

## Περιεχόμενα

1. ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΝΝΕΦΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΥΡΙΑΚΗΣ 15/11/2020 σελ. 1,24

## 1. ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΝΝΕΦΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Μέσο: . . . . . ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΥΡΙΑΚΗΣ

Ημ. Έκδοσης: . . . 15/11/2020 Ημ. Αποδελτίωσης: . . . 15/11/2020

Σελίδα: . . . . . 1



### Στα ελληνικά «σύννεφα» της τεχνολογίας

*Τα δέκα χρόνια του cloud*

**Ελληνικό cloud.** Μια άγνωστη ιστορία διεθνούς επιτυχίας, πυλώνας της σημερινής καταγιστικής ψηφιακής ανανέωσης. Το πρώτο και έως σήμερα μεγαλύτερο στη χώρα υπολογιστικό νέφος δημιουργήθηκε πριν από δέκα χρόνια από μια εμπνευσμένη ομάδα στο **Εθνικό Δίκτυο Έρευνας Τεχνολογίας**, όταν αυτή η τεχνολογική λύση ακόμη δεν είχε προωθηθεί ούτε από μεγάλες διεθνείς εταιρείες και τεχνολογικούς κολοσσούς. Το 2013 ήταν το μεγαλύτερο δημόσιο cloud στην Ευρώπη. Και συνεχίζει να εξελίσσεται. **Σελ. 24**



# Ετοι πετάξαμε στα «σύννεφα» της ψηφιακής τεχνολογίας

Η δεκαετής ιστορία του ελληνικού cloud

Της **ΤΑΣΟΥΛΑΣ ΚΑΡΑΪΣΚΑΚΗ**

Ένα άυλο αθέατο σύμπαν, το θεμέλιο του ευφυούς κόσμου μας, μεταμορφώνει ήδη τις ζωές μας. Cloud, η ραχοκοκαλιά της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης. Πίσω του κρύβεται μια άγνωστη, ήδη δεκαετής, ελληνική ιστορία διεθνούς επιτυχίας, πύλνας της σημερινής καταγιογιστικής ψηφιακής ανανέωσης.

Ο όρος cloud εμφανίστηκε στον δημόσιο διάλογο με την ψηφιοποίηση του νέου νόμου για την ψηφιακή διακυβέρνηση, που προβλέπει ότι σταδιακά από 1ης Ιανουαρίου 2022 όλες οι υπηρεσίες του Δημοσίου θα παρέχονται αποκλειστικά με τη χρήση cloud, αλλά και την ανακοίνωση σχετικά με την εγκατάσταση από τη Microsoft στην Ελλάδα υποδομών cloud, που θα εντάξουν τη χώρα μας στον διεθνή ψηφιακό χάρτη.

Όμως τι είναι το cloud, το υπολογιστικό νέφος; Είναι ένα «σύννεφο» από εικονικούς υπολογιστές όπου αποθηκεύονται online, μεγάλοι όγκοι δεδομένων, αρχείων, πληροφοριών. Τα δεδομένα είναι ο πλοσός, το πετρέλαιο, ο ηλεκτρισμός του 21ου αιώνα. Η χωρητικότητα στο cloud, φρούρο προστασίας δεδομένων, είναι απεριόριστη, ενώ η αποθήκευση, διαχείριση, επεξεργασία αρχείων και εφαρμογών μπορεί να γίνει απευθείας στο cloud, χωρίς άλλον εξοπλισμό, από οποιαδήποτε συσκευή – κινητό, τάμπλετ, υπολογιστή. Οι υπηρεσίες cloud παρέχονται από μεγάλα data centers, εγκατεστημένα οπουδήποτε στον κόσμο.

## Το πρώτο βήμα

Μπορεί η επικαιρότητα να έφερε ίσως για πρώτη φορά τόσο έντονα στο φως τον όρο, όμως το cloud δεν είναι κάτι νέο στη χώρα μας. Και δεν εννοούμε το κυβερνητικό νέφος (G-Cloud), το αποθετήριο πολλών πληροφοριακών συστημάτων του Δημοσίου. (Το G-Cloud λειτουργεί ήδη τέσσερα χρόνια και αναμένεται να αναβαθμιστεί για να καλύψει τις αυξανόμενες ανάγκες σε αποθηκευτικό χώρο, υπολογιστική ισχύ, μνήμη, ταχύτητα, που φέρνουν η πληροφορία και η ραγδαία αύξηση διακινούμενων ψηφιακών εγγράφων και εν γένει δεδομένων).

