

## Περιεχόμενα

Περιεχόμενα .....	1
1. Εισαγωγή .....	2
2. Ηλεκτρονικά εμπορικά κέντρα .....	2
3. Η έννοια του on-line shopping .....	3
4. Ηλεκτρονικό χρήμα.....	4
5. Ηλεκτρονικές πληρωμές.....	6
6. Τρέχουσες διαδικασίες ηλεκτρονικής πληρωμής .....	6
7. Πρότυπα και μέθοδοι ηλεκτρονικής πληρωμής.....	8
7.1. Κρυπτογραφημένη μετάδοση στοιχείων.....	9
7.2. Ψηφιακά μετρητά .....	9
7.3. Λογαριασμοί χρέωσης-πίστωσης.....	10
7.4. Ηλεκτρονικές επιταγές.....	10
7.5. Άμεση μεταφορά .....	10
7.6. Υπηρεσίες είσπραξης .....	11
8. Διαθέσιμα συστήματα ηλεκτρονικής πληρωμής σήμερα	11
8.1 Συστήματα κρυπτογραφημένης μετάδοσης και πιστωτικές κάρτες.....	11
8.1.1 CyberCash.....	11
8.1.2 NetCash .....	12
8.1.3 SET. ....	12
8.2 Ψηφιακά μετρητά .....	12
8.2.1 Millicent .....	12
8.2.2 CAFÉ .....	13
8.2.3 Mondex .....	13
8.2.4 CyberCoin .....	13
8.3 Ηλεκτρονικές επιταγές.....	14
8.3.1. CheckFree .....	14
8.3.2. On-lineCHECK .....	14
8.3.3. NetCheque.....	14
8.3.4. NetChex.....	14
8.3.5. NetBill .....	15
8.3.6. CheckMaster .....	15
8.4 Υπηρεσίες είσπραξης .....	15
8.4.1 First Virtual.....	15
8.4.2 Intercoin.....	15
8.4.3 TelPay.....	15
9. Αξιολόγηση και επιλογή μεθόδων ηλεκτρονικής πληρωμής.....	15
10. Σύστημα ηλεκτρονικής πληρωμής εφαρμοσμένη από Τράπεζα Πειραιώς	17
10.1. Περίληψη Λύσης .....	17
10.1.1. Κατάσταση .....	17
10.1.2. Λύση.....	18
10.1.3. Οφέλη .....	18
10.1.4. Υλοποίηση .....	18
11. Ένα άλλο σύστημα ηλεκτρονικών πληρωμών.....	19

# 1. Εισαγωγή

Τα χρήματα ήταν αρχικά μια φυσική ουσία όπως το χρυσό και το ασήμι. Θα μπορούσε ακόμη και να είναι ζωντανό, δεδομένου ότι τα βοοειδή ήταν μια από τις παλαιότερες μορφές των χρημάτων. Σήμερα αν και πολλές των χρημάτων που χρησιμοποιούνται από τα άτομα στις καθημερινές συναλλαγές τους είναι ακόμα υπό μορφή χαρτονομισμάτων και νομισμάτων η ποσότητά της είναι μικρή σε σύγκριση με τα άυλα χρήματα που υπάρχουν μόνο ως καταχωρήσεις στα αρχεία τραπεζών. Εάν τα πειράματα με τις διάφορες μορφές των ψηφιακών μετρητών πετύχουν έπειτα ίσως τα νομίσματα και τα τραπεζογραμμάτια θα γίνουν πολύ ξεπερασμένα.

Στη παρον εργασία θα δουμε τι ακριβώς είναι τα ηλεκτρονικά χρήματα και διαφορετικά συστήματα πληρωμών

## Abstract

Money was originally a physical substance like gold and silver. It could even be alive, as cattle were one of the oldest forms of money. Today although much of the money used by individuals in their everyday transactions is still in the form of notes and coins its quantity is small in comparison with the intangible money that exists only as entries in bank records. If experiments with various forms of digital cash succeed the perhaps coins and banknotes will become very oldfashun.

# 2. Ηλεκτρονικά εμπορικά κέντρα

Μία νέα τάση που εδραιώνεται ταχύτατα στο εξωτερικό και αναμένεται να επικρατήσει σταδιακά και στην Ελλάδα είναι τα ηλεκτρονικά εμπορικά κέντρα ή Cybermalls, όπως καλούνται συνήθως. Αυτά είναι ειδικόι χώροι στους Web servers, συνήθως κάποιων εταιρειών παροχής on-line υπηρεσιών, όπου βρίσκονται ταξινομημένες σελίδες εμπορικών καταστημάτων. Στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει μία ομοιομορφία στο σχεδιασμό και την παρουσίαση για όλους τους συμμετέχοντες, ενώ και οι εισαγωγικές σελίδες έχουν μία καθορισμένη εμφάνιση που είναι κοινή σε όλους. Αυτό, βέβαια, μπορεί να είναι περιοριστικό σε πολλές περιπτώσεις όπου οι διαφημιζόμενες εταιρείες θα επιθυμούσαν πλουσιότερο περιεχόμενο, είναι όμως ιδανικό για μικρά καταστήματα που θέλουν να έχουν μία ηλεκτρονική παρουσία στο Internet, αφού όπως είναι προφανές το κόστος είναι μικρό. Το φάσμα των καταστημάτων που συμμετέχουν σε αυτά τα οργανωμένα εμπορικά κέντρα του Web είναι αξιοθαύμαστο. Δισκοπωλεία, βιβλιοπωλεία, καταστήματα ηλεκτρικών ειδών και οτιδήποτε μπορεί ο καθένας να φανταστεί είναι μερικά παραδείγματα. Επιπλέον, γιατροί, δικηγόροι και άλλοι επαγγελματίες έχουν καταχωρίσεις σε ειδικούς χώρους που

προσφέρονται από τις εταιρείες παροχής υπηρεσιών στο δίκτυο Internet και σε κατάλληλα διαμορφωμένες ενότητες σελίδων ενός ηλεκτρονικού εμπορικού κέντρου. Όλοι αυτοί, φυσικά, δεν είναι απαραίτητο να έχουν κάποιες ειδικές γνώσεις σχετικά με την πληροφορική. Απλά ετοιμάζουν το υλικό που θέλουν και το παραδίδουν στην εταιρεία που παρέχει πρόσβαση στο Internet, η οποία με τη σειρά της το εισάγει στον Web server στον προβλεπόμενο για το σκοπό αυτό χώρο, αφού προηγουμένως μορφοποιήσει τις σελίδες σύμφωνα με το ανάλογο μοτίβο. Η όλη προσπάθεια βέβαια έχει καθαρά διαφημιστικό χαρακτήρα για τον ενδιαφερόμενο.

Ένα μικρό παράδειγμα, για παράδειγμα, θέλει να πληροφορήσει τους χρήστες που επισκέπτονται τον συγκεκριμένο κόμβο για τις υπηρεσίες που προσφέρει ή τα προϊόντα που διαθέτει, μαζί ίσως με κάποια συνοδευτική φωτογραφία, τη διεύθυνση και το τηλέφωνο, καθώς και κάποιον μικρό τιμοκατάλογο. Στην ουσία, έχουμε την περίπτωση μίας ηλεκτρονικής διαφήμισης, μίας διαφημιστικής καταχώρησης στον χώρο του Web. Στην περίπτωση τώρα του ελεύθερου επαγγελματία, το περιεχόμενο της σελίδας θα περιλαμβάνει ένα είδος “βιογραφικού σημειώματος” για τις μέχρι τώρα δραστηριότητές του, διεύθυνση και τηλέφωνο του γραφείου ή της κατοικίας του, περιγραφή των παρεχόμενων υπηρεσιών, μία φωτογραφία ενδεχομένως και ό,τι άλλο κρίνει ο ίδιος κατάλληλο για την προσωπική του προβολή.

Σε αυτά τα ηλεκτρονικά καταστήματα χρσιμοποιούμε ηλεκτρονικό χρήμα για να πραγματοποιήσουμε τις αγορές μας.

### **3. Η έννοια του on-line shopping**

Η έννοια του on-line shopping αναφέρεται εδώ με τη μεγαλύτερη δυνατή ευρύτητα του όρου. Ως έννοια, περιλαμβάνει την αγορά καταναλωτικών αγαθών (π.χ. σπίνια, αυτοκίνητα, είδη ρουχισμού κ.ά.), αναλώσιμων καταναλωτικών ειδών (π.χ. είδη διατροφής ή γραφική ύλη), την κράτηση θέσεων (booking) σε εστιατόρια, ξενοδοχεία, αεροπλάνα κ.λ.π. και τις συμφωνίες για παροχή χρηματοοικονομικών υπηρεσιών (π.χ. deals, δημιουργία χαρτοφυλακίων, αγοραπωλησίες μετοχών και αμοιβαίων κεφαλαίων). Αυτό που πρέπει να διευκρινιστεί είναι ότι το on-line shopping δεν ανακαλύφθηκε με την εισαγωγή του World Wide Web ως υπηρεσίας του δικτύου Internet, αν και σαφώς αυτό αποτελεί σήμερα το πιο “καυτό” σημείο αγορών.

Η ιστορία του on-line shopping ξεκινά πολύ νωρίτερα, στις αρχές της δεκαετίας του 1980, όταν η αμερικανική εταιρεία παροχής on-line υπηρεσιών CompuServe έδωσε τη δυνατότητα στους Αμερικανούς συνδρομητές, μέσα από το text περιβάλλον της, να παραγγέλνουν κάποια προϊόντα. Την εποχή εκείνη, βέβαια, οι παρεχόμενες υπηρεσίες ήταν στοιχειώδεις και τα συστήματα αποτελούσαν φυσική συνέχεια του τηλεφωνικού teleshopping (σε συνδυασμό με το τηλεοπτικό marketing). Φυσικά, ένα τόσο απλό σύστημα μίας on-line υπηρεσίας, που βασιζόταν σε κείμενο και σε κάποια απλοϊκά μενού, δεν ήταν δυνατό να γνωρίσει αξιόλογη επιτυχία, παρά μόνο μεταξύ των επαγγελματιών της Πληροφορικής που αποτελούσαν και τη συντριπτική πλειοψηφία των δικτυωμένων χρηστών εκείνη την εποχή. Με ένα τόσο περιορισμένο

αγοραστικό κοινό και χωρίς ακόμα τις επαναστατικές υπηρεσίες που προσφέρει σήμερα το World Wide Web, ήταν επόμενο να οδηγηθούμε σε μία στάσιμη κατάσταση, η οποία ελάχιστα ενδιέφερε τους μεγάλους προμηθευτές και απέτρεπε τις όποιες επενδύσεις τους.

Η κατάσταση αυτή άλλαξε ριζικά κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990 και αυτό δεν συνέβη τυχαία. Καταλυτικό ρόλο έπαιξε η σαρωτική επικράτηση διάφορων γραφικών και εύχρηστων λειτουργικών συστημάτων και προγραμμάτων, τα οποία κατέστησαν τον προσωπικό υπολογιστή προσιτό σε ένα μεγάλο μέρος του καταναλωτικού κοινού. Έτσι, σε συνδυασμό με τη συνεχή πτώση στις τιμές των μηχανημάτων και των περιφερειακών συσκευών ενός Η/Υ, άνθρωποι, οι οποίοι είχαν μικρή ή ανύπαρκτη εξοικείωση με τους υπολογιστές, έδωσαν μεγάλη ώθηση στην πληροφορική επανάσταση που διανύουμε. Την κατάσταση αυτή εκμεταλλεύτηκαν άμεσα μεγάλες εταιρείες παροχής on-line υπηρεσιών σε όλον τον κόσμο. Το περιβάλλον επικοινωνίας μέσα από τα δίκτυα βελτιώθηκε και έγινε προσιτό και πιο εύχρηστο σε όλους, με αποτέλεσμα πολλές εταιρείες να προσφέρουν τώρα πλέον τα προϊόντα τους μέσα από τις οθόνες. Ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός των χρηστών έκανε ελκυστική την προοπτική συμμετοχής διάφορων προμηθευτών, ενώ το οργανωμένο και ασφαλές περιβάλλον που προσφέρει μία on-line υπηρεσία λειτούργησε καταλυτικά

## 4. Ηλεκτρονικό χρήμα

Προς το παρόν, οι αγορές μέσω του δικτύου Internet έχουν περιορισμένο εύρος. Το σύστημα αγορών βασίζεται στις πιστωτικές κάρτες. Για παράδειγμα, ένας χρήστης συνδέεται σε κάποιον κόμβο και μέσω υπερσυνδέσμου μπορεί να επισκεφθεί έναν εκδοτικό οίκο. Εκεί, υπάρχουν σελίδες του Web με τα περιεχόμενα των βιβλίων και άλλες χρήσιμες πληροφορίες. Αν κάποιος τίτλος κινεί το ενδιαφέρον του χρήστη, αυτός μπορεί στη συνέχεια να συμπληρώσει on-line μία ηλεκτρονική φόρμα παραγγελίας και να καταχωρίσει τα στοιχεία του, μαζί με τον αριθμό της πιστωτικής του κάρτας. Η αίτηση θα καταχωρηθεί στον server και το βιβλίο θα αποσταλεί στον ενδιαφερόμενο αγοραστή ταχυδρομικά. Ουσιαστικά εδώ δηλαδή, δεν υπάρχει κάτι το πρωτότυπο ή διαφορετικό. Αντί ο χρήστης να δώσει τον αριθμό της κάρτας του μέσω τηλεφώνου, τον πληκτρολογεί στον υπολογιστή και η πληρωμή πραγματοποιείται με την κλασσική μέθοδο. Αυτό όμως σύντομα πρόκειται να αλλάξει.

Ας πάρουμε για παράδειγμα την έννοια του **E-Cash**, η οποία χρησιμοποιείται αρκετά συχνά τελευταία και αποτελεί σύντμηση του αγγλικού όρου Electronic Cash (ηλεκτρονικό χρήμα). Ο όρος αυτός συναντάται και με άλλα ονόματα, όπως Net Cash, Virtual Cash, Digital Cash κ.λ.π. Όλα είναι στην ουσία παραλλαγές του ίδιου θέματος. Η κεντρική ιδέα έχει ως εξής: πρόκειται για ηλεκτρονικές χρηματικές μονάδες που παρέχει σε έναν χρήστη κάποια ηλεκτρονική τράπεζα, με αντίτιμο βέβαια “πραγματικά” χρήματα. Με απλά λόγια, ο χρήστης καταβάλλει κάποιο χρηματικό ποσό και ο ηλεκτρονικός του λογαριασμός τροφοδοτείται με το αντίστοιχο “ηλεκτρονικό”. Στη συνέχεια,

αυτός έχει τη δυνατότητα να επισκεφθεί ένα οποιοδήποτε ηλεκτρονικό εμπορικό κέντρο (cybermall) και να πραγματοποιήσει τις αγορές του. Στη διάρκεια των δοσοληψιών το ηλεκτρονικό του απόθεμα ενημερώνεται διαρκώς, καθώς τα αποτελέσματα των εμπορικών του συναλλαγών καταχωρούνται σε μία ηλεκτρονική τράπεζα. Συνεπώς, τα “ψηφιακά” χρήματα του χρήστη μειώνονται, ενώ αντίστοιχα αυξάνονται εκείνα του πωλητή μέσω ενός αυτόματου μηχανισμού συναλλαγών.

Όπως στον πραγματικό κόσμο, έτσι και στον αντίστοιχο ηλεκτρονικό, οι μέθοδοι πληρωμών υπάγονται σε δύο ευρείες κατηγορίες: χρέωση και πίστωση. Στην πρώτη περίπτωση, συγκεντρώνουμε πρώτα τα χρήματα και έπειτα πληρώνουμε κάποιον λογαριασμό. Στη δεύτερη, πραγματοποιούμε κάποιες αγορές και καταβάλλουμε το ανάλογο χρηματικό ποσό αργότερα. Όπως οι έννοιες, λοιπόν, cash και credit συνυπάρχουν στον σημερινό πραγματικό επιχειρησιακό κόσμο, το ίδιο συμβαίνει και στον αντίστοιχο ψηφιακό. Με τον όρο electronic ή digital cash εννοείται το ηλεκτρονικό ισοδύναμο ενός π.χ. χαρτονομίσματος, με ονομασία έναν μοναδικό αναγνωριστικό αριθμό και το ποσό που αναπαριστά.

Ο όρος digital credit υποδηλώνει το ίδιο πιστωτικό σύστημα που ισχύει και στις κανονικές συναλλαγές. Η μόνη διαφορά έγκειται στην ενσωμάτωση ψηφιακών χρονομετρών και υπογραφών για λόγους καταχώρησης των συναλλαγών. Κατά την αγορά, δημιουργείται μία περιγραφή της συναλλαγής με τα ονόματα του λήπτη και αυτού που καταβάλλει το χρηματικό ποσό, την ημερομηνία και ώρα της συναλλαγής και το ποσό της πληρωμής. Ο αγοραστής υπογράφει με το ιδιωτικό του κλειδί (κωδικό) το “έγγραφο” της δοσοληψίας και ο πωλητής στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας ένα δημόσιο κλειδί, επιβεβαιώνει την πράξη της συναλλαγής και ενημερώνει το σύστημα εκκαθαρίσεων κάποιας ηλεκτρονικής τράπεζας.

Μία on-line πληρωμή περιλαμβάνει γενικά τρία μέρη. Ο πελάτης πληρώνει, ο έμπορος λαμβάνει το αντίτιμο και η τράπεζα λογίζει τη δοσοληψία, φροντίζοντας τα χρήματα να καταλήξουν από τον πελάτη στο λογαριασμό του εμπόρου. Σε ένα **ομότιμο** (peer-to-peer) σύστημα οι χρήστες μπορούν να δρουν ως πελάτες και πωλητές μαζί, ανάλογα με την περίπτωση. Ο πελάτης χρησιμοποιεί ειδικό λογισμικό, συνήθως κάποιον WWW browser με πρωτόκολλο ασφαλείας, όπως είναι το **SSL** (Security Sockets Layer) ή το **S-HTTP** (Secure HyperText Transfer Protocol). Κάποιο αντίστοιχο πρόγραμμα server υπάρχει και από τη μεριά του πωλητή. Τέλος, ένας payment server χρησιμοποιείται από την τράπεζα στο δίκτυο για να επιβεβαιώσει τη συναλλαγή και να προβεί στις απαραίτητες ενημερώσεις λογαριασμών. Προς το παρόν, η ασφάλεια του συστήματος επιτυγχάνεται μέσω κρυπτογράφησης των κωδικών, οπότε διατηρούνται και αντίγραφα σε χαρτί για κάθε περίπτωση. Αργότερα, όταν η τεχνολογία αυτή θα έχει “ωριμάσει” αρκετά, το όλο σύστημα θα είναι εξαιρετικά σταθερό και ασφαλές. Η επιθυμία μας, βέβαια, να μεταβούμε σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα συναλλαγών μέσω του Internet και του World Wide Web δεν είναι αναίτια, αλλά έχει τη βάση της στα οφέλη που αποκομίζουμε: μειωμένο κόστος διεκπεραίωσης, ταχύτητα και ευελιξία, και λιγότερη γραφειοκρατία.

## 5. Ηλεκτρονικές πληρωμές

Οι ηλεκτρονικές πληρωμές έχουν χαρακτηριστεί ως ο κύριος μηχανισμός εξάπλωσης του Ηλεκτρονικού Εμπορίου . Το κύριο πρόβλημα του Internet είναι ότι δεν υπάρχει ιδιοκτησιακό καθεστώς και ότι δίνει πρόσβαση σε όλους ανεξαιρέτως. Η πιθανότητα υποκλοπής δεν έγκειται μόνο στο σημείο που γίνεται η ηλεκτρονική πληρωμή, αλλά και στην επικοινωνία με αυτή. Για το λόγο αυτό αναπτύχθηκαν πρωτόκολλα κρυπτογραφίας, το Secure Sockets Layer (SSL) και το Secure Electronic Transactions (SET), τα οποία διασφαλίζουν πλήρως την επικοινωνία. Η διαφορά μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων είναι ότι το SET παρέχει επιπλέον την δυνατότητα πιστοποίησης της ύπαρξης του κάθε προσώπου ή εμπόρου πριν εγκριθεί ή απορριφθεί η συναλλαγή από τη τράπεζα. Περαιτέρω, ο έμπορος δεν μαθαίνει ποτέ τα στοιχεία του καρτούχου (σε αντίθεση με το φυσικό κόσμο), περιορίζοντας κατά το μέγιστο δυνατό τρόπο τα λεγόμενα chargebacks (δηλαδή την υποχρέωση του εμπόρου να καταβάλλει το ποσό που χρεώθηκε σε μία πιστωτική κάρτα, εάν ο ιδιοκτήτης της αρνηθεί τεκμηριωμένα ότι δεν έκανε τη συναλλαγή) .

Στη Ελλάδα, η πρώτη τράπεζα που ανέπτυξε ηλεκτρονικές πληρωμές ήταν η Τράπεζα Εγνατία. Το σύστημά της βασίστηκε στο πρωτόκολλο SSL. Η τράπεζα Χίου του Ομίλου Πειραιώς, είναι η πρώτη τράπεζα που παρέχει την υπηρεσία ηλεκτρονικών πληρωμών χρησιμοποιώντας και τα δύο πρωτόκολλα (SSL και SET). Η υπηρεσία αυτή, μαζί με άλλες υπηρεσίες ηλεκτρονικής τραπεζικής, παρέχεται μέσα από τον ειδικό μηχανισμό που διαθέτει ο Όμιλος Πειραιώς, τη winbank. Ανάλογα συστήματα προετοιμάζει και η τράπεζα Alpha Πίστωσης, αλλά και οι υπόλοιπες τράπεζες.

Κύριος ανταγωνιστής των συστημάτων ηλεκτρονικών πληρωμών μέσω Internet, είναι τα κινητά τηλέφωνα με την υιοθέτηση των πρωτοκόλλων SMS και WAP.

Τέλος σημειώνεται ότι δεν έχουν λειτουργήσει ακόμη πλήρως μηχανισμοί πληρωμών business-to-business που να βασίζονται στο Internet. Εφόσον αυτό γίνει, τότε αναμένεται μία έξαρση των σχετικών δραστηριοτήτων, δεδομένων των όγκων συναλλαγών στο πεδίο αυτό.

## 6. Τρέχουσες διαδικασίες ηλεκτρονικής πληρωμής

Δεν είναι δυνατό να υπάρξει ηλεκτρονικό εμπόριο χωρίς έναν τρόπο μεταφοράς χρηματικών πόρων (πληρωμής) μέσω της ψηφιακής υποδομής. Κάθε σύστημα ηλεκτρονικής πληρωμής θα πρέπει να καλύπτει όλα τα χαρακτηριστικά που οι διάφορες πλευρές μιας συναλλαγής θεωρούν ως απαραίτητα ή σημαντικά. Σε μια ηλεκτρονική συναλλαγή εμπλέκονται συνήθως τρία μέρη: ο έμπορος (πωλητής), ο πελάτης (αγοραστής), και αυτός που παρέχει οικονομικές υπηρεσίες (π.χ. οργανισμός πιστωτικών καρτών).

## **6.1 Έμπορος**

Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό ενός συστήματος πληρωμής, από την πλευρά του εμπόρου, είναι η ευκολία της χρήσης του από τον πελάτη. Ο πελάτης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να κάνει παρορμητικές αγορές, χωρίς να εμποδίζεται από δυσκολίες που οφείλονται αποκλειστικά στο σύστημα πληρωμής. Ένας από τους λόγους που ο έμπορος έχει υιοθετήσει το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι ότι μπορεί να διευρύνει τη βάση πελατών του. Αν το σύστημα πληρωμής περιορίζει αυτή τη βάση, το κίνητρο αναιρείται. Έτσι, μια από τις προϋποθέσεις ενός συστήματος ηλεκτρονικής πληρωμής είναι η ευρεία αποδοχή του.

Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό είναι το κόστος συναλλαγών. Ο έμπορος επιθυμεί να έχει μικρό κόστος συναλλαγών, ώστε να μπορεί να μειώσει τις τιμές των προϊόντων και να αυξήσει την ανταγωνιστικότητά του. Ένα μέρος του κόστους συναλλαγών είναι η αμοιβή του οικονομικού οργανισμού που ενεργεί τις ηλεκτρονικές πληρωμές. Άλλα στοιχεία του κόστους συναλλαγών είναι ο απαιτούμενος χρόνος για την ολοκλήρωση μιας συναλλαγής, και ο κίνδυνος επισφαλών συναλλαγών (πλαστά στοιχεία πληρωμής ή αδυναμία του πελάτη να καλύψει το ποσό της πληρωμής).

## **6.2 Πελάτης**

Πολλά από τα παραπάνω χαρακτηριστικά αφορούν εξίσου τον πελάτη. Ο πελάτης θέλει να αισθάνεται ότι είναι ασφαλής και ότι δεν θα πέσει θύμα απατεώνων που θα εκμεταλλευτούν τις πληροφορίες σχετικά με την ηλεκτρονική πληρωμή του (π.χ. τον αριθμό πιστωτικής κάρτας). Επίσης θα πρέπει να μπορεί να κάνει ηλεκτρονικές πληρωμές με το ίδιο σύστημα και με την ίδια ευκολία σε πολλούς εμπόρους - όχι μόνο για να έχει δυνατότητα επιλογής, αλλά και για να αποφεύγει την ταλαιπωρία της εκμάθησης πολλών διαφορετικών μεθόδων πληρωμής. Οι πελάτες δεν μπορούν να ανεχθούν κανένα πρόσθετο κόστος στις συναλλαγές τους, είτε αυτό είναι σε χρήμα είτε σε χρόνο (π.χ. για την επανειλημμένη ηλεκτρολόγηση των προσωπικών τους στοιχείων σε μια οθόνη).

## **6.3 Οργανισμός οικονομικών υπηρεσιών**

Οι οργανισμοί που υποστηρίζουν ηλεκτρονικές πληρωμές, όπως οι οργανισμοί πιστωτικών καρτών, έχουν ως σκοπό το κέρδος. Έτσι κάθε συναλλαγή που χρησιμοποιεί ως ενδιάμεσο έναν τέτοιο οργανισμό επιβαρύνεται με την αμοιβή του οργανισμού. Φυσικά, για να κρατούν τις υπηρεσίες τους ελκυστικές οι οργανισμοί οικονομικών υπηρεσιών κρατούν το κόστος κάθε συναλλαγής αρκετά χαμηλό και προσπαθούν να αυξήσουν τα κέρδη τους με τη διεύρυνση της χρήσης των μέσων πληρωμής που προσφέρουν. Ένα πρόβλημα στο σημείο αυτό είναι η δυσπιστία εμπόρων και καταναλωτών προς οικονομικούς οργανισμούς που μονοπωλούν κάποιο μέσο πληρωμής.

Η λύση είναι η δημιουργία ενός κοινού μέσου πληρωμής που να υποστηρίζεται από πολλούς οργανισμούς, ώστε να εξασφαλίζεται μια ανταγωνιστική αγορά οικονομικών υπηρεσιών. Ο ανταγωνισμός μπορεί να οδηγήσει στη μείωση του κόστους συναλλαγών και στην προσφορά πρόσθετων υπηρεσιών, που είναι προς το κοινό όφελος καταναλωτών και εμπόρων.

Μια από τις υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας που αναλαμβάνουν οι οργανισμοί οικονομικών υπηρεσιών, στα πλαίσια του μεταξύ τους ανταγωνισμού, είναι η διαχείριση των κινδύνων συναλλαγής. Στη διάρκεια μιας ηλεκτρονικής συναλλαγής υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν μια αποτυχία. Για παράδειγμα, ο πωλητής μπορεί να μη λάβει την πληρωμή, ο αγοραστής να μη λάβει το προϊόν για το οποίο έχει ήδη πληρώσει, και τα στοιχεία της πληρωμής μπορούν να υποκλαπούν ή να παραποιηθούν για παράνομους σκοπούς. Ο οικονομικός οργανισμός μπορεί να καλύψει όλους αυτούς τους κινδύνους, όπως να εγγυηθεί στον πωλητή την κάλυψη του ποσού πληρωμής, να βεβαιώσει στον αγοραστή την είσπραξη του ποσού από τον πωλητή, και να φροντίσει για την απαραίτητη τεχνολογική υποδομή που θα προστατεύσει τις πληροφορίες από υποκλοπή ή παραποίηση. Δυο πολύ μεγάλοι οργανισμοί που προσφέρουν τέτοιες υπηρεσίες διαχείρισης του κινδύνου είναι οι γνωστοί οργανισμοί πιστωτικών καρτών Mastercard και VISA.

## **7. Πρότυπα και μέθοδοι ηλεκτρονικής πληρωμής**

Όλα τα συστήματα ηλεκτρονικής πληρωμής πρέπει να περιλαμβάνουν την έννοια της χρηματικής αξίας, και από την άποψη αυτή οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι ισοδύναμες με τις υπάρχουσες μεθόδους πληρωμής: το “ηλεκτρονικό χρήμα” θα πρέπει να είναι ανταλλάξιμο με κάθε άλλη μορφή χρήματος. Θα πρέπει επίσης να είναι δυνατή η αποθήκευση και η ανάκτηση, αλλά όχι η αναπαραγωγή του. Λόγω της φύσης του ηλεκτρονικού χρήματος (ψηφιακές πληροφορίες αποθηκευμένες σε κάποιο μέσο), οι διαδικασίες ηλεκτρονικής πληρωμής θα πρέπει να προστατεύουν όλες τις συμβαλλόμενες πλευρές από κάθε εξωτερική επέμβαση στις πληροφορίες αυτές.

Εκτός από τις παραπάνω θεμελιώδεις ιδιότητες του χρήματος, ένα σύστημα ηλεκτρονικής πληρωμής πρέπει επίσης να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά: ασφάλεια, αξιοπιστία, δυνατότητα μαζικής χρήσης, ανωνυμία, αποδοχή, ευρεία βάση πελατών, ευελιξία, μετατρεψιμότητα, αποτελεσματικότητα συναλλαγών, μικρό κόστος και ευκολία χρήσης.

Τα ένδεκα αυτά χαρακτηριστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια για την ανάλυση των μεθόδων ηλεκτρονικής πληρωμής που είναι σήμερα σε χρήση: κρυπτογραφημένη μετάδοση στοιχείων συμβατικής πληρωμής, ψηφιακά μετρητά, λογαριασμοί χρέωσης-πίστωσης, ηλεκτρονικές επιταγές, άμεση μεταφορά και υπηρεσίες είσπραξης.



## 7.1. Κρυπτογραφημένη μετάδοση στοιχείων

Η κρυπτογραφημένη μετάδοση στοιχείων συμβατικής πληρωμής (π.χ. αριθμών πιστωτικών καρτών) είναι η ευρύτερα διαδεδομένη μέθοδος σήμερα, που ονομάζεται επίσης μέθοδος της “ασφαλούς αναπαράστασης”. Η κρυπτογραφημένη μετάδοση εξασφαλίζει την ασφάλεια των πληροφοριών, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο από τον έμπορο ή από κάποιον ενδιάμεσο οργανισμό.

Το κυριότερο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι ο πελάτης και ο έμπορος δεν υποχρεούνται να διατηρούν σχέση με κάποιον ενδιάμεσο οικονομικό οργανισμό προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια συναλλαγή. Η διαδικασία της πληρωμής ακλουθεί τη συναλλαγή και δεν προϋποθέτει καμία προεργασία (pull model). Έτσι ευνοούνται οι παρορμητικές αγορές και διευρύνεται η βάση πελατών. Ο κίνδυνος των οικονομικών δεδομένων που μεταδίδονται κρυπτογραφημένα μέσω του δικτύου είναι πολύ μικρότερος από τον κίνδυνο της μετάδοσης των ίδιων δεδομένων με συμβατικό τρόπο (π.χ. ταχυδρομικά ή τηλεφωνικά).

Το αδύνατο σημείο αυτής της μεθόδου δεν είναι η μετάδοση των οικονομικών πληροφοριών αλλά η αποθήκευσή τους στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του εμπόρου ή του ενδιάμεσου οργανισμού, όπου παραμένουν μετά την ολοκλήρωση της συναλλαγής και μπορούν να υποκλαπούν από κάποιον που μελλοντικά θα διεισδύσει παράνομα στους υπολογιστές αυτούς. Ο κίνδυνος αυτός μπορεί να προληφθεί με την τήρηση αυστηρών μέτρων ασφαλείας από τον έμπορο ή τον ενδιάμεσο οργανισμό. Ένα δεύτερο μειονέκτημα είναι το κόστος της χρήσης ενός ενδιάμεσου οργανισμού για την πραγματοποίηση των πληρωμών. Ειδικά αν η τιμή των προϊόντων είναι πολύ μικρή, το κόστος μιας συναλλαγής μπορεί να είναι υψηλότερο από την αξία της αντίστοιχης πώλησης.

## 7.2. Ψηφιακά μετρητά

Τα “ψηφιακά μετρητά” είναι ένα μέσο ηλεκτρονικής πληρωμής ανάλογο με τα κοινά μετρητά, κέρματα και χαρτονομίσματα. Ο πελάτης έχει ένα “ηλεκτρονικό πορτοφόλι”, συνήθως με τη μορφή μιας ειδικής ηλεκτρονικής κάρτας, που το “φορτώνει” χρήματα από τον τραπεζικό του λογαριασμό ή πληρώνοντας τα αντίστοιχα μετρητά στο ταμείο μιας τράπεζας. Η κάρτα είναι ανώνυμη και έχει αποθηκευμένη την αξία των χρημάτων με τα οποία έχει “φορτωθεί”. Ένας έμπορος που δέχεται ψηφιακά μετρητά μπορεί να αφαιρέσει ένα ποσό από την κάρτα και να το μεταφέρει σε ένα δικό του ηλεκτρονικό πορτοφόλι. Ο οικονομικός οργανισμός που υποστηρίζει τα ψηφιακά μετρητά μπορεί στη συνέχεια να ανταλλάξει την αξία που είναι αποθηκευμένη στην κάρτα του εμπόρου με κοινά χρήματα.

Τα ψηφιακά μετρητά έχουν δυο πολύ σοβαρά πλεονεκτήματα. Το πρώτο, που έχει ιδιαίτερη σημασία για τους πελάτες, είναι η ανωνυμία των συναλλαγών. Το δεύτερο είναι η δυνατότητα χρήσης των ψηφιακών μετρητών ως μέσο πληρωμής ακόμη και χωρίς τη μεσολάβηση του οικονομικού οργανισμού που τα υποστηρίζει: για παράδειγμα, ένας έμπορος μπορεί να χρησιμοποιήσει απευθείας το ηλεκτρονικό του πορτοφόλι για να πληρώσει τις προμήθειές του, χωρίς να είναι υποχρεωμένος να το “ξεφορτώσει” στον

τραπεζικό του λογαριασμό ή να μετατρέψει το περιεχόμενό του σε άλλο μέσο πληρωμής.

### **7.3. Λογαριασμοί χρέωσης-πίστωσης**

Το σύστημα των λογαριασμών χρέωσης-πίστωσης προϋποθέτει την υποδομή της τήρησης λογαριασμού τόσο από τον πωλητή όσο και από τον αγοραστή σε κάποιον ενδιάμεσο οικονομικό οργανισμό. Όταν πραγματοποιείται μια συναλλαγή, η αξία της αφαιρείται από τον λογαριασμό του αγοραστή και μεταφέρεται στον λογαριασμό του πωλητή. Στη διάρκεια της διαδικασίας πληρωμής ο ενδιάμεσος οργανισμός έχει την ευθύνη για την πιστοποίηση της ταυτότητας του αγοραστή. Ο λογαριασμός του αγοραστή μπορεί να λειτουργεί με δυο τρόπους: είτε η αξία των αγορών να καλύπτεται προκαταβολικά, είτε να εξοφλείται μετά την πραγματοποίησή τους. Ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας ο λογαριασμός ονομάζεται χρεωστικός ή πιστωτικός.

Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η ευελιξία. Ο ίδιος μηχανισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλά είδη συναλλαγών. Εξαιρετικά χρήσιμη για τον πωλητή, ιδιαίτερα σε συναλλαγές μεταξύ επιχειρήσεων, είναι η δυνατότητα λεπτομερούς καταγραφής όλων των συναλλαγών, με πληροφορίες όπως για την έγκριση της πληρωμής και τον τρόπο εξόφλησης. Αν χρειαστεί, το σύστημα μπορεί επίσης να επιτρέψει ανώνυμες συναλλαγές.

Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι η προεργασία για την πληρωμή προηγείται της συναλλαγής (push model) και κάθε πελάτης πρέπει να έχει ανοίξει λογαριασμό πριν πραγματοποιήσει την πρώτη του αγορά. Έτσι το σύστημα δεν υποστηρίζει παρορμητικές αγορές.

### **7.4. Ηλεκτρονικές επιταγές**

Οι ηλεκτρονικές επιταγές είναι η φυσιολογική συνέχεια των παραδοσιακών επιταγών, που τώρα υπογράφονται και μεταβιβάζονται ηλεκτρονικά, και μπορούν να έχουν όλες τις παραλλαγές των κοινών επιταγών, όπως ταξιδιωτικές επιταγές ή πιστοποιημένες επιταγές. Οι ηλεκτρονικές επιταγές χρησιμοποιούν την τεχνολογία των ψηφιακών υπογραφών, και μπορούν να αποτελέσουν τον συνδετικό κρίκο που θα διευκολύνει το πέρασμα από τις υπάρχουσες μεθόδους πληρωμής στις μεθόδους ηλεκτρονικής πληρωμής.

### **7.5. Άμεση μεταφορά**

Αν ο αγοραστής και ο πωλητής διατηρούν λογαριασμό στον ίδιο οικονομικό οργανισμό, ο αγοραστής μπορεί να δώσει ηλεκτρονικά εντολή για τη μεταφορά του ποσού πληρωμής στον λογαριασμό του πωλητή. Μόλις ο πωλητής βεβαιωθεί για την είσπραξη της πληρωμής, μπορεί να παραδώσει το προϊόν στον αγοραστή. Η μέθοδος αυτή είναι μια από τις σπανιότερα χρησιμοποιούμενες και έχει τα ίδια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα με τους λογαριασμούς χρέωσης-πίστωσης.

## 7.6. Υπηρεσίες είσπραξης

Οι υπηρεσίες είσπραξης, που ονομάζονται επίσης υπηρεσίες εκκαθάρισης συναλλαγών, δεν είναι μια αυτόνομη μέθοδος πληρωμής αλλά ένα μέσο για την πραγματοποίηση των πληρωμών με τις μεθόδους που έχουν αναφερθεί παραπάνω. Οι υπηρεσίες είσπραξης είναι ενδιάμεσοι που αναλαμβάνουν την είσπραξη πληρωμών για λογαριασμό των εμπόρων. Ο αγοραστής λαμβάνει από τον έμπορο τις απαραίτητες πληροφορίες για να πληρώσει στην υπηρεσία είσπραξης, η οποία δέχεται την πληρωμή και επιστρέφει στον πελάτη μια απόδειξη, με την οποία αυτός μπορεί να παραλάβει το προϊόν που έχει αγοράσει. Η διαδικασία της συναλλαγής περιπλέκεται, αλλά ο έμπορος έχει το πλεονέκτημα ότι η υπηρεσία είσπραξης μπορεί να δεχθεί όλες τις μεθόδους ηλεκτρονικής πληρωμής.

## 8. Διαθέσιμα συστήματα ηλεκτρονικής πληρωμής σήμερα

Τα σημερινά συστήματα ηλεκτρονικής πληρωμής χωρίζονται σε δυο κατηγορίες - αυτά που βασίζονται σε ειδικό λογισμικό και αυτά που χρησιμοποιούν ειδικές ηλεκτρονικές κάρτες (smart cards). Η τεχνολογία των συστημάτων ηλεκτρονικής πληρωμής βρίσκεται σε μια φάση διαμόρφωσης και είναι ακόμη πολύ ρευστή. Στη συνέχεια παρουσιάζω οργανισμοί και ευαιρίες που εφαρμοζουν τις μεθοδους ηλεκτρονικής πληρωμής

### 8.1 Συστήματα κρυπτογραφημένης μετάδοσης και πιστωτικές κάρτες

#### 8.1.1 CyberCash

Ένα σύστημα που χαρακτηρίζεται ως “ηλεκτρονικό πορτοφόλι” και χρησιμοποιεί την τεχνική της κρυπτογράφησης με δημόσιο κλειδί (πάνω σε λογισμικό της RSA Data Security). Το “πορτοφόλι” μπορεί να αποθηκεύσει πληροφορίες για διάφορες πιστωτικές κάρτες και ο κάτοχος μπορεί να επιλέξει ποια θα χρησιμοποιήσει κάθε φορά. Στη συνέχεια στέλνει τις πληροφορίες της πιστωτικής κάρτας μαζί με πληροφορίες για τη συναλλαγή στην εταιρία CyberCash, η οποία αποκρυπτογραφεί τα δεδομένα και φροντίζει για την έγκριση της πληρωμής από την αρμόδια τράπεζα. Μετά την έγκριση τα δεδομένα στέλνονται κρυπτογραφημένα ν πωλητή, που εκδίδει μια ηλεκτρονική απόδειξη και παραδίδει το προϊόν στον αγοραστή.

Το σύστημα CyberCash έχει ήδη ολοκληρωθεί και βρίσκεται σε χρήση από ένα μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων κάθε μεγέθους, που δραστηριοποιούνται στο ηλεκτρονικό εμπόριο. Ο κίνδυνος για τους αγοραστές που χρησιμοποιούν το σύστημα CyberCash είναι ελάχιστος, και συχνά καλύπτεται από την πολιτική των οργανισμών πιστωτικών καρτών (για παράδειγμα στις ΗΠΑ οι οργανισμοί πιστωτικών καρτών καλύπτουν κάθε απώλεια αξίας πάνω από 50 δολάρια). Το πλεονέκτημα του συστήματος CyberCash είναι ότι χρησιμοποιεί ισχυρή κρυπτογράφηση και συγχρόνως μπορεί να περνά χωρίς πρόβλημα από φίλτρα πρόσβασης

στο INTERNET. Το κύριο μειονέκτημα είναι ότι δεν προστατεύει την ανωνυμία του αγοραστή, όπως συμβαίνει πάντοτε με τη χρήση πιστωτικών καρτών.

#### 8.1.2 NetCash

Ένα σύστημα ψηφιακών μετρητών, που βασίζεται σε λογαριασμούς χρέωσης-πίστωσης αλλά επιτρέπει παρορμητικές αγορές καθώς δεν απαιτεί καμία προεργασία για την πραγματοποίηση μιας πληρωμής. Η μετάδοση δεδομένων κρυπτογραφείται με τη μέθοδο PGP.

#### 8.1.3 SET.

Οι δυο μεγαλύτεροι οργανισμοί πιστωτικών καρτών, VISA και Mastercard, σε συνεργασία με έναν αριθμό μεγάλων επιχειρήσεων από τον χώρο της πληροφορικής τεχνολογίας, έχουν αναπτύξει το πρωτόκολλο SET, για την ασφαλή πραγματοποίηση συναλλαγών μέσα από ψηφιακά δίκτυα. Οι πληροφορίες που μεταδίδονται σύμφωνα με το πρωτόκολλο SET προστατεύονται με κρυπτογράφηση με δημόσιο κλειδί. Το πρωτόκολλο SET απαιτεί την ύπαρξη ειδικού λογισμικού στον υπολογιστή του αγοραστή όπως και στον κόμβο του πωλητή.

Βασικά το πρωτόκολλο SET περιλαμβάνει τις ίδιες διαδικασίες που υπάρχουν ήδη για την πληρωμή με πιστωτικές κάρτες: ο πωλητής επικοινωνεί (τηλεφωνικά ή μέσα από ειδική συσκευή) με τον οργανισμό πιστωτικών καρτών, δίνει τον αριθμό της πιστωτικής κάρτας του αγοραστή και την αξία της πώλησης, και ζητά έγκριση της συναλλαγής. Στη συνέχεια ο πωλητής εισπράττει την πληρωμή του από την τράπεζα που έχει εκδώσει την πιστωτική κάρτα και ο αγοραστής πρέπει να καλύψει το υπόλοιπο της πιστωτικής κάρτας σύμφωνα με τους όρους που έχει συμφωνήσει με την τράπεζα. Το πρωτόκολλο SET ουσιαστικά επιτρέπει την επικοινωνία για την έγκριση της συναλλαγής μέσα από το ψηφιακό δίκτυο.

Το πρωτόκολλο SET είναι ένα πολύπλοκο και συμπαγές σύστημα, που χρησιμοποιεί την ισχυρότερη υπάρχουσα μέθοδο κρυπτογράφησης και ψηφιακά πιστοποιητικά για την προστασία κάθε συναλλαγής. Σε κάθε συναλλαγή συμμετέχουν τέσσερα μέρη: ο αγοραστής, ο πωλητής, η τράπεζα και ο οργανισμός πιστωτικών καρτών. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε συναλλαγή πρέπει να δημιουργούνται και να μεταδίδονται πολλά ψηφιακά πιστοποιητικά, κάτι που δεν έχει ακόμη δοκιμαστεί στην πράξη σε μεγάλη κλίμακα.

## 8.2 Ψηφιακά μετρητά

#### 8.2.1 Millicent

Ένα “ελαφρύ” αλλά ασφαλές πρωτόκολλο, που επιτρέπει οικονομικές συναλλαγές με πάρα πολύ μικρά ποσά. Το κόστος κάθε συναλλαγής είναι ένα χιλιοστό του Cent (1/100 του δολαρίου), από όπου το σύστημα έχει πάρει το όνομά του. Ο αγοραστής έχει αποθηκευμένο στον υπολογιστή του ένα χρηματικό ποσό, με τη μορφή ψηφιακών μετρητών, που μπορεί να αναγνωριστεί μόνο από ένα συγκεκριμένο πωλητή. Η μεταφορά και η επιβεβαίωση των πληρωμών γίνεται απευθείας στον κόμβο του εμπόρου.

Η κύρια δύναμη του συστήματος Millicent βρίσκεται στην κατασκευή ψηφιακών υπογραφών πολύ χαμηλού κόστους, που δεν εξαρτώνται από

δημόσια κλειδιά που πρέπει να είναι διαθέσιμα σε όλους. Το κόστος της διατήρησης ενός κόμβου στο INTERNET για την “είσπραξη” των ψηφιακών μετρητών είναι γενικά πολύ μικρό. Επίσης η κλοπή των ψηφιακών μετρητών αυτού του τύπου δεν έχει νόημα, επειδή η αξία κάθε μονάδας (που ονομάζεται scrip - κλάσμα του δολαρίου).

Τα μειονεκτήματα του συστήματος είναι δύο. Πρώτον, τα ψηφιακά μετρητά ισχύουν μόνο για έναν πωλητή, με τον οποίο ο πελάτης πρέπει να έχει συχνές συναλλαγές. Αν ένας πελάτης χρειάζεται ψηφιακά μετρητά για πολλούς διαφορετικούς προμηθευτές, η χρήση του συστήματος γίνεται ασύμφορη και μπορεί να επιβαρύνει τον ηλεκτρονικό υπολογιστή του. Δεύτερον υπάρχει ο κίνδυνος κάποιος να παράγει (πλαστογραφήσει) δικά του ψηφιακά μετρητά.

#### 8.2.2 CAFÉ

Ένα σύστημα ψηφιακών μετρητών που χρησιμοποιεί ειδικές ηλεκτρονικές κάρτες (smart card), που περιέχουν μικροεπεξεργαστή, και παρέχει ισχυρές εγγυήσεις για την ανωνυμία των χρηστών. Υποστηρίζεται από μια Ευρωπαϊκή κοινοπραξία 13 εταίρων, μεταξύ των οποίων η DigiCash. Το πρόγραμμα CAFÉ βρίσκεται στη φάση της δοκιμαστικής υλοποίησης και το μέλλον του εξαρτάται από τον βαθμό αποδοχής του από τις τράπεζες και τον πολιτικό κόσμο. Περισσότερες λεπτομέρειες δεν είναι προς το παρόν διαθέσιμες, και αυτό ίσως είναι μια ένδειξη ότι το σύστημα πλησιάζει στην ολοκλήρωσή του.

#### 8.2.3 Mondex

Ένα σύστημα ψηφιακών μετρητών που βασίζεται σε ειδικές ηλεκτρονικές κάρτες (smart card) και απαιτεί προεργασία για τη χρήση του. Οι ψηφιακές κάρτες εξασφαλίζουν μια φορητότητα και ανεξαρτησία από το είδος του ψηφιακού δικτύου, ανάλογη με αυτήν ενός μεταλλικού νομίσματος. Ουσιαστικά πρόκειται για μια πλαστική κάρτα, που εξωτερικά μοιάζει με μια πιστωτική κάρτα, μπορεί να “φορτωθεί” με ένα χρηματικό ποσό και να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές συσκευές είσπραξης.

Η ανεξαρτησία των καρτών αυτών είναι το κυριότερο πλεονέκτημά τους. Η αξία τους είναι αποθηκευμένη μέσα σε αυτές και δεν χρειάζονται έγκριση από κανένα κεντρικό οργανισμό. Είναι ένα πραγματικό ψηφιακό χρήμα και όχι απλά μια επέκταση των πιστωτικών καρτών. Οι κίνδυνοι με αυτούς των κοινών μετρητών. Αν ο κάτοχος χάσει την κάρτα του, χάνει το χρηματικό ποσό που υπήρχε φορτωμένο σε αυτήν. Όμοια, αν μια κάρτα κλαπεί, το περιεχόμενο περνά στον κλέφτη. Ο κάτοχος έχει την ελευθερία να χρησιμοποιήσει την κάρτα χωρίς να αφήνει ίχνη των συναλλαγών του, και φυσικά μπορεί να την δώσει στο παιδί του χωρίς κανένα πρόβλημα.

#### 8.2.4 CyberCoin

Μια τεχνολογία ψηφιακών μετρητών, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συναλλαγές ελάχιστης αξίας 0,25 δολαρίων. Στηρίζεται στο “ηλεκτρονικό πορτοφόλι” της CyberCash, που έχει αναφερθεί παραπάνω. Το χρηματικό ποσό με το οποίο “φορτώνεται” το πορτοφόλι δεν μεταφέρεται πραγματικά, αλλά δεσμεύεται από την τράπεζα μέχρι ο πελάτης να πληρώσει για μια αγορά - οπότε μεταφέρεται στον λογαριασμό του πωλητή. Οι συναλλαγές δεν είναι ανώνυμες, ενώ η CyberCash αναλαμβάνει την ευθύνη για την παράδοση των προϊόντων. Με τον τρόπο αυτό, το σύστημα μοιάζει πάρα πολύ με τη χρήση υπηρεσιών είσπραξης.

Το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η υποστήριξη που βρίσκει στην αγορά. Κορυφαία στελέχη από τον κλάδο της επεξεργασίας συναλλαγών και της κρυπτογράφησης εργάζονται πάνω στο σύστημα CyberCoin. Η κύρια αδυναμία του είναι η έλλειψη ανωνυμίας. Μοιράζεται επίσης το πρόβλημα όλων των μεθόδων που δεν χρησιμοποιούν τις ειδικές κάρτες smart card, δηλαδή ότι οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και αργά ή γρήγορα μπορεί κάποιος μη εξουσιοδοτημένος να τις αποκρυπτογραφήσει ή να τις χρησιμοποιήσει για παράνομους σκοπούς.

### **8.3 Ηλεκτρονικές επιταγές**

#### **8.3.1. CheckFree**

Η εταιρία CheckFree προσφέρει μια μερική λύση για την πραγματοποίηση ηλεκτρονικών πληρωμών. Επικεντρώνεται κυρίως σε άτομα ή επιχειρήσεις που πληρώνουν μηνιαίους λογαριασμούς και επιθυμούν να αυτοματοποιήσουν τις πληρωμές τους. Βασικά είναι μια υπηρεσία πληρωμών, που επιτρέπει στους πελάτες της να πληρώνουν τους λογαριασμούς τους μέσα από το INTERNET. Η εταιρία CheckFree είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο ηλεκτρονικών συναλλαγών της Αμερικανικής τράπεζας Federal Reserve Bank και με αρκετούς οργανισμούς πιστωτικών καρτών.

Όταν κάποιος γίνεται πελάτης της CheckFree, πρέπει να δώσει τα στοιχεία ενός τραπεζικού του λογαριασμού. Όλες οι μελλοντικές πληρωμές θα γίνονται από τον λογαριασμό αυτό. Το μόνο που πρέπει πλέον να κάνει ο πελάτης είναι να δηλώσει στην CheckFree (μέσα από το INTERNET) το ποσό και τον αποδέκτη. Το σύστημα της CheckFree μπορεί στη συνέχεια να βρει τον καταλληλότερο τρόπο για την πληρωμή του αποδέκτη (π.χ. ηλεκτρονικά ή με ταχυδρομική επιταγή) και να πραγματοποιήσει την πληρωμή χρεώνοντας το αντίστοιχο ποσό στον λογαριασμό του πελάτη.

Το κύριο πλεονέκτημα του συστήματος CheckFree είναι ότι έχει στενή επικοινωνία με το τραπεζικό σύστημα και είναι εξαιρετικά εύχρηστο. Επίσης χρησιμοποιεί ένα υψηλό επίπεδο κρυπτογράφησης για την ασφαλή μετάδοση των πληροφοριών. Το πρόβλημα είναι ότι δεν χρησιμοποιεί κοινά αποδεκτά πρότυπα στον τομέα της κρυπτογράφησης και της ασφάλειας. Αυτό αναμένεται να αλλάξει σύντομα, καθώς οι εταιρίες CheckFree και CyberCash έχουν ξεκινήσει από κοινού την ανάπτυξη ενός συμβατού λογισμικού.

#### **8.3.2. On-lineCHECK**

Η εταιρία On-line CHECK Systems χρησιμοποιεί πολύ ισχυρούς αλγόριθμους κρυπτογράφησης (RSA) για τη μετάδοση οικονομικών δεδομένων, τα οποία στη συνέχεια παραδίδει σε έντυπη μορφή στις αρμόδιες τράπεζες.

#### **8.3.3. NetCheque**

Ένα πρότυπο πληρωμής ηλεκτρονικών επιταγών, που χρησιμοποιεί ένα μηχανισμό συμμετρικής κρυπτογράφησης (με μυστικό κλειδί) βασισμένο στο σύστημα Kerberos.

#### **8.3.4. NetChex**

Ένα σχήμα ηλεκτρονικών πληρωμών που βασίζεται στις επιταγές αλλά χρησιμοποιεί πιστωτικές κάρτες για τη ρύθμιση των οφειλών. Πρόκειται για ένα ιδιωτικό σύστημα για το οποίο δεν υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες. Γενικά ο μηχανισμός χρησιμοποιεί ένα κοινό μυστικό.

#### 8.3.5. NetBill

Ένα σύστημα ηλεκτρονικών επιταγών που χρησιμοποιεί συμμετρική κρυπτογράφηση (με μυστικό κλειδί) βασισμένη στο σύστημα Kerberos. Η ομάδα του πανεπιστημίου Carnegie Mellon που αναπτύσσει το σύστημα NetBill ενδιαφέρεται κυρίως για την πώληση πληροφοριών μέσα από το δίκτυο. Ένας κεντρικός κόμβος διατηρεί οικονομικές πληροφορίες (λογαριασμούς) των χρηστών. Όταν ένας χρήστης ενδιαφέρεται να αγοράσει μια πληροφορία στέλνει στον κόμβο μια κρυπτογραφημένη παραγγελία αντίστοιχης αξίας. Μόλις ο κόμβος βεβαιώσει την παραλαβή της παραγγελίας, επιτρέπει την αποκρυπτογράφηση της πληροφορίας.

#### 8.3.6. CheckMaster

Η εταιρία CheckMaster χρησιμοποιεί την τεχνολογία ActiveX της Microsoft για την ηλεκτρονική έκδοση και την ψηφιακή υπογραφή επιταγών. Το σύστημα λειτουργεί με το λογισμικό MS Money της Microsoft και Quicken της Intuit. Τα θέματα ασφάλειας δεν έχουν δημοσιοποιηθεί.

### 8.4 Υπηρεσίες είσπραξης

#### 8.4.1 First Virtual.

Το σύστημα First Virtual προσφέρει ασφαλείς ηλεκτρονικές συναλλαγές με τη χρήση ενός ειδικού αριθμού αναγνώρισης των πελατών, που ονομάζεται VirtualPIN, αντί για αριθμούς πιστωτικών καρτών, οι οποίοι είναι αποθηκευμένοι σε ασφαλείς ηλεκτρονικούς υπολογιστές της First Virtual που δεν είναι συνδεδεμένοι στο INTERNET. Ο αγοραστής δίνει στον πωλητή τον αριθμό VirtualPIN. Ο πωλητής επικοινωνεί με την First Virtual, η οποία ζητά από τον αγοραστή να επιβεβαιώσει τη συναλλαγή. Τότε μόνο η πιστωτική κάρτα του αγοραστή χρεώνεται με την αξία της αγοράς.

#### 8.4.2 Intercoin.

Η εταιρία Intercoin προσφέρει υπηρεσίες ηλεκτρονικής πληρωμής σε μηνιαία βάση. Ο πελάτης μπορεί να πραγματοποιεί αγορές αξίας κάτω των 10 δολαρίων, τις οποίες εξοφλεί συνολικά στο τέλος του μήνα. Το κόστος των συναλλαγών δεν χρεώνεται στον αγοραστή αλλά στον πωλητή. Τα οικονομικά στοιχεία των πελατών αποθηκεύονται σε ασφαλείς ηλεκτρονικούς υπολογιστές που δεν είναι συνδεδεμένοι στο INTERNET.

#### 8.4.3 TelPay.

Ένα σύστημα που επιτρέπει την πληρωμή λογαριασμών από το INTERNET. Δεν υπάρχουν διαθέσιμες περισσότερες πληροφορίες.

## 9. Αξιολόγηση και επιλογή μεθόδων ηλεκτρονικής πληρωμής

Ο πίνακας που ακολουθεί απαριθμεί μια σειρά από κριτήρια για την αξιολόγηση συστημάτων ηλεκτρονικής πληρωμής (MacKie-Mason & White, 1996). Η επιλογή της καλύτερης μεθόδου ηλεκτρονικής πληρωμής για το ηλεκτρονικό εμπόριο πρέπει να γίνει μετά από μια συστηματική και ορθολογική διαδικασία λήψης απόφασης. Τα κριτήρια είναι τα εξής:

- *Ανταλλαξιμότητα*
- *Χαμηλό πάγιο κόστος (για τον έμπορο)*
- *Πιθανοί περιορισμοί*
- *Αμφίδρομες πληρωμές*
- *Απαίτηση για ειδικό λογισμικό*
- *Μεταφερισιμότητα*
- *Ταχύτητα συναλλαγών*
- *Ανέκκλητες συναλλαγές*
- *Διακριτικότητα*
- *Διαθεσιμότητα σήμερα*
- *Κόστος συναλλαγών για μεγάλες και μικρές επιχειρήσεις*
- *Απαίτηση κρυπτογράφησης για τον αγοραστή και τον πωλητή*
- *Ανωνυμία για τον αγοραστή και τον πωλητή*
- *Κίνδυνος παραποίησης ή πλαστογράφησης*
- *Ανεξαρτησία από τον τύπο του υπολογιστή*
- *Έλεγχος της ροής της συναλλαγής από τον αγοραστή*
- *Δυνατότητα μαζικής χρήσης*
- *Οικονομικός κίνδυνος για τον αγοραστή και τον πωλητή*
- *Δυνατότητα άμεσης χρήσης των εσόδων σε ηλεκτρονική μορφή*
- *Δυνατότητα λειτουργίας χωρίς σύνδεση*
- *Φορητότητα*
- *Ανάγκη για ύπαρξη τραπεζικού λογαριασμού*
- *Βαθμός αποδοχής από τους χρήστες*
- *Ασφάλεια από πρόσβαση χωρίς εξουσιοδότηση*
- *Ευκολία πρόσβασης*
- *Χρηματική αξία*
- *Ταχύτητα συναλλαγών*



Η εξέταση και η σύγκριση όλων των δυνατών χαρακτηριστικών κάθε συστήματος ηλεκτρονικής πληρωμής είναι χρονοβόρα και μπορεί να έχει μεγάλο κόστος. Ένας πίνακας των κυριότερων χαρακτηριστικών μπορεί να επιταχύνει σημαντικά τη διαδικασία αξιολόγησης και σύγκρισης. Η απόφαση μπορεί να στηριχθεί σε μια ιεράρχηση των κριτηρίων του παραπάνω πίνακα, ώστε να εξεταστούν λεπτομερώς μόνο τα συστήματα εκείνα που ικανοποιούν τα κριτήρια που η επιχείρηση θεωρεί απαραίτητα.

Ο τρόπος αυτός ιεραρχικής επιλογής λειτουργεί όταν υπάρχουν ένα ή περισσότερα συστήματα που καλύπτουν το σύνολο των απαραίτητων κριτηρίων. Αν δεν υπάρχει τέτοιο σύστημα, η επιλογή θα πρέπει να γίνει με βάση ένα υποσύνολο των αρχικών κριτηρίων, και η επιχείρηση θα πρέπει να αποφασίσει ποιος από τους υπάρχοντες συνδυασμούς κριτηρίων είναι ο καλύτερος - κάτι που δεν είναι πάντοτε εύκολο. Ένα συνηθισμένο λάθος που γίνεται στο σημείο αυτό, είναι ότι όλα τα κριτήρια θεωρούνται ισοδύναμα μεταξύ τους.

Προς το παρόν δεν υπάρχει ένα σύστημα ηλεκτρονικής πληρωμής που να δείχνει ότι επικρατεί απέναντι στα υπόλοιπα. Από τη στιγμή που το ηλεκτρονικό εμπόριο θα αποκτήσει κρίσιμη μάζα, η επιλογή θα γίνει αυτόματα από τους πελάτες - θα είναι μια αλυσιδωτή αντίδραση, όπου οι νέοι χρήστες θα έχουν την τάση να προτιμούν τη μέθοδο που ήδη χρησιμοποιείται περισσότερο. Μέχρι τότε τα διάφορα συστήματα θα βρίσκονται σε έναν αγώνα δρόμου, προσπαθώντας να καθιερωθούν έγκαιρα ως το επικρατέστερο πρότυπο ηλεκτρονικής πληρωμής στην κατηγορία τους.

## **10. Σύστημα ηλεκτρονικής πληρωμής εφαρμοσμένη από Τράπεζα Πειραιώς**

Η **Τράπεζα Πειραιώς** με γνώμονα την αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας και την προσφορά νέων καινοτομικών υπηρεσιών παρέχει στην ελληνική αγορά από τον Ιανουάριο του 2000 την πρώτη και πιο βραβευμένη ολοκληρωμένη υπηρεσία Ηλεκτρονικής Τραπεζικής, τη winbank. Η winbank δραστηριοποιείται, κυρίως, στους παρακάτω τομείς:

- *Τραπεζικές και χρηματιστηριακές υπηρεσίες από απόσταση μέσω των εναλλακτικών δικτύων.*
- *Εφαρμογές Ηλεκτρονικού Εμπορίου για ασφαλείς ηλεκτρονικές πληρωμές σε συνδυασμό με συμβουλευτικές υπηρεσίες*
- *Υπηρεσίες Internet Service Provider*

### **10.1. Περίληψη Λύσης**

#### **10.1.1. Κατάσταση**

Η έντονη εμπορική δραστηριοποίηση στον χώρο του διαδικτύου, δημιούργησε την ανάγκη χρησιμοποίησης μιας αξιόπιστης υπηρεσίας ασφαλών ηλεκτρονικών πληρωμών μέσω πιστωτικών καρτών. Η Exodus S.A. χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα .NET της Microsoft, ανέπτυξε για λογαριασμό της Winbank το σύστημα ασφαλών ηλεκτρονικών συναλλαγών “Win-Pos”, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διαδικτυακά ηλεκτρονικά καταστήματα, call centers και φυσικά εμπορικά καταστήματα (προς αντικατάσταση του φυσικού σημείου πωλήσεων). Το σύστημα αυτό συμπληρώνει τις εφαρμογές των ηλεκτρονικών καταστημάτων σε πολύ μικρό προγραμματιστικό χρόνο, περιορίζοντας ιδιαίτερα το time-to-market και παρέχοντάς τους ιδιαίτερη ευελιξία και αξιοπιστία κατά την πραγματοποίηση εμπορικών διαδικτυακών συναλλαγών.

#### 10.1.2. Λύση

Το Win-pos είναι ένα σύστημα ασφαλών ηλεκτρονικών πληρωμών για χρήση απο ηλεκτρονικά καταστήματα στο Internet, call centers και φυσικά εμπορικά καταστήματα, ως εφαρμογή εγκατεστημένη σε Η/Υ με ή χωρίς card-reader. Το σύστημα έχει υλοποιηθεί δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην ασφάλεια του και χρησιμοποιεί για αυτό τον λόγο το πρωτοκόλλο SSL και πολλαπλά επίπεδα ασφαλείας. Ο πελάτης λαμβάνει γνώση της έγκρισης ή απόρριψης της συναλλαγής από το σύστημα σε πραγματικό χρόνο, όπως συμβαίνει και στον φυσικό κόσμο με την χρήση των σημείων πώλησης (POS). Το σύστημα εκτός της υπηρεσίας διεκπεραίωσης συναλλαγών προσφέρει στον έμπορο/ χρήστη ένα πλήρες περιβάλλον πληροφόρησης και διαχείρισης των συναλλαγών με δυνατότητες συγκεντρωτικού και αναλυτικού reporting, εξαγωγής στατιστικών στοιχείων καθώς και έγκρισης ή απόρριψης αυτών.

#### 10.1.3. Οφέλη

- *Απλότητα/ευελιξία υλοποίησης*
- *Επαναχρησιμοποίηση components*
- *Χρόνος υλοποίησης*
- *Παροχή συνδρομητικών υπηρεσιών (παροχής πληροφοριών) προσβάσιμων από οποιαδήποτε πλατφόρμα*
- *Αξιοποίηση υπάρχουσας τεχνογνωσίας*
- *Ευκολία διαχείρισης περιεχομένου και συνδρομητικής βάσης*
- *Απλότητα deployment της λύσης*
- *Δημιουργία νέων επιχειρηματικών ευκαιριών που προήλθαν από την χρησιμοποίηση industry – standard πρωτοκόλλων*

#### 10.1.4. Υλοποίηση

Το σύστημα αναπτύχθηκε με την αρχιτεκτονική πολλαπλών επιπέδων της Microsoft (Presentation, Business Logic, Data Tier). Στο επίπεδο της παρουσίασης η EXODUS αναπτύσει Web interfaces (με χρήση ASP.NET

τεχνολογίας) και εφαρμογές που τρέχουν σε περιβάλλον Windows (για τα call centers)? Μόνο? . Έχουν δημιουργηθεί web services, στα οποία οι συνδρομητές έχουν πρόσβαση η οποία ρυθμίζεται από το Active Directory. Τα web services χρησιμοποιούνται προγραμματιστικά ως web references στις νέες εφαρμογές που απαιτούν online χρεώσεις πιστωτικών καρτών για λειτουργίες της επιχειρηματικής λογικής της διαδικασίας ηλεκτρονικών πληρωμών αναδιατύπωση..... Η κύρια επιχειρηματική λογική έχει υλοποιηθεί με COM+ αντικείμενα, που λειτουργούν σε Windows 2000 Advanced Servers. Μέσω του MTS τα transactions φτάνουν στην εφαρμογή που υλοποιεί την πραγματική συναλλαγή στο τραπεζικό σύστημα.

## **11. Ένα άλλο σύστημα ηλεκτρονικών πληρωμών**

### **ABC PROFESSIONAL SERVICES & LIPMAN**

Η ABC Professional Services, στοχεύοντας στην κάλυψη των αναγκών των πελατών της για τερματικά υψηλών επιδόσεων και ευέλικτης υποδομής, ανακοίνωσε τη σύναψη επιχειρηματικής συμφωνίας με την εταιρία Lipman Electronic Engineering Ltd, που αφορά στην προώθηση των πρωτοποριακών και πλήρως ολοκληρωμένων τερματικών ηλεκτρονικών συναλλαγών(EFT/POS),Nurit-3020,Nurit-8000.

Συγκεκριμένα, η ABC Professional Services αναλαμβάνει την αποκλειστική αντιπροσώπευση και διανομή των τερματικών Nurit 3020 και Nurit 8000 της Lipman Electronic Engineering Ltd στην Ελλάδα, την Κύπρο και τα Βαλκάνια καθώς και την υλοποίηση εφαρμογών που προσαρμόζονται στις επιχειρηματικές ανάγκες του κάθε πελάτη. Με τον τρόπο αυτό, η ABC Professional Services, ακολουθώντας το στρατηγικά δομημένο πλάνο ανάπτυξης που έχει εκπονήσει, συνάπτει στρατηγικές συνεργασίες με κορυφαίους τεχνολογικούς προμηθευτές, ενώ παράλληλα επεκτείνει συνεχώς τις δραστηριότητές της σε αγορές και γεωγραφικές περιοχές που προσφέρουν ανταγωνιστικάπλεονεκτήματα.

Τα συστήματα ηλεκτρονικών πληρωμών Nurit 3020 και Nurit 8000, διαθέτουν μία ευρεία γκάμα λειτουργικών χαρακτηριστικών που εξασφαλίζουν μέγιστη απόδοση, ταχύτητα, ευελιξία και ασφάλεια πληρωμών. Πρόκειται για τα πλέον πρωτοποριακά και πλήρως ολοκληρωμένα τερματικά, τα οποία υποστηρίζουν όλους τους παραδοσιακούς τρόπους πληρωμών, καθώς και τη νέα γενιά καταβολής χρημάτων με τις «έξυπνες κάρτες». Συγκριτικό πλεονέκτημα των συγκεκριμένων τερματικών αποτελεί η υποδομή τους, η οποία υποστηρίζει τη μετάβαση από τις σημερινές κάρτες EMV (Europay, Mastercard και Visa) στις κάρτες που βασίζονται στη χρήση του PIN.

Ειδικότερα το Nurit 3020, απευθύνεται κυρίως στις τράπεζες και τους εμπόρους λιανικής, παρέχοντας τη δυνατότητα απευθείας διασύνδεσης με το

διαδίκτυο για χρήση δεδομένων και υπηρεσιών ηλεκτρονικού εμπορίου και υποστηρίζοντας έως και έξι φορές μεγαλύτερο όγκο δεδομένων από τα παραδοσιακά modems. Επιπλέον, προσφέρει τη μέγιστη λειτουργικότητα και ταχύτητα συναλλαγών και εγγυάται γρήγορη και ασφαλή εγκατάσταση λογισμικού, παραμέτρων και μαύρης λίστας, ενώ διαθέτει και ενσωματωμένη επαναφορτιζόμενη μπαταρία (UPS), με ικανότητα φόρτισης εντός μίας ώρας.

Το Nurit 8000, το μικρότερο και πιο ευέλικτο ασύρματο τερματικό ηλεκτρονικών πληρωμών, έχει σχεδιαστεί για να καλύψει τις ανάγκες των εμπόρων λιανικής, των τραπεζών και των ιδιωτών που διενεργούν συναλλαγές πολλαπλών καρτών, παρέχοντας τη δυνατότητα ηλεκτρονικής υπογραφής και μεταφοράς δεδομένων και φωνής σε πραγματικό χρόνο. Τέλος, ο προηγμένος σχεδιασμός του δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες του να αυξήσουν τον κύκλο εργασιών τους, να μειώσουν τα λειτουργικά τους έξοδα και να επεκταθούν σε νέες αγορές.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, η Lipman Electronic Engineering Ltd ιδρύθηκε το 1974 στο Ισραήλ και αποτελεί σήμερα τον κορυφαίο προμηθευτή λύσεων ηλεκτρονικών πληρωμών στα σημεία πώλησης (POS) παγκοσμίως.

## **Παραπομπες**

[http://www.medialab.ntua.gr/multinew/chap3a\\_8.htm](http://www.medialab.ntua.gr/multinew/chap3a_8.htm)

<http://web.otenet.gr/ehe-sepe/ecserv8.htm>

<http://www.seve.gr/gr/training/ecom/G3/g3u4.asp>

<http://www.microsoft.com/hellas/business/casestudies/exodus/>

<http://www.cpumag.gr/news.asp?NewID=27okt8>