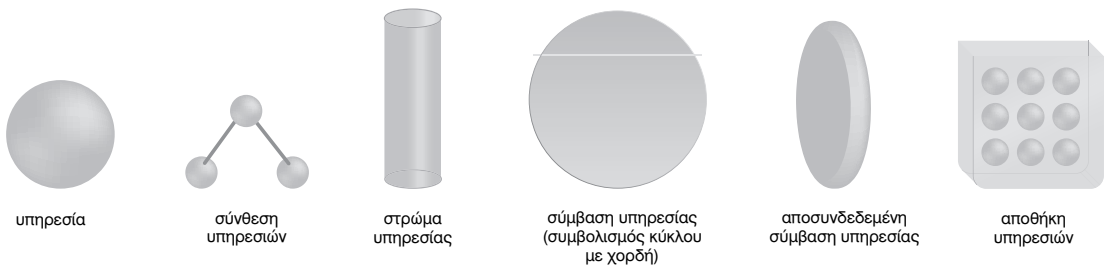
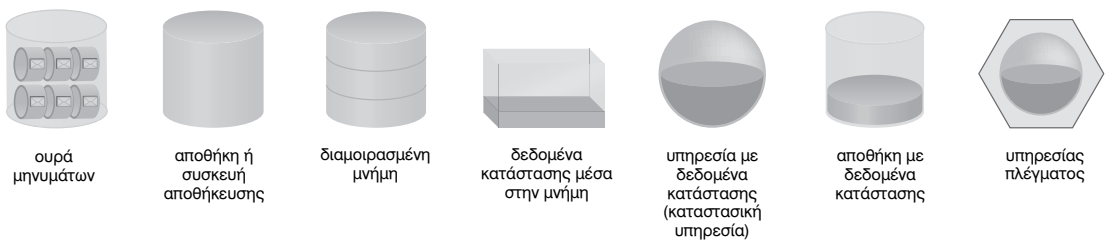
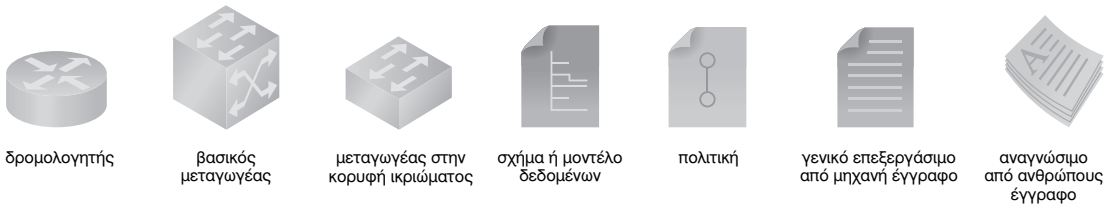
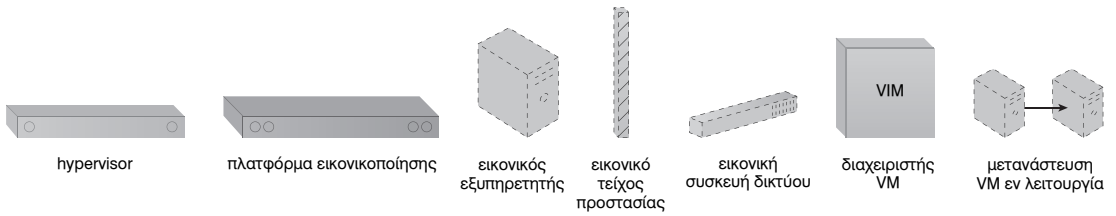
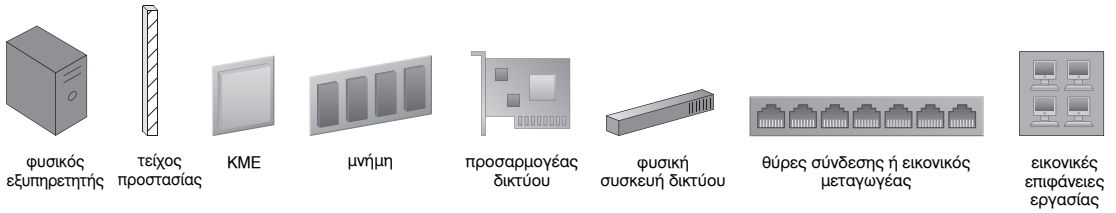
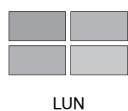


