

Μονάδες μνήμης

CompactFlash, MemoryStick, SmartMedia, MMC, SDC και άλλες

Guy Raedersdorf

Στους καιρούς που ζούμε, οι μνήμες ημιαγωγών μνημών διατίθενται σε κάθε σχήμα και μέγεθος και η προσπάθεια να παραμείνει κανείς ενήμερος όσον αφορά τα χαρακτηριστικά, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε τύπου μνήμης, γίνεται όλο και περισσότερο επίπονη. Το γεγονός ακριβώς αυτό, αποτελεί και ένα πολύ καλό λόγο για να αφιερώσουμε ένα άρθρο στις εν λόγω μνήμες.



Τα τελευταία χρόνια, η εμφάνιση νέων προϊόντων στον χώρο των ηλεκτρονικών έχει αυξηθεί δραματικά. Η κλασική κάμερα εικονοληψίας έχει πλέον χάσει την μάχη με την ηλεκτρονική της έκδοση και οι απλές φωτογραφικές κάμερες αντικαθίστανται από τα ψηφιακά μοντέλα, ενώ ακόμη και το απλό και ταπεινό ημερολόγιο απειλείται από τους υπολογιστές χειρός. Όλα αυτά τα προϊόντα είναι υποχρεωμένα να αποθηκεύουν κάπου την πληροφορία που περιλαμβάνουν (φωτογραφίες, ραντεβού κ.λπ.), και το αποθηκευτικό μέσο θα πρέπει κατά προτίμηση να είναι απαλλαγμένο από μηχανικά μέρη ή και αν είναι δυνατόν χωρίς μπαταρίες. Για τον λόγο αυτό, οι διάφοροι κατασκευαστές έχουν προχωρήσει στην σχεδίαση διατάξεων μνήμης με μεγάλο πλήθος μη πτητικών στοιχείων μνήμης (που η πληροφορία διατηρείται χωρίς να είναι απαραίτητη η παρουσία τάσης). Δυστυχώς, όπως ακριβώς συνέβη και με πολλά άλλα προϊόντα στο παρελθόν, οι κατασκευαστές δεν

κατάφεραν να περιοριστούν σε ένα κοινό αποδεκτό πρότυπο, με αποτέλεσμα να έχουμε σήμερα πλήθος διαφορετικών τύπων μνημών (που η μόνη μεταξύ τους διαφορά είναι οι διαστάσεις) οι οποίες δεν είναι συμβατές μεταξύ τους. Οι πιο δημοφιλείς μονάδες μνήμης είναι οι CompactFlash (38%), SmartMedia (35%) και MemoryStick (με μερίδιο αγοράς περίπου 24%). Οι υπόλοιπες (SD, MMC και άλλες) κρατάνε το υπόλοιπο 3%. Τουλάχιστον επτά διαφορετικές οικογένειες μονάδων μνήμης αγωνίζονται για ένα μερίδιο στην αγορά, και κάνουν απέλπιδες προσπάθειες να αποκτήσουν την ευμένεια του υποψήφιου πελάτη.

Αρκεί να ρίξει κανείς μια ματιά σε μερικές διαφημίσεις φωτογραφικών ειδών για να αντιληφθεί πλήρως την κατάσταση: ο ένας χρησιμοποιεί μνήμες CompactFlash, ο άλλος χρησιμοποιεί SmartMedia και ο τρίτος χρησιμοποιεί MemoryStick.

Υπάρχουν αρκετοί κατασκευαστές μνημών

ανά τον κόσμο. Η SanDisk, εφευρέτης της μνήμης CompactFlash, είναι ένας από τους πλέον σημαντικούς και δραστήριους κατασκευαστές. Η εν λόγω εταιρεία κατέχει το 31,3% της αγοράς, η Toshiba το 20,5%, η Sony το 13,8%, η Hitachi το 8,7%, η Samsung το 7,9% και οι υπόλοιποι το 17,8%.

Οι διάφοροι τύποι

Στην συνέχεια θα εξετάσουμε τους διάφορους τύπους των μονάδων μνήμης διεξοδικά.

