

## 1. Η ΩΡΑ ΤΟΥ EDGE COMPUTING

Μέσο: . . . . . MANUFACTURING

Ημ. Έκδοσης: . . .01/04/2023 Ημ. Αποδελτίωσης: . . .29/04/2023

Σελίδα: . . . . . 54



Η ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ EDGE COMPUTING ΕΠΙΤΑΧΥΝΕΤΑΙ, ΚΑΘΩΣ ΟΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΝΑΖΗΤΟΥΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΓΡΙΦΟ ΤΩΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΝ ΕΞΕΛΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΛΕΓΟΥΝ ΑΥΤΕΣ, ΠΟΥ ΘΑ ΦΕΡΟΥΝ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΙΟ ΚΟΝΤΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥΣ.

ΓΡΑΦΕΙ Ο ΒΑΓΓΕΛΗΣ ΒΑΓΓΕΛΑΤΟΣ

# Η ώρα του

# Edge Comp



**Η ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥ EDGE COMPUTING** επιταχύνεται, καθώς οι επιχειρήσεις αναζητούν εναλλακτικές απαντήσεις στο γρίφο των παγκόσμιων εξελίξεων και επιλέγουν αυτές, που θα φέρουν τα δεδομένα πιο κοντά στο σημείο δημιουργίας και επεξεργασίας τους. Η τάση διαγραφόταν τα τελευταία χρόνια στον ορίζοντα. Η επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού, η έλευση του 5G στην κινητή τηλεφωνία, η μετακόμιση των operations στο IoT και το industry 4.0, η ανάγκη για όλο και μεγαλύτερες ταχύτητες επεξεργασίας, αποθήκευσης και διάθεσης των δεδομένων, τα νέα κανονιστικά πλαίσια -ειδικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση- για τα παραπάνω μαζί με τα ζητήματα κυβερνοασφαλείας, όλα αναβόσπηναν σαν πινακίδες που έδειχναν προς την περιφέρεια του IT σύμπαντος και μακριά από τα κεντρικά και γιγάντια data-centers των τεράστιων cloud providers, για όλο και περισσότερους από τους IT παίκτες. Στον κόσμο αποκεντρωμένης πληροφορίας του edge computing.

Οι νέοι δρόμοι της πληροφορίας ακόμα δεν έχουν πλήρως χαρτογραφηθεί. Αλλά ο ρυθμός με τον οποίο τα κεφάλια γυρνούν προς το edge computing είναι εντυπωσιακός. «Η ψηφιακή εξέλιξη είναι τις περισσότερες φορές ο κινητήριος μοχλός για την εξέλιξη στην πλειοψηφία των ευρύτερων δομών και λειτουργιών ενός οργανισμού, ενός επιστημονικού κλάδου, μίας κοινωνίας» αναφέρει σχετικά ο **Νεοκλής Πιστοφίδης, IT Manager Agrohellas**. «Η αφετηρία της βελτίωσης είναι η μέτρηση, η συλλογή, η επεξεργασία και η ανάλυση των δεδομένων. “What gets measured gets improved” είναι η ρήση-οδηγός του Peter Drucker για την βελτίωση.

Στο σύγχρονο περιβάλλον όμως, ο χρόνος είναι ο κρίσιμος παράγοντας και η επεξεργασία των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο είναι αναγκαία. Το edge computing είναι η τεχνολογική εξέλιξη που συμβάλει σημαντικά στην κατεύθυνση αυτή». Όπως εξηγεί «το edge computing έρχεται να τοποθετηθεί ανάμεσα στους clients και στο cloud. Είναι η αρχιτεκτονική του δικτύου υπολογιστών που τοποθετεί υπολογιστικές δομές αποθήκευσης, επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων όσο το δυνατόν πιο κοντά στην πηγή των δεδομένων, δηλαδή στην άκρη του δικτύου. Η διαφορά του με το cloud computing αποτυπώνεται στον ορισμό του Dr. Karim Arabi: “To cloud computing διαχειρίζεται big data, ενώ το edge computing real-time data”. Η εφαρμογή του στοχεύει στη μείωση των χρόνων απόκρισης και στην εξοικονόμηση bandwidth, διατηρώντας παράλληλα τη διαχείριση δεδομένων στο εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού».