Cloud Computing

Αρχές, Τεχνολογία και Αρχιτεκτονική





LUN



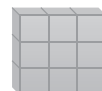
μετανάστευση LUN



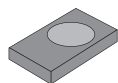
αντιγραφή αποθήκευσης



μετανάστευση αποθήκευσης εν λειτουργία



εφαρμογή πολλαπλής μίσθωσης



σκληρός δίσκος



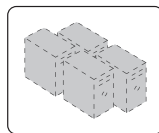
σκληρός δίσκος με περίβλημα



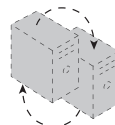
συσκευή αποθήκευσης (εσωτερική)



ελεγκτής αποθήκευσης



δεξαμενή πόρων



συστάδα πόρων



κακόβουλο συστατικό ή πρόγραμμα



εμπιστευμένος επιτιθέμενος



επιτιθέμενος



κακόβουλος πράκτορας υπηρεσίας



ιδιωτικό κλειδί



δημόσιο κλειδί



στοιχείο ασφάλειας ή κλειδωμένος πόρος



μήνυμα



μήνυμα καρδιακού παλμού



βέλος μετάβασης



άνθρωπος



διεπαφή/πύλη χρήστη



σταθμός εργασίας



κινητός υπολογιστής



κινητές συσκευές



επιχειρησιακή διεργασία/λογική ροής εργασίας



σύμβολο διένεξης



περίμετρος λογικού δικτύου/λογικό όριο



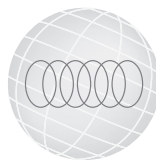
σύμβολα που χρησιμοποιούνται σε διαγράμματα εννοιολογικής σχέσης



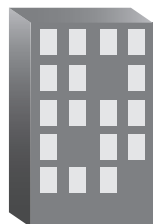
ζώνη ή περιοχή



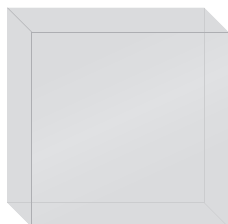
Internet



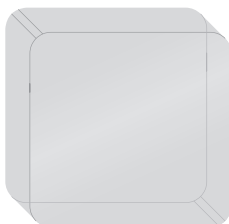
εικονικό ιδιωτικό δίκτυο



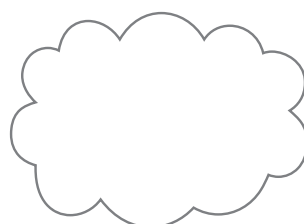
οργανισμός



γενικό φυσικό όριο



όριο συστήματος ή προγράμματος



νέφος

ΚΡΙΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ

«Το υπολογιστικό νέφος, περισσότερο απ' όλους τους κλάδους της ΤΠ, υποφέρει από πολλά λόγια και λίγα έργα. Ο Thomas Erl έχει γράψει ένα βιβλίο που συμπυκνώνει την θεωρία και την στηρίζει με παραδείγματα απ' τον πραγματικό κόσμο, που απομυθοποιούν αυτή την σημαντική τεχνολογία. Ένα σημαντικό βιβλίο οδηγός για το ταξίδι σας στο νέφος».