CompactFlash

Η CompactFlash (CF) με διαστάσεις 42,8 x 36,4 x 3,3 mm είναι αρκετά μεγάλη, σχεδόν διπλάσια της MemoryStick. Αναπτύχθηκε στα εργαστήρια της SanDisk και διατίθεται σε διάφορες χωρητικότητες από 4 έως 512 MB (Σχήμα 1). Η CF διαθέτει ενσωματωμένο ελεγκτή, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μη «εξυμνους» προσαρμοστές. Να σημειωθεί ότι υπάρχουν δύο διαφορετικές μονάδες CF, οι τύπου 1 και τύπου 2, η μονή διαφορά των οποίων είναι το πάχος. Η πρώτη έχει πάχος 3,2 mm και η δεύτερη 5 mm. Η CF μαζί με την SMC είναι οι μόνες μονάδες οι οποίες διαθέτουν παράλληλη διασύνδεση.

SmartMedia Card

Η SmartMedia Card (SMC) έχει περίπου το ίδιο μέγεθος με την CF και έχει κυρίως γίνει γνωστή από τους πρώτους φορητούς αναπαραγωγείς mp3. Αναπτύχθηκε στα εργαστήρια της Toshiba το 1995 και διατίθεται σε χωρητικότητες από 4 MB έως 128 MB (Σχήμα 2). Η SMC είναι πολύ λεπτή και καταλαμβάνει

περίπου το 1/3 των διαστάσεων μίας πισω-
τικής κάρτας. Η ίδια η μονάδα δεν διαθέτει
κανένα «έξυπνο» χαρακτηριστικό, οπότε για
να διαβαστεί το περιεχόμενο της θα πρέπει
να τοποθετηθεί στον κατάλληλο αναγνώστη
(reader).

MemoryStick

Η MemoryStick της Sony (γνωστή στους
επαίοντες και ως MS, δείτε το Σχήμα 3),
εμφανίστηκε στην αγορά σχετικά αργά σε
σχέση με τις υπόλοιπες γνωστές μονάδες
μνήμης (όπως είναι η CompactFlash και η
SmartMedia Card). Η Sony χρησιμοποιεί την
μνήμη MS σε πολλές καινούργιες συσκευές,
όπως για παράδειγμα στον εντυπωσιακά μι-
κρό αναπαραγωγέα αρχείων ήχου συμπίεσμέ-
νων σε μορφή ATRAC3 (ένα format ανταγωνι-
στικό του mp3). Αρχικά δόθηκε η εντύπωση
ότι η MemoryStick θα αποτελούσε αποκλει-
στικό δικαίωμα των προϊόντων της Sony, αλλά
στην συνέχεια αρκετοί κατασκευαστές έδει-
ξαν ενδιαφέρον για την συγκεκριμένη κάρτα.

Η MS διατίθεται αυτή τη στιγμή σε χωρητι-
κότητες μέχρι 128 MB, αλλά μέχρι το τέλος
του 2003 σχεδιάζεται η κυκλοφορία μοντέ-
λων με χωρητικότητα 512 MB ή ακόμη και 1
GB.

Η εσωτερική δομή της MS αποτελείται από
μία μνήμη flash και ένα ελεγκτή. Η μεταφορά
δεδομένων επιτυγχάνεται μέσω μίας σειρια-
κής διασύνδεσης τριών αγωγών (δεδομένα
(data), χρονισμός (clock) και δίαυλος (bus)),
σε πακέτα των 512 ψηφιολέξεων με μέγιστη
συχνότητα 20 MHz.

Μία μικρή εγκοπή στο κάτω μέρος της MS
χρησιμοποιείται για προστασία των δεδομέ-
νων από τυχαία διαγραφή, χαρακτηριστικό το
οποίο υπάρχει και στην μονάδα SD.

Υπάρχει επίσης μία έκδοση της MS η Magi-
c-Gate, της οποίας το περίβλημα είναι άσπρο.
Η συγκεκριμένη έκδοση χρησιμοποιείται απο-
κλειστικά για την αναπαραγωγή αρχείων δε-
δομένων (ήχου και κειμένου) τα οποία υπό-
κεινται σε προστασία πνευματικής ιδιοκτησίας
(copyright). Κάθε Magic-Gate διαθέτει και ένα
μοναδικό αριθμό σειράς.

Μία άλλη παραλλαγή είναι η MSD (Memory
Stick Duo), η οποία έχει αναπτυχθεί ειδικά
για συσκευές οι οποίες απαιτούν πολύ μικρές
μονάδες μνήμης. Η εν λόγω έκδοση έχει δια-
στάσεις 31 x 20 x 1,6 mm και βάρος μόλις 2
g! Με την βοήθεια ενός κατάλληλου προσαρ-
μοστή, η MSD έχει την δυνατότητα να απο-
κτήσει τις διαστάσεις μίας κανονικής MS.