Για τον **Δημήτρη Αβραμίδη, Chief Technology Architect**,

**Head of Digital της Eurolife FFH** η αφετηρία του edge είναι στην ανθρώπινη εμπειρία. «Τα τελευταία δύο χρόνια, μία από τις κυρίαρχες τεχνολογικές τάσεις που πολλοί οργανισμοί ακολουθούν είναι αυτή της υιοθέτησης αρχιτεκτονικών με σκοπό την παροχή συνολικής εμπειρίας. Ο λόγος, φυσικά, είναι για να πετύχουν καλύτερα επιχειρηματικά αποτελέσματα με κύριο μέσο ανθρώπινες αξίες όπως η ικανοποίηση, η συνέπεια, η εμπιστοσύνη, η αφοσίωση, στις οποίες η εμπειρία παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο». Όπως εξηγεί βασικό συστατικό της επιτυχίας είναι η γνώση σε πραγματικό χρόνο.

Ο **Πάνος Λεβαντίης, ITSM Central Europe / Carlsberg Group** προσφέρει μια πολύτιμη άποψη της IT επιχειρηματικής στρατηγικής του edge computing αυτή τη στιγμή, εστιάζοντας στην επικοινωνία. «Το edge computing είναι ένα παράδειγμα distributed computing που φέρνει τον υπολογισμό και την αποθήκευση δεδομένων πιο κοντά στις πηγές δεδομένων. Αυτό αναμένεται να βελτιώσει τους χρόνους απόκρισης και να εξοικονομήσει ένα εύρος ζώνης. Η κύρια διαφορά μεταξύ των cloud & edge computing είναι η τοποθεσία. Τα κοντέινερ edge βρίσκονται στην άκρη ενός δικτύου, πιο κοντά στην πηγή δεδομένων, ενώ τα κοντέινερ cloud λειτουργούν σε ένα κέντρο δεδομένων. Οι οργανισμοί που έχουν ήδη εφαρμόσει λύσεις cloud με κοντέινερ μπορούν εύκολα να τις αναπτύξουν στην άκρη. Δεν σημαίνει ότι το σύννεφο θα εξαφανιστεί. Σημαίνει ότι το σύννεφο έρχεται πιο κοντά στον καταναλωτή».

### Η δυναμική του edge σε νούμερα

Από τις πρώτες εταιρείες ερευνών που το προέβλεψε, η Marketsandmarkets ανέφερε την άνοδο στις υποδομές edge computing, στην ανάλυση της για επιπτώσεις του COVID-19, “Edge Computing Market with COVID-19 Impact Analysis, by Component (Hardware, Software, and Services), Application (Smart Cities, ΠΟΤ, Remote Monitoring), Organization Size (SMEs and Large Enterprises), Vertical, and Region – Global Forecast to 2026”. Η πρόβλεψη της διέβλεπε μια αύξηση στην αγορά edge computing να φτάνει από τα 36,5 δισ. δολάρια το 2021 στα 87,3 δισ. δολάρια ως το 2026, με μέσο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 19% στην ίδια περίοδο. Απέδιδε μάλιστα το αποτέλεσμα κυρίως στην αύξηση των αναγκών σε data υποδομές που θα φέρει το γενικευμένο IoT integration και οι εφαρμογές αυτοματοποίησης, που απαιτούν μηδενικό latency. Αλλά και σε συνδυασμό με την ανάγκη για μια πιο εύκαμπτη υποδομή που θα επιτρέπει σε διαρκή εναλλαγή των διαδικασιών ανάμεσα σε cloud και on premise υποδομές με μεγάλη ταχύτητα και απόλυτο έλεγχο.