– Scott Morrison, *Chief Technology Officer, Layer 7 Technologies*

«Ένα εξαιρετο, ιδιαίτερα καλογραμμένο, σαφές βιβλίο, που παρέχει μια συνεκτική εικόνα του υπολογιστικού νέφους, που καλύπτει πολλαπλές διαστάσεις του θέματος. Οι μελέτες περιπτώσεων που παρουσιάζονται στο βιβλίο παρέχουν μια πρακτική άποψη του πραγματικού κόσμου, για την χρησιμοποίηση του υπολογιστικού νέφους μέσα σ' ένα οργανισμό. Το βιβλίο καλύπτει μεγάλη ποικιλία θεμάτων, από τα θέματα τεχνολογίας μέχρι την επιχειρησιακή αξία που παρέχεται απ' το υπολογιστικό νέφος. Αυτό είναι το καλύτερο, πληρέστερο βιβλίο για το θέμα – ένα βιβλίο που πρέπει να διαβάσει κάθε επαγγελματίας του υπολογιστικού νέφους και όποιος θέλει να μελετήσει μια αναλυτική εικόνα των αρχών και της πρακτικής υλοποίησης του υπολογιστικού νέφους».

– Suzanne D' Souza, *SOA/BPM Practice Lead, KBACE Technologies*

«Αυτό το βιβλίο παρέχει μια πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των αρχών, των αρχιτεκτονικών και των τεχνολογιών του υπολογιστικού νέφους. Λειτουργεί ως ένα εξαιρετο βιβλίο αναφοράς τόσο για τους αρχάριους, όσο και για τους ειδικούς και πρέπει να διαβαστεί από κάθε επαγγελματία ΤΠ, που ενδιαφέρεται για το υπολογιστικό νέφος».

– Andre Tost, *Senior Technical Staff Member, IBM Software Group*

«Αυτό είναι ένα σπουδαίο βιβλίο για το θέμα του υπολογιστικού νέφους. Είναι εντυπωσιακό πώς το περιεχόμενο εκτείνεται απ' την ταξινόμια, μέχρι την τεχνολογία και μέχρι τις αρχιτεκτονικές αρχές και τα σημαντικά επιχειρησιακά θέματα για υιοθέτηση του νέφους. Παρέχει μια πραγματικά ολιστική άποψη αυτού του τεχνολογικού παραδείγματος».

– Kapil Bakshi, *Architecture and Strategy, Cisco Systems, Inc.*

«Έχω διαβάσει κάθε βιβλίο, που έχει γράψει ο Thomas Erl κι αυτό το βιβλίο είναι μια ακόμη εξαιρετική έκδοση και επίδειξη της σπάνιας δυνατότητας του Thomas Erl να παίρνει τα πιο σύνθετα θέματα και να παρέχει κρίσιμες βασικές αρχές και τεχνικές πληροφορίες μ' ένα λογικό και κατανοητό τρόπο».

– Melanie A. Allison, *Principal, Healthcare Technology Practice, Integrated Consulting Services*

«Οι εταιρείες που θέλουν να μεταφέρουν εφαρμογές ή υποδομή στο νέφος συχνά παρσύρονται από εντυπωσιακά λόγια και απ' την υπερβολική διαφήμιση. Αυτό το έργο τα ξεπερνά όλα αυτά και παρέχει μια λεπτομερή εξέταση απ' την έρευνα μέχρι την σύμβαση, την υλοποίηση και τον τερματισμό, που χρειάζεται να κάνει ένας οργανισμός για να εμπλακεί με παρόχους υπηρεσιών νέφους. Το βιβλίο παρουσιάζει τα οφέλη και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει μια εταιρεία για να υλοποιήσει μια λύση IaaS, PaaS ή SaaS».

