

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

University of Macedonia

ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα  
Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων

*Master Information Systems  
Networking Technologies*

Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης

Professor: A.A. Economides

**ΘΕΜΑ: Μελέτη σκοπιμότητας και βιωσιμότητας για δικτύωση αεροδρομίου**

**SUBJECT: Study of airport networking expediency and viability**

**Χουλιάρá Αδαμαντία**

**Chouliara Adamantia**



***10/01/2008***



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	5
SUMMARY.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΑΝΑΓΚΗ ΔΙΚΤΥΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ [1,17, 18].....	6
CISCO SYSTEMS - PRIME BUSINESS SOLUTIONS [2, 3, 4] .....	8
ΝΕΟ ΠΑΝΤΑΡ ΤΥΠΟΥ "CELLDAR" [5] .....	9
ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΩΣΗ [6, 18].....	10
ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΕΙ ΤΟ WI-FI [7, 8].....	13
ΤΟ ΒΡΕΤΑΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ [9, 17].....	14
ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ [10].....	16
GPS [11] .....	16
ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΔΙΚΤΥΩΣΗΣ .....	17
ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΩΣΗΣ [12].....	17
<i>Κλιμάκωση Δρομολογητή [17] .....</i>	<i>17</i>
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑ & VPNS [13, 17].....	18
<i>Backbone routers [14, 17] .....</i>	<i>20</i>
<i>Υψηλή διαθεσιμότητα-Cisco RRIP (Globally Resilient IP) [15] .....</i>	<i>22</i>
ΤΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ-ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ [16].....	22
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ [15, 17].....	24
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	25



## Περίληψη

Σκόπιμη κρίνεται η διαρκής αναβάθμιση των δικτυακών τεχνολογιών των αεροδρομίου τόσο για τη διευκόλυνση των πελατών όσο και για την απλοποίηση της διεξαγωγής των πτήσεων. Συνεπώς έχουν αναπτυχθεί ποικίλες μορφές λογισμικού που παρέχουν εγγύηση για τη βιωσιμότητα του δικτύου. Κατά κύριο λόγο στα αεροδρόμια εφαρμόζεται ασύρματη διαδικτύωση με συνοδεία VPNS τεχνολογικών λύσεων που προσθέτουν ασφάλεια και αποσφαλμάτωση. Στο σκοπό αυτό συμβάλλουν ιδιαίτερα οι εξειδικευμένες σειρές που παράγονται από την εταιρεία Cisco. Ωστόσο, εξίσου σημαντικά είναι τα πλεονεκτήματα που προσφέρονται από το λογισμικό και την εμπειρία της Vignette, η οποία βοηθά τις επιχειρήσεις να εκμεταλλεύονται τη δύναμη της πληροφορίας και το διαδίκτυο για μετρίσιμα αποτελέσματα. Τέλος, η εφαρμογή συστημάτων GPS, που βελτιστοποιεί την καθοδήγηση των αεροπλάνων αυξάνει την ασφάλεια των πτήσεων.

## Summary

The continuous upgrade of airline internet seems to be a necessity not only for customers' convenience, but for the simplification of procedures and handlings through a flight as well. Resultantly, various forms of software which guarantee the network's livability have been developed. Since the end of the past decade, wireless networking accompanied by VPNS for additional secure technological solutions has been widely, if not mostly, applicated in airports. To this motive contribute the specialized lines which are provided by Cisco enterprise. Nevertheless, equally important are the solutions offered by the software and experience of Vignette, which helps companies to take full advantage of the power of information and internet in order to exclude countable results. Last but not least, the application of GPS systems optimizes the airplane driving control increasing flight secure.

## Εισαγωγή

Η συνεχής σύνδεση και εργασία στο internet έχει γίνει κάτι παραπάνω από απαραίτητη σήμερα. Όλες οι επιχειρήσεις επωφελούνται από την πρόσβαση στον παγκόσμιο ιστό και διακρίνονται από συνεχή προσπάθεια αναβάθμισης των δικτυακών τους τεχνολογιών και των ποικίλων μέσων ψηφιακών τηλεπικοινωνιών. Κάπως έτσι φαίνεται να σκέφτονται και οι αεροπορικές εταιρίες, αφού όλο και περισσότερες εγκαθιστούν συστήματα τα οποία επιτρέπουν πρόσβαση στο internet και σε υπηρεσίες web κατά την διάρκεια της πτήσης. Η ανάγκη δικτύωσης των αεροδρομίων βασίζεται τόσο στην εξυπηρέτηση διαφημιστικών σκοπών και ηλεκτρονικών ταξιδιωτικών κρατήσεων όσο και στη διεξαγωγή των ίδιων των πτήσεων μέσω εκσυγχρονισμένων πληροφοριακών συστημάτων και ραντάρ. Για το λόγο αυτό διεκπεραιώνονται μελέτες σκοπιμότητας και βιωσιμότητας των αεροπορικών δικτύων.

### **Ανάγκη δικτύωσης των αεροδρομίων [1,17, 18]**

Εταιρίες και επιχειρήσεις που εκμεταλλεύονται δημόσιους χώρους και εγκαταστάσεις προσβλέποντας σύντομα σε παροχή ασύρματης πρόσβασης με υψηλή ταχύτητα στο διαδίκτυο, για τους πελάτες και τους επισκέπτες τους, έχουν ισχυρές πιθανότητες να πάρουν σημαντικό μερίδιο από αυτή την προσοδοφόρα αγορά, ενώ παράλληλα βελτιώνουν την ικανοποίηση των χρηστών που εξυπηρετούν.

Σύμφωνα με την έρευνα που διεξάχθηκε από τους Yesawich, Pepperdine & Brown/Yankelovich Partners σε 1351 ταξιδιώτες αναψυχής και 1200 εργαζόμενους ταξιδιώτες τον Απρίλιο του 2002 το 39% των ταξιδιωτών αναψυχής (είτε χρησιμοποιούν το διαδίκτυο είτε όχι) πιστεύουν πως το διαδίκτυο είναι ευκολότερο και ταχύτερο στη χρήση από την επαφή με κάποιον ταξιδιωτικό πράκτορα. Σχετικά με τον λόγο που ωθεί τους ταξιδιώτες να πάρουν πληροφορίες και να κάνουν online κρατήσεις προέκυψε το εξής:

90% των ταξιδιωτών θεωρούν πως η σημαντικότερη λειτουργία σε σχετικό τόπο στο διαδίκτυο είναι να παρέχει πρόσβαση σε χαμηλότερες τιμές. Αυτό σημαίνει κατά πρώτο λόγο ότι ανεξαρτήτως προϊόντος, το διαδίκτυο θεωρείται το καλύτερο μέσο για την εύρεση των φθηνότερων τιμών και κατά δεύτερο ότι υπάρχει ένα γενικότερο κλίμα που ευνοεί εκπτωτικές προσφορές στον τομέα του ηλεκτρονικού τουρισμού. Ας σημειωθεί για παράδειγμα ότι το [www.Travelocity.com](http://www.Travelocity.com) έχει μια συγκεκριμένη μηχανή αναζήτησης επονομαζόμενη «Deals» που επίσης αντιστοιχεί σε μια κεντρική σελίδα αποκλειστικά αφιερωμένη σε τέτοιου είδους προσφορές.

Η εγκατάσταση ενός ασύρματου δικτύου, που μπορεί να γίνει ταχύτατα και χωρίς οι μεγάλες αποστάσεις ενός σύγχρονου διεθνούς αεροδρομίου να αποτελούν πρόβλημα, μετατρέπει κάθε χώρο αναμονής σε ένα σύγχρονο επιχειρηματικό κέντρο. Μάλιστα, καθώς από κατασκευής τα αεροδρόμια έχουν μεγάλους και ανοικτούς χώρους, με ελάχιστες κεραίες μπορούν να καλυφθούν μεγάλες εκτάσεις.

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης επαγγελματιών, που μέχρι σήμερα παρέχονται στους διακεκριμένους επιβάτες της πρώτης και επιχειρηματικής θέσης που έχουν πρόσβαση στα business lounges, παρέχονται πλέον σε όλους τους επιβάτες. Laptops, PalmPilots ή palmtops -σύντομα και κινητά τηλέφωνα με λειτουργικό σύστημα της Symbian- μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως τερματικά πρόσβασης στο Internet ή το εταιρικό VPN. Οι ώρες αναμονής μπορούν εύκολα να μετατραπούν σε ώρες παραγωγικής ενασχόλησης ή διασκέδασης. Τα εστιατόρια και καφέ, αντί βιαστικών πελατών, αποκτούν πιστό κοινό που κάθεται στους χώρους τους περισσότερο και κάνει μεγαλύτερη κατανάλωση.