Multimedia Card

Η Multimedia Card, η οποία αναφέρεται και
ως MMC, παρουσιάστηκε από τις εταιρείες
SanDisk και Siemens το 1997 (Σχήμα 4).
Πρόκειται για μία μνήμη flash με σειριακή

διασύνδεση, όπου η ανάγνωση πραγματοποιεί-
ται με ταχύτητα 13,7 έως 20 MB/s και η
εγγραφή κυμαίνεται από 3,2 έως 20 MB/s.
Να σημειωθεί ότι υπάρχουν δύο διαφορετικοί
τύποι MMC: η MMC1 και η MMC2, η οποία
και είναι ελαφρώς μεγαλύτερη.

Η MMC έχει 7 επαφές και διατίθεται σε
χωρητικότητες από 4 έως 64 MB.

SD (Security Digital) Card

Η συγκεκριμένη κάρτα εμφανίστηκε το 2000
και η καταγωγή της παραπέμπει στις εται-
ρείες SanDisk, Toshiba και Matsushita. Πέρα
από το πάχος της το οποίο είναι 2,1 mm, οι
υπόλοιπες διαστάσεις της είναι ίδιες με αυ-
τές με αυτές της MMC. Η SDC διατίθεται σε
χωρητικότητες από 8 έως 64 MB και έχει 9
επαφές.

PC Card

Η PC Card (Σχήμα 5) έχει σχήμα ανάλογο
με αυτό μίας μονάδας PCMCIA, το πάχος
της αντιστοιχεί είτε σε αυτό του τύπου 2,
είτε του τύπου 3 και έχει χωρητικότητα από
8 MB έως 1 GB. Εν τω μεταξύ, ήδη εξελίσσε-
ται μία έκδοση 2 GB, μέγεθος εντυπωσιακό
εάν συγκρίνει κανείς το μέγεθος της κάρτας
PCMCIA (όπου θα πρέπει επιπροσθέτως να
βρεθεί και χώρος για τον ελεγκτή), με αυτό
μίας SD.

Και οι υπόλοιπες?

Υπάρχει ακόμη ένα μεγάλο πλήθος από λι-
γότερο γνωστές κάρτες όπως:

Η ATA Flash Card, ένα είδος PC Card
με υψηλότερες προδιαγραφές. Η ATA
Flash Card κάνει χρήση της μνήμη
flash-memory και πυλών NAND. Η μέ-
γιστη ταχύτητα ανάγνωσης είναι 1,5
MB/s και η ταχύτητα εγγραφής είναι
3 MB/s. Οι συγκεκριμένες μονάδες δια-
τίθενται σε χωρητικότητες μεταξύ
8 MB και 2 GB (τύπος 3).

Η Linear Flash Memory Card, η οποία
χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων και στο
συνθεσάιζερ Alesis. Μέγιστη χωρητι-
κότητα 32 MB.

Η Miniature Card, οι διαστάσεις της
οποίας είναι περίπου το ένα τέταρτο
αυτών μίας τυπικής PC Card.

Η μονάδα SRAM, η οποία είναι εφο-
διασμένη με μπαταρία λιθίου για να
διατηρεί τα δεδομένα, διατίθεται σε
χωρητικότητες μέχρι 6 MB και προς
το παρόν σαν μονάδα είναι πολύ ακρι-
θή.

Η ATA FlashDisk από την SanDisk.

Η MicroFlashDisk.

Το MicroDrive από την IBM. Ένας σκλη-
ρός δίσκος μινιατούρα σε CF-2
με χωρητικότητα μέχρι 1 GB.



Σχήμα 1. Η Compact Flash είναι μία από
τις περισσότερο καταξιωμένες μονάδες
μνήμης.

Το Click Drive από την Iomega,
ένα μικρό floppy με χωρητικότητα
40 MB.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά

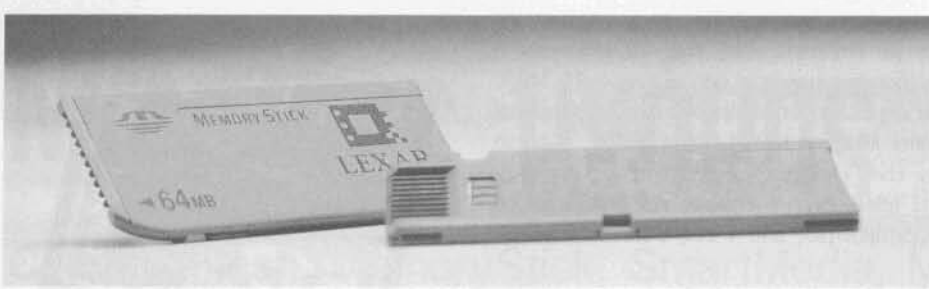
Στον πίνακα 1 περιλαμβάνονται οι πιο ση-
μαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων τύ-
πων μνημών.