– Kevin Davis, *Ph.D., Solutions Architect*

«Ο Thomas με το δικό του διακριτό και πολυμαθές στυλ, παρέχει ένα πλήρες βιβλίο για το υπολογιστικό νέφος. Όπως και τα προηγούμενα αριστουργήματά του, το βιβλίο αυτό θα βοηθήσει τους γενικούς διευθυντές, τους αρχιτέκτονες νέφους και την κοινότητα των επαγγελματιών να εμπλακούν στην παράδοση πόρων λογισμικού στο νέφος. Ο Thomas και η συγγραφική του ομάδα έχουν προσπαθήσει να τεκμηριώσουν με σαφήνεια και λεπτομέρειες τις αρχιτεκτονικές νέφους, τα μοντέλα παράδοσης νέφους, την διακυβέρνηση νέφους και τα οικονομικά του νέφους, χωρίς να ξεχάσουν να εξηγήσουν τα βασικά του υπολογιστικού νέφους, που περιστρέφονται γύρω απ' την αρχιτεκτονική και την εικονικοποίηση του Internet. Ως κριτικός αυτού του εξαιρετικού βιβλίου, πρέπει να παραδεχθώ ότι έμαθα πολλά πράγματα διαβάζοντας το. Ένα βιβλίο που πρέπει να έχουν όλοι στην βιβλιοθήκη τους!».

– Vijay Srinivasan, Chief Architect – Technology, Cognizant Technology Solutions

«Αυτό το βιβλίο παρέχει μια ανεξάρτητη προμηθευτή, πλήρη και περιγραφική κάλυψη της τεχνολογίας υπολογιστικού νέφους, τόσο από τεχνική, όσο και από επιχειρηματική σκοπιά. Παρέχει πλήρη ανάλυση των αρχιτεκτονικών και των μηχανισμών νέφους, που αναλύουν τα κινητά μέρη των πλατφορμών νέφους του πραγματικού κόσμου. Γίνεται ανάλυση των επιχειρηματικών στοιχείων για να δοθούν στους αναγνώστες οι γνώσεις, ώστε να επιλέξουν και να ορίσουν βασικά επιχειρηματικά μοντέλα υπολογιστικού νέφους. Το βιβλίο αυτό το Thomas Erl είναι μια εξαιρετική πηγή γνώσεων για θεμελιώδη και αναλυτική κάλυψη του υπολογιστικού νέφους».

– Masykur Marhendra Sukmanegara, Communication Media & Technology, Consulting Workforce Accenture

«Ο πλούτος και το βάθος των θεμάτων, που συζητούνται είναι απίστευτα εντυπωσιακά. Το βάθος και το εύρος του θέματος είναι τέτοια που ένας αναγνώστης μπορεί να γίνει ειδικός σε μικρό χρονικό διάστημα».

– Jamie Ryan, Solutions Architect, Layer 7 Technologies

«Η απομυθοποίηση, η εκλογίκευση και η δόμηση προσεγγίσεων υλοποίησης ήταν πάντα τα δυνατά σημεία όλων των βιβλίων του Thomas Erl. Αυτό το βιβλίο δεν αποτελεί εξαίρεση. Παρέχει μια πλήρη και ουσιαστική κάλυψη του υπολογιστικού νέφους και, το σημαντικότερο, παρουσιάζει αυτό το περιεχόμενο μ' ένα συνεκτικό τρόπο. Το καλύτερο από όλα είναι ότι, αυτό το βιβλίο ακολουθεί τις συμβάσεις των προηγούμενων βιβλίων του Thomas και αποτελεί μια φυσική επέκταση στην βιβλιοθήκη σας. Πιστεύω ακράδαντα ότι θα είναι ένα ακόμη επιτυχημένο βιβλίο, από ένα απ' τους κορυφαίους συγγραφείς της δεκαετίας σε θέματα ΤΠ».