Εννοούμε το πρώτο ελληνικό cloud, που συνελήφθη ως ιδέα και αναπτύχθηκε ως λογισμικό από μια εμπνευσμένη ομάδα ανθρώπων, με επικεφαλής τον σημερινό κοσμη-

τορα της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΕΜΠ, καθηγητή Αρη Κοζύρη, το 2010. Μια εποχή κατά την οποία αυτή η τεχνολογική λύση ακόμη δεν είχε προωθηθεί ούτε από τεχνολογικούς κολοσσούς. Όλα έγιναν, Αρκαδίας και Μεσογείων, ένα κτίριο δίπλα στις τότε εγκαταστάσεις του πρώην ΕΔΕΤ, σημερινού ΕΔΥΤΕ (Εθνικό Δίκτυο Υποδομών Τεχνολογίας και Έρευνας). «Η ομάδα του κ. Κοζύρη ανέπτυξε το λογισμικό Synnefo, εγκατέστησε data centers σε τρία-τέσσερα σημεία στην Ελλάδα και δημιούργησε το cloud «Ωκεανός» για να εξυπ-

Ο «Ωκεανός» ήταν το 2013 το μεγαλύτερο δημόσιο cloud στην Ευρώπη. Το χρησιμοποιούσαν το GÉANT, το CERN, εταιρείες στη Γερμανία και στις ΗΠΑ.

ρεται αρχικά την ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα. Μέχρι και σήμερα είναι το μεγαλύτερο cloud στην Ελλάδα, σημειώνει ο Θόδωρος Καραφύλλης, επικεφαλής της Διεύθυνσης Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης του ΕΔΥΤΕ, πρωτεργάτης του δικτύου του ΕΔΕΤ, του οργάνου, της Διαύγειας και της αναβάθμισης των ψηφιακών υποδομών της εκπαίδευσης.

Σήμερα, μέσα από το cloud του Δικτύου τρέχουν εκτός των άλλων, και πλήθος από νέες υπηρεσίες, από το gov.gr (θυρίδες υπεύθυνων διπλώσεων και εξουσιοδοτήσεων), τις ηλεκτρονικές αιτήσεις στο ΚΕΠ για έκδοση ληξιαρχικών πράξεων, την τηλεκατάρτιση και το e-Presence (διαδικτυακές τηλεδιασκέψεις του κυβερνητικού επιτελείου) έως τις επί lockdown – βεβαίωσεως κατ' εξαίρεση μετακινήσεις.

Την ιστορία μας ξετυλίγει ο πρωταγωνιστής του επιχειρήματος Αρης Κοζύρης, που είναι παράλληλα και πρόεδρος της Γνωμοδοτικής Επιτροπής του ΕΔΥΤΕ. «Οι βάσεις είχαν τεθεί από πολύ παλιά. Η τεχνολογία στο ΕΔΕΤ, όπου ήμουν αναπρόεδρος από το 2004 έως το τέλος του 2014, υπήρχε. Ήταν το 2010, είχαμε μπει στο μνημόνιο,



Το data center στην Κνωσό, σε χώρο του Πανεπιστημίου Κρήτης, φιλοξενεί τα δεδομένα του Copernicus της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος και κομβικά δεδομένα 100 νοσοκομείων της χώρας.



Το 2013-2014 κατασκευάστηκε το data center στον Λούρο, δίπλα στο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο της ΔΕΗ, ώστε να λειτουργεί με ψύξη και από τον ποταμό – έργο πρωτοποριακό για την εποχή.