Ειδικές εφαρμογές του αεροδρομίου ενημερώνουν τους επιβάτες για την κατάσταση των πτήσεων εφόσον το ζητήσουν ή για τις ειδικές προσφορές που υπάρχουν στα καταστήματα του αεροδρομίου. Έτσι, το αεροδρόμιο, από χώρος ταλαιπωρίας και άχαρης αναμονής, μεταβάλλεται σε χώρο εργασίας και αναψυχής. Οι επιβάτες:

- αναζητούν ενδιάμεσες πτήσεις μέσω του συγκεκριμένου αεροδρομίου, αυξάνοντας την επιβατική κίνηση
- καταναλώνουν περισσότερα χρήματα, αφού είναι πάντα ενήμεροι για τα προϊόντα και τις προσφορές των επιχειρήσεων του αεροδρομίου
- κάνουν καλύτερη χρήση των κοινόχρηστων χώρων, χωρίς να "στοιβάζονται" σε συγκεκριμένους χώρους που μπορούν να βρουν ενσύρματη σύνδεση με το Internet
- δημιουργούν πρόσθετα έσοδα, αφού μερικές υψηλού επιπέδου υπηρεσίες διασύνδεσης μπορεί να χρεώνονται στην πιστωτική κάρτα του χρήστη

Σήμερα λειτουργούν ασύρματες εγκαταστάσεις σε αρκετά μεγάλα αεροδρόμια, μεταξύ των οποίων και το Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών "Ελευθέριος Βενιζέλος" (σε συνεργασία με την ΟΤΕnet), με θετικές εμπειρίες, τόσο από πλευράς επιβατών όσο και από πλευράς αεροδρομίων.

Παράλληλα, το internet εξυπηρετεί τα αεροδρόμια και για καθαρά τεχνικούς λόγους. Το αεροσκάφος πετά σε έναν καθορισμένο αεροδιάδρομο, δηλαδή τη νοητή ευθεία μεταξύ δύο ραδιοφάρων. Στη νοητή ευθεία για παράδειγμα μεταξύ Κέας και Σκοπέλου (και στα δύο αυτά νησιά υπάρχουν ραδιοφάροι). Κάποια στιγμή, καθώς πλησιάζει στον προορισμό του, ο χειριστής ζητεί από τον ελεγκτή να κατέβει σε χαμηλότερο ύψος και να προετοιμαστεί για την προσγείωση. Ο ελεγκτής από το Κέντρο Ελέγχου Περιοχής τού παρέχει την άδεια και του δίνει εντολή να αλλάξει συχνότητα και να καλέσει στον ασύρματο τον ελεγκτή

προσέγγισης του αεροδρομίου του προορισμού. Η διαδικασία αυτή γίνεται πάντοτε ενώ το αεροσκάφος βρίσκεται σε απόσταση 30-50 μιλίων από το αεροδρόμιο του προορισμού του. Από το σημείο αυτό το αεροπλάνο ακολουθεί μια στάνταρ διαδρομή (standard arrival route), ίδια για όλα τα αεροπλάνα. Ο πιλότος βλέπει αυτή τη διαδρομή στον χάρτη προσέγγισης που είναι υποχρεωμένος να έχει και την ακολουθεί πιστά βασιζόμενος στους ραδιοφάρους του αεροδρομίου και στις ενδείξεις των οργάνων του. Η στάνταρ αυτή διαδρομή του εξασφαλίζει, σύμφωνα με τον ελεγκτή κ. Ελευθερίου, επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας από βουνά και άλλα εμπόδια. Ταυτόχρονα κάθε σκέλος αυτής της διαδρομής έχει και ένα ελάχιστο ύψος ασφαλείας κάτω από το οποίο δεν επιτρέπεται να βρεθεί το αεροπλάνο. Στόχος είναι να βρεθεί ο πιλότος στη νοητή ευθεία του διαδρόμου και σε τέτοιο ύψος που να μπορεί να συνεχίσει με ομαλό βαθμό καθόδου και να προσγειωθεί με ασφάλεια. Για να το πετύχει αυτό θα πρέπει ο πιλότος να έχει από κάποιο σημείο και πέρα οπτική επαφή με τον διάδρομο. Αν δεν υπάρχει το ραδιοβοήθημα ILS (instrument landing system), που δίνει στον πιλότο πληροφορίες για το σωστό ύψος που πρέπει να έχει σε κάθε θέση για μια ασφαλή προσγείωση, αυτός θα πρέπει να δει αρκετά έγκαιρα τον διάδρομο προσγείωσης, αλλιώς θα πρέπει να ξεκινήσει τη διαδικασία αποτυχημένης προσέγγισης. Αν υπάρχει το ILS είναι τέτοια η ακρίβεια που παρέχει ώστε επιτρέπει στον πιλότο να δει τον διάδρομο λίγο αργότερα και χαμηλότερα, γεγονός που αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα. Το ελάχιστο ύψος που θα πετάξει το αεροσκάφος είναι καθορισμένο και εξασφαλίζει επαρκή απόσταση από εμπόδια ή λόφους. Κατά το χρόνο αυτό ο ελεγκτής είναι υπεύθυνος για τον επαρκή διαχωρισμό μεταξύ διαδοχικών αεροσκαφών. Αν όμως δεν έχει ραντάρ προσέγγισης, δεν μπορεί να δει αν τα αεροσκάφη τηρούν πιστά τις στάνταρ διαδρομές και διαδικασίες και βασίζεται μόνο στις αναφορές των πιλότων. Αν κάποιο αεροσκάφος παρεκκλίνει της πορείας του, για να το επαναφέρει ο ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει ραντάρ.

Για τους παραπάνω λόγους κρίνεται σκόπιμη η διαρκής αναβάθμιση των δικτυακών τεχνολογιών των αεροδρομίου.

## **Cisco Systems - Prime Business Solutions [2, 3, 4]**

Η Cisco Systems μαζί με την Prime Business Solutions ( Prime ) ανακοίνωσαν ένα σημαντικό πρόγραμμα ενοποίησης δικτύων για την British Airways, βελτιώνοντας τις επικοινωνίες του προσωπικού στα γραφεία και αεροδρόμια. Το έργο αυτό σηματοδοτεί παράλληλα και την πώληση του πεντάκις εκατομμυριοστού IP τηλεφώνου της Cisco. Το τηλεφωνικό σύστημα αναπτύσσεται και εγκαθίσταται από τον πιστοποιημένο συνεργάτη της Cisco, Prime, και αποτελώντας το μεγαλύτερο του είδους στο χώρο των αερογραμμών, παγκοσμίως.



Αυτή η επένδυση των πολλών εκατομμυρίων λιρών σε σύστημα IP τηλεφωνίας ( IPT ), είναι βασισμένη στην τεχνολογία της Cisco . Εκτιμάται ότι η απόσβεση του συνολικού κόστους του έργου θα πραγματοποιηθεί άμεσα στα επόμενα δύο έτη, με τη μείωση των δαπανών και τη βελτίωση της παραγωγικότητας μέσω της ολοκληρωμένης ενοποίησης της μετάδοσης φωνής και δεδομένων σε ένα και μόνο ενιαίο δίκτυο.

Το σύστημα IPT επιτρέπει στη British Airways να μηδενίσει το κόστος των εσωτερικών τηλεφωνικών κλήσεων, να βελτιώσει τη διαχείριση και να παρέχει τηλεφωνικές υπηρεσίες σε ολόκληρη την επιχείρηση. Παράλληλα, ένα από τα βασικά επιχειρησιακά οφέλη θα προέλθει από τις βελτιωμένες επικοινωνίες μεταξύ των υπαλλήλων με την επέκταση της εφαρμογής Employee Self Service ( ESS ). Αυτή η εφαρμογή περιλαμβάνει παροχή WEB υπηρεσιών για τους υπαλλήλους, καθώς και δυνατότητα ψηφιακών μηνυμάτων μέσω των IP τηλεφώνων της Cisco .

*"Η British Airways είναι σίγουρη ότι η νέα πλατφόρμα IP τηλεφωνίας από τη Cisco και την Prime θα παρέχει πολλά οφέλη στο προσωπικό μας, καθιστώντας τις επικοινωνίες ευκολότερες και εύκολότερα προσβάσιμες," αναφέρει ο Paul Coby , Chief Information Officer της British Airways . "Αν και μόλις τώρα ξεκινάμε να εκμεταλλευόμαστε τις δυνατότητες που μας προφέρει η IP τηλεφωνία, μπορούμε εύκολα να εντοπίσουμε τις ευκαιρίες που μας δίνονται ώστε να ενδυναμώσουμε το προσωπικό μας και να εξυπηρετήσουμε τους πελάτες μας καλύτερα. "*

Η British Airways εγκαθιστά συνολικά 8.500 IP τηλέφωνα Cisco με λογισμικό επεξεργασίας κλήσης το **Cisco CallManager** και την εφαρμογή τηλεδιάσκεψης **Cisco MeetingPlace** μέσω ενός δικτύου Cisco Ethernet . Το έργο αναμένεται να ολοκληρωθεί τον Μάρτιο του 2006.

## Νέο ραντάρ τύπου "Celldar" [5]

Το βρετανικό σύστημα ραντάρ τύπου "Celldar" πρωτοπορεί με την ικανότητα να εντοπίζει αντικείμενα κινούμενα στην γη αλλά και στον αέρα χρησιμοποιώντας τους σταθμούς βάσης της κινητής τηλεφωνίας. Παρά το γεγονός ότι οι κατασκευαστές διαβεβαιώνουν ότι θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για λόγους εθνικής ασφάλειας, η δυνατότητα που έχει να εντοπίζει ανθρώπους αλλά και άλλα αντικείμενα με την χρήση ενός υπολογιστή είναι θέμα χρόνου να βρει τις ανάλογες υλοποιήσεις. Η τεχνολογία που κρύβεται πίσω από το σύστημα Celldar αναπτύσσεται από την βρετανική εταιρεία Roke Manor Research από το 1997.

Το όνομα Celldar είναι σύμπτυξη των λέξεων "Cell" (στην περίπτωση μας "Κυψέλη" ) και "Radar" (ραντάρ-σύστημα ραδιοεντοπισμού). Πρόκειται λοιπόν για ένα παθητικό σύστημα ραντάρ που μπορεί να εντοπίζει κινούμενα αντικείμενα, ενώ για την λειτουργία του βασίζεται στην ακτινοβολία που εκπέμπουν οι σταθμοί βάσης της κινητής τηλεφωνίας. Η διαφορά του με τα ενεργά συστήματα

ραντάρ έγκειται στο ότι δεν εκπέμπει σήματα προς κάποιο αντικείμενο ώστε να εντοπίσει την θέση του με βάση τις αντανακλάσεις των σημάτων πάνω του. Αντίθετα, αυτό που κάνει είναι να εντοπίζει τα σήματα που εκπέμπει ο σταθμός βάσης και αντανακλώνται από αυτοκίνητα, αεροπλάνα, ακόμα και ανθρώπους! Σε αντίθεση με τα τυπικά ενεργά ραντάρ, τα παθητικά είναι φτηνά, μικρά, και διατίθενται ευρέως στην αγορά.

Μόλις το 1999 το πρωτότυπο Celldar αποτελούνταν από ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή και δυο κινητά τηλέφωνα! Το κύριο πλεονέκτημα του όμως, όπως και όλων των παθητικών ραντάρ είναι το κόστος του το οποίο έφτανε τότε τις 3000 δολάρια. Χάριν σύγκρισης, ένα παθητικό ραντάρ που κοστίζει 20.000 δολάρια προσφέρει σχεδόν τις ίδιες λειτουργίες με ένα ενεργό κόστους 25.000.000 δολαρίων.

Φυσικά τα παθητικά ραντάρ αυτού του τύπου μπορούν να χρησιμοποιήσουν και άλλα ασύρματα δίκτυα όπως αυτά των ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών! Μάλιστα όπως τονίζουν ειδικοί, ένα "ραδιοφωνικό" ραντάρ μπορεί να εντοπίσει αεροπλάνα σε αποστάσεις της τάξεως των 200 χιλιομέτρων, δηλαδή δέκα φορές περισσότερο σε σχέση με την χρήση ενός σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας! Τα ερασιτεχνικά "ραδιοφωνικά" ραντάρ αυτού του τύπου κοστίζουν όχι πάνω από 5.000 δολάρια.

## **Ασύρματη διαδίκτυωση [6, 18]**

Η τεχνολογία των ασύρματων τοπικών δικτύων αλλάζει ουσιαστικά το τοπίο στο χώρο των δικτυακών επικοινωνιών. Η χρήση φορητών υπολογιστών και δικτυακών συσκευών, σε συνδυασμό με την επιθυμία των χρηστών για συνεχή σύνδεση στο δίκτυο χωρίς την παρέμβαση "καλωδίων", δημιουργούν έντονα την ανάγκη για την ανάπτυξη επιχειρησιακών ασυρμάτων τοπικών δικτύων, αλλά και τη δημιουργία ασύρματων Hotspots σε δημόσιους χώρους και χώρους αναμονής (π.χ. αεροδρόμια, Σιδηροδρομικοί σταθμοί, εμπορικά κέντρα κ.ο.κ).

Επιχειρήσεις σε ολόκληρο τον κόσμο εγκαθιστούν ασύρματα τοπικά δίκτυα, τόσο ως επέκταση των ήδη εγκατεστημένων δικτύων τους, όσο και ως αυτόνομα δίκτυα με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων. Οι υπεύθυνοι διαχείρισης των δικτύων εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες που παρέχει η τεχνολογία των WLANs για την ανάπτυξη ευέλικτων δικτύων, όπου απλοποιούνται διαδικασίες όπως η μετακίνηση χρηστών ή η προσθήκη νέων. Επιπρόσθετα η χρήση των ασύρματων τοπικών δικτύων επιτρέπει την υπέρβαση περιορισμών, που δημιουργούνται λόγω της κατάστασης παλαιών κτιρίων ή της στέγασης της εταιρίας σε προσωρινές εγκαταστάσεις.

Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στο ηλεκτρονικό τους ταχυδρομείο, στην βάση δεδομένων της εταιρίας και σε διάφορες εφαρμογές σε οποιοδήποτε σημείο της εταιρίας ή του επιχειρηματικού

πάρκου στο οποίο κινούνται, αλλά και όταν βρίσκονται σε δημόσιους χώρους που παρέχουν υπηρεσίες ασύρματης διαδικτύωσης. Ουσιαστικά τα ασύρματα τοπικά δίκτυα επαναπροσδιορίζουν την έννοια του τοπικού δικτύου επεκτείνοντας την εμβέλειά του σε εκατοντάδες μέτρα ή και χιλιόμετρα αν η εγκατάσταση το απαιτεί, σε ταχύτητες που φτάνουν τα 54Mbps, με ελάχιστο κόστος εγκατάστασης.

Με την παρουσίαση του Ασύρματου IP τηλεφώνου Cisco7920, η Cisco επεκτείνει το δυναμισμό της IP επικοινωνίας σε όλες τις διαστάσεις των επιχειρησιακών αναγκών, φέρνοντας σε ευφυείς δικτυακές εγκαταστάσεις μια ισχυρή συγκλίνουσα ασύρματη λύση και ένα πρωτοποριακό προϊόν. Το IP τηλέφωνο 7920 της Cisco είναι μια ασύρματη δικτυακή συσκευή, εύκολη στη χρήση και πλήρως συμβατή με το πρωτόκολλο IEEE802.11b, η οποία παρέχει ολοκληρωμένη φωνητική επικοινωνία σε συνδυασμό με τον CallManager και τα IEEE 802.11g ασύρματα σημεία πρόσβασης της Cisco.

Επιπλέον, το πρόγραμμα συμβατών επεκτάσεων της Cisco (Cisco Compatible Extensions Program) για συσκευές ασύρματων τοπικών δικτύων ενισχύει δραστικά την διασφάλιση της συμβατότητας, ανάμεσα σε πλήθος εταιριών παραγωγής καρτών ασύρματης πρόσβασης και τα προϊόντα ασύρματης διασύνδεσης της Cisco Systems. Αυτή η συμβατότητα δίνει στους διαχειριστές δικτύων και πληροφορικής τη σιγουριά και διασφάλιση που χρειάζονται, για να αναπτύξουν ασύρματα τοπικά δίκτυα στις δικτυακές τους εγκαταστάσεις σήμερα.

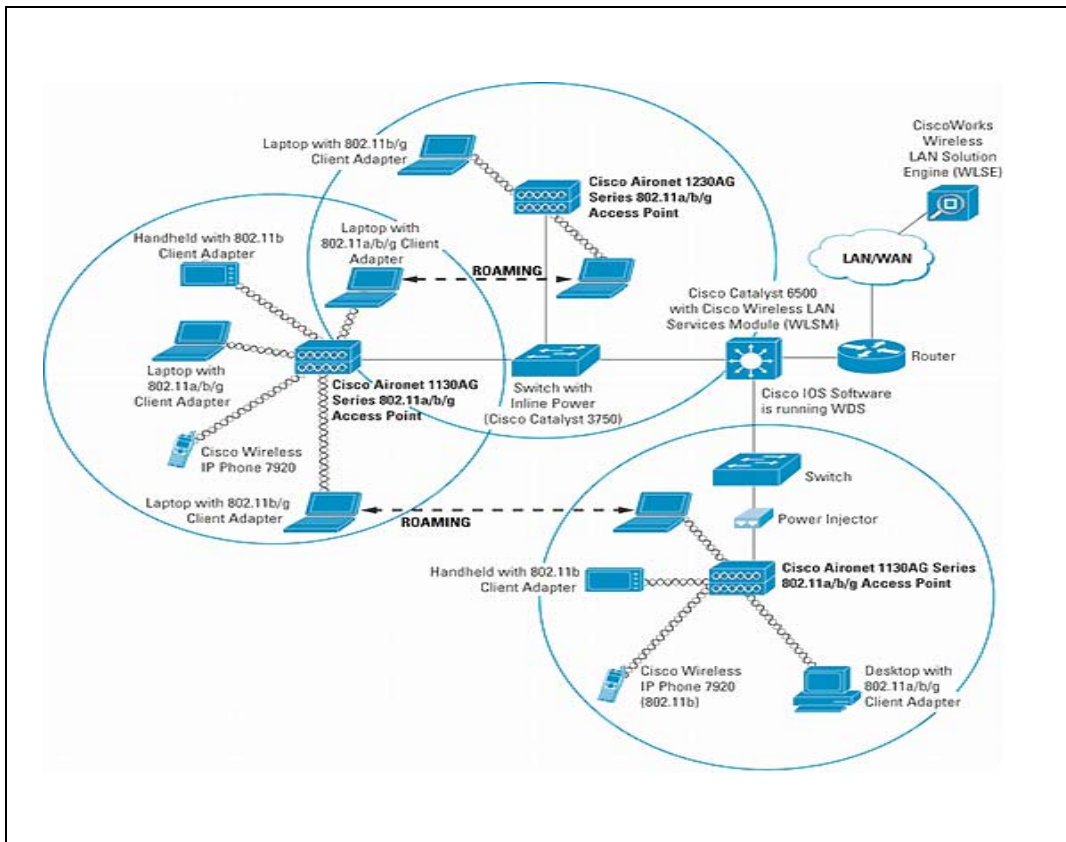
Η Cisco Systems, με μία σειρά προϊόντων στον χώρο των ασύρματων τοπικών δικτύων και σε συνδυασμό με το πρόγραμμα συμβατών επεκτάσεων, προσφέρει ολοκληρωμένες λύσεις που απευθύνονται τόσο σε επιχειρήσεις όσο και σε εταιρίες τηλεπικοινωνιών. Τα κύρια χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα των Cisco WLANs είναι,

- Απλοποιημένη εγκατάσταση, χρήση και διαχείριση βασισμένη σε Web εφαρμογές
- Ενισχυμένες δυνατότητες ασφάλειας WPA και WPA2, με δυναμική παραγωγή κλειδιών ανά σύνδεση και υποστήριξη 802.1x πιστοποίησης με αλγόριθμους κρυπτογράφησης AES και 128-bit Wired Equivalent Privacy.
- Υψηλή απόδοση και αξιοπιστία που υποστηρίζει ρυθμό μετάδοσης δεδομένων μέχρι και 54 Mbps
- Ενοποιημένα ασύρματα τοπικά δίκτυα φωνής και δεδομένων που ακολουθούν τα standard της αγοράς
- Χαμηλό κόστος εγκατάστασης και ιδιοκτησίας σε συνδυασμό με προστασία της επένδυσης
- Συμβατότητα εξοπλισμού με τους μεγαλύτερους κατασκευαστές καρτών ασύρματης πρόσβασης
- Ευελιξία και δυνατότητα μετακίνησης εντός της υποδομής, αλλά και δυνατότητα διασύνδεσης στο εταιρικό δίκτυο από δημόσιους χώρους που παρέχουν υπηρεσίες ασύρματης διαδικτύωσης.

Τα προϊόντα της Cisco Systems που υλοποιούν την ανάπτυξη τοπικών ασύρματων δικτύων είναι τα ακόλουθα,

- Τα σημεία ασύρματης πρόσβασης Cisco Aironet 1100 Access Points
- Τα σημεία ασύρματης πρόσβασης Cisco Aironet 1200 Access Points
- Τα σημεία ασύρματης διασύνδεσης Cisco Aironet 1300 Bridges συνοδευόμενα από ποικιλία εξαρτημάτων (κεραίες, αντικεραυνικά, καλώδια διασύνδεσης κτλ)
- Τις νέες ασύρματες κάρτες πρόσβασης για φορητούς και σταθερούς υπολογιστές PCMCIA και PCI αντίστοιχα με υποστήριξη πρωτοκόλλων 802.11a/b/g.
- Το ασύρματο IP τηλέφωνο Cisco7920
- Το σύστημα διαχείρισης Cisco WLSE (Wireless LAN Solution Engine)

Η γενικότερη αρχιτεκτονική της λύσης που παρουσιάζεται αναπαριστάται στο ακόλουθο σχήμα:



Από την κατασκευαστική περίοδο οι τεχνικοί του αεροδρομίου «Ελευθέριος Βενιζέλος» σχεδίαζαν την υποδομή για τη μετέπειτα εξέλιξη του αεροδρομίου σε ασύρματα δίκτυα πολυμέσων, Wireless LAN, στο πλαίσιο του οράματος για ένα πλήρες ψηφιακό αεροδρόμιο όπου επιβάτες, επισκέπτες, υπάλληλοι του ΔΑΑ αλλά και πελάτες (αεροπορικές εταιρείες, εταιρείες εξυπηρέτησης εδάφους, εμπορικά καταστήματα, κ.λπ.) θα μπορούσαν να επωφεληθούν από μία κοινή, γρήγορη και ασφαλή υποδομή ενσύρματης και ασύρματης πρόσβασης.

Οι λόγοι υλοποίησης ήταν πρώτα επιχειρησιακοί, δίνοντας τη δυνατότητα στους υπαλλήλους του ΔΑΑ να έχουν ανά πάσα στιγμή πρόσβαση σε κεντρικές εφαρμογές ή πληροφορίες και μετά εμπορικοί, δίνοντας στους επιβάτες/επισκέπτες τη δυνατότητα πολύ γρήγορης πρόσβασης στο Διαδίκτυο.

Το εμπορικό μοντέλο και η τεχνική υποδομή σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν αποκλειστικά από ομάδα της Δ/σης Πληροφοριακών Συστημάτων & Τηλεπικοινωνιών του ΔΑΑ. Δοκιμάστηκε πιλοτικά σε επιβάτες δωρεάν για ένα χρόνο, καθώς και σε συγκεκριμένη ομάδα υπαλλήλων του ΔΑΑ. Τώρα η πρόσβαση για τους επιβάτες γίνεται με χρονοχρέωση σε συνεργασία με την ΟΤΕnet και την υπηρεσία «on-Wireless». Εφαρμογές έχουν αναπτυχθεί και επιχειρησιακά και υπάλληλοι του ΔΑΑ συνδέονται μέσω ασύρματου δικτύου.

Θα πρέπει επίσης να αναφέρουμε ότι ο ΔΑΑ συμμετέχει σε ευρωπαϊκά προγράμματα που αφορούν σε εφαρμογές για ασύρματα δίκτυα και ότι έχει ήδη υλοποιήσει πιλοτική μετάδοση φωνής πάνω από WLAN (Wireless IP Phones), το οποίο θεωρείται πρωτοποριακό για την ελληνική αγορά.

## **Ανάγκες που καλύπτει το Wi-Fi [7, 8]**

Η φιλοσοφία που υιοθετήθηκε στο αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος» είναι διαφορετική από αυτή που ισχύει στα άλλα αεροδρόμια και ακολουθεί το βασικό μοντέλο πληροφοριακής ανάπτυξης του αεροδρομίου: οι πλέον υπερσύγχρονες υπηρεσίες πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών στη διάθεση του επιβάτη και της αεροδρομικής κοινότητας. Με βάση αυτό το μοντέλο ανάπτυξης του αεροδρομίου, δεν υπάρχουν μόνο συγκεκριμένοι και επιλεκτικοί χώροι (hot-spots) που έχουν ασύρματη κάλυψη. Η βασική ιδέα είναι ότι όλο το αεροδρόμιο είναι μια ομοιογενής ασύρματη ζώνη (airport hot-spot). Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση 70 υπερκαλυπτόμενων κεραιών με ισάριθμα ενεργά στοιχεία (access points) σε όλους τους χώρους του αεροδρομίου. Με αυτό το σημαντικό αριθμό ασύρματου εξοπλισμού επιτυγχάνεται η ταυτόχρονη εξυπηρέτηση σε ασύρματη πρόσβαση στο Διαδίκτυο των επιβατών, των εργαζομένων και γενικότερα της αεροδρομικής κοινότητας.

Ο ασύρματος και δικτυακός εξοπλισμός είναι της εταιρείας «Cisco Systems», ο ενσύρματος εξοπλισμός είναι της εταιρείας «Hirschmann», οι servers είναι της

«HP», τα συστήματα ασφάλειας και κρυπτογράφησης της «Checkpoint», οι βάσεις δεδομένων της εταιρείας «Oracle» και οι πλατφόρμες των εφαρμογών της «Citrix» και της «Extended Systems». Η ολοκλήρωση (integration) έχει γίνει από ειδικούς της Διεύθυνσης Πληροφοριακών Συστημάτων & Τηλεπικοινωνιών του «Ελευθέριος Βενιζέλος».

Κατά την περίοδο της χρήσης Wi-Fi στο αεροδρόμιο από την ημέρα που ξεκίνησε τη λειτουργία του (Νοέμβριος 2002) έως σήμερα, υπολογίζουμε κατά μέσο όρο δέκα (10) έως είκοσι (20) χρήστες την ημέρα που έχουν ασύρματη πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω της υποδομής του αεροδρομίου. Επιχειρησιακά, υπολογίζεται ότι ο ΔΑΑ θα έχει από το Μάρτιο του 2004 περίπου 50-60 χρήστες που θα έχουν ασύρματη πρόσβαση στο Διαδίκτυο χρησιμοποιώντας τις υποδομές του αεροδρομίου. Αυτό είναι συνέπεια της αύξησης της δημοσιότητας ότι το αεροδρόμιο της Αθήνας είναι το πρώτο «hot-spot» μεγάλης κλίμακας της Ελλάδας, αλλά και γενικότερα λόγω των Ολυμπιακών Αγώνων θα υπάρχει μεγάλη ζήτηση για την αξιοποίηση της ασύρματης τεχνολογίας από όλες τις ολυμπιακές και επαγγελματικές ομάδες που θα ζητούν ασύρματη και γρήγορη πρόσβαση σε κάθε είδους πληροφορίες.

### ***Το βρετανικό αεροδρόμιο [9, 17]***

Στις 3 Ιανουαρίου 2006, η Vignette ανακοίνωσε ότι η διοίκηση του Βρετανικού Αεροδρομίου (British Airport Authority), η μεγαλύτερη επιχείρηση αεροδρομίου στον κόσμο με επτά αεροδρόμια που εξυπηρετούν πάνω από 140 εκατομμύρια επιβάτες το χρόνο, επανασχεδίασε την διαδικτυακή της υποδομή με τις λύσεις Vignette® V7 Enterprise Content Management (ECM). Το Vignette V7 επιλέχθηκε από την BAA για τη βελτίωση της διαχείρισης και της ποιότητας, της online επικοινωνίας τους και για τη δημιουργία μιας τεχνολογικής υποδομής που θα ενισχύσει κάθε εσωτερική και εξωτερική διαδικτυακή παρουσία. Το site ανέβηκε ξανά στον αέρα προσφέροντας μοναδικές λειτουργίες σε σταθερό περιβάλλον συνεργαζόμενο με τα υπάρχουσα μηχανογραφικά συστήματα παρέχοντας τη δυνατότητα στο μη τεχνικό προσωπικό να ενημερώνει το web site σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, παρέχει νέα επίπεδα ενημέρωσης για τους επιβάτες και τα στελέχη της εταιρείας. Το site παρέχει στους επισκέπτες προηγμένες δυνατότητες αναζήτησης και πλοήγησης ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή χρησιμότητα.

Μετά από εκτενή αξιολόγηση, η BAA επέλεξε το Vignette V7 για το περιεκτικό portfolio της από integrated content management, portal και collaboration software και για την βέλτιστη δημιουργία καινούργιου περιεχομένου. Το site τώρα είναι προσβάσιμο σε και μπορεί να ενημερωθεί από πλέον των 100 υπαλλήλων των κεντρικών γραφείων της BAA. Το Βρετανικό Αεροδρόμιο θα αξιολογήσει και το Vignette V7 Records and Document Management για την βελτίωση των κεντρικά αποθηκευμένων πληροφοριών.

«Με τη χρήση του Vignette V7 μπορούμε αποδοτικότερα να αντλήσουμε, να οργανώσουμε και να παρέχουμε ενημερωμένο περιεχόμενο στη διοίκηση και τους κύριους μετόχους της BAA με τρόπο διαχειρίσιμο και έγκαιρο προκειμένου να λαμβάνουν κρίσιμες αποφάσεις», ανέφερε χαρακτηριστικά ο Διευθυντής Τεχνολογικών Υπηρεσιών της BAA, Tim Matthews. «Το ανανεωμένο site θα δημιουργήσει μια μοναδική υποδομή από την οποία μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε όλα τα εσωτερικά και εξωτερικά sites, εγγυώντας όχι μόνο μια σταθερή ταυτότητα για την BAA αλλά και περιεχόμενο που μπορεί να ανανεωθεί εύκολα και αποτελεσματικά αντανακλώντας καλύτερα τις δραστηριότητες μας».

Η BAA επέλεξε τη Vignette έχοντας ως στόχους για το νέο της web site:

- Να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και να ενισχύσει την εξυπηρέτηση των πελατών.
- Να μοιράσει αποτελεσματικότερα επιχειρησιακές πληροφορίες στους 12,000 υπαλλήλους της.
- Να βελτιώσει την ποιότητα της πληροφορίας των επιβατών σε πραγματικό χρόνο.
- Να βελτιώσει την επικοινωνία μεταξύ του εμπορικού τμήματος και επιχειρησιακών συνεργατών.
- Να παρέχει τη δυνατότητα παροχής πληροφορίας σε πραγματικό χρόνο στη διοίκηση και τους μετόχους όταν χρειάζεται.

Το νέο εσωτερικό επιχειρησιακό portal του Αεροδρομίου παρέχει single interface για την παροχή ανακοινώσεων όπως, τιμές μετοχών, επικοινωνιακές κρίσεις και θέσεις εργασίας – ενισχύοντας τη ροή της επικοινωνίας μέσα στην εταιρία. Η πληροφορία θα είναι εύκολα προσβάσιμη σε πάνω από 90 οθόνες plasma και μέσω περιπτερών καθ'όλο το μήκος του αεροδρομίου. Το επιχειρησιακό portal θα παρέχει επίσης στους υπαλλήλους του γραφείου μια μοναδική επιχειρησιακή κονσόλα που συνδυάζει πληροφορίες από εύρος εφαρμογών, παρέχοντας έτσι άμεση one-stop πρόσβαση σε προσωπικοποιημένες job-related πληροφορίες, εταιρικά νέα και αλληλογραφία.

Ο επανασχεδιασμός θα παρέχει τη δυνατότητα στο Αεροδρόμιο να δουλεύει πιο στενά με την κοινότητα των επιχειρησιακών συνεργατών του και των πωλητών του αεροδρομίου, μοιράζοντας σχετικές επιχειρησιακές

συμπεριλαμβανομένου των πωλήσεων, της στάθμευσης αυτοκινήτων, των χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, των ταξιδιωτικών υπηρεσιών, του marketing, της διαφήμισης και των χορηγιών. Τα επτά Αγγλικά αεροδρόμια της BAA έχουν πάνω από 1 εκατομμύριο τμ<sup>2</sup> καταστημάτων με είδη σπιτιού, outlets και εστίασης.

## **Βασικά χαρακτηριστικά [10]**

Το λογισμικό και η εμπειρία της Vignette βοηθούν τις επιχειρήσεις να εκμεταλλεύονται τη δύναμη της πληροφορίας και το διαδίκτυο για μετρίσιμα αποτελέσματα και επιχειρησιακή αποδοτικότητα. Ως ειδικοί της αποτελεσματικότητας, η Vignette (NASDAQ: VIGN) βοηθά τις επιχειρήσεις στην αύξηση της παραγωγικότητας, στη μείωση του κόστους, στη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη και στη διαχείριση ρίσκων. Οι λύσεις intranet, extranet και Internet της Vignette, περιλαμβάνουν δυνατότητες portal, integration, enterprise content management και collaboration που μπορούν γρήγορα να παρέχουν μοναδικά πλεονεκτήματα όπως ανοιχτή, παραμετροποιήσιμη και ευέλικτη αρχιτεκτονική που μπορεί να συνδυαστεί εύκολα με άλλα αξιόλογα συστήματα. Η έδρα της Vignette βρίσκεται στο Texas, και έχει τοπικές επιχειρήσεις παγκοσμίως.

Η Vignette αντιπροσωπεύεται στην Ελλάδα από τη Greek Geeks AE, μια εταιρία που κατέχει πολύχρονη εμπειρία και δραστηριοποιείται με μεγάλη επιτυχία στο χώρο των συστημάτων πληροφορικής και της διαδικτυακής επικοινωνίας από το 1997, διαθέτοντας έμπειρα και εξειδικευμένα στελέχη στις λύσεις Vignette.

## **GPS [11]**

Ιδιαίτερη χρησιμότητα θα έβρισκε στα αεροδρόμια η εφαρμογή συστημάτων GPS, Συγκεκριμένα, τα συστήματα αυτά ευνοούν μετρήσεις υψηλής ακρίβειας γεωδαιτικών συντεταγμένων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από αεροδρόμια, για βελτιστοποίηση της καθοδήγησης των αεροπλάνων με άμεση συνέπεια την αύξηση της ασφάλειας των πτήσεων.

Ο μόνιμος δορυφορικός σταθμός GPS που είναι εγκατεστημένος στην Πολυτεχνειούπολη, Πολυτεχνείο Κρήτης έχει τη δυνατότητα προσδιορισμού των γεωδαιτικών συντεταγμένων της θέσης του σταθμού αναφοράς με ακρίβεια κάτω του cm και την παροχή τους σε πραγματικό χρόνο σε χρήστες με σκοπό την διόρθωση των μετρήσεών τους και την βελτιστοποίηση των εφαρμογών για τις οποίες χρησιμοποιούνται.

*Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα:* Οι μετρήσεις γεωδαιτικών συντεταγμένων που λαμβάνονται χρησιμοποιούνται αυτή τη στιγμή κυρίως από διεθνείς οργανισμούς για ερευνητικούς σκοπούς (π.χ. παρακολούθηση μικρομετακινήσεων του φλοιού της γης, παρακολούθηση της ιονόσφαιρας, κ.ά.). Τις μετρήσεις αυτές μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει πλήθος δημόσιων και ιδιωτικών φορέων με σκοπό την βελτιστοποίηση των υπηρεσιών που αυτοί προσφέρουν, την αύξηση της ακρίβειας των μετρήσεών τους, την ταχύτερη εκτέλεση εργασιών κ.λπ.



# Βιωσιμότητα δικτύωσης

## Το πρόβλημα της κλιμάκωσης [12]

Όσον αφορά τα προβλήματα των σημερινών αεροπορικών δικτύων, το πιο σημαντικό είναι η δυνατότητα κλιμάκωσης (scaling). Κλειδί για την επίτευξη του στόχου της κλιμάκωσης είναι η υιοθέτηση μιας αρχιτεκτονικής λογισμικού Internet που εστιάζει σε κρίσιμες περιοχές όπως:

- Δικτυακή Κλιμάκωση
- Αξιοπιστία και Δυνατότητα Διαχείρισης
- Εξελίξεις στα Πρωτόκολλα Δρομολόγησης
- MPLS
- Υποστήριξη υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας (Value-Added Services Support)

Η σχεδίαση POP πρέπει να λαμβάνει υπόψη παραμέτρους, όπως ο αριθμός των χρηστών, οι εφαρμογές, οι εξωτερικές συνδέσεις, ο χώρος και το κόστος. Τεχνικοί στόχοι όπως ικανότητα κλιμάκωσης, υψηλή διαθεσιμότητα, απόδοση, δυνατότητα διαχείρισης και προσαρμογής πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη.

## Κλιμάκωση Δρομολογητή [17]

Για την υποστήριξη ενός κλιμακούμενου συστήματος υψηλής απόδοσης, οι μηχανές προώθησης (forwarding engines) είναι δυνατό να κατανεμηθούν στις διάφορες κάρτες (line cards), που διασυνδέονται μέσω μιας μήτρας διαμεταγωγής (crossbar switching matrix).

Σε αντίθεση με κεντρικές αρχιτεκτονικές, όπου τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (ASICs) υποστηρίζουν ένα ολόκληρο σύστημα, κάθε κάρτα σε κατανεμημένες αρχιτεκτονικές της Cisco όπως η σειρά Cisco 12000 χρησιμοποιεί ένα ξεχωριστό ASIC προώθησης. Αυτό επιτρέπει βελτιώσεις στη συνολική διαμεταγωγή, απαιτώντας μόνο βαθμιαίες προόδους στην τεχνολογία ASIC. Η σειρά Cisco 12000 έχει αυξήσει τη δυνατότητα διαμεταγωγής από τα 250 kpps ανά κάρτα το 1997 στα 50 Mpps, μια αύξηση απόδοσης κατά 200 φορές μέσα σε πέντε χρόνια.

Η σειρά Cisco 12000 υποστηρίζει την εγγυημένη παράδοση πακέτων κατά προτεραιότητα (Guaranteed priority packet delivery). Χρησιμοποιούνται μηχανισμοί ελέγχου συμφόρησης κατά προτεραιότητα, μιας αφιερωμένης ουράς χαμηλής καθυστέρησης (hardware supported low latency queueing, μέσω του μηχανισμού MDRR) και ελέγχου ακεραιότητας πακέτων σε όλες τις πιθανές συνθήκες, μηχανισμοί απαραίτητοι στον κορμό για την υποστήριξη ειδικών υπηρεσιών όπως το VoIP.

Η απαίτηση από ένα δρομολογητή κορμού να επιτυγχάνει υψηλή απόδοση στην αποστολή πακέτων IP και MPLS σε ένα πλήρως φορτωμένο σύστημα, για όλα τα μεγέθη δικτυακού προθέματος (prefix) καλύπτεται επίσης από τη σειρά Cisco 12000.

### **Τεχνολογικές λύσεις-ασφάλεια & VPNs [13, 17]**

Τα τελευταία χρόνια η χρήση του διαδικτύου από τις επιχειρήσεις έχει συμβάλει στην δραστική αύξηση της παραγωγικότητας και της κερδοφορίας τους. Εφαρμογές όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, η διαχείριση του δικτύου πωλήσεων και η δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης επιτρέπουν την βελτιστοποίηση των εσωτερικών διαδικασιών των εταιριών, την μείωση του λειτουργικού κόστους και την αύξηση του βαθμού ικανοποίησης των πελατών. Οι εφαρμογές αυτές απαιτούν δίκτυα υψηλής διαθεσιμότητας που υποστηρίζουν εφαρμογές video, φωνής, μετάδοσης δεδομένων με δυνατότητα επέκτασης και αναβάθμισης για την κάλυψη των αναγκών του αυξανόμενου αριθμού χρηστών και των νέων υπηρεσιών. Ωστόσο, το γεγονός της αύξησης τόσο των χρηστών όσο και των εφαρμογών στο διαδίκτυο καθιστά τα δίκτυα επικοινωνιών περισσότερο ευπαθή σε αυθαίρετες προσβάσεις και υποκλοπές. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των διαδικτυακών απειλών η τεχνολογία ασφάλειας δικτύων διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στην σχεδίαση και ανάπτυξη των δικτύων.

Η Cisco Systems, θεωρώντας ότι η ασφάλεια δικτύου είναι θεμελιώδους σημασίας, προσφέρει ένα μεγάλο εύρος εξελιγμένων λύσεων που συμβάλουν αποφασιστικά στην προστασία των δεδομένων και των επικοινωνιών των επιχειρήσεων. Τα κύρια χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα των προϊόντων ασφάλειας της Cisco Systems είναι:

- Απλή, γρήγορη τοποθέτηση και εύκολη διαχείριση μέσω γραφικού περιβάλλοντος
- Ισχυρή ασφάλεια βασισμένη σε αλγορίθμους και πρωτόκολλα όπως CBAC, ASA, IPSec, SSH
- Υψηλή απόδοση και προσαρμοστικότητα ανάλογα με κάθε περιβάλλον, από το δίκτυο του Service Provider μέχρι του απλού χρήστη
- Υψηλή διαθεσιμότητα με εφεδρικές διατάξεις
- Virtual Private Networking (VPN) για αξιοπιστία και κρυπτογράφηση στη μεταφορά δεδομένων
- Ποιότητα υπηρεσιών (QoS)
- Ολοκληρωμένες λύσεις
  - Ολοκληρωμένες λύσεις ασφάλειας μέσω υλοποίησης VPN και Firewall λειτουργιών στο Cisco IOS®
  - Λύσεις με ενσωμάτωση 'ανίχνευσης αυθαίρετης πρόσβασης' (intrusion protection) σε Δρομολογητές και Firewalls
  - Υλοποιήσεις IPSec VPNs για τη μεταφορά Φωνής και Video

- Συνεργασία με εξυπηρετητές πιστοποίησης
- Λειτουργικότητα
- Δυνατότητα για παροχή διαχειριζόμενων υπηρεσιών ασφαλείας δικτύου από τον Service Provider

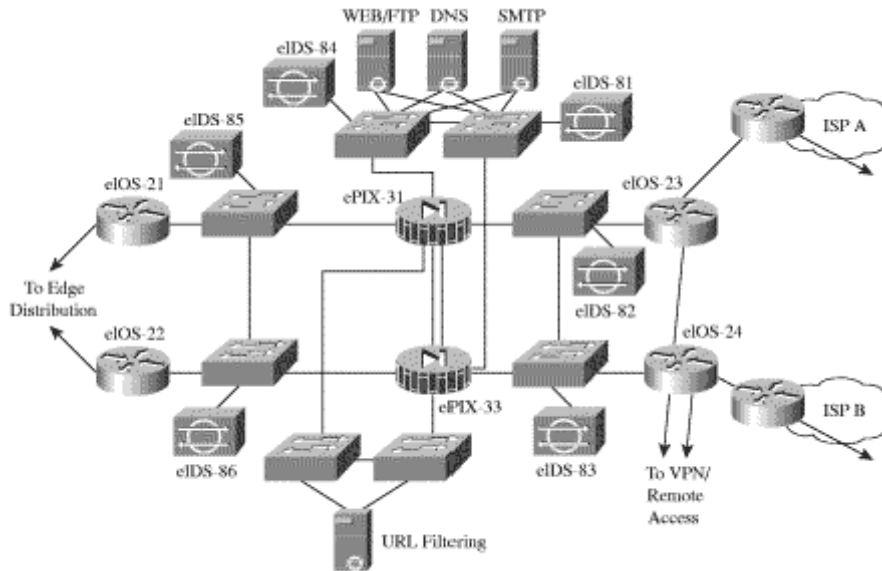
Από τα κορυφαία προϊόντα της Cisco Systems στην ανάπτυξη ασφαλών δικτύων με στόχο την "Day Zero" προστασία, δηλαδή την όσο πιο άμεση προστασία, είναι Cisco Security Agent, το οποίο προσφέρει τη μέγιστη προστασία σε servers και desktops εντοπίζοντας και σταματώντας ύποπτη συμπεριφορά (Trojan Horses, Internet Worms, Viruses κ.ά.) προς αυτά τα συστήματα.

Αναλυτικά, οι σειρές των προϊόντων:

- Cisco Secure PIX Firewall 500 series
- Cisco IOS Firewalls
- Cisco IPS 4200 series
- Cisco Security Agent
- Cisco Services Modules for the Catalyst 6500 Series and Cisco 7600 series (IPSec, IDS, SSL, Firewall, Network Analysis Modules)
- Cisco VPN 3000 Series Concentrators
- CiscoWorks VPN/Security management solution
- Cisco Anomaly Detector and Guard solution

Στον χώρο της CISCO EXPO 2005 παρουσιάστηκαν εφαρμογές για την ασφάλεια των δικτύων όπως, αρχιτεκτονική υψηλής διαθεσιμότητας στο PIX Firewall, Network and Host Intrusion Protection για επιπλέον προστασία και παρακολούθηση των δεδομένων, Remote Access VPN διάταξη για την ασφάλεια και προστασία του επιχειρηματικού δικτύου κατά την σύνδεση χρηστών σ'αυτό μέσω ISP. Σημαντικό κομμάτι της συνολικής αρχιτεκτονικής αποτελεί η πλατφόρμα διαχείρισης των παραπάνω προϊόντων και οι μηχανισμοί συλλογής και επεξεργασίας συμβάντων. Η υλοποίηση τους επιτυγχάνεται με τα προϊόντα της Cisco Systems, Cisco Secure PIX Firewalls 525/515E/501, Cisco IDS 4235 και Cisco VPN 3030 Concentrator και Cisco Works for VPN Management Solution.

Η γενικότερη αρχιτεκτονική των λύσεων που παρουσιάζονται, αναπαρίσταται στο ακόλουθο σχήμα:

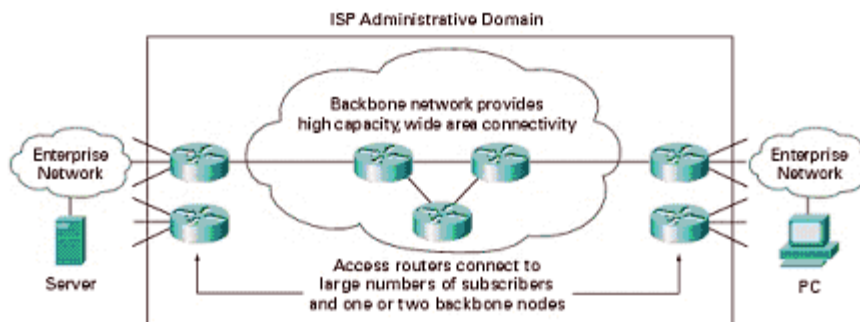


### Backbone routers [14, 17]

Το Internet αποτελείται από δρομολογητές φυσικά συνδεδεμένους μέσω γραμμών (links). Αρχικά το Internet ήταν σχετικά απλό, με δίκτυα από λίγους γενικούς δρομολογητές, συνδεδεμένους μέσω γραμμών που ανήκαν ή ενοικιάζονται από τους παρόχους (Internet Service Providers - ISPs).

Σταδιακά, τα δίκτυα τόσο των αεροδρομίων όσο και των λοιπών επιχειρήσεων έγιναν πιο σύνθετα, οπότε απαιτήθηκε περισσότερη δομή. Οι δρομολογητές έγιναν εξειδικευμένοι σε συγκεκριμένες εφαρμογές, η διαχείριση και η ασφάλεια έγιναν πιο σημαντικές, παράγοντες όπως η φυσική θέση έγιναν θέμα προς επίλυση και η ικανότητα διαχείρισης διαρκώς μεγαλύτερων πυκνοτήτων πελατών έγινε καθοριστική.

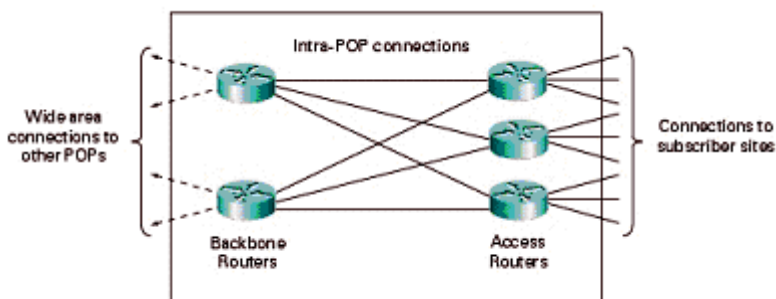
Καθώς οι απαιτήσεις κλιμάκωσης σε περισσότερες ειδικές υπηρεσίες δρομολόγησης αυξήθηκαν, οι πάροχοι υπηρεσίας διαίρεσαν συχνά τις πλατφόρμες δρομολόγησης σε δυο κατηγορίες : δρομολογητές πρόσβασης (access routers) και δρομολογητές κορμού (backbone routers).



Οι δρομολογητές πρόσβασης προσφέρουν σε συνδρομητές του ISP πρόσβαση στο δίκτυο, συγκεντρώνοντας την κίνηση των τελικών χρηστών σε ένα κεντρικό σημείο. Αυτοί οι δρομολογητές έχουν διαμόρφωση που επιτρέπει τη συγκέντρωση πολλών interfaces χαμηλής ταχύτητας για τη διασύνδεση των συνδρομητών προς λίγα interfaces υψηλής ταχύτητας που διασυνδέονται στο δικτυακό κορμό.

Οι δρομολογητές κορμού προσφέρουν τη μεταφορά του κορμού Internet. Συνήθως αυτές οι πλατφόρμες δρομολόγησης δίνουν έμφαση σε υψηλούς ρυθμούς απόδοσης διαμεταγωγής σε interfaces υψηλών ταχυτήτων και σε χαρακτηριστικά υψηλής διαθεσιμότητας.

Οι περισσότεροι ISPs οργανώνουν τα δίκτυά τους σε σημεία παρουσίας (points of presence - POPs). Ένα POP είναι μια φυσική τοποθεσία όπου είναι εγκατεστημένο ένα σύνολο από δρομολογητές πρόσβασης και κορμού. Μια τυπική δομή ενός POP φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Μια τέτοια δομή περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τα επιθυμητά χαρακτηριστικά:

- Οι δρομολογητές κορμού είναι διακριτοί και ανεξάρτητοι των δρομολογητών πρόσβασης, έτσι ώστε η διαμόρφωση του δρομολογητή κορμού να μπορεί να παραμένει σχετικά σταθερή στο πέρασμα του χρόνου. Οι δρομολογητές κορμού δεν επηρεάζονται με τη σύνδεση ή αποσύνδεση πελατών από τους δρομολογητές πρόσβασης, ή όταν ενεργοποιούνται νέες υπηρεσίες.
- Εναλλακτικοί δρομολογητές κορμού χρησιμοποιούνται σε κάθε POP για την ενίσχυση της δικτυακής διαθεσιμότητας.
- Κάθε δρομολογητής πρόσβασης εφοδιάζεται με εναλλακτικές διασυνδέσεις με τον κορμό, επιτρέποντας αυξημένη δικτυακή διαθεσιμότητα.
- Η προσθήκη νέων δρομολογητών πρόσβασης είναι εύκολη, στη φάση σύνδεσης νέων πελατών στο δίκτυο.

## **Υψηλή διαθεσιμότητα-Cisco RRIP (Globally Resilient IP) [15]**

Καθοριστικό ρόλο στη διαθεσιμότητα που επιτυγχάνεται παίζει η υποστήριξη χαρακτηριστικών με στόχο την ελάχιστη χρονική διάρκεια μιας μεταγωγής, σε περίπτωση αστοχίας ή αναβάθμισης λογισμικού του δρομολογητή. Οι δρομολογητές της Cisco υποστηρίζουν σειρά χαρακτηριστικών, στα πλαίσια της πρωτοβουλίας για Καθολική Εναλλακτική Τεχνολογία IP Cisco (Cisco Globally Resilient IP - GRIP).

Χαρακτηριστικά όπως η Επανεκκίνηση Μονής Κάρτας (Single Line Card Reload) επιτρέπουν την απομόνωση προβλημάτων στο προβληματικό τμήμα του συστήματος, χωρίς να επηρεάζονται οι υπόλοιπες κάρτες.

Η ενισχυμένη Εναλλακτικότητα Επεξεργαστή Δρομολόγησης (Route Processor Redundancy+) επιταχύνει τη μεταγωγή στον δεύτερο επεξεργαστή δρομολόγησης, αποφεύγοντας την επανεκκίνηση των καρτών ή του επεξεργαστή δρομολόγησης.

Η αδιάκοπη προώθηση πακέτων με μετάπτωση διατηρώντας την πληροφορία κατάστασης συνδέσεων (Nonstop Forwarding with Stateful Switchover / NSF-SSO) επιτρέπει τη διαρκή προώθηση πακέτων κατά την μετάπτωση του επεξεργαστή δρομολόγησης και τη φάση σύγκλισης της πληροφορίας δρομολόγησης. Το SSO επιτρέπει σε ένα εναλλακτικό επεξεργαστή δρομολόγησης να αναλάβει άμεσο έλεγχο από τον ενεργό επεξεργαστή, διατηρώντας ταυτόχρονα τα πρωτόκολλα διασύνδεσης ευρείας ζώνης (WAN).

Τα χαρακτηριστικά MPLS Fast Reroute node protection και multicast subsecond convergence (σύγκλιση πληροφορίας multicast σε χρόνο κάτω από δευτερόλεπτο) ενεργούν στα δίκτυα κορμού της επιχείρησης ή του πάροχου υπηρεσιών, ενώ το IP event dampening και η βελτιστοποίηση σύγκλισης BGP (BGP convergence optimization) προσφέρουν βελτιώσεις στη σύγκλιση των πρωτοκόλλων δρομολόγησης σε ένα δίκτυο Cisco Globally Resilient IP (GRIP).

## **Το αεροδρόμιο της Αθήνας-προοπτικές [16]**

Είναι σημαντικό το να διαχωρίσουμε τις δυνατότητες του ενσύρματου δικτυακού κορμού από την ασύρματη κάλυψη, η οποία δεν μπορεί σήμερα να συγκριθεί σε χωρητικότητα και ταχύτητα, και κυρίως σε ασφάλεια. Έτσι, όταν μιλάμε για δυνατότητα triple-play, πρέπει να αναφερόμαστε στο ενσύρματο δίκτυο. «Σήμερα παρέχουμε υπηρεσίες Internet και IP τηλεφωνίας στην αεροδρομική κοινότητα, ενώ από τον Ιούνιο του 2004 λειτουργεί δοκιμαστικά και η μετάδοση ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος (live streaming video και video on demand). Οι υπηρεσίες ψηφιακής τηλεόρασης θα είναι, κατά πάσα πιθανότητα, διαθέσιμες στους

επιβάτες μέσα στο 2005 για «μια γνωριμία» και εξοικείωση με την υπηρεσία στο χώρο του αεροδρομίου», δήλωσε, απαντώντας σε σχετική ερώτησή μας, ο διευθυντής πληροφοριακών συστημάτων του αεροδρομίου, κ. Φώτης Καρώνης. Επιπλέον, αναφορικά με το θέμα των δικτύων, ενδιαφέρον έχει η δοκιμασία νέων τεχνολογιών από πλευράς του τεχνικού προσωπικού του αεροδρομίου. Έτσι, λοιπόν το τεχνικό προσωπικό δοκιμάζει και παρακολουθεί νέες τεχνολογίες. Ανάμεσά τους βρίσκεται και αυτή των ασύρματων δικτύων WiMAX. Το WiMAX σήμερα είναι μια νέα τάση και, όπως συμβαίνει πάντα στο χώρο της τεχνολογίας, παρουσιάζεται το φαινόμενο της υπερεκτίμησης. Οι πραγματικές δυνατότητες εμπορικής αξιοποίησης της τεχνολογίας αυτής θα φανούν σε 12-18 μήνες. Σ' ένα αεροδρόμιο όπως αυτό της Αθήνας, με έκταση 17,5 τετραγωνικά χιλιόμετρα και αποστάσεις μεταξύ των εγκαταστάσεων που φτάνουν και τα 7 χιλιόμετρα, είναι προφανές ότι η εφαρμογή συστημάτων WiMAX μπορεί να προσφέρει λύσεις πολύ ανταγωνιστικές, σε σχέση με τις υπάρχουσες τεχνολογίες.

Επιπλέον, η Διεύθυνση Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του αερολιμένα έχει αυξανόμενη εξωστρεφή δραστηριότητα. Με τη συμμετοχή σε ερευνητικά έργα που χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (όπως τα ADAMANT, ASP-NET, Imagine-IT), το αεροδρόμιο επιτυγχάνει, αφενός να διαχέει την τεχνογνωσία στην ευρωπαϊκή ερευνητική κοινότητα, αφετέρου να μοιράζεται ιδέες και τεχνολογίες με τα πιο προηγμένα ερευνητικά κέντρα και τους οργανισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Είναι χαρακτηριστικό ότι πολλές από τις καινοτομίες που εφαρμόζονται στο χώρο της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών έχουν αναπτυχθεί και δοκιμαστεί με την εμπλοκή του αερολιμένα Αθηνών στα προγράμματα αυτά. Παράλληλα, η εταιρεία έχει την ευκαιρία να αναπτύξει σχέσεις με άλλους οργανισμούς, οι οποίες στο μέλλον θα οδηγήσουν σε επιχειρηματικές συνεργασίες στο τομέα της πληροφορικής και των μεταφορών.

Εκτός από την εφαρμοσμένη έρευνα και ανάπτυξη, η Διεύθυνση Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών παρέχει συμβουλευτικές υπηρεσίες και σε άλλα διεθνή αεροδρόμια, τα οποία είτε είναι αναπτυσσόμενα είτε βρίσκονται σε φάση ανάπτυξης.

Οι συμβουλευτικές υπηρεσίες που παρέχονται δεν εξαντλούνται στις τεχνολογικά πρωτοποριακές λύσεις που εφαρμόζονται στο αεροδρόμιό μας. Ως ειδικοί και επαγγελματίες της πληροφορικής, οι εξειδικευμένοι τεχνικοί έχουν τη δυνατότητα να γνωρίζουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες και τις βέλτιστες πρακτικές, συχνά καλύτερα από τον πελάτη. Η οριζόντια ανάπτυξη των δραστηριοτήτων σε όλους τους τομείς λειτουργίας ενός σύγχρονου αεροδρομίου, όπως ο Διεθνής Αερολιμένας της Αθήνας δίνει την πλήρη εικόνα για το τι είναι επιχειρηματικά σωστό και τι είναι εμπορικά βιώσιμο σ' ένα σύγχρονο ιδιωτικό αεροδρόμιο.

Οι πελάτες της εταιρείας του αερολιμένα Αθηνών είναι κυρίως αεροδρόμια του εξωτερικού, όπως αυτό του Σίδνεϊ. Στην Ελλάδα, η εταιρεία ελπίζει να έχει την δυνατότητα και την ευκαιρία να συμβάλει ακόμα περισσότερο στην ανάπτυξη των

αερομεταφορών στο μέλλον. Μάλιστα, πέρα από τον τομέα των μεταφορών, η εταιρεία μπορεί να συμμετέχει με αξιώσεις και σε έργα σχεδιασμού και υλοποίησης συστημάτων ERP και επιχειρηματικής ευφυΐας (business intelligence), χάρη στη συσσωρευμένη τεχνογνωσία που διαθέτει στους τομείς αυτούς.

Τέλος, ήδη προσφέρονται υπηρεσίες hosting για servers αλλά και εφαρμογές στις εγκαταστάσεις datacenter εντός του αεροδρομίου.

## **Συμπεράσματα – Προτάσεις [15, 17]**

Συνοψίζοντας, η ανάγκη δικτύωσης ενός αεροδρομίου είναι αναμφισβήτητη και ποιότητά της καθοριστικής σημασίας για την ανταγωνιστικότητά του. Κάθε εταιρεία που προβαίνει σε ενίσχυση των διαδικτυακών υποδομών της μέσω wi-fi εφαρμογών αποκτά άμεσα στρατηγικό πλεονέκτημα. Η εξέλιξη της δικτυακής τεχνολογίας αποτελεί εγγύηση για τη βιωσιμότητα του δικτύου. Συγκεκριμένα, καινοτομίες τύπου VPNS από τη Cisco παρέχουν ασφάλεια και αποσφαλμάτωση, ενώ παράλληλα ιδιαίτερη χρησιμότητα βρίσκει η εφαρμογή συστημάτων GPS, που βελτιστοποιούν την καθοδήγηση των αεροπλάνων με άμεση συνέπεια την αύξηση της ασφάλειας των πτήσεων. Άλλωστε, η συνεχής προσπάθεια τελειοποίησης των αεροπορικών δικτύων έχει καθοριστική επιρροή στην καθοδήγηση του αεροπλάνου μέσω εξελιγμένων ραντάρ συμβάλλοντας επίσης στην διεξαγωγή ασφαλέστερων προσγειώσεων. Τέλος, η διαδικτύωση των αεροδρομίων διευκολύνει σημαντικά τους πελάτες ως προς την επιλογή και την κράτηση πτήσεων.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

1. <http://www.etravel.org/forum>
2. <http://www.cisco.com/web/GR/news>
3. <http://news.pramnos.net>
4. <http://www.broadband.gr/opencms/sites/Broadband/News>
5. <http://www.myphone.gr/forum>
6. <http://www.algo.com>
7. [http://newsroom.cisco.com/dlls/partners/news/2005/pr\\_prod\\_04-04.html](http://newsroom.cisco.com/dlls/partners/news/2005/pr_prod_04-04.html)
8. <http://newsroom.cisco.com/partnersummit>
9. <http://www.cisco.com/go/unifiedwireless>
10. <http://www.ffwd.gr/entry.fds> <http://www.cisco.com/go/wireless>.
11. <http://www.cisco.com/en/US/products>
12. [http://www.ciscoexpo.gr/2005/tech\\_solutions/broadband.html](http://www.ciscoexpo.gr/2005/tech_solutions/broadband.html)
13. <http://www.apc.com/gr>
14. <http://www.ffwd.gr/entry.fds>
15. <http://newsroom.cisco.com/dlls/partners/news>
16. [http://tovima.dolnet.gr/print\\_article.php](http://tovima.dolnet.gr/print_article.php)
17. <http://www.unctad.org/en/docs>
18. <http://www.go-online.gr/ebusiness/specials/article.html>