– Sergey Popov, Senior Enterprise Architect SOA/Security, Liberty Global International

«Ένα βιβλίο, που πρέπει να διαβάσει όποιος ασχολείται με την σχεδίαση νέφους και με την λήψη αποφάσεων για θέματα νέφους! Αυτό το βιβλίο παρέχει μια αναλυτική, αντικειμενική, ανεξάρτητη προμηθευτή κάλυψη των αρχών, των μοντέλων και των τεχνολογιών αρχιτεκτονικής του υπολογιστικού νέφους. Θα αποδειχθεί πολύτιμο για όποιον θέλει να κατανοήσει πλήρως πώς εργάζονται τα περιβάλλοντα νέφους και πώς πρέπει να σχεδιαστούν και να μεταφερθούν λύσεις στα νέφη».

– Gijs in 't Veld, Chief Architect, Motion10

«Ένα βιβλίο αναφοράς που καλύπτει μεγάλη ποικιλία θεμάτων, τα οποία σχετίζονται με παρόχους νέφους και καταναλωτές νέφους. Αν θέλετε να παρέχετε ή να καταναλώνετε μια υπηρεσία νέφους και θέλετε να μάθετε πώς να το κάνετε, αυτό το βιβλίο είναι για σας. Το βιβλίο έχει μια σαφή δομή για να διευκολύνει την κατανόηση των διαφόρων αρχών του νέφους».

– Roger Stoffers, *Solution Architect*

«Το υπολογιστικό νέφος υπάρχει για πολλά χρόνια, αλλά υπάρχει ακόμη σύγχυση γύρω από τον όρο και το τι μπορεί να προσφέρει σε προγραμματιστές και σε υλοποιητές. Το βιβλίο αυτό είναι ένας σπουδαίος τρόπος ώστε να μάθετε τι βρίσκεται πίσω από το νέφος και μάλιστα όχι μ' ένα αφηρημένο ή υψηλού επιπέδου τρόπο: Μελετά όλες τις λεπτομέρειες που πρέπει να γνωρίζετε, για να σχεδιάσετε την ανάπτυξη εφαρμογών στο νέφος και να δείτε πότε να χρησιμοποιείτε εφαρμογές ή υπηρεσίες, που φιλοξενούνται επάνω σ' ένα νέφος. Υπάρχουν πολύ λίγα βιβλία, σαν αυτό, που μπορούν να εξετάσουν τις λεπτομέρειες του εξελισσόμενου παραδείγματος του νέφους. Το βιβλίο αυτό πρέπει να διαβαστεί από αρχιτέκτονες και προγραμματιστές νέφους».

– Dr. Mark Little, *Vice President, Red Hat*

«Το βιβλίο αυτό παρέχει μια πλήρη εξερεύνηση των αρχών και των μηχανισμών που βρίσκονται πίσω απ' το νέφος. Έχει γραφτεί για όποιον ενδιαφέρεται να μελετήσει τις λεπτομέρειες του πώς λειτουργούν τα περιβάλλοντα νέφους, πώς κατασκευάζονται και πώς μπορούν να επηρεάσουν τις επιχειρήσεις. Αυτό το βιβλίο αφορά κάθε οργανισμό, που ενδιαφέρεται πραγματικά να υιοθετήσει υπολογιστικό νέφος. Θα σας καθοδηγήσει ώστε να ορίσετε τον οδικό σας χάρτη μέσα στο υπολογιστικό νέφος».

– Damian Maschek, *SOA Architect, Deutsche Bank*

«Ένα από τα καλύτερα βιβλία που έχω διαβάσει για το υπολογιστικό νέφος. Είναι πλήρες, αν και ανεξάρτητο προμηθευτή τεχνολογίας και εξηγεί με επιτυχία τις κύριες αρχές με ένα σωστά δομημένο και πειθαρχημένο τρόπο. Εξηγεί όλους τους ορισμούς και παρέχει πολλές υποδείξεις για οργανισμούς και επαγγελματίες, που προσεγγίζουν και/ή εκτιμούν λύσεις νέφους. Το βιβλίο αυτό παρέχει μια πλήρη λίστα των θεμάτων που παίζουν θεμελιώδη ρόλο στον τομέα του υπολογιστικού νέφους. Δίνει μια πλήρη λίστα σωστά διατυπωμένων ορισμών. Τα διαγράμματα είναι εύκολα στην κατανόηση και σαφή. Αναγνώστες με διάφορα επίπεδα δεξιότητας, εξειδίκευσης και γνώσεων θα μπορέσουν να κατανοήσουν εύκολα τις αρχές του υπολογιστικού νέφους».