πρωθυπουργός ήταν ο Γιώργος Παπανδρέου, σύμβουλος στα θέματα Ψηφιακής Διακυβέρνησης ο Θόδωρος Καραφύλλης, όταν καθίσαμε όλοι σε ένα τραπέζι, ο Διομήδης Σπηλιόγλου, τότε γεν. γραμματέας Πληροφοριακών Συστημάτων, ο Αντώνης Μαρκόπουλος, ειδικός γραμματέας Ψηφιακού Σχεδιασμού, όλοι οι γεν. γραμματείς και πρόεδροι όλων των εμπλεκόμενων φορέων (Γ.Γ. Έρευνας Τεχνολογίας, Κοινωνική Ασφάλιση, Διοικητική Μεταρρύθμιση, Κοινωνία της Πληροφορίας, ΑΣΕΠ, Κτηματολόγιο, ΗΛΙΚΑ, ΜΟΔ, ΕΔΕΤ), συντάξαμε και υπογράψαμε ένα μνημόνιο για την ανάπτυξη κεντρικών data centers και cloud στο Δημόσιο. Μάλιστα κατατέθηκε πρόκληση για χρηματοδότηση, ώστε να αθροίζουμε τη ζήτηση και τις ανάγκες όλων των φορέων.

Εγινε Διαγωνισμός για την αγορά τριών υποδομών κυβερνητικού νέφους, του G-Cloud, όπως το έργο ολοκληρώθηκε χρόνια αργότερα, όπως συμβαίνει με όλες τις προμήθειες του Δημοσίου, και άρχισε να λειτουργεί κανονικά το 2017 από την Κοινωνία της Πληροφορίας, ενώ τέθηκε σε λειτουργία και το data center για τις ανάγκες της Γεν. Γραμματείας Πληροφοριακών Συστημάτων. Εμείς στο ΕΔΕΤ, ήδη από το 2010 είχαμε αρχίσει να φτιάχνουμε μόνοι μας το data center στο υπόγειο του υπουργείου Παιδείας, για να εξυπηρετήσουμε την ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα. Είχα το όνειρο να κάνουμε κάτι πολύ μεγάλο, παγκόσμιας κλάσης, πολύ ανταγωνιστικό. Συγκροτήσαμε μια ομάδα 25 περίπου ατόμων, με μηχανικούς λογισμικού κυρίως από το ΕΜΠ, ανθρώπους που είχαν ήδη κλείσει θέσεις στο εξωτερικό αλλά παρέμειναν στη χώρα – μια απίθανη συγκέντρωση ταλέντων – και μαζί με τους μηχανικούς οι οποίοι λειτουργούσαν το δίκτυο του ΕΔΕΤ, στήσαμε τον «Ωκεανό», το μεγαλύτερο έως σήμερα υπολογιστικό νέφος στην Ελλάδα. Αρχίσαμε να αγοράζουμε τον εξοπλισμό, υπολογιστές, δίσκους εξαρτήματα, κατά χιλιάδες – προς έκπληξη της αγοράς που περίμεναν να αγοράσουμε έτοιμες λύσεις και υπηρεσίες – και να κατασκευάσουμε το λογισμικό και το νέφος, όταν δεν είχε δημιουργηθεί ακόμη ποθενά υποδομή public cloud, σχεδόν από κανέναν, ούτε από τη Microsoft, ούτε από άλλους σημερινούς μεγάλους παρόχους. Μόνο η Amazon υπήρχε τότε.

Τι είναι η υποδομή cloud; Είναι χιλιάδες υπολογιστές, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν, σαν ένα εικονικό στρώμα πάνω από το data center, ενιαία και οριζόντια, ως ένας υπολογιστής», περιγράφει ο κ. Κοζύρης. Αν θέλεις να πάρσεις μια απαιτητική υπηρεσία που απαιτεί πολλούς servers (υπολογιστές), δεν χρειάζεται να αγοράσεις τον εξοπλισμό, αλλά να αναπτύξεις την εφαρμογή σου στο cloud, από την οθόνη του υπολογιστή σου.

## Πρωτοποριακή τεχνολογία

«Φτιάξαμε ένα ανοικτό λογισμικό, που το ονομάσαμε Synnefo, με το οποίο μπορούσε ο καθένας να δημιουργήσει το δικό του cloud», θυμάται ο Βαγγέλης Κουρκός, που είχε αναλάβει την τεχνική υλοποίηση του επιχειρήματος και σήμερα ηγείται μεγάλου startup στις ΗΠΑ. «Αυτό το ανοικτό λογισμικό άρχισαν να το χρησιμοποιούν ακαδημαϊκοί και ερευνητές από την Ελλάδα και το εξωτερικό, αλλά και άνθρωποι από τον ιδιωτικό τομέα που ήθελαν να φτιάξουν τα δικά τους cloud. Αρχισαν να έχει δικούς τους χρήστες, να φτιάχνει μια κοινότητα, να μεγαλώνει και να αναπτύσσεται. Η μεγαλύτερη από τις

## Το εθνικό δίκτυο σε αριθμούς

Με τη χρήση cloud μειώνονται δραστικά οι δαπάνες απόκτησης εξοπλισμού, συντήρησης, υποστήριξης και λειτουργίας των συστημάτων.

