα: Τεχνολογία Πολυμέσων, **Ενότητα # 3:** Συστήματα πολυμέσων

Διδάσκων: Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



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