– Antonio Bruno, *Infrastructure and Estate Manager, UBS AG*

«Αυτό είναι ένα πλήρες βιβλίο που εστιάζεται στο τι είναι το υπολογιστικό νέφος... Αυτό το βιβλίο θα γίνει το θεμέλιο επάνω, στο οποίο πολλοί οργανισμοί θα δομήσουν επιτυχημένα έργα υιοθέτησης νέφους. Είναι ένα βιβλίο, που πρέπει να διαβάσουν οι αρχιτέκτονες υποδομής και εφαρμογών ΤΠ, που ενδιαφέρονται για το υπολογιστικό νέφος ή εμπλέκονται σε έργα υιοθέτησης νέφους. Περιέχει ιδιαίτερα χρήσιμες και πλήρεις πληροφορίες για όσους πρέπει να δομήσουν βασιζόμενες στο νέφος αρχιτεκτονικές ή πρέπει να τις εξηγήσουν σε πελάτες που σκέφτονται να υιοθετήσουν τεχνολογία υπολογιστικού νέφους στους οργανισμούς τους».

– Johan Kumps, *SOA Architect, RealDolmen*

«Αυτό το βιβλίο ορίζει την βασική ορολογία και τα πρότυπα για το θέμα – ένα χρήσιμο βιβλίο αναφοράς για τον επαγγελματία του νέφους. Παρουσιάζονται αρχές από την πολλαπλή μίσθωση μέχρι τον hyperscaler με σαφή και ξεκάθαρο τρόπο. Οι μελέτες περιπτώσεων παρέχουν εξαιρετικά παραδείγματα του πραγματικού κόσμου».

– Dr. Thomas Rischbeck, Principal Architect, ipt

«Το βιβλίο παρέχει ένα καλό θεμέλιο για υπηρεσίες νέφους και για τα ζητήματα της σχεδίασης υπηρεσιών νέφους. Τα κεφάλαια τονίζουν βασικά ζητήματα που πρέπει να μελετηθούν, για να μάθετε πώς να σκέφτεστε με βάση την τεχνολογία νέφους. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα σημερινά επιχειρηματικά και τεχνολογικά περιβάλλοντα, όπου το υπολογιστικό νέφος παίζει ένα κεντρικό ρόλο για την σύνδεση υπηρεσιών χρηστών με εικονικοποιημένους πόρους και εφαρμογές».

– Mark Skilton, Director, Office of Strategy and Technology,
Global Infrastructure Services, Capgemini

«Το βιβλίο αυτό είναι σωστά οργανωμένο και καλύπτει βασικές αρχές, τεχνολογίες και επιχειρηματικά μοντέλα για το υπολογιστικό νέφος. Ορίζει και εξηγεί μια πλήρη λίστα όρων και γλωσσάριων για το υπολογιστικό νέφος, έτσι ώστε οι ειδικοί του υπολογιστικού νέφους να μπορούν να συνομιλούν και να επικοινωνούν με την ίδια τυποποιημένη γλώσσα. Το βιβλίο είναι εύκολα κατανοητό και συνεπές με τα προηγούμενα βιβλία του Thomas Erl... Είναι ένα βιβλίο που πρέπει να διαβάσουν τόσο οι αρχάριοι, όσο και οι πεπειραμένοι επαγγελματίες».

– Jian "Jeff" Zhong, Chief Technology Officer (Acting)
and Chief Architect for SOA and Cloud Computing, Futrend Technology Inc.