Από την πλευρά της η Gartner σε έρευνα της αναφέρει πως το 2021 οι επενδύσεις σε νέα data center σημείωσαν αύξηση 9,7%, φτάνοντας τα 197 δισ. δολάρια, μια τάση που θα δούμε να συνεχίζει και το 2022 με ρυθμό 5,8%, καθώς οι επιχειρήσεις επενδύουν στον ψηφιακό μετασχηματισμό τους. Όπως σημειώνουν οι αναλυτές της Gartner «ο ψηφιακός μετασχηματισμός δεν μπορεί πλέον να αγοραστεί εν μία νυκτί και οι παγκόσμιες προβλέψεις δαπανών πληροφορικής αντικατοπτρίζουν ακριβώς αυτό το βάθος χρόνου, που απαιτούν αυτού του είδους οι τεχνολογικές δαπάνες». Πίσω από αυτό διαγράφεται μια γενικευμένη

# uting;





αίσθηση ότι πολλές επιχειρήσεις διατάζουν να προχωρήσουν σε full scale cloud adoption για μια σειρά από λόγους και το edge αναδύεται σαν μια πιο «φιλική» και ασφαλής εναλλακτική.

Ταυτόχρονα και την ίδια στιγμή που τα δίκτυα κινητής πέμπτης γενιάς προκαλούν ήδη το big bang στη δημιουργία και μετάδοση δεδομένων, η Cisco προβλέπει 14,7 δισεκατομμύρια συνδέσεις μεταξύ μηχανών (Machine to Machine-M2M) παγκοσμίως μέχρι το 2023 από 6,1 δισ. συνδέσεις το 2018.

Η συμβουλευτική εταιρεία ερευνών στο χώρο της τεχνολογίας Futurum Research ανέφερε σε πρόσφατη ανάλυση της ότι το 72% των εταιρειών τεχνολογίας που εμπλέκονται με οποιοδήποτε app έχουν ήδη καταφύγει σε στρατηγική που εμπλέκει edge υποδομή. Ποσοστό που αναμένεται να ανέβει στο 93,3% στους επόμενους 12 μήνες. Ανάμεσα σε αυτούς όταν τους έθεσαν το ερώτημα «γιατί είναι το edge computing σημαντικό για την επιχείρησή σας;» απάντησαν ως εξής:

- 64% λόγω της βελτίωσης της λειτουργίας των apps τους.
- 54,1% λόγω των real time analytics/data streaming.
- 40,7% λόγω της δυνατότητας επεξεργασίας δεδομένων εκτός data center.
- 16,3% λόγω της σχηματοποίησης της IoT στρατηγικής.

Η IDC είχε προηγηθεί βέβαια αφού ήδη πριν από το τέλος του 2020 στην έρευνα της με τίτλο «IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2021 Predictions» προέβλεπε ότι ως το τέλος του 2022, 25% των επιχειρήσεων που αναπτύσσουν υποδομές δεδομένων off premise θα στραφούν σε edge επιλογές. Ο λόγος ήταν μπροστά στα μάτια όλων. Η κυριαρχία των apps που συνέχιζαν να ξεφυτρώνουν παντού σαν τα μανιτάρια απαιτούσε, αλλά και απαιτεί αποκεντρωμένη φιλοξενία πληροφορίας, κοντύτερα στο κοινό που χρησιμοποιεί τις εφαρμογές. Έτσι, η χρήση τους θα αποκτούσε την ίδια αμεσότητα στην λειτουργία των apps με αυτή με την οποία υιοθετούνται από τους χρήστες, κάρη σε ένα υβριδικό περιβάλλον edge και data cloud στο οποίο θα πρωτοστατούσαν οι εταιρείες τηλεπικοινωνιών. Σήμερα η IDC εξακολουθεί να υποστηρίζει τις edge επιλογές και σε έρευνα της με τίτλο «Worldwide Edge Spending Guide», που βγήκε την περσινή χρονιά,



προβλέπει ότι η αγορά edge computing αναμένεται να φτάσει τα 250,6 δισ. ως το 2024.