- 6** data centers σε τρεις γεωγραφικές περιοχές
- 2 MW** μέγιστο φορτίο εξοπλισμού πληροφορικής
- 2.000** servers
- 11.500** ενεργές εικονικές μηχανές
- 10.000** ενεργή χρήστες cloud
- 1.000** υπερυπολογιστικά projects
- 41.700** core years είναι η συνολική χρήση υπερυπολογιστή στην πενταετία
- 5.200** οι συνολικές θύρες δικτύου σε data centers
- 1** Tbps η μέγιστη χωρητικότητα υπολογιστικού δικτύου σε data centers
- 20** Gbps η διαδικτυακή κίνηση υπηρεσιών Copernicus

πολλές εγκαταστάσεις του ήταν ο «Ωκεανός» του ΕΔΕΤ. Όμως στόχος μας ήταν το λογισμικό Synnefo να έχει χρήση ευρύτερη, και πέρα από τον ΕΔΕΤ. Το cloud λειτουργούσε το 2011, όταν δεν υπήρχε τίποτα αντίστοιχο, και απέδειξε την αξία του. Το 2013 ήδη προσέφερε 10.000-15.000 ταυτόχρονες εικονικές μηχανές και πολλά Petabytes δεδομένων με μια από τις μεγαλύτερες συστοιχίες αποθήκευσης που είχαν στήσει με την πρωτοποριακή τεχνολογία CERN, η οποία σήμερα χρησιμοποιείται παντού».

Σημειώτουν ότι κανένα data center σήμερα στην Ελλάδα δεν διαθέτει περισσότερες από 2.000 μηχανές. Ο «Ωκεανός» ήταν το 2013 το μεγαλύτερο δημόσιο cloud στην Ευρώπη. Το χρησιμοποιούσαν το GÉANT, το πανευρωπαϊκό δίκτυο δεδομένων για την ερευνητική και εκπαιδευτική κοινότητα, το CERN, εταιρείες στη Γερμανία και στις ΗΠΑ που παρείχαν υπηρεσίες cloud σε μονάδες υγείας σε διάφορες χώρες. «Συνάφεια συνεργασία και συμφωνία εμπιστευτικότητας με την Google, δουλέψαμε στις ίδιες τεχνολογίες, υπήρχε πολλή εξωστρέφεια και διεθνής παρουσία», εξηγεί ο κ. Κοζύρης.

## 1. ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΝΝΕΦΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Μέσο: . . . . . ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΥΡΙΑΚΗΣ

Ημ. Έκδοσης: . . . 15/11/2020 Ημ. Αποδελτίωσης: . . . 15/11/2020

Σελίδα: . . . . . 24



# «Χτίζουμε τουβλάκι τουβλάκι, υπάρχει σχέδιο, στρατηγική, συνέχεια»

Μετά το data center στο υπουργείο Παιδείας (τρεις μεγάλες ξεχωριστές μονάδες μεταξύ των οποίων και ένας υπερυπολογιστής), κατασκευάζεται το 2013-2014 το data center στον Λούρο, δίπλα στο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο της ΔΕΗ, ώστε να λειτουργεί με ψύξη και από τον ποταμό – έργο πρωτοποριακό για την εποχή. «Στη συνέχεια εγκαθίσταται το data center στην Κνωσό, σε χώρο του Πανεπιστημίου Κρήτης, που φιλοξενεί τα δεδομένα του Corpepicus της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος και κομβικά δεδομένα των 30 περιφερειακών νοσοκομείων και στη συνέχεια, μετά επέκταση, και άλλων 100 νοσοκομείων της χώρας, αλλά και υπολογιστικά φορτία που αφορούν την ιατρική ακριβείας.

Ο Λούρος χρησιμοποιείται ως εφεδρεία έναντι φυσικής καταστροφής για κάποια από αυτά τα δεδομένα, ενώ εκεί αναπτύσσονται πιλοτικά και υπηρεσίες για

την κοινότητα βιοπληροφορικής (ELIXIR-GR). Υπάρχει ακόμη ένα παλιότερο data center στο Εθνικό Ιδρυμα Ερευνών και μια νέα, υπό διαμόρφωση εγκατάσταση στο Κέντρο Πολιτισμού Ιδρυμα Στ. Νιάρχος», εξηγεί ο Ζήνων Μούσμουλας, αναπληρωτής επικεφαλής της Διεύθυνσης Προηγμένων

«Δεν θα αντιμετωπιζόταν η κρίση του κορωνοϊού αν δεν υπήρχε από πίσω ένας πολυετής όγκος δουλειάς, αν δεν υπήρχε σταθερότητα».

Υπολογιστικών και Δικτυακών Υποδομών του **ΕΔΥΤΕ**.

«Τα επόμενα χρόνια αυτά τα data centers ομογενοποιήθηκαν και υπήρξαν στοχευμένες παρεμβάσεις για την περαιτέρω βελτιώ-



Στο υπουργείο Παιδείας βρίσκεται το ισχυρότερο data center του «Ωκεανού».

ση της αξιοπιστίας των υποδομών, ενώ άρχισε να χτίζεται η επόμενη γενιά παροχής υπηρεσιών cloud, με χαρακτηριστικά νεοφυγεγούς υπολογιστικής (cloud native computing) και πιο ελαστική δια-

μοίραση πόρων στους χρήστες. Επιτρέπει την ανάπτυξη υπηρεσιών με λογισμικό το οποίο έχει δημιουργηθεί και τρέχει στο cloud και με πόρους που προσαρμόζονται ανάλογα με τις ανάγκες.

Γενικότερα επιχειρείται μια ανασύνταξη των υποδομών, δεδομένου ότι με τον νέο νόμο το **ΕΔΥΤΕ** θα έχει αυξημένες αρμοδιότητες, κυρίως συμβουλευτικές αλλά και παροχής τεχνολογίας προς όλο το Δημόσιο, το οποίο θα λειτουργεί μέσα από τρία διακριτά υπολογιστικά νέφη, δημόσιου τομέα, έρευνας - εκπαίδευσης και υγείας. Δίνονται ευκαιρίες για συνεργείες στην από κοινού ανάπτυξη ή μεταφορά τεχνολογίας, για κοινές μεθόδους και αρχές, αλλά και κατά το δυνατόν ενιαία προσέγγιση θεμάτων ασφαλείας, και προσβασιμότητας, ώστε π.χ. μια εφαρμογή να μπορεί να μεταφερθεί χωρίς να χρειάζονται προσαρμογές ή να γίνει κάτι από την αρχή. Καθώς η αγορά των υπηρεσιών cloud ανοίγει με τις επενδύσεις που έρχονται και άλλες που θα έρθουν, είναι σημαντικό να ενισχύεται και η εγκύρια, δημόσια τεχνολογία, να ανατροφοδοτείται έτσι μια εθνική στρατηγική για τη μελλοντική θέ-

ση της χώρας ως προς τα θέματα αυτά, ώστε να πιάσουν τόπο και οι προσπάθειες που έγιναν από πολύ νωρίς», σημειώνει ο κ. Μούσμουλας.

«Η τεχνολογία χτίζεται τουβλάκι τουβλάκι, υπάρχει σχέδιο, στρατηγική, συνέχεια. Υπάρχει μεγάλη εμπιστοσύνη της πολιτείας και ειδικά του υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης στις δυνατότητές μας. Δεν θα αντιμετωπιζόταν η κρίση του κορωνοϊού αν δεν υπήρχε από πίσω ένας πολυετής όγκος δουλειάς, αν δεν υπήρχε σταθερότητα, να χτίζει ο επόμενος πάνω στη δουλειά του προηγούμενου, αν δεν υπήρχε όραμα, επένδυση στην τεχνολογία ταλαντούχων μηχανικών της κοινότητάς μας και καλή προετοιμασία σε όλα τα επίπεδα. Με το παραμικρό σφάλμα ή ατέλεια, το οικοδόμημα θα κατέρρεε», καταλήγει ο κοσμητορας της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΕΜΠ, Άρης Κοζύρης.