«Οι φοιτητές των σχετικών ειδικοτήτων μπορούν να συμπληρώσουν την εκπαιδευτική τους διαδικασία με πολύ εύκολα κατανοητό υλικό, που επιδεικνύεται ευρέως και περιγράφεται σαφώς. Οι καθηγητές διαφόρων ειδικοτήτων, απ' τον τομέα της ανάλυσης επιχειρήσεων μέχρι την υλοποίηση ΤΠ – ακόμη και οι καθηγητές νομικής και χρηματοοικονομικής – μπορούν να χρησιμοποιήσουν το βιβλίο ως εκπαιδευτικό εγχειρίδιο. Οι ειδικοί της ΤΠ όλων των βαθμίδων και των τομέων εφαρμογής θα δουν ότι αυτό το βιβλίο αποτελεί ένα πρακτικό και χρήσιμο υποστηρικτικό υλικό για σχεδίαση λύσεων, ανεξάρτητα από συγκεκριμένους προμηθευτές ή τύπους προϊόντων».

– Alexander Gromoff, Director of Science & Education, Center of Information Control Technologies, Chairman of BPM Chair in Business Informatics Department,
National Research University, "Higher School of Economics"

«Το βιβλίο αυτό είναι μια πλήρης επιτομή όλων των σχετικών πληροφοριών για την τεχνολογία νέφους, που μετασχηματίζει τον κόσμο. Αυτό το βιβλίο του Erl επιδεικνύει σαφώς και ξεκάθαρα τις αρχές και την θέση του παραδείγματος του νέφους ως το υπολογιστικό μοντέλο της επόμενης γενιάς. Όλα τα κεφάλαια έχουν γραφτεί προσεκτικά και έχουν διαταχθεί μ' ένα εύκολο στην κατανόηση τρόπο. Αυτό το βιβλίο θα ωφελήσει ιδιαίτερα τις επιχειρήσεις και τους επαγγελματίες ΤΠ. Έχει γραφτεί για να ταρακουνήσει και να διατάξει τον κόσμο του υπολογιστικού νέφους».

– Pethuru Raj, Ph.D., Enterprise Architecture Consultant, Wipro

«Ένα βιβλίο για το υπολογιστικό νέφος που θα ξεχωρίσει και θα επιβιώσει μέσα στον χρόνο, ακόμη και στις ταχύτερα μεταβαλλόμενες περιοχές της τεχνολογίας. Αυτό το βιβλίο διαιρεί το υψηλό επίπεδο πολυπλοκότητας του υπολογιστικού νέφους σε εύκολα κατανοητά μέρη. Προχωρεί πέρα από τις βασικές, συχνά επαναλαμβανόμενες, επεξηγήσεις. Εξετάζει τις βασικές αρχές και τα συστατικά, καθώς και τους μηχανισμούς και τις αρχιτεκτονικές, που απαρτίζουν τα περιβάλλοντα υπολογιστικού νέφους. Η προσέγγιση κτίζει βαθμιαία την κατανόηση του αναγνώστη, αρχίζοντας απ' τα βασικά.

Σε ένα ταχέως εξελισσόμενο τομέα περιοχή, όπως είναι το υπολογιστικό νέφος, είναι εύκολο να εστιάσετε την προσοχή σας σε λεπτομέρειες και να σας ξεφύγει η μεγάλη εικόνα. Η εστίαση σε αρχές και αρχιτεκτονικά μοντέλα, αντί λεπτομερειών, που αφορούν συγκεκριμένους προμηθευτές, επιτρέπει σε αναγνώστες να μάθουν γρήγορα τα ουσιώδη των περίπλοκων θεμάτων. Τα συστατικά συντίθενται στο τελευταίο μέρος του βιβλίου, το οποίο πρέπει να διαβάσει όποιος είναι υπεύθυνος για την λήψη αποφάσεων, που εκτιμά τότε και πώς να αρχίσει την μετάβαση στο υπολογιστικό νέφος. Η αναλυτική, πλήρης κάλυψη των θεμελιωδών και των προηγμένων θεμάτων καθιστά το βιβλίο μια εξαιρετική πηγή, που πρέπει να υπάρχει πάντα στο γραφείο σας, ανεξάρτητα από το αν είστε αρχάριος στο θέμα ή έχει ήδη εμπειρία με το νέφος.

Συνιστώ ανεπιφύλακτα το βιβλίο σε όσους θέλουν να υλοποιήσουν ή να εκτιμήσουν περιβάλλοντα νέφους, η απλώς θέλουν να εκπαιδευτούν σε ένα τομέα που θα διαμορφώσει την ΤΠ την επόμενη δεκαετία».

– *Christoph Schittko, Principal Technology Strategist & Cloud Solution Director, Microsoft*

«Το βιβλίο αυτό είναι μια εξαιρετική πηγή για επαγγελματίες και διευθυντές ΤΠ, που θέλουν να μάθουν και να κατανοήσουν το υπολογιστικό νέφος και οι οποίοι πρέπει να επιλέξουν ή να δομήσουν συστήματα και λύσεις στο νέφος. Ορίζει τα θεμέλια για τις αρχές, τα μοντέλα, τις τεχνολογίες και τους μηχανισμούς νέφους. Επειδή το βιβλίο είναι ανεξάρτητο προμηθευτή, θα παραμείνει επίκαιρο για πολλά χρόνια. Το συνιστούμε για πελάτες, εταίρους και χρήστες της Oracle, για να τους βοηθήσει στο ταξίδι τους προς το υπολογιστικό νέφος. Αυτό το βιβλίο έχει την δυνατότητα να γίνει η βάση για ένα μανιφέστο υπολογιστικού νέφους, που συγκρίνεται μ' αυτό που επέτυχε το μανιφέστο SOA».

– *Jörgen Kress, Fusion Middleware Partner Adoption, Oracle EMEA*

Cloud Computing

Αρχές, Τεχνολογία και Αρχιτεκτονική

Thomas Erl,
Zaigham Mahmood
και Ricardo Puttini

Απόδοση: **Γιάννης Β. Σαμαράς**
Ηλεκτρολόγος Μηχανολόγος Ε.Μ.Π.
M.Sc. Computer Science

 **Εκδόσεις: Μ. Γκιούρδας**

Ζωοδόχου Πηγής 70-74 – Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2015

www.mgiurdas.gr

Τίτλος Πρωτοτύπου:

Cloud Computing *Concepts, Technology & Architecture*

ISBN-13: 978-0-13-338752-0

ISBN-10: 0-13-338752-6

Copyright © 2013 Arcitura Education Inc.
Pearson Education Inc.

Αποκλειστικότητα για την Ελληνική Γλώσσα

Εκδόσεις: **Μόσχος Γκιούρδας**



Ζωοδόχου Πηγής 70-74 – Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2015

www.mgiurdas.gr

ISBN: 978-960-512-686-5

Επιμέλεια κειμένων: Μιχαήλ Μεταξάς

Desktop Publishing: Κ. Καλαϊτζής, τηλ.: 210 2811662

Εκτύπωση: ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΣ Γραφικές Τέχνες Α.Ε., τηλ.: 210 3300067

Βιβλιοδεσία: ΣΤΑΜΟΥ Γραφικές Τέχνες - Εκδόσεις, τηλ.: 210 5596790

Αναδημοσίευση του βιβλίου σε οποιαδήποτε μορφή, ολόκληρου ή μέρους, καθώς και των περιεχομένων προγραμμάτων, δεν επιτρέπεται χωρίς την έγγραφη εξουσιοδότηση του εκδότη.

Στην οικογένειά μου και στους φίλους μου

– Thomas Erl

Στους Zoya, Hanya