Αναφέροντας χαρακτηριστικά ότι «... η αγορά αναπτύσσεται χρόνο με το χρόνο και οι ανταγωνιστές σας είναι μάλλον μέρος της τάσης, οπότε αν δεν θέλετε να μείνετε πίσω, πρέπει να δείτε πως μπορείτε να επωφεληθείτε από αυτή», τοιμά πολύ συγκεκριμένες προβλέψεις, όπως ότι παγκόσμια οι δαπάνες σε edge υποδομές θα φτάσουν ως το τέλος του 2022 τα 176 δισ. δολάρια, με αύξηση 14% από το 2021, σε μια δυναμική που θα αποδώσει ως το 2025 συνολικά 274 δισ δολάρια. «Το edge computing ουνεχίζει να επιταχύνει καθώς οι digital first οργανισμοί αναζητούν τρόπους να καινοτομήσουν έξω από το κλασσικό datacenter» δήλωσε χαρακτηριστικά ο αντιπρόεδρος Cloud and Edge Infrastructures της IDC, Dave McCarthy, τονίζοντας ότι «οι διαρκώς διαφοροποιούμενες ανάγκες deployment τους έχουν δημιουργήσει τρομερές ευκαιρίες στην αγορά για τους προμηθευτές της σχετικής τεχνολογίας, που θα φέρουν νέες λύσεις στην αγορά, καθώς θα αυξάνονται οι συνέργειες και οι συμμαχίες». Ανάμεσα μάλιστα στις 150 use cases της έρευνας ξεχώρισε δύο συγκεκριμένα industry segments, στα οποία γίνονται οι μεγαλύτερες επενδύσεις σε edge και αναμένεται να πρωταγωνιστήσουν στις εξελίξεις μέσα στα επόμενα χρόνια: content delivery networks και virtual networks θα «τραβήξουν» πάνω από 38 δισ δολάρια από τους service providers σε επενδύσεις και θα αποδώσουν 26 δισ δολάρια μόνο το 2022!

Όπως εξηγεί και ο Πάνος Λεβαντίς «αυτή τη στιγμή, βρισκόμαστε σταθερά στην εποχή του cloud computing, αλλά βασίζεται στην υποδομή που διαχειρίζονται μεγάλες εταιρείες όπως η Microsoft και η Amazon, η Google και η IBM. Ωστόσο, η ανάπτυξη έχει επιβραδυνθεί. Με την αναμενόμενη ανάπτυξη μεταξύ 15-20% ετησίως τα επόμενα 5 χρόνια, πρόσθετη τεχνολογία ωθείται από τους προμηθευτές στο να επικεντρώσουν σε πρόσθετες δραστηριότητες, που δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά από το cloud, λόγω καθυστέρησης και εύρους ζώνης. Η ανάπτυξη του edge computing προβλέπεται να υπερδιπλασιαστεί έως το 2028, αλλά εξακολουθεί να είναι ένα κλάσμα της αγοράς cloud. Τι οδηγεί αυτή την εξέλιξη; Διάφοροι παράγοντες, αλλά κυρίως οι προκλήσεις σε Latency, Bandwidth και Privacy & Security».

### Edge computing trends

Δύο ρεύματα λοιπόν οδηγούν όλο και περισσότερα data streams -τόσο από την on premise υποδομή όσο και από τα γιγάντια κεντρικά cloud- στην edge αρχιτεκτονική της αποκέντρωσης. Στην συγκλίνουσα αυτή πορεία συγκεκριμένες τάσεις ξεχωρίζουν ήδη.

**Τηλεργασία:** Η πανδημία δεν εξαφανίστηκε όπως όλοι ήλπιζαν, οι μεταλλάξεις είναι μια πολύ σοβαρή πιθανότητα, η τηλεργασία συνεχίζει - στατιστικές μιλάνε για ένα 30% στην Ευρώπη, πάνω από 50% στους υπαλλήλους γραφείου στην βόρεια Αμερική- και οι επιχειρήσεις που δεν θέλουν να υιοθετήσουν full scale cloud λύσεις για να προσαρμοστούν στο νέο τρόπο λειτουργίας, στρέφονται προς τις edge εναλλακτικές.

**Ευαίσθητα Δεδομένα:** Ο κλάδος υγείας είναι το τέλειο παράδειγμα. Βρέθηκε ταυτόχρονα στο επίκεντρο της πα-



γκόσμιας προσοχής και στις συμπληγάδες σε ό,τι αφορά την διαχείριση data του στην πανδημία. Από τη μία χρειάζεται την αμεσότητα και οικονομία του cloud, από την άλλη έχει να διαχειριστεί πολύ ευαίσθητα δεδομένα για να μπορούν να σταλούν στο φθηνότερο data center οπουδήποτε στον πλανήτη. Ενώ την ίδια στιγμή ποντάρει σε μια σειρά εφαρμογών που θα λύσουν τα χέρια των δοκιμαζόμενων γιατρών και νοσηλευτών σε ζητήματα απομακρυσμένης διάγνωσης και παρακολούθησης ασθενών.

**Εφοδιαστική αλυσίδα:** Τόσο σε επίπεδο εταιρειών όσο και κρατών τα προβλήματα της εφοδιαστικής αλυσίδας των τελευταίων ετών επανέφεραν το ζήτημα της αυτάρκειας και ασφάλειας σε μια σειρά από αγαθά. Για παράδειγμα, πριν λίγους μήνες δεν είχε πρωταρχική σημασία το κόστος απόκτησης των μικροτσίπ στην αυτοκινητοβιομηχανία, αλλά η παραγωγή και διάθεση τους, η οποία σταμάτησε και πάγωσε μια ολόκληρη αγορά. Κυβερνήσεις όπως της Γαλλίας, Γερμανίας και ΗΠΑ φέρονται να εξετάζουν την επαναφορά της παραγωγής μιας σειράς αγαθών στα εδάφη τους. Παραγωγή που θα σχεδιαστεί εκ νέου βελτιστοποιημένη με όρους industry 4.0 και με τοπικά δίκτυα 5G, ο συνδυασμός των οποίων συνδυάζεται ιδανικά με αποκεντρωμένες edge αρχιτεκτονικές και λύσεις. Έκτοτε, έχουν ανακοινωθεί ή εξετάσεται ισχυρές επενδύσεις σε εργοστάσια παραγωγής μικροτσίπ. Για παράδειγμα, η Intel εξετάζει επένδυση μαμούθ για ένα ολοκαίνουργιο εργοστάσιο ημιαγωγών στο Μαγδεμβούργο της πανάκριβης σε εργατικά και εισφορές Γερμανίας (μέρος της συνολικής επένδυσης της στην παραγωγή στην Ευρώπη που αναμένεται να φτάσει τα 80 δις ευρώ) για να επιστρέψει μέρος της παραγωγής μικροτσίπ από την Κίνα πίσω στο δυτικό κόσμο.

**IoT:** Χωρίς την αμεσότητα των apps και κατά συνέπεια την ανάπτυξη των edge λύσεων που απαιτούν δεν έχει καν νόημα η επένδυση στις τεχνολογίες που τα επόμενα smartphones, wearables, αλλά και κάθε είδους διασυνδεδεμένη συσκευή και υπηρεσία υπόσχεται, όπως για παράδειγμα η επόμενη γενιά online gaming. Έρευνα της Deloitte Digital με τον χαρακτηριστικό τίτλο «Milliseconds make Millions» έδειξε χαρακτηριστικά ότι για κάθε 100 χιλιοστά του δευτερολέπτου βελτίωσης του χρόνου φόρτωσης της σελίδας αναζήτησης, το eBay σημείωσε αύξηση 0,5% στον αριθμό «Προσθήκη στο καλάθι». Εταιρείες ερευνών ήδη σχεδιάζουν την ενσωμάτωση όλων αυτών των νέων data streams στις marketing στρατηγικές τους, που φιλοδοξούν ακόμα μεγαλύτερη προσωποποίηση και αμεσότητα.

**Metaverse:** Οι ταχύτητες μετάδοσης και επεξεργασίας που η εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα απαιτεί δεν μπορούν παρά να οδηγήσουν σε edge λύσεις. Σε βαθμό που πολλές από τις αναλύσεις αναφέρουν ότι πρώτα θα δούμε ένα μεγάλο παγκόσμιο edge δίκτυο και μετά τα virtual alter ego μας να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με

το ψηφιακό ισοδύναμο του κόσμου μας. Βέβαια ήδη πολλές μεγάλες εταιρείες δεν περιμένουν το metaverse για να τρέχουν real time προγράμματα βελτίωσης της εμπειρίας του πελάτη έχουν ήδη υιοθετήσει edge υποδομές στα ιδιωτικά τους δίκτυα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η Disney που συνδυάζει IoT σένσορες και edge δίκτυα στα θεματικά πάρκα της παρακολουθώντας και βελτιώνοντας την εμπειρία των πελατών της.

### Η Ελλάδα στο χάρτη για τα data centers

Η Ελλάδα έχει ήδη μπει στο χάρτη των περιφερειακών data centers με τους μεγαλύτερους παίκτες του παγκόσμιου επιχειρηματικού σκηνικού να τοποθετούν τις μάρκες τους σε εγκαταστάσεις σε όλο τον χάρτη της χώρας. Έτσι στην Ελλάδα αυτή τη στιγμή κατά το datacentermap.com υπάρχουν 14 data centers, μοιρασμένα σε Αθήνα,

Θεσσαλονίκη, Βόλο και Χανιά, ενώ έχουν ανακοινωθεί και επενδύσεις σε νέες υποδομές.

Η υιοθέτηση του edge computing από τους οργανισμούς αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά στο εγγύς μέλλον. Έχει τη δυναμική μέσω των εφαρμογών που υποστηρίζει να συνεισφέρει ουσιαστικά στην βελτίωση της καθημερινότητας

(smart buildings, smart cities), της υγείας (personalized health notifications, emergency calls), την ταχύτητα και την ορθότητα στην λήψη αποφάσεων (smart factories, internet of behaviors). Η συνεχής αύξηση της χρήσης smart devices ατομικά, στο σπίτι, στην επιχείρηση σε συνδυασμό με την ανάγκη για διαχείριση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο οδηγούν στην edge αρχιτεκτονική γιατί δεν υπάρχει η ανάγκη αποστολής αυτών σε κάποιο εξωτερικό data center ή το cloud. Το τελευταίο είναι ο κύριο λόγος για τον οποίο οι edge συσκευές έρχονται να εξυπηρετήσουν αποτελεσματικά το Internet of Things (IoT) στην real time επεξεργασία των δεδομένων που συλλέγουν οι IoT συσκευές.

«Για τη χώρα μας οι προσδοκίες είναι θετικές» επιβεβαιώνει ο Νεοκλής Πιστοφίδης. «Στον αγροτικό τομέα τα agribots και το farm automation αξιοποιώντας την edge αρχιτεκτονική και το IoT συμβάλουν στην εξέλιξη του smart farming. Στα logistics τα αυτόνομα οχήματα και στον τουρισμό οι έξυπνες πόλεις αποτελούν καινοτόμες εφαρμογές του edge computing. Όσον αφορά τη βιομηχανία η εφαρμογή του smart factory και του industry 4.0 αποκτά μεγαλύτερη δυναμική με την υιοθέτηση της edge αρχιτεκτονικής».

Τέλος, την ίδια στιγμή η εταιρεία παροχής συμβουλών real estate, **Cushman** & Wakefield, βάζει την Αθήνα στο πεδίο μελέτης της και μάλιστα την τοποθετεί στην τρίτη θέση παγκοσμίως μεταξύ των πόλεων που θεωρούνται από τους ανερχόμενους προορισμούς για επενδύσεις σε περιφερειακά data center, πίσω μόνο από το Κέιπ Τάουν και την Μόσχα. •