

Παράδειγμα επιλογής υπολογιστικού συστήματος

[Από Βιβλίο Σημειώσεις Μαθητή (Β Γυμνασίου), Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2012]

Χρειάζεται να επιλέξουμε 4 υπολογιστές και εκτυπωτές για το προσωπικό ενός δικηγορικού γραφείου. Θα χρησιμοποιούνται για συγγραφή και εκτύπωση επιστολών και νομικών εγγράφων, αλλά και για επικοινωνία με πελάτες στο εξωτερικό μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και Skype. Παράγονται κατά μέσο όρο 100 σελίδες κειμένου ημερησίως. Οι χρήστες θα πρέπει, επίσης, να μπορούν να διαβάζουν νομικά έγγραφα σε CD. Η κατανάλωση ρεύματος είναι σημαντική και η εταιρεία διαθέτει €2000. Οι υπολογιστές θα χρησιμοποιούνται για 4 χρόνια.

Από την περιγραφή αυτή προκύπτει ότι:

- Δεν χρειάζονται φορητοί υπολογιστές. Μπορούν να αγοραστούν επιτραπέζιοι εάν είναι φθηνότεροι.
- Η διάρκεια χρήσης τους είναι 4 χρόνια, αλλά η χρήση τους είναι συγκεκριμένη.
- Η εκτύπωση επιστολών και η επικοινωνία δεν είναι απαιτητικές διαδικασίες για να χρειάζεται επιπρόσθετη μνήμη RAM ή κάποια συγκεκριμένη ΚΜΕ. Χρειάζεται όμως κάμερα/μικρόφωνο/ακουστικά.
- Ο όγκος δεδομένων που αναμένεται είναι περίπου $100 \times 300 \times 4 = 120000$ σελίδες κειμένου. Ακόμη κι αν θεωρήσουμε ότι η κάθε σελίδα αντιστοιχεί σε 1 MB, έχουμε συνολικά 120 GB δεδομένων. Επομένως, έστω κι αν όλα τα έγγραφα αποθηκεύονται σε έναν από τους υπολογιστές, ένας σκληρός δίσκος χωρητικότητας 160 GB είναι ικανοποιητικός.
- Χρειάζεται εκτυπωτής. Επειδή πρόκειται για νομικά έγγραφα, ένας ασπρόμαυρος λέιζερ εκτυπωτής είναι ικανοποιητικός, λόγω της οικονομικότερης και αρκετά καλής ποιότητας εκτύπωσης που προσφέρει. Δεν χρειάζεται σαρωτής. Μπορεί να αγοραστεί ένας εκτυπωτής που να εξυπηρετεί και τους τέσσερις υπολογιστές.
- Χρειάζεται μηχανισμός ανάγνωσης CD, δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις για κάρτα γραφικών.
- Χρειάζεται σύνδεση με δίκτυο/Διαδίκτυο (επομένως κάρτα δικτύου στους υπολογιστές).
- Συνολικό ποσό €2000.

Με βάση τα πιο πάνω στοιχεία, μπορούν να μελετηθούν διάφορες επιλογές, για παράδειγμα υπολογιστές και εκτυπωτές από διάφορες εταιρείες ή προμηθευτές, από τις οποίες θα αποκλειστούν όσες δεν ανταποκρίνονται στις πιο πάνω απαιτήσεις. Έτσι, εάν έχουν συγκεντρωθεί πληροφορίες για τις πιο κάτω επιλογές:

Ονομασία	Περιγραφή	Τιμή
Υπολογιστής Y1	CPU 2.20 GHz, RAM 2 GB, HDD 80 GB, χωρίς CD, (φορητός), οθόνη 10"	€290
Υπολογιστής Y2	CPU 2.00 GHz, RAM 2 GB, HDD 320 GB, CD/DVD, (επιτραπέζιος), οθόνη 20"	€465
Υπολογιστής Y3	CPU 2.20 GHz, RAM 4 GB, HDD 250 GB, CD/DVD, (φορητός), οθόνη 15"	€520
Εκτυπωτής E1	Ψεκασμού μελάνης, έγχρωμος, 1200dpi, 4ppm, € 0,142 ανά σελίδα	€ 32
Εκτυπωτής E2	Λέιζερ, ασπρόμαυρος, 300dpi, 8ppm, € 0,034 ανά σελίδα	€ 75
Εκτυπωτής E3	Λέιζερ, ασπρόμαυρος, 600dpi, 18ppm, € 0,028 ανά σελίδα	€130

Ο υπολογιστής Y1 αποκλείεται, λόγω του μικρού μεγέθους σκληρού δίσκου (επίσης η οθόνη του είναι 10", πολύ μικρή για γενική χρήση σε γραφείο για επεξεργασία εγγράφων). Ο εκτυπωτής E1 δεν είναι κατάλληλος, διότι για ένα γραφείο που θα εκτυπώνει κυρίως έγγραφα, δεν υπάρχει η ανάγκη χρώματος, αλλά ταχύτητας εκτύπωσης και χαμηλού κόστους ανά σελίδα (για τον E1 είναι $120000 \times 0,142 = €17040$, για τον E2 είναι $120000 \times 0,034 = €4080$ και για τον E3 είναι $120000 \times 0,028 = €3360$).

Ο πιο απλός τρόπος επιλογής υπολογιστή, εκτυπωτή ή άλλης συσκευής είναι με βάση αυτόν που έχει τη χαμηλότερη τιμή, αλλά ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις. Πολλές φορές, όμως, προκύπτει καλύτερη λύση εάν από τους υπολογιστές και άλλες συσκευές λάβουμε υπόψη και τα χαρακτηριστικά τους. Για παράδειγμα, ο εκτυπωτής E2 είναι φθηνότερος από τον E3, αλλά εάν λάβουμε υπόψη το κόστος εκτύπωσης, θα προτιμούσαμε τον E3, που έχει επίσης καλύτερη ανάλυση και ταχύτητα.

Ένας τρόπος για να βρούμε την καλύτερη επιλογή είναι να συγκρίνουμε τις επιλογές με βάση τα χαρακτηριστικά τους. Επειδή όμως μια επιλογή μπορεί να είναι καλύτερη σε κάποιο χαρακτηριστικό και μια άλλη σε άλλο, είναι δύσκολο να τις συγκρίνουμε (στο πιο πάνω παράδειγμα ο υπολογιστής Y2 έχει μεγαλύτερο σκληρό δίσκο, αλλά ο Y3 έχει περισσότερη μνήμη RAM). Για να μπορέσουμε να τις συγκρίνουμε αποφασίζουμε αρχικά πόσο σημαντικό

είναι το κάθε χαρακτηριστικό, ανάλογα με τις ανάγκες που έχει ο χρήστης και τους δίνουμε μονάδες ώστε να έχουμε σύνολο 100. Έτσι, στο πιο πάνω πρόβλημα, η χωρητικότητα του σκληρού δίσκου, καθώς και το μέγεθος οθόνης είναι σημαντικότερα από την ταχύτητα της ΚΜΕ και τη μνήμη RAM. Δίνουμε λοιπόν 15 μονάδες στην ΚΜΕ, 20 στη RAM, 35 στον σκληρό δίσκο και 25 στην οθόνη. Στη συνέχεια, για το κάθε χαρακτηριστικό, βρίσκουμε αυτό με την καλύτερη επίδοση και διαιρούμε με αυτό το αντίστοιχο χαρακτηριστικό της κάθε επιλογής, ώστε η καλύτερη επίδοση να δίνει τον αριθμό 1 και όλες οι άλλες μεταξύ 0 και 1, όπως φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

Υπολογιστής	Χαρακτηριστικά				Κόστος	Επιδόσεις				Δείκτης Επίδοσης	Επίδοση/ Κόστος
	ΚΜΕ	RAM	Σκληρός Δίσκος	Οθόνη		ΚΜΕ	RAM	Σκληρός Δίσκος	Οθόνη		
						15	20	35	30	100	
Y2	2	2	320	17	470	0,91	0,50	1,00	1,00	88,64	0,19
Y3	2,2	4	250	15	520	1,00	1,00	0,78	0,88	88,81	0,17
	2,2	4	320	17							

Εάν, όμως, η καλύτερη επίδοση δίνεται με τον μικρότερο αριθμό (π.χ. η ταχύτητα ανταπόκρισης μιας οθόνης, όπου 2ms είναι καλύτερο από 4ms) τότε διαιρούμε τον αριθμό αυτό με το αντίστοιχο της κάθε επιλογής, ώστε να έχουμε αποτελέσματα μεταξύ 0 και 1 (π.χ. $2/2=1$ για την πρώτη οθόνη και $2/4=0,5$ για τη δεύτερη).

Τέλος, υπολογίζουμε τον δείκτη επίδοσης, πολλαπλασιάζοντας την επίδοση του κάθε χαρακτηριστικού με τις μονάδες που δώσαμε στο χαρακτηριστικό αυτό και προσθέτουμε, ώστε να έχουμε έναν αριθμό για την κάθε επιλογή (θα είναι μεταξύ 0 και 100). Ο δείκτης αυτός δείχνει πόσο κατάλληλη είναι μια επιλογή σε σύγκριση με μίαν άλλη για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Πολλές φορές υπολογίζουμε την επίδοση ανά κόστος, που είναι ένα άλλο κριτήριο επιλογής. Μας δείχνει πόσο αξίζει η επιλογή με βάση το τι θα πληρώσουμε για να την αποκτήσουμε και πολλές φορές διαφέρει από την απόφαση με βάση το δείκτη επίδοσης, όπως φαίνεται και από το παράδειγμά στον πιο πάνω πίνακα, όπου με βάση την επίδοση θα προτιμούσαμε τον Y3 (έχει οριακά καλύτερη επίδοση από τον Y2), αλλά με βάση την επίδοση ανά κόστος ο Y2 είναι προτιμότερος, διότι είναι αρκετά φθηνότερος. Ποιο κριτήριο θα ακολουθήσουμε εξαρτάται από το τι είναι σημαντικότερο σε κάθε περίπτωση. Στο πιο πάνω παράδειγμα, η διαφορά είναι μικρή και μας δείχνει ότι με τα κριτήρια που θέσαμε, όποιον υπολογιστή και να αγοράσουμε είναι ικανοποιητική επιλογή.

Για τους εκτυπωτές, ο πίνακας σύγκρισης είναι ως ακολούθως (σκόπιμα συμπεριλήφθηκε ο E1, για να φανεί η διαφορά σε σχέση με τους υπόλοιπους). Σημειώνεται ότι επειδή το κόστος δεν αφορά μόνο την τιμή, αλλά και το κόστος εκτύπωσης, αυτό έχει προστεθεί για τα 4 χρόνια λειτουργίας του κάθε εκτυπωτή μαζί με την τιμή:

Εκτυπωτής	Χαρακτηριστικά		Κόστος	Επιδόσεις		Συνολική Επίδοση	Επίδοση/ Κόστος
	Ανάλυση	Ταχύτητα		Ανάλυση	Ταχύτητα		
				30	70		
E1	1200	4	17072	1,00	0,33	53,33	0,003
E2	300	8	4155	0,25	0,67	54,17	0,013
E3	600	12	3490	0,50	1,00	85,00	0,024
	1200	12					

Εδώ βλέπουμε ότι αξιολογώντας την ανάλυση με 30 και την ταχύτητα με 60 μονάδες η επίδοση του E1 πλησιάζει αυτήν του E2 (λόγω της καλύτερης ανάλυσής του). Η επίδοση ανά κόστος δείχνει όμως πόσο λάθος θα ήταν να επιλέξει κάποιος τον E1, αφού θα στοίχιζε πολύ περισσότερα από τους άλλους. Βλέπουμε, επίσης, ξεκάθαρα ότι ο E3 είναι η ορθή επιλογή για την περίπτωση του δικηγорικού γραφείου, αφού τόσο η επίδοσή του, όσο και η επίδοση ανά κόστος, είναι σαφώς καλύτερη από τους υπόλοιπους.