



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

100101001001100010010010011100

ΧΑΡΗΣ Β. ΓΕΩΡΓΙΟΥ

Ερευνητής Πληροφορικής, M.Sc., Ph.D.

Splinternet

**Είναι το μέλλον του διαδικτύου
«κατακερματισμένο»;**

100101001001100010010010011100

00010011001



00010011001

Το Internet αλλάξει. Κοικοκερμαίζεται. Μειοτρέπεται σταδιακά σε πολλή, εικονικά, απομονωμένα, «οικοσυστήματα», όπου οι «κάτοικοί» τους επικοινωνούν μεταξύ τους πίσω από μηχανισμούς πρόσβασης μόνο για μέλη, μακριά από τα βλέμματα όλων των υπολοίπων. Είναι, όμως, αυτό το μέλλον του διαδικτύου, να μεταβληθεί δηλαδή σε μια συλλογή «θραυσμάτων»; Ή μήπως στην πραγματικότητα δεν πρόκειται για τίποια άλλο από τη φυσιολογική μετεξέλιξη της ήδη υπάρχουσας πολυπλοκότητας και ανομοιογένειας, σε υλικό και λογισμικό, που το χαρακτήριζε ήδη από τα πρώια στάδια της δημιουργίας του;

Πριν από δύο μόλις δεκαετίες, τον Αύγουστο του 1991, ο Tim Berners-Lee, ερευνητής στο CERN στην Ελβετία (Γενεύη), ανέπτυξε για πρώτη φορά σε ένα φόρουμ ανταλλαγής απόψεων την ιδέα του για το πώς θα μπορούσαν ηλεκτρονικοί υπολογιστές που θα ήταν δικτυωμένοι μεταξύ τους να ανταλλάσσουν πληροφορίες με αποδοτικό και εύκολο τρόπο. Η ιδέα του ήταν πράγματι πολύ απλή: μέσα σε ηλεκτρονικά αρχεία κειμένου θα προστίθεντο ειδικές «οδηγίες» μορφοποίησης σε λέξεις ή φράσεις, οι οποίες θα συνδέονταν εννοιολογικά με αντίστοιχα αρχεία σε άλλες τοποθεσίες. Καθώς οι σύνδεσμοι αυτοί θα μπορούσαν να αναφέρονται σε διευθύνσεις άλλων ηλεκτρονικών υπολογιστών στο δίκτυο, ονομάστηκαν συμβολικά «υπερσύνδεσμοι» (hyperlinks), ενώ η «γλώσσα» μορφοποίησης HyperText Markup Language (HTML). Μαζί με τη δημιουργία του αντίστοιχου πρωτοκόλλου HyperText Transfer Protocol (HTTP), αποτέλεσαν την αρχή αυτού που σήμερα είναι γνωστό ως World Wide Web (WWW). Οι ιστοσελίδες, που σήμερα είναι γεμάτες με πλούσια γραφικά και κινούμενες εικόνες, στα πρώτα προγράμματα περιήγησης όπως το Nexus (1990) του Tim Berners-Lee και το Lynx του Πανεπιστημίου του Kansas (1992), ήταν στατικό κείμενο σε μονόχρωμες οθόνες τερματικών σταθμών.

Σήμερα, περισσότεροι από 2,3 δισεκατομμύρια άνθρωποι σε όλο τον κόσμο έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο ακριβώς μέσω αυτού του μηχανισμού διασύνδεσης περιεχομένου, όχι πια μόνο σε αρχεία κειμένου αλλά και σε πολυμέσα, δηλαδή σε εικόνες, ήχο και βίντεο. Με τη βοήθεια αυτής της τεχνολογίας, η πρόσβαση στο διαδίκτυο δεν είναι απλά επικοινωνία, αλλά μια τεράστια πύλη σε ένα σύμπαν γνώσης και πληροφοριών που συνδέονται μεταξύ τους και εμπλουτίζονται καθημερινά, σαν μια τεράστια παγκόσμια ψηφιακή βιβλιοθήκη. Τον Ιούλιο του 2011, ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών κήρυξε την πρόσβαση στο διαδίκτυο ως βασικό ανθρώπινο δικαίωμα, εξίσου σημαντικό με το δικαίωμα στην εκπαίδευση, τη στέγαση και την ελευθερία.





ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ INTERNET

Αν και η δημιουργία των σελίδων υπερκειμένου και του World Wide Web είναι σχετικά πρόσφατη, το ίδιο το Internet έχει τις ρίζες του στην εποχή του Ψυχρού Πολέμου, στις αρχές της δεκαετίας του 60. Η Αμερικανική Πολεμική Αεροπορία (USAF) ζήτησε από τον Paul Baran και την εταιρία RAND στην Καλιφόρνια να σχεδιάσουν ένα στρατιωτικό δίκτυο ανταλλαγής ψηφιακών πληροφοριών που θα ήταν ικανό να επιβιώσει από μια μεγάλης κλίμακας επίθεση με πυρηνικά όπλα. Καθώς καμία φυσική υποδομή δεν θα ήταν δυνατό να αντεπεξέλθει σε μια τέτοια επίθεση για μεγάλο χρονικό διάστημα, η λύση ήταν προφανής: ένα τέτοιο δίκτυο θα έπρεπε να έχει εντελώς «κατανεμημένο» τρόπο λειτουργίας, δηλαδή χωρίς καμία κεντρική διαχείριση, σε αντίθεση με όλα τα υπάρχοντα δίκτυα εκείνης της εποχής. Με αυτό τον τρόπο, ακόμα και σε περίπτωση πυρηνικής επίθεσης, αν μπορούσε να διατηρηθεί ένα στοιχειώδες επίπεδο διασυνδεσιμότητας (συνεκτικότητας) μεταξύ των κόμβων του δικτύου, το μόνο που θα απαιτείτο ήταν να «ανσκαλωθεί» κάθε φορά τουλάχιστον ένα ενεργό μοναδί, από την αφετηρία προς τον προορισμό, χρησιμοποιώντας όλους τους ενδιάμεσους κόμβους ως σταθμούς επανπροώθησης των μηνυμάτων.



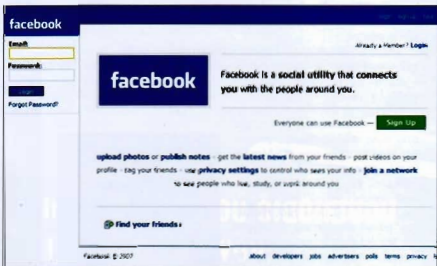
Ανομηματική πινακίδα στην είσοδο του δωματίου όπου συντέθηκε και στο οποίο λειτουργήσαν τα πρώτα μηνύματα του ARPANet, ο χώρος όπου γεννήθηκε το σημερινό Internet.

Για να λειτουργήσει σωστά η ιδέα του Paul Baran, τα μηνύματα θα έπρεπε να κατακερματιστούν σε μικρά πακέτα δεδομένων, κάθε ένα από τα οποία θα προωθείτο μέσα στο δίκτυο ανεξάρτητα. Αυτό σήμαινε ότι δημιουργούντο αρκετά ζητήματα συγχρονισμού, επανάληψης μετάδοσης σε περίπτωση απωλειών, κα-

θώς και επανασυναρμολόγησης του αρχικού μηνύματος στον τελικό προορισμό. Το κέρδος από αυτή την αυξημένη πολυπλοκότητα στην επικοινωνία ήταν φυσικά η ανθεκτικότητά και η αξιοπιστία του δικτύου συνολικά, ως προς τη δυνατότητα μετάδοσης μηνυμάτων ακόμα και στην περίπτωση που πολλοί κόμβοι του ετίθεντο εκτός λειτουργίας. Η αρχική αυτή ιδέα ήταν το έναυσμα για την υπηρεσία Advanced Research Projects Agency (ARPA) προκειμένου να σχεδιάσει και να υλοποιήσει μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 60 το ARPANET, το αντίστοιχο δίκτυο ηλεκτρονικών υπολογιστών και κόμβων μεταγωγής πακέτων που λειτουργούσε ακριβώς θάσει αυτής της μεθοδολογίας.

Καθώς η αξιοπιστία και η ανθεκτικότητά ενός τέτοιου δικτύου αυξάνεται όταν αυξάνονται αντίστοιχα οι διαθέσιμοι κόμβοι και οι διασυνδέσεις μεταξύ τους, ήταν λογικό το αρχικό ARPANET, από σχεδόν αποκλειστικά στρατιωτικού χαρακτήρα, να γίνει σταδιακά περισσότερο προσβάσιμο και ανοικτό στο ευρύ κοινό, κυρίως σε Πανεπιστήμια και οργανισμούς που ήδη είχαν σημαντική υποδομή σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τοπικά δίκτυα. Ετσι, μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 70, το ARPANET είχε μεταμορφωθεί πλέον σε ένα ευρύτατο δίκτυο στις ΗΠΑ και ανοικτό σε όλους, ακόμα και σε οικιακούς χρήστες με έναν απλό ηλεκτρονικό υπολογιστή και μια συσκευή modem, με την οποία μπορούσαν να συνδεθούν, μέσω τηλεφωνικής γραμμής, με κάποιον κεντρικό κόμβο.

Το σημερινό διαδίκτυο βασίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό σε δύο βασικά πρωτόκολλα υποδομής: το Internet Protocol (IP), που καθορίζει τον τρόπο δρομολόγησης των μεμονωμένων πακέτων δεδομένων, και το Transmission Control Protocol (TCP), που αφορά τις βασικές υπηρεσίες διασύνδεσης, όπως έλεγχος ροής, έλεγχος σφαλμάτων, αναμετάδοση πακέτων, έναρξη και κλείσιμο μιας σύνδεσης, κλπ. Τα δύο αυτά επίπεδα υπηρεσιών δικτύου, που συχνά αναφέρονται μαζί ως «TCP/IP», άλλαξαν καθοριστικά και σε παγκόσμιο επίπεδο τον τρόπο διασύνδεσης εντελώς διαφορετικών τύπων ηλεκτρονικών υπολογιστών και ετερογενών λειτουργικών συστημάτων. Κατά κάποιο τρόπο, είναι για το σημερινό δίκτυα υπολογιστών, ό,τι ο κώδικας Morse για την τηλεγραφία του 18ου και 19ου αιώνα.



Η αρχική οθόνη εισόδου ή εγγραφής στο Facebook. Σήμερα το Facebook αποτελεί την πιο διαδεδομένη πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης στον κόσμο, με πάνω από 845 εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες παγκοσμίως. Παρόλα αυτά, το περιεχόμενο του είναι διαθέσιμο μόνο στους χρήστες του και δεν είναι ορατό από τις μηχανές αναζήτησης του WWW.

ΕΚΘΕΤΙΚΗ ΞΕΑΠΛΩΣΗ ΣΕ ΟΛΟ ΤΟΝ ΠΛΑΝΗΤΗ

Ο ανοικτός εν γένει χαρακτήρας του Internet και η εύκολη πρόσβαση σε αυτό αποτέλεσαν εξ' αρχής την κινητήρια δύναμη της εξαιρετικά γρήγορης εξέλιξης του. Μέσα σε ελάχιστα χρόνια, η εκθετική αύξηση των κόμβων μέσα σε αυτό και των συνδέσεων μεταξύ τους οδήγησε σε πρωτοφανή εξάπλωσή του, τόσο σε επίπεδο γεωγραφικής έκτασης σε κάθε γωνιά του πλανήτη, όσο και ταχύτητας μετάδοσης πληροφοριών. Η πρόσβαση των ανθρώπων σε αυτό παγκοσμίως εμφανίζει τεράστιες διαφορές, μεταξύ 62% κατά μέσο όρο στις ανεπτυγμένες χώρες και μόλις 17% στις αναπτυσσόμενες, με μέσο όρο παγκοσμίως 32,7% (στοιχεία 2011).

Ο αριθμός των ηλεκτρονικών υπολογιστών που σήμερα έχουν μόνιμη ή προσωρινή (ασύρματη ή τηλεφωνική) σύνδεση στο διαδίκτυο είναι ουσιαστικά αδύνατο να υπολογιστεί με ακρίβεια. Με βάση τις συνθήκες διαβίωσης και την οικονομική κατάσταση κάθε ανεπτυγμένης ή αναπτυσσόμενης χώρας, δηλαδή το κατά πόσο ο κάθε κάτοικος σε αυτήν έχει τη δυνατότητα να κατέχει ή όχι έναν προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή, θα περίμενε κανείς ότι ο αριθμός των «κόμβων» στο διαδίκτυο θα ήταν μικρότερος από το 32,7% του παγκόσμιου πληθυσμού της Γης, δηλαδή 2,3 δισεκατομμύρια. Παρόλα αυτά, η δέμευση και καταχώρηση δημόσιων IP διευθύνσεων των κόμβων, μέρος της βασικής υποδομής του διαδικτύου και τομέας ευθύνης του ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), αποκαλύπτει ότι οι διαθέσιμες διευθύνσεις έχουν σχεδόν εξαντληθεί. Συγκεκριμένα, την άνοιξη του 2011 διαπιστώθηκε η πληρότητα σε αρκετές ομάδες διευθύνσεων, κυρίως λόγω της μη αναμενόμενης αύξησης της ζήτησης από τα μέσα της δεκαετίας του 80 και μετά, κάτι στο οποίο συνέβαλε καθοριστικά η εμφάνιση του World Wide Web.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των διαθέσιμων διευθύνσεων σήμερα (IPv4) είναι σχεδόν 4,3 δισεκατομμύρια. Επιπλέον, ειδικά πρωτόκολλα επιτρέπουν σε ένα ολόκληρο τοπικό δίκτυο να «κρύβει» τους εσωτερικούς του κόμβους πίσω από μία και μόνο δημόσια διεύθυνση (IP) – κάτι παρόμοιο με τους ενικούς μιας πολυκατοικίας, όπου, εκτός του σωματεπώνυμου, όλοι έχουν

ακριβώς την ίδια ταχυδρομική διεύθυνση. Καθώς πολλά τοπικά δίκτυα εταιριών, Πανεπιστημίων και μεγάλων οργανισμών περιλαμβάνουν συχνά δεκάδες ή και εκατοντάδες συνδεδεμένους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, είναι πολύ πιθανό ο συνολικός αριθμός των «κόμβων» που έχουν πρόσβαση στο διαδί-

πρακτικά άπειρο αριθμό διαθέσιμων διευθύνσεων ($2^{32} = 3,4 \times 10^9$). Με τόσο μεγάλο διαθέσιμο σύνολο διευθύνσεων, σύνταμα το Internet θα μετατραπεί από διαδίκτυο υπολογιστών σε διαδίκτυο ουσιευμάτων («-internet of things»), όπου κάθε δικτυωμένη συσκευή, από αισθητήρες ανίχνευσης πυρκαγιάς μέχρι θηματοδό-

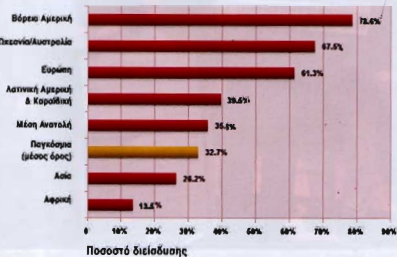
Καθώς πολλά τοπικά δίκτυα εταιριών, Πανεπιστημίων και μεγάλων οργανισμών περιλαμβάνουν συχνά δεκάδες ή και εκατοντάδες συνδεδεμένους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, είναι πολύ πιθανό ο συνολικός αριθμός των «κόμβων» που έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, άμεσα και έμμεσα, να πλησιάζει ή να ξεπερνά το ένα τρισεκατομμύριο.

κτυο, άμεσα και έμμεσα, να πλησιάζει ή να ξεπερνά το ένα τρισεκατομμύριο. Λύση σε αυτό το πρόβλημα αποτελεί η εισαγωγή ενός νέου πρωτοκόλλου διευθυνσιοδότησης (IPv6) που σταδιακά υιοθετείται, το οποίο επιτρέπει διευθύνσεις IP με τετραπλάσιο σε μήκος, αλλά

τες, θα έχει τη δική της μοναδική δημόσια διεύθυνση IP.

Η ανοικτή και ελεύθερη πρόσβαση στο διαδίκτυο σε επίπεδο ετερογενών ηλεκτρονικών υπολογιστών και λειτουργικών συστημάτων οδήγησε στη δημιουργία εξίσου ανοικτών και επαναστατι-

Ποσοστά διείσδυσης της χρήσης του διαδικτύου, ανά γεωγραφική περιοχή και παγκοσμίως (2011).



Πηγή: Internet World Stats - <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>

Τα ποσοστά διείσδυσης βασίζονται σε παγκόσμιο πληθυσμό 6.930.055.154 και εκτιμώμενο συνολικό αριθμό χρηστών του διαδικτύου 2.267.293.742 στις 31 Δεκεμβρίου 2011.



Πέρα από την ασυμβατότητα σε επίπεδο υπηρεσιών, υπήρχε σημαντική ασυμβατότητα και ως προς τους τύπους των ηλεκτρονικών υπολογιστών και (κυρίως) των λειτουργικών συστημάτων.

κών εφαρμογών λογισμικού. Εκτός από τις βασικές υπηρεσίες που υπήρχαν ήδη από τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του, όπως για παράδειγμα τα πρωτόκολλα μεταφοράς αρχείων (FTP), ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (SMTP, POP3, IMAP), απομακρυσμένης πρόσβασης (Telnet, RSH/SSH), κλπ., η εμφάνιση του World Wide Web (HTTP) στις αρχές της δεκαετίας του 90 σηματοδότησε μια σειρά δραματικών αλλαγών στον τρόπο που οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν το διαδίκτυο. Σύντομα εμφανίστηκαν υπηρεσίες

ενήμερης, ιστολόγια, εταιρικές και προσωπικές ιστοσελίδες, καθώς και μια σειρά υπηρεσίες που έφεραν επανάσταση στον τρόπο επικοινωνίας μέσω δικτύων.

Τα εικονικά ιδιωτικά δίκτυα (Virtual Private Networks - VPN), χρησιμοποιώντας ισχυρές κρυπτογραφικές μεθόδους, επέτρεπαν πλέον τη διασύνδεση ηλεκτρονικών υπολογιστών από κάθε σημείο του πλανήτη σε ένα εικονικό τοπικό δίκτυο μέσω του διαδικτύου με απόλυτα ασφαλή τρόπο, δίνοντας τη δυ-

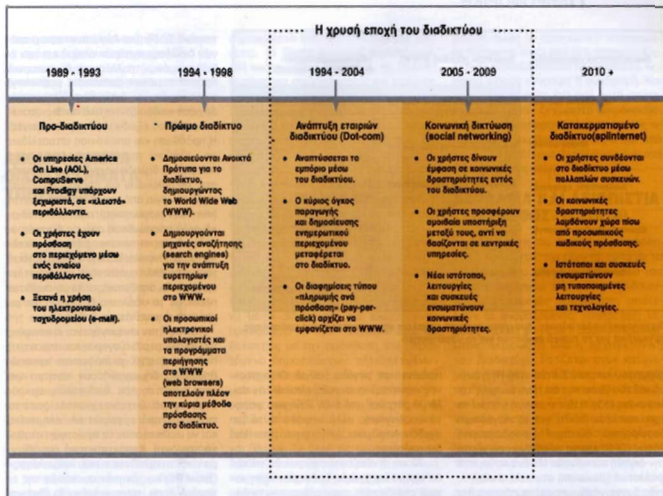
νατότητα σε εταιρίες και μεμονωμένα άτομα να συνεργάζονται σαν να βρίσκονταν στον ίδιο γεωγραφικό χώρο. Ψηφιακές τηλεφωνικές υπηρεσίες έδιναν πλέον τη δυνατότητα φωνητικών κλήσεων από και προς κάθε γωνιά του πλανήτη, με μεταγωγή φωνής μέσω του διαδικτύου (Voice over IP - VoIP), με εφαρμογές όπως το Skype, το MSN, το GoogleTalk, κλπ. Εδώ και μερικά χρόνια, η εμφάνιση στο προσκήνιο της λεγόμενης «κοινωνικής δικτύωσης» (social networking) έδωσε τη δυνατότητα άμεσης και πλούσιας σε περιεχόμενο διασύνδεσης ανθρώπων μέσω εξειδικευμένων εφαρμογών και υπηρεσιών, όπως το Facebook, το Twitter, πλατφόρμες ιστολογίων όπως το Blogspot, το Wordpress, το LiveJournal, κλπ.

ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΤΑΚΡΑΜΑΤΙΖΕΤΑΙ

Στην πραγματικότητα, αυτός ο «κατακρηματισμός» (sprinter = θραύσμα) του διαδικτύου υπήρχε ανέκαθεν, από την πρώτη στιγμή της δημιουργίας του. Ήδη από τα πρώτα χρόνια της εμφάνισης του ARPANET και μετέπειτα του Internet, έγινε φανερό πως ο τρόπος λειτουργίας και διαχείρισής του ήταν κάθε άλλο παρά ενιαίος. Κάθε υπηρεσία απαιτούσε και ένα διαφορετικό πρωτόκολλο επικοινωνίας και διαχείρισης των δεδομένων, κατά συνέπεια δημιουργούσε το δικό της, μικρό ή μεγάλο σε έκταση, ανάλογα με τη δημοφιλία στους χρήστες, ξεχωριστό εικονικό κόσμο. Στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, κάθε χρήστης είχε τη δική του προσωπική ηλεκτρονική διεύθυνση, στο τοπικό δίκτυο (domain) όπου εργαζόταν. Αντίστοιχα, η τοποθεσία του προσωπικού του φακέλου και των αρχείων του είχαν μια μοναδική διεύθυνση (Universal Resource Identifier - URI) στο διαδίκτυο, μπορούσε δε να επιλέξει μερικά από αυτά να είναι προσβάσιμα και από άλλη τοποθεσία ή χρήση. Ωστόσο, οι δύο αυτές βασικές υπηρεσίες δεν είχαν απολύτως καμία σχέση ή μία με την άλλη: ο φακέλος εισερχομένων του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου συχνά αντιστοιχούσε σε εντελώς διαφορετική δομή αποθήκευσης και τρόπο πρόσβασης στο σύστημα αρχείων. Επιπλέον, κάθε υπηρεσία που απαιτούσε ξεχωριστό κωδικό πρόσβασης για τον ίδιο χρήστη δημιουργούσε γενικά αντιστοιχίες ξεχωριστούς εικονικούς μικρόκοσμους στον ίδιο του τον ψηφιακό χώρο εργασίας.



Μέλη της ομάδας που δημιούργησε το ARPANet, φωτογραφίζονται στο ιστορικό κτίριο του ARPA στο *Arslan*, με τα αναμνηστικά εμβλήματα για τις τέσσερις δεκαετίες από τη γέννησή του. Κατά σειρά, από αριστερά προς δεξιά: Robert Young, Christopher Zimmerman (πρόεδρος του Arlington County Board), George Lawrence, Steve Lukasik (πρώην διευθυντής του ARPA), Eric Willis, Francis Nielsen/uhn.



Απεικόνιση της εξέλιξης του διαδικτύου ως προς τις τεχνολογίες, τα μέσα πρόσβασης και τη διείσδυση στο κοινό. Οι «χρυσή εποχή» της ανάπτυξης του θεωρούνται οι δύο δεκαετίες του 1990 και του 2000, ενώ από τις αρχές περίπου του 2010 ξεκινά η περίοδος του «κατακερματισμένου» περιεχομένου.

Πέρα από την ασυμβατότητα σε επίπεδο υπηρεσιών, υπήρχε σημαντική ασυμβατότητα και ως προς τους τύπους των ηλεκτρονικών υπολογιστών και (κυρίως) των λειτουργικών συστημάτων. Εφαρμογές και αρχεία που αφορούσαν το λειτουργικό σύστημα Unix δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε άλλου τύπου λειτουργικό σύστημα, όπως για παράδειγμα σε υπολογιστές Macintosh (Apple) ή σε προσωπικούς υπολογιστές με MS-DOS και MS-Windows (Microsoft). Οι ασυμβατότητες αυτές δεν οφείλονται μόνο στις διαφορετικές εταιρίες κατασκευής, αλλά κυρίως στο ίδιο το υλικό (hardware) των υπολογιστών για τους οποίους ήταν κατασκευασμένα. Για παράδειγμα, οι αρχικές και πιο διαδεδομένες εκδόσεις λειτουργικών συστημάτων τύπου Unix που κατασκευάστηκαν από εταιρίες όπως η AT&T και η IBM δημιουργήθηκαν για κεντρικούς υπολογιστές (mainframes) ειδικών αρχιτεκτονικών,

εντελώς ασύμβατων με τους μικρούς προσωπικούς υπολογιστές της δεκαετίας του 80.

Οι σημαντικές αυτές διαφορές σε επίπεδο υλικού, λειτουργικών συστημάτων και εφαρμογών εν γένει, σήμαναν διαφορές καθοριστικής σημασίας σε επίπεδο συνδεσιμότητας μέσω δικτύου. Η εντελώς ετερογενής αυτή συλλογή ηλεκτρονικών υπολογιστών έπρεπε να μπορεί να «συνομιλήσει» εσωτερικά, με τον πιο απλό και αξιόπιστο τρόπο. Η απαίτηση αυτή οδήγησε σε πρωτόκολλα και επικοινωνίες βασισμένες σε μηνύματα απλού κειμένου (text-based protocols), κάτι που αρχικά φάνηκε καλή ιδέα, όμως στις επόμενες δεκαετίες δημιουργήσε σημαντικά προβλήματα και οπιστάλη πόρων του δικτύου (χωρητικότητα - bandwidth), καθώς επίσης και δυσκολίες στη μετάδοση δεδομένων που δεν αφορούσαν κείμενο αλλά πολυμεσικό περιεχόμενο, όπως για παράδειγμα εικόνες ή βίντεο.

ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΙ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Με την πάροδο των χρόνων, το World Wide Web και ολόκληρο το διαδίκτιο κατακλύστηκε από αμέτρητες ιστοσελίδες, εξειδικευμένες υπηρεσίες, εφαρμογές για κάθε είδους εργασία, πώληση προϊόντων από απόσταση και τραπεζικές συναλλαγές, πρόσβαση σε δωρεάν εκπαιδευτικό υλικό και τηλε-εκπαίδευση, ηλεκτρονικούς χάρτες, παρακολούθηση ταχυδρομικών πακέτων σε πραγματικό χρόνο.

Ταυτόχρονα, οι συσκευές που επέτρεπαν σύνδεση στο διαδίκτιο γίνονταν ολοένα και πιο μικρές, πιο αυτόνομες και πιο ανεξάρτητες από σταθερές δικτυακές υποδομές. Σήμερα, τέτοιες συσκευές έχουν το μέγεθος και την πλήρη λειτουργικότητα ενός κινητού τηλεφώνου, ενώ ταυτόχρονα μπορούν να συνδεθούν στο διαδίκτιο μέσω ενός διαθέσιμου α-



Χαρακτηριστικά πλατφόρμες:	Διαδίκτυο (κλασικό WWW)	«Κατακερματισμένο» διαδίκτυο (splinternet)
Τεχνολογικά πρότυπα	Ελεγχόμενα από ομάδες Άνωθεν Πρωτότυπων (π.χ. W3C)	Ελεγχόμενα από εμπορικές πλατφόρμες (π.χ. Apple, Facebook)
Μορφή οδόντων	Μήγανθος οδόντων προσωπικού ΗΥ	Κυριώτητα μεταξύ μικρής ή μεγάλης, αναλογίας πορτραίτου ή τσιπών κ.ά.
Διαδρομικές εφαρμογές	Βασισμένες σε τεχνολογίες Flash, Java, κλπ.	Βασισμένες σε εξειδικευμένα εργαλεία πλατφόρμας
Εξουοδατημένες εφαρμογές	Ομοιοδρόμητες	Μόνο όσες επιτρέπονται από την πλατφόρμα
Δυνατότητα αναζήτησης	Όλοι οι ιστότοποι.	Μόνο περιεχόμενο που δεν βρίσκεται πίσω από κωδικούς πρόσβασης ή εντός εφαρμογών.

Τεχνολογικές πλατφόρμες, προγραμματιστικά εργαλεία και χαρακτηριστικά πρόσβασης, συγκριτικά για το τυπικό διαδίκτυο και το «Splinternet».

σύρματα τοπικού δικτύου (Wi-Fi) ή ακόμα και του ίδιου του δικτύου κινητής τηλεφωνίας (3G). Η ίδια συσκευή μπορεί να έχει επιπλέον δέκτη για το παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού θέσης (GPS) και να προβάλλει σε χάρτη την ακριβή τοποθεσία. Με ένα ασύρματο ακουστικό (Bluetooth) στο αυτί, ο οδηγός ενός αυτοκινήτου μπορεί να ειδοποιείται από την αντίστοιχη εφαρμογή για το πού ακριβώς πρέπει να στρίψει, να ενημερώνεται για πιθανά εισερχόμενα μηνύματα και τηλεφωνικές κλήσεις, ενώ ταυτόχρονα ακούει πληροφορίες για τον καιρό και την κυκλοφορία μέσω ραδιοφώνου.

Η πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω «φορητών» (mobile) συσκευών άρχισε ουσιαστικά με την εμφάνιση των πρώτων εμπορικών συσκευών κινητής τηλεφωνίας στις αρχές της δεκαετίας του 80 (Motorola) και των πρώτων φορητών ηλεκτρονικών υπολογιστών (laptop) περίπου την ίδια περίοδο. Τα μεν κινητά τηλέφωνα σταδιακά άρχισαν να γίνονται φθηνότερα, πιο εκλεπτυσμένα και να παρέχουν μεγαλύτερη γεωγραφική κάλυψη, οι δε φορητοί υπολογιστές άρχισαν επίσης να γίνονται φθηνότεροι, πραγματικά φορητοί και ταυτόχρονα παρόμοιοι δυνατότητων με τους αντίστοιχους ηλεκτρονικούς υπολογιστές γραφείου (desktop PC). Με κοινό χαρακτηριστικό την κάλυψη τηλεπικοινωνιακών αναγκών, μέσω τηλεφωνικών κλήσεων και μέσω του διαδικτύου αντίστοιχα, ήταν αναπόφευκτο ότι κάποια στιγμή, όταν η τεχνολογία θα το επέτρεπε, τα δύο αυτά μέσα θα εν-

ποιούντο σε μεγάλο βαθμό. Οι σημερινές «κινητές» συσκευές είναι πλέον πολύ μικρότερες από έναν κανονικό φορητό υπολογιστή, αλλά παρόλα αυτά με σχεδόν παρόμοια λειτουργικότητα και δυνατότητες.

Αν και οι νέες αυτές συσκευές, σε κάθε σχήμα και χρώμα, επέφεραν πραγματική επανάσταση στον τρόπο που οι άνθρωποι επικοινωνούν και ενημερώνονται, ωστόσο δημιούργησαν πρόσθετα επίπεδα πολυπλοκότητας στο ήδη κατακερμα-



Η πολύ δημοφιλής συσκευή iPad τύπου «ταμπλέτα» από την Apple (2010) αποτελεί το πιο τυπικό παράδειγμα «κατακερματισμένου» περιεχομένου πρόσβασης στο διαδίκτυο: Η εταιρία προσφέρει στον χρήστη εξαιρετική ευχρηστία με εξειδικευμένες δυνατότητες της συσκευής, με αντάλλαγμα την υποστήριξη μόνο πιστοποιημένων εφαρμογών και πρόσβαση μόνο σε ανάλογο περιεχόμενο, χωρίς να δίδεται στον χρήστη εναλλακτική επιλογή ή εύκολη μετάβαση σε διαφορετική πλατφόρμα, λόγω χρησιμοποίησης κλειστών προτύπων.

τιωμένο διαδίκτυο. Λόγω των περιορισμένων διαθέσιμων πόρων υλικού και των εξειδικευμένων, πολλές φορές εμπορικά προστατευμένων (patented / proprietary) τεχνολογιών, οι αντίστοιχες υπηρεσίες άρχισαν να βασίζονται όλο και περισσότερο σε εξίσου εξειδικευμένες εφαρμογές. Η πρόσβαση και απεικόνιση ιστοσελίδων με «πλούσιο περιεχόμενο» (rich-content web pages), δηλαδή με αυξημένες απαιτήσεις σε πολυμέσα και προγραμματιζόμενη λειτουργία από την πλευρά του λήπτη (client-side programming), οδήγησε σταδιακά στην αποουδένωση από τις βασικές υποδομές και τα τυποποιημένα πρωτόκολλα του διαδικτύου και την αντικατάστασή τους από άλλα αντίστοιχα, μη αποτελεσματικά και αποδοτικά, αλλά μη συμβατά πλέον με το υπόλοιπο διαδίκτυο, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό.

Όπως ήταν αναμενόμενο, οι εταιρίες με μεγάλο μερίδιο αγοράς και σημαντική οικονομική ισχύ αναπόφευκτα προσπάθησαν να δημιουργήσουν κίνητρα για τους χρήστες του διαδικτύου, αρκούντως ισχυρά, ώστε να εγκαταλείψουν τα πιο συμβατικά εργαλεία και υπηρεσίες και να υιοθετήσουν τα αντίστοιχα εταιρικά προϊόντα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα προϊόντα τύπου «ταμπλέτας» (Tablet PC) και κινητών συσκευών της εταιρίας Apple, συγκεκριμένα τα iPad και iPhone. Οι συγκεκριμένες συσκευές, που κυκλοφόρησαν για πρώτη φορά το 2010 και 2007 αντίστοιχα, υπήρξαν τα πρώτα στο είδος τους ενσωματώνοντας ομολογούμενες χρήσιμες εφαρμογές και εξαιρετική λειτουργικότητα. Παρόλα αυτά, η εταιρία εξακολουθεί να εφαρμόζει πιστά την εμπορική στρατηγική που ακολουθούσε και κατά τις προηγούμενες δεκαετίες με την κυκλοφορία των προσωπικών υπολογιστών γραφείου τύπου Macintosh (1984) ή των πιο πρόσφατων φορητών υπολογιστών τύπου MacBook (2006): ο ηλεκτρονικός υπολογιστής ως μηχανήματα (hardware) συνοδευόταν απαραίτητα από το αντίστοιχο λειτουργικό σύστημα και το υπόλοιπο λογισμικό εφαρμογών της ίδιας εταιρίας, το οποίο αν και «πιστοποιημένο», ήταν εντελώς αούρατο με παρόμοια μηχανήματα και εφαρμογές άλλων εταιριών. Έτσι, ο χρήστης των συγκεκριμένων φορητών και κινητών συσκευών αναπόφευκτα εκπαιδεύεται και συννηθίζει στη χρήση συγκεκριμένων τεχνολογιών, υπηρεσιών και εφαρμογών, που στην πραγματικότητα δεν είναι παρά ένας «μικρόκοσμος» σε σχέση με το σύνολο της αγοράς και ολόκληρο το διαδι-

κτιο («commercial lock-in»). Το ίδιο φυσικά ισχύει και με αντίστοιχα προϊόντα άλλων εταιριών, όπως φορητές και κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα «Android OS» (Google), «Symbian OS» (Nokia), «BlackBerry OS» (Research In Motion).

ΑΠΟΜΟΝΩΜΕΝΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Ο κατακερματισμός υπηρεσιών και εφαρμογών, όμως, δεν αφορά αποκλειστικά τις φορητές και κινητές συσκευές. Το ίδιο το διαδίκτυο, ιδιαίτερα στα πλαίσια του World Wide Web, κατακερματίζεται ολοένα και περισσότερο. Ενώ πριν μερικές δεκαετίες ο κωδικός πρόσβασης ενός χρήστη προστάτευε μόνο τα προσωπικά του αρχεία και το ίδιο το σύστημα στο οποίο εργαζόταν, σήμερα, πίσω από έναν κωδικό πρόσβασης, εν δυνάμει μπορεί να υπάρχει ένας ολόκληρος «μικρόκοσμος», συχνά εξαιρετικά μεγάλος, ο οποίος υπάρχει μέσα στο διαδίκτυο αλλά λειτουργεί σε πολύ μεγάλο βαθμό απομονωμένος από αυτό.

Το πιο χαρακτηριστικό ίσως παράδειγμα αυτού του παραδόξου αποτελεί η υπηρεσία κοινωνικής δικτύωσης Facebook. Σε αυτήν μπορεί να εγγραφεί δωρεάν οποιοσδήποτε, χρησιμοποιώντας μια ενεργό προσωπική διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email address). Από την έναρξη της λειτουργίας του, τον Φεβρουάριο του 2004, μέχρι σήμερα, το Facebook αριθμεί πάνω από 845 εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες παγκοσμίως, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνήσουν μέσω μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο, να ανταλλάξουν φωτογραφίες και βίντεο, να ενημερωθούν για θέματα και δραστηριότητες που τους ενδιαφέρουν. Όμως, οτιδήποτε συμβαίνει εντός των υπηρεσιών του Facebook, είναι «αδρατο» έξω από αυτό: ακόμα και οι μηχανές αναζήτησης όπως το Google Search, δεν έχουν τη δυνατότητα να εντοπίσουν συνδέσμους και υλικό εντός του μικρόκοσμου του Facebook, όπως συμβαίνει κανονικά εδώ και δεκαετίες στο υπόλοιπο World Wide Web.

Φυσικά το φαινόμενο αυτό δεν αφορά μόνο το κοινωνικό δίκτυο Facebook. Υπάρχει πλέον μια πλειάδα άλλων παρόμοιων ή συμπληρωματικών υπηρεσιών, κυρίως υπό τη μορφή κοινωνικής δικτύωσης, όπως το Twitter (έναρξη 2006,

σήμερα πάνω από 300 εκατομμύρια χρήστες), το Dzone (κινεζικό περιεχόμενο, 480 εκατομμύρια χρήστες), το LinkedIn (κυρίως για επαγγελματίες και εταιρίες, 120 εκατομμύρια χρήστες), το MySpace (κυρίως μουσικό περιεχόμενο, 100 εκατομμύρια χρήστες), κ.ά. Αν και τα δίκτυα αυτά είναι γενικώς επικαλυπτόμενα, δηλαδή οι χρήστες τους συχνά είναι εγγεγραμμένοι σε δύο ή περισσότερα από αυτά, ωστόσο όλα παραμένουν κατά κανόνα απομονωμένα μεταξύ τους σε ό,τι αφορά το περιεχόμενο και το τι συμβαίνει μέσα σε αυτό.

Παρόλλητα, τα τελευταία χρόνια, πολλά διαδικτυακά μέσα ενημέρωσης, συμπεριλαμβανομένων εφημερίδων και ιστολογίων υψηλής επισκεψιμότητας, παρέχουν πλέον τις υπηρεσίες τους μόνο μέσω συνδρομής και ελεγχόμενης πρόσβασης. Το ίδιο συμβαίνει εδώ και δεκαετίες με την πρόσβαση στο περιεχόμενο δημοσιεύσεων, εξειδικευμένων επιστημονικών περιοδικών και ακαδημαϊκού υλικού, όπως οι εκδοτικές υπηρεσίες των IEEE, Elsevier, Springer, ACM, καθώς και οργανισμών οργάνωσης και διάθεσής τους, όπως τα ScienceDirect και Scopus. Σε όλες τις περιπτώσεις, το διαδίκτυο παρέχει τη βασική υποδομή και τις κοινές υπηρεσίες, σχεδόν πάντα μέσω του παραδοσιακού World Wide Web

(HTTP), όμως το πραγματικό περιεχόμενο βρίσκεται πίσω από ένα μηχανισμό ελέγχου πρόσβασης που προϋποθέτει κάποιου είδους εγγραφή ή συνδρομή. Κατά συνέπεια, κάθε ένα από αυτά αποτελεί γενικά έναν ξεχωριστό μικρόκοσμο, λειτουργικά απομονωμένο από τους υπόλοιπους μικρόκοσμους αλλά και από το ίδιο το διαδίκτυο, διαθέσιμο μόνο στα εγγεγραμμένα μέλη του.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΞΕΠΙΣΤΙΑ ΣΤΟ «ΝΕΦΟΣ» (CLOUD)

Μια από τις πιο σημαντικές τεχνολογικές τάσεις που σχετίζονται τόσο με το διαδίκτυο όσο και με το φαινόμενο του κατακερματισμού του μέσω εξειδικευμένων υπηρεσιών πρόσβασης, αποτελούν οι ονομαζόμενες «υπηρεσίες νέφους» (cloud services / cloud computing). Όπως ακριβώς η ίδια η αρχιτεκτονική του διαδικτύου βασίζεται στον κατακερματισμένο τρόπο λειτουργίας του ως προς τη δρομολόγηση των πακέτων δεδομένων, έτσι και στις υπηρεσίες cloud, ο κεντρικός έλεγχος αποθήκευσης και επεξεργασίας των δεδομένων σε επίπεδο εφαρμογών, αντικαθίσταται από περισσότερο κατακερματισμένες αρχιτεκτονικές.

Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι πολλές από τις υπηρεσίες του ίδιου του διαδι-



The image shows a screenshot of the Twitter website. At the top, there's a navigation bar with the Twitter logo and links for 'more Profile', 'Find People', 'Settings', and 'Help Sign out'. Below the navigation bar, there's a section titled 'What's happening?' with a search bar and a 'Tweet' button. The main content area displays a list of tweets from a user named 'LAYOUTPREVIEWS'. Each tweet includes a profile picture, the text of the tweet, and a timestamp. The tweets are about creating custom backgrounds for Twitter profiles. On the right side, there's a sidebar with a 'LAYOUTPREVIEWS' profile card, including a profile picture, name, bio, and links for 'About', 'Messages', 'Favorites', and 'Retweets'. Below the profile card, there's a search bar and a list of tweets from the user.

Το Twitter αποτελεί μια από τις πιο απλές, αλλά ταυτόχρονα και τις πιο διαδεδομένες πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης. Μικρού μήκους μηνύματα και σύνδεσμοι προς άλλες σελίδες και εικόνες στο WWW εμφανίζονται με τη μορφή ροής «ειδήσεων», με την ίδια περίπου μορφή σε όλες τις συσκευές με πρόσβαση στο διαδίκτυο, από προσωπικούς Η/Υ γραφείου μέχρι κινητά τηλέφωνα νέας γενιάς. Παρόλο αυτό, το περιεχόμενο του είναι διαθέσιμο μόνο στους εγγεγραμμένους χρήστες του και δεν είναι ορατό από τις μηχανές αναζήτησης του WWW.



Σχηματική αναπαράσταση του τρόπου που λειτουργούν οι «υπηρεσίες «νέφους» (cloud services / cloud computing). Χρησιμοποιώντας την ήδη υπάρχουσα υποδομή και τις τεχνολογίες του διαδικτύου, οι ίδιες οι υπηρεσίες γίνονται κατανεμημένες και προσβάσιμες από ολοένα αυξανόμενο πλήθος διαφορετικών συσκευών, καθιστώντας όμως ταυτόχρονα το μέσο όλο και πιο «κατακερματισμένο» σε επιμέρους εξειδικευμένες υπηρεσίες, πρωτόκολλα και εφαρμογές για το «νέφος».

κτύου, όπως φαίνονται από την πλευρά του απλού χρήστη, αποκτούν πλέον την ίδια ανεξαρτησία του τόπου, του τρόπου ή του μέσου πρόσβασης όπως τα ίδια τα πρωτόκολλα του διαδικτύου εν γένει, κάτι στο οποίο απέβλεπαν εξ αρχής όταν σχεδιάστηκαν. Μέσω των υπηρεσιών cloud, ο χρήστης μπορεί πλέον να αποθηκεύει τα αρχεία του «στο δίκτυο», δηλαδή σε τοποθεσία και μορφή που δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζει με κάθε λεπτομέρεια. Επιπλέον, ακριβώς λόγω της αποθήκευσής τους όχι τοπικά αλλά με κατακερματισμένο τρόπο, μπορεί γενικά να έχει πρόσβαση στα δεδομένα αυτά από οπουδήποτε και μέσω οποιασδήποτε δικτυωμένης συσκευής, ενός υπολογιστή γραφείου, ενός φορητού υπολογιστή, ο-

κόμα και μέσω μιας συσκευής κινητού τηλεφώνου. Οπουδήποτε έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο, έχει πρόσβαση και στα δεδομένα του.

Με μια πρώτη ματιά, η βασική ιδέα των υπηρεσιών cloud φαίνεται αυτονόητη και αναπόφευκτη: εφόσον η πρόσβαση στο διαδίκτυο γίνεται ολοένα και ευκολότερη, σχεδόν από κάθε σημείο και με όλο και περισσότερους τρόπους, είναι λογικό να αξιοποιηθεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, χρησιμοποιώντας το ίδιο το διαδίκτυο όχι μόνο ως μέσο μεταφοράς αλλά και ως μέσο αποθήκευσης δεδομένων (σε κάποιο ενδιάμεσο κεντρικό υπολογιστή), απαλλάσσοντας ταυτόχρονα τον χρήστη από την ανάγκη να μεταφέρει μαζί του ή να συγχρονίζει

τις εκδόσεις των αρχείων δεδομένων του ανάμεσα σε διαφορετικούς υπολογιστές. Ηδη, πολλές εταιρίες, όπως η Apple και η Amazon, έχουν θέση σε λειτουργία εκτεταμένα δίκτυα με εξειδικευμένες υπηρεσίες cloud για τους πελάτες τους, όχι μόνο για αποθήκευση δεδομένων και πρόσβαση σε εφαρμογές, αλλά και για ενοικίαση ολόκληρων υπολογιστικών συστημάτων και εικονική «αγορά» χρόνου επεξεργασίας σε αυτά.

Η εμπειρία με τα συστήματα και τις υπηρεσίες cloud είναι μικρή, μόλις μερικών ετών. Ωμως, ήδη αρχίζουν να διαφαίνονται ορισμένα σημαντικά ζητήματα που αρχικά είχαν υποτιμηθεί. Συγκεκριμένα, παρόμοιες λύσεις συχνά ενισχύουν αντί να αντιμετωπίζουν αποτελε-

σματοτικά το πρόβλημα του κατακερματισμού δικτύων και υπηρεσιών: για να λειτουργήσουν αστάτα και αξιόπιστα, συνήθως οι υπηρεσίες αυτές βασίζονται σε εξειδικευμένες εφαρμογές, εμπορικά προϊόντα και πρωτόκολλα, σχεδόν πάντα συσχετιζόμενα με συγκεκριμένες συσκευές ή λειτουργικά συστήματα όπως για παράδειγμα το iCloud της Apple. Αυτό σημαίνει ότι ο τελικός χρήστης εξαρτάται από τα προϊόντα, τις υπηρεσίες, τις εφαρμογές και τις συσκευές μιας εταιρίας, όχι μόνο σε λειτουργικό επίπεδο, αλλά ίδιο και σε επίπεδο πρόσβασης στα ίδια του τα δεδομένα. Αν κάποιο έχει συνηθίσει να εργάζεται με μια συγκεκριμένη υποδομή cloud κάποιας εταιρίας, είναι πλέον εξαιρετικά αμφίβολο αν μπορεί να μεταφέρει ολόκληρη αυτή την υποδομή σε αντίστοιχη άλλης εταιρίας χωρίς απώλειες, ειδικά αν πρόκειται για τη μηχανογράφηση και τα δεδομένα μιας ολόκληρης επιχείρησης.

Εκτός από το πρόβλημα της ενίσχυσης της εξάρτησης από τον αντίστοιχο «μικρόκοσμο» μιας συγκεκριμένης οικογένειας προϊόντων, υπάρχουν σημαντικά ζητήματα ασφάλειας και αξιοπιστίας. Ενώ κανονικά θα έπρεπε οι υπηρεσίες cloud να θεωρούνται περισσότερο αξιόπιστες από έναν μεμονωμένο εξυμνητή αρχείων (file server) στις φυσικές εγκαταστάσεις της επιχείρησης, ωστόσο το παραμικρό πρόβλημα αξιοπιστίας στην πρόσβαση στο διαδίκτυο ή στην ίδια την υποδομή cloud αποτελεί κίνδυνο εξαιρετικής σημασίας. Τον Απρίλιο του 2011, το μεγαλύτερο μέρος της υποδομής cloud (EC2) της εταιρίας Amazon τέθηκε εκτός λειτουργίας για τουλάχιστον ένα εικοσιτετράωρο. Ως αποτέλεσμα, για όλες αυτές τις ώρες, ολόκληρες εταιρίες «εξαφανίστηκαν» εντελώς, καθώς όλες οι εφαρμογές και τα αρχεία τους έβρισκαν αν και αυτή την υποδομή. Αρκετές από αυτές υπέστησαν μόνιμη απώλεια δεδομένων και ανεπανόρθωτες ζημιές σε οικονομικό επίπεδο. Επιπλέον, τίθενται ζητήματα διασφάλισης απορρήτου, νομικής υπαλληλότητας, φορολογικής ενημερότητας και πολλά άλλα, εξίσου ή περισσότερο σημαντικά από τις λογιστικές απώλειες.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Βρισκόμαστε λοιπόν μπροστά σε ένα κατακερματισμένο διαδίκτυο; Θα ενισχυθεί ολοένα η τάση του διαχωρισμού του σε απομονωμένους εικονικούς μι-

κρόκοσμους; Το σημερινά δεδομένα δείχνουν πως κάτι τέτοιο απασχολεί μόνο άσους ενισχύσεων ή θέλουν να ενισχύσουν την εξάρτηση των χρηστών του διαδικτύου από συγκεκριμένα προϊόντα, δηλαδή τις ίδιες τις εταιρίες που τα παράγουν και αυτές που τα διαφημίζουν.

Το πρόβλημα του κατακερματισμού δεν αφορά την ίδια τη λειτουργικότητα και τη φύση του διαδικτύου – ούτε καν το World Wide Web μέσα σε αυτό. Αφορά αποκλειστικά και μόνο τον κίνδυνο της εξάρτησης από συγκεκριμένες συσκευές, εφαρμογές και υπηρεσίες, οι οποίες μπορεί κάποια στιγμή να καταλήξουν να γίνουν για τον χρήστη τους περισσότερο σημαντικές (άρα και απαραίτητες) από την ίδια την υπεραξία που το προσφέρουν ως απλά εμπορικές επικοινωνίες, διαχείρισης και αποθήκευσης δεδομένων.

Αλλωστε, το διαδίκτυο σχεδιάστηκε

Αν κάποιος έχει συνηθίσει να εργάζεται με μια συγκεκριμένη υποδομή cloud κάποιας εταιρίας, είναι πλέον εξαιρετικά αμφίβολο αν μπορεί να μεταφέρει ολόκληρη αυτή την υποδομή σε αντίστοιχη άλλης εταιρίας χωρίς απώλειες.

εξαρχής με στόχο την ανθεκτικότητα. Πάντα υπήρχαν μεμονωμένες περιοχές ελεγχόμενης πρόσβασης, εξειδικευμένων πρωτοκόλλων ή μη συμβατών εφαρμογών. Παρόλα αυτά, το Internet, ως το «δίκτυο των δικτύων», εξακολουθεί να παρέχει με εξαιρετική αξιοπιστία και συνέπεια, ο,τιδήποτε που το οποίο εμπλουτίζεται και τροφοδοτείται από τους ίδιους τους χρήστες του. Όσο απλούστερα πραγματοποιείται η διαδικασία αυτή, τόσο ευκολότερα προσβάσιμη και χρησιμοποιήσιμη καθίσταται η πληροφορία. ■

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Anil Ananthaswamy: WELCOME TO THE AGE OF THE SPLINTERNET, *New Scientist*, 20 Jul 2011, <http://www.newscientist.com>
- (2) Wikipedia, SPLINTERNET (article), 11 Aug 2011, <http://en.wikipedia.org/wiki/Splinternet>
- (3) Barrett Lyon: SPLINTERNET IS MARKETING BULLSHIT!, 23 Mar 2011,

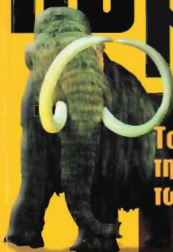
- <http://www.blyon.com>
- (4) Ted Schadler: IT CONFRONTS THE SPLINTERNET, *Computerworld*, 17 Dec 2010, <http://www.computerworld.com>
- (5) PREPARE FOR THE AGE OF THE SPLINTERNET, Interview with Josh Bernoff, 27 Jan 2010, <http://marketplace.publicradio.org>
- (6) Andras Cser: HOW DO YOU SUPPORT 'SPLINTERNET' SECURITY ON MOBILE DEVICES?, *Security & Risk by Forrester Analysts*, 10 Feb 2011, <http://blogs.computerworlduk.com>
- (7) HESSIE JONES: THE SPLINTERNET AND ITS IMPACT ON THE FUTURE OF ONLINE ADVERTISING, 6 Jan 2011, <http://whatsyourtech.ca>
- (8) Acliance, SWEEPING UP THE PIECES OF THE SPLINTERNET, 29 Jul 2011, <http://blog.acliance.com>
- (9) Josh Bernoff: THE SPLINTERNET MEANS THE END OF THE WEB'S GOLDEN AGE, 26 Jan 2010, <http://forrester.typepad.com>
- (10) Sahil Sabharwal: THE SPLINTERNET: A GLOBAL BUSINESS CHALLENGE, 12 Aug 2011, <http://www.itinsideronline.com>

- (11) Millward Brown: SPLINTERNET WILL FORCE BRANDS TO TEND MULTIPLE ONLINE GARDENS IN 2011 SAYS MILLWARD BROWN (PRESS RELEASE), 12 Jan 2011, <http://www.millwardbrown.com>
- (12) Josh Bernoff: THE WEB IS TURNING INTO THE 'SPLINTERNET', 29 Mar 2010, <http://www.forbes.com>
- (13) Wikipedia, INTERNET (article), 12 Feb 2012, <http://en.wikipedia.org/wiki/Internet>
- (14) Wikipedia, OUTLINE OF THE INTERNET (article), 12 Feb 2012, http://en.wikipedia.org/wiki/Outline_of_the_Internet
- (15) INTERNET WORLD STATS, 16 Feb 2012, <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- (16) Wikipedia, LIST OF SOCIAL NETWORKING WEBSITES (article), 16 Feb 2012, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_social_networking_websites
- (17) Henry Blodget: AMAZON'S CLOUD CRASH DESTROYED MANY CUSTOMERS' DATA, *Business Insider*, 28 Apr 2011, http://articles.businessinsider.com/2011-04-28/tech/2958976_1_amazon-customer-customers-data-data-losa

ΠΕΡΙΣΚΟΠΙΟ

ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

30%
ΕΚΠΤΩΣΗ
ΣΤΙΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ
+ 2 ΒΙΒΛΙΑ-ΔΩΡΟ!



**Το αίγισμα
της εξαφάνισης
των μαμούθ**

**Ανθρώπος
και συμβιωτικοί
μικροοργανισμοί**

Η ισορροπία του τρόπου
μέσα στο ίδιο μας το σώμα



Τελειομανία
Η σκοτεινή όψη
ένος φαινομένου

Splinternet
Είναι το μέλλον
του διαδικτύου
«κατακερατομένο»;

Το τέλος του χρόνου!

Πώς και πότε μπορεί να συμβεί;



MARS 500

Προσομοίωση μιας επαγρυπνής
διαστημικής αποστολής στον Κόκκινο Πλανήτη



Ψηφιακές Οσμές

Η νέα τεχνολογία στην εικονική
πραγματικότητα και οι εφαρμογές της