Ο εν λόγω όμως πίνακας δεν περιλαμβά-
νει καμία πληροφορία περί των συγκεκριμέ-
νων καρτών από τεχνικής απόψεως, πληρο-
φορία η οποία θεωρούμε ότι παρουσιάζει ση-
μαντικό ενδιαφέρον για τους αναγνώστες του
περιοδικού *Ελεktor*.

Διαλέξαμε σαν παράδειγμα μια κάρτα μνή-
μης της Lexar Media. Η Lexar αποτελεί μία
από τις λίγες κατασκευάστριες εταιρείες μο-
νάδων μνήμης, η οποία εξελίσσει και κατα-
σκευάζει τους δικούς της ελεγκτές. Με τον
τρόπο αυτό, είναι σε θέση να ενσωματώσει



Σχήμα 2. Η Smart Media Card χρησιμο-
ποιείται κυρίως σε αναπαραγωγείς mp3 και
ψηφιακές κάμερες.



Σχήμα 3. Το τυπικό μοντέλο της Memory Stick έχει πάντοτε μπλε χρώμα.

σημαντικά χαρακτηριστικά.

Η ταχύτητα εγγραφής μίας μονάδας μνήμης αποτελεί ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό, ιδιαίτερα μάλιστα στον χώρο της φωτογραφικής βιομηχανίας. Σε μία μονάδα μνήμης Lexar η ταχύτητα αυτή αναφέρεται ως: 4X για κανονική χρήση, 8X για ερασιτέχνες φωτογράφους και 12X για τους επαγγελματίες. Κάθε «X» εκπροσωπεί 150 kB/s, οπότε η καταγραφή των δεδομένων πραγματοποιείται με ρυθμό 600 kB/s έως 1,8 MB/s. Δεδομένου ότι οι σύγχρονες ψηφιακές κάμερες παράγουν πολύ μεγάλα αρχεία, οι διαφορές αυτές είναι αρκετά σημαντικές.

Ένα μοναδικό χαρακτηριστικό των μονάδων CF της Lexar είναι η ενσωμάτωση της θύρας USB (δείτε το διάγραμμα στο Σχήμα 6) στην ίδια την μονάδα, εξ ου και ο χαρακτηρισμός CF+. Με τον τρόπο αυτό δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να χρησιμοποιήσει ένα φτηνό καλώδιο το οποίο ονομάζεται Jumpshot (φαίνεται στην φωτογραφία της πρώτης σελίδας του άρθρου, στην μέση επάνω), για να συνδέσει απ' ευθείας την μονάδα στην θύρα USB ενός προσωπικού υπολογιστή ή ενός MAC. Με την σύνδεση, ενεργοποιείται αυτόματα η θύρα USB της CompactFlash+ και ο υπολογιστής την βλέπει σαν μία κανονική περιφερειακή μονάδα μνήμης.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των προϊόντων



Σχήμα 5. Η μονάδα PC Card έχει αυτή την στιγμή την μεγαλύτερη χωρητικότητα.



Σχήμα 4. Η MultiMedia Card έχει διαστάσεις όσο περίπου ένα γραμματόσημο.

της Lexar είναι η παρουσία στον ελεγκτή μίας λειτουργίας καλούμενης Space Manager, η οποία αποσκοπεί στην βελτιστοποίηση χρήσης της μνήμης flash. Σε αντίθεση με τα μαγνητικά μέσα αποθήκευσης όπου η εντολή εγγραφής γράφει επάνω στα προϋπάρχοντα δεδομένα, πριν γίνει δυνατή η εγγραφή νέων δεδομένων σε μία μνήμη flash, αυτή πρέπει προηγουμένως να σθηστεί. Η τεχνολογία Space Manager στηρίζεται στην έμμεση εναλλαγή μεταξύ φυσικών και λογικών διευθύνσεων, με τέτοιο τρόπο ώστε να καθίσταται δυνατή η πλήρωση με δεδομένα τομέων (sectors) που ήδη περιλαμβάνουν πληροφορία, χωρίς να είναι απαραίτητη η προηγούμενη διαγραφή της πληροφορίας αυτής. Κάποια στιγμή αργότερα και ενώ το σύστημα θα βρίσκεται σε ηρεμία, πακέτα δεδομένων τα οποία δεν χρησιμοποιούνται, διαγράφονται.

Το τελευταίο αξιοσημείωτο τεχνικό χαρακτηριστικό της CF+ είναι το «προγραμματιζόμενο υλικο-λογισμικό» (programmable firmware). Το λογισμικό του ελεγκτή αποθηκεύεται στην μνήμη flash, ενώ την ώρα της εκτέλεσης αντιγράφεται στην εσωτερική μνήμη RAM. Με τον τρόπο αυτό καθίσταται εύκολη η ενημέρωση με την τρέχουσα έκδοση του προγράμματος, ενώ γίνεται δυνατή και η βελτιστοποίηση του ελεγκτή για διαφορετικές εφαρμογές ή διαφορετικές συνθήκες.

Δεδομένου ότι υπάρχουν τόσοι πολλοί διαφορετικοί τύποι μονάδων μνήμης, έχει αναπτυχθεί και ένας αντίστοιχα μεγάλος αριθμός συσκευών ανάγνωσης ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση όλων αυτών των μονάδων σε ένα υπολογιστή.

Η PC Card, όπως και προηγουμένως αναφέραμε δεν αντιμετωπίζει τέτοιο πρόβλημα, δεδομένου ότι προσαρμόζεται σε υποδοχή PCMCIA. Όλοι οι υπόλοιποι τύποι απαιτούν κάποια μορφή εξοπλισμού για να είναι δυνατή η ανάγνωση του περιεχομένου τους.

Μία πολύ απλή λύση είναι ο:

Προσαρμοστής PC Card

Πρόκειται για ένα προσαρμοστή ο οποίος επιτρέπει σε μία μονάδα μνήμης να συνδεθεί μέσω της υποδοχής PCMCIA, η οποία ήδη περιλαμβάνεται στην πλειοψηφία των φορητών υπολογιστών.

Ο συγκεκριμένος τύπος προσαρμοστή διατίθεται από διάφορους κατασκευαστές και για διάφορους τύπους μονάδων, όπως είναι η MemoryStick η CF-Card και η SmartMedia Card. Η χρήση τους είναι πολύ εύκολη: αφού εισαχθεί η μονάδα μνήμης στον προσαρμοστή, αυτός εισάγεται στην υποδοχή PCMCIA και ο υπολογιστής αναγνωρίζει αυτόματα την κάρτα PCMCIA. Κατά την πρώτη χρήση, τα Windows θα εγκαταστήσουν τους απαραίτητους οδηγούς και από εκεί και πέρα η μνήμη θα είναι διαθέσιμη σαν να επρόκειτο για ένα επί πλέον σκληρό δίσκο.

Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν αρκετοί επιτραπέζιοι υπολογιστές εξοπλισμένοι με υποδοχή PCMCIA, για την περίπτωση αυτή έχει αναπτυχθεί διαφορετική λύση:

Προσαρμοστής δισκέτας

Ο προσαρμοστής δισκέτας, όπως υποδηλώνει και το όνομα του, είναι ένας προσαρμοστής σε σχήμα δισκέτας 3,5" (Σχήμα 8), ο οποίος συνήθως παρέχεται μαζί με τους κατάλληλους οδηγούς. Και αυτού η χρήση είναι πολύ εύκολη. Ο προσαρμοστής (με την μονάδα μνήμης τοποθετημένη μέσα σε αυτόν) εισάγεται στον οδηγό δισκέτας και τα δεδομένα μεταφέρονται όπως ακριβώς και από μία δισκέτα.

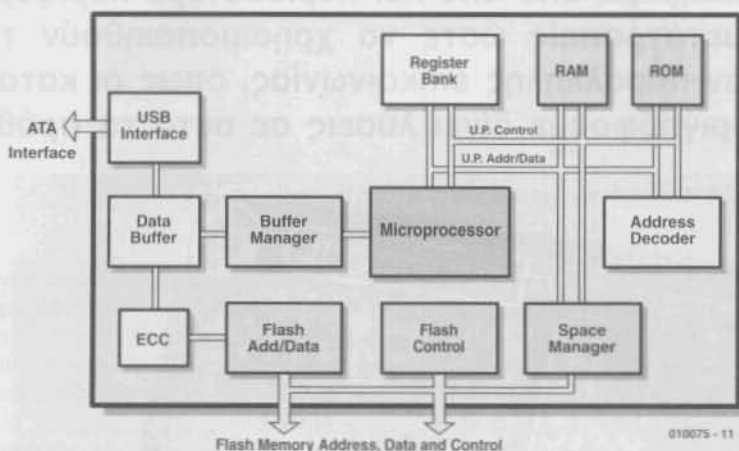
Οι προσαρμοστές δισκέτας διατίθενται για διάφορους τύπους μονάδων, όπως για παράδειγμα για την MemoryStick, την SmartMedia και την MultiMedia Card.

Εξωτερικές συσκευές ανάγνωσης

Σχεδόν κάθε κατασκευαστής μνήμης, για την σύνδεση με τον υπολογιστή διαθέτει και ένα εξωτερικό "αναγνώστη", όπου συνήθως πρόκειται για μοντέλα USB. Η SanDisk διαθέτει

Πίνακας 1. Φυσικά χαρακτηριστικά των υπαρχουσών μονάδων μνήμης (πηγή: Sony)

	Compact Flash	Memory Stick	Memory Stick Duo	MultiMedia Card	SD Card	SmartMedia
Διαστάσεις (mm)	42,8 x 36,4 x 3,3	50 x 21,5 x 2,8	31 x 20 x 1,6	32 x 24 x 1,4	32 x 24 x 2,1	45 x 37 x 0,76
Μάζα (g)	8 έως 15	4	2	1,5	2	2
Όγκος (cm ³)	5,141	3,010	0,992	1,075	1,612	1,265
Προέλευση	SanDisk (1994)	Sony (1998)	Sony (2000)	SanDisk (1997)	SanDisk (2000)	Toshiba (1995)
Πλήθος επαφών	50	10	10	7	9	22
Υπάρχουσα χωρητικότητα	16,32,64,96,128, 192,256,384 ,512	8,16,32,64,128	8,16,32,64,128	8,16,24,32,64,128	4..64	8,16,32,64,128
Μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων (MB/s)	1,8(E) – 2,45(L)	1,8(E)-2,45 (L)		0,375 (E) – 1,75 (L)		
Προστασία πνευματικής ιδιοκτησίας	Αριθμός - ID	SDMI	SDMI	Αριθμός - ID	SDMI	Αριθμός - ID



Σχήμα 6. Σχηματικό διάγραμμα μίας μονάδας CF+ της Lexar Media (πηγή: Lexar).

το Imagenate, σε εκδόσεις για τις CompactFlash, MultiMedia και SmartMedia. Το SecureMate, διατίθεται ειδικά για μοντέλα Secure Digital.

Σήμερα, υπάρχουν επίσης "αναγνώστες" ο οποίοι είναι σε θέση να διαβάσουν τόσο μο-

νάδες SD όσο και μονάδες SMC και διαθέτουν δύο διαφορετικές υποδοχές. 010075

Μερικές ενδιαφέρουσες ιστοσελίδες:

www.memorystick.org

Εδώ υπάρχει αρκετή πληροφορία που αφορά την MemoryStick. Η ιστοσελίδα απευθύνεται κυρίως σε κατασκευαστές, αλλά σίγουρα ενδιαφέρει και τον απλό επισκέπτη που θα ήθελε να μάθει λίγο περισσότερα γύρω από την συγκεκριμένη μονάδα μνήμης της Sony.

www.sandisk.com

Εδώ μπορεί κανείς να βρει πληροφορίες για όλα τα προϊόντα της SanDisk.

www.lexarmedia.com

Η Lexar Media, όπως ακριβώς και η SanDisk διαθέτει ένα σημαντικό πλήθος διαφόρων τύπων μονάδων μνήμης (ακόμη και την MemoryStick).

www.sdmi.org

Εδώ μπορεί κανείς να βρει πληροφορίες που αφορούν την προστασία υλικού που αποτελεί αντικείμενο πνευματικής ιδιοκτησίας (SDMI = Secure Digital Music Initiative, Κίνηση για την Ασφάλεια της Ψηφιακής Μουσικής).



Σχήμα 7. Προσαρμοστής PCMCIA της Lexar για τις μονάδες CF και CF+.



Σχήμα 8. Ο συγκεκριμένος προσαρμοστής διακέτας έχει σχεδιαστεί για μονάδες MMC.