

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ,
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (ΗΥ222)
ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΧΡΗΣΤΟΣ Δ. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ**

Τελική Εξέταση Σεπτεμβρίου 2007
Χρόνος: 2:30

Όνομα: _____ Επώνυμο: _____

A.E.M.: _____ Έτος: _____ Υπογραφή: _____

Παραδώστε τα θέματα μαζί με την κόλλα σας. Γράψτε τα στοιχεία σας και υπογράψτε σε όλες τις κόλλες που θα χρησιμοποιήσετε. Σημειώστε ξεκάθαρα ποιες κόλλες είναι πρόχειρο!

Τα θέματα περιλαμβάνουν συνολικά 12 μονάδες. Πρέπει να γράψετε τις 10 από αυτές. Δηλώστε στον ακόλουθο πίνακα τα ερωτήματα (θέμα/υποερώτημα) που δεν επιθυμείτε να βαθμολογηθούν, τσεκάροντας τα κελιά των αντίστοιχων αριθμών θεμάτων στη γραμμή «Να μη βαθμολογηθεί!». Προσοχή: Φροντίστε τα υποερωτήματα αυτά να έχουν αξία ακριβώς 2 μονάδες! Σε περίπτωση που δε σημειώσετε κελιά, ή τα κελιά που σημειώσετε δεν αντιστοιχούν σε 2 ακριβώς μονάδες, τυχόν επιλογές σας θα αγνοηθούν και δε θα βαθμολογηθούν τα θέματα 1α και 1γ.

Θέμα	1α	1β	1γ	2 ^α	2β	2γ	3α	3β	3γ	3δ	3ε	4α	4β	5α	5β
Μονάδες	1	0,5	1	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	1	0,5
<i>Να μη βαθμολογηθεί!</i>															
Βαθμός (για χρήση του διδάσκοντα)															
Τελικός Βαθμός (για χρήση του διδάσκοντα)															

Θέμα 1^ο (2,5 μονάδες)

α) (1 μονάδα) Τι είναι ο ελεγκτής απευθείας πρόσβασης στη μνήμη (Direct Memory Access – DMA) και τι λειτουργικότητα προσφέρει; Ποια τα πλεονεκτήματα της χρήσης του σε σχέση με τις δύο άλλες συνηθέστερες μεθόδους για το χειρισμό εισόδου/εξόδου;

β) (0,5 μονάδα) Δώστε μια τυπική ακολουθία βημάτων για τη μεταφορά, με χρήση του ελεγκτή DMA, C bytes δεδομένων από το δίσκο σε μια περιοχή της μνήμης που αρχίζει από τη διεύθυνση X.

γ) (1 μονάδα) Έστω δίσκος με B blocks, από τα οποία F είναι ελεύθερα. Οι διευθύνσεις των blocks έχουν εύρος D bytes. Να υπολογίσετε την επιβάρυνση (σε χώρο) για τη διαχείριση των ελεύθερων blocks του δίσκου στην περίπτωση που:

i) Χρησιμοποιηθεί χάρτης ψηφίων (bitmap).

ii) Χρησιμοποιηθεί λίστα των ελευθέρων blocks.

Σχεδιάστε γραφική παράσταση της επιβάρυνσης (σε χώρο) για τη διαχείριση των ελεύθερων blocks του δίσκου σε συνάρτηση του ποσοστού των ελεύθερων blocks του δίσκου (και για τις 2 εναλλακτικές μεθόδους διαχείρισης). Δώστε πάνω στη γραφική παράσταση τις συντεταγμένες των σημείων που αντιστοιχούν για ποσοστό ελεύθερων blocks ίσο με 0, 0,5 και 1. Πόσο πρέπει να είναι το ποσοστό των ελεύθερων blocks ώστε να συμφέρει –από την άποψη της επιβάρυνσης χώρου για τη διαχειριστική πληροφορία – η χρήση χάρτη ψηφίων;

Θέμα 2^ο (2,5 μονάδες)

α) (1,5 μονάδα) Η ακόλουθη συλλογή δίσκων είναι οργανωμένη ως συστοιχία RAID-5, ενώ κάθε τομέας δίσκου περιέχει 1 byte. Ο δίσκος 1 έχει καταστραφεί. Επαναδημιουργήστε τα χαμένα δεδομένα.

	Δίσκος 0	Δίσκος 1	Δίσκος 2	Δίσκος 3
Τομέας 0	0x44		0x41	0x40
Τομέας 1	0x24		0x2D	0x4D
Τομέας 2	0x45		0x41	0x54

β) (0,5 μονάδα) Εάν γνωρίζετε ότι οι γραμμοσκιασμένοι τομείς περιέχουν πλεονάζουσα πληροφορία ισοτιμίας μπορείτε - με βάση τον παρακάτω πίνακα που περιέχει την κωδικοποίηση χαρακτήρων ASCII να – αποκρυπτογραφήσετε τα δεδομένα που υπήρχαν στη συστοιχία; Για παράδειγμα, ο χαρακτήρας ‘V’ αντιστοιχεί στον κωδικό ASCII 0x56.

	0x0	0x1	0x2	0x3	0x4	0x5	0x6	0x7	0x8	0x9	0xA	0xB	0xC	0xD	0xE	0xF
0x0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
0x1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
0x2	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
0x3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
0x4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
0x5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
0x6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
0x7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

γ) (0,5 μονάδα) Ποιες δυνατότητες / πλεονεκτήματα προσφέρει η χρήση συστοιχίας RAID-0 σε σχέση με τη χρήση απλών δίσκων; Ποιο είναι το βασικό της μειονέκτημα και πως μπορεί να αντιμετωπιστεί;

Θέμα 3^ο (3,5 μονάδες)

Έστω σύστημα το οποίο υποστηρίζει σελιδοποίηση με μέγεθος ιδεατής σελίδας 4KB και ιδεατές διευθύνσεις των 33 bits. Ο μηχανισμός σελιδοποίησης υλοποιείται με τη βοήθεια πολυεπίπεδων πινάκων σελίδων. Ο πίνακας 1^{ου} επιπέδου χωράει σε 2 σελίδες, ενώ οι πίνακες των κατώτερων επιπέδων χωράνε καθένας σε 1 σελίδα. Κάθε εγγραφή, τέλος, στους πίνακες σελίδων, απαιτεί 4 bytes.

α) (0,5 μονάδα) Πόσα επίπεδα πινάκων σελίδων χρησιμοποιούνται στο σύστημα;

β) (0,5 μονάδα) Σε πόσες ομάδες bits χωρίζεται η ιδεατή διεύθυνση; Πόσα bits περιέχει η κάθε ομάδα και ποια είναι η «φυσική» της σημασία;

γ) (0,5 μονάδα) Έστω η ιδεατή διεύθυνση 0 1011 0101 0100 0011 1010 0001 0011 1100. Πόσα bytes από την αρχή του πίνακα σελίδων 1^{ου} επιπέδου πρέπει να μετακινηθούμε, ώστε να βρούμε την πληροφορία που θα μας επιτρέψει να προχωρήσουμε στη διαδικασία μετάφρασης της ιδεατής σε φυσική διεύθυνση;

δ) (1,5 μονάδα) Έστω ότι το κόστος των αναγνώσεων / εγγραφών μνήμης που οδηγούν σε σφάλμα σελίδας είναι 1 msec, ενώ το κόστος των εγγραφών / αναγνώσεων μνήμης που δεν οδηγούν σε σφάλμα σελίδας είναι 1 nsec. Θεωρήστε επίσης ότι έχετε κώδικα ο οποίος σε κάθε εντολή εκτελεί 2 προσπελάσεις στη μνήμη. Ο επεξεργαστής σας έχει ισχύ 10 MIPS και μπορείτε να τον διατηρείτε συνεχώς απασχολημένο, παρά τα σφάλματα σελίδων (π.χ. με χρήση πολυνηματισμού). Ποια θα πρέπει να είναι η συχνότητα των σφαλμάτων σελίδας (Page Fault Frequency – PFF σε σφάλματα σελίδας/sec) ώστε ο μέσος χρόνος προσπέλασης στη μνήμη να είναι μικρότερος από 50,00095 msec; (Σημείωση: Τα τελικά αποτελέσματα είναι «στρογγυλοί» αριθμοί, όσο και αν φαίνεται περίεργο στην πορεία. Αν δεν έχετε κομπιουτεράκι μπορείτε απλά να αφήσετε τα κλάσματα).

ε) (0,5 μονάδα) Ποιοι είναι οι «αντικρουόμενοι» στόχοι που προσπαθούμε να εξισορροπήσουμε όταν επιλέγουμε το μέγεθος σελίδας ενός συστήματος;

Θέμα 4^ο (2 μονάδες)

Θεωρήστε τις ακόλουθες διεργασίες, οι οποίες εκτελούν αποκλειστικά υπολογισμό χωρίς ενδιάμεσο I/O, σφάλματα σελίδων, κλήσεις συστήματος κλπ.:

Διεργασία	Χρόνος Άφιξης	Χρόνος Εκτέλεσης	Αρχική Προτεραιότητα
A	0	10	0
B	0	12	0
Γ	3	6	2
Δ	4	1	3

Οι διεργασίες αυτές εκτελούνται σε σύστημα με μη προεκτοπιστική (non-preemptive) χρονοδρομολόγηση πολυεπίπεδων, εκθετικών ουρών, με 4 κλάσεις προτεραιοτήτων και ισχυρότερη την κλάση προτεραιότητας 0. Το κβάντο της κλάσης 0 είναι 1 μονάδα χρόνου.

α) (1,5 μονάδα) Δώστε το διάγραμμα Gantt της εκτέλεσης των παραπάνω εφαρμογών σε σύστημα με 1 επεξεργαστή. Επισημάνετε στο γραπτό τυχόν παραδοχές σας.

β) (0,5 μονάδα) Υπολογίστε το μέσο χρόνο διεκπεραίωσης και το μέσο χρόνο αναμονής των διεργασιών στο σύστημα.

Θέμα 5^ο (1,5 μονάδα)

Έστω το παρακάτω σύνολο αιτήσεων για προσπελάσεις στους κυλίνδρους ενός δίσκου, ο οποίος περιέχει συνολικά 20 κυλίνδρους (0-19). Η κεφαλή βρίσκεται αρχικά στον κύλινδρο 0.

1, 3, 12, 8, 2, 5, 6, 14, 9, 7

α) (1 μονάδα) Δώστε την ακολουθία εξυπηρέτησης των αιτήσεων αν ακολουθείται αλγόριθμος δρομολόγησης του βραχίονα:

- i) SSTF (Shortest Seek Time First)
- ii) C-LOOK

β) (0,5 μονάδα) Αναφέρετε 2 βασικά προβλήματα του αλγορίθμου SCAN. Ποιοι αλγόριθμοι τα λύνουν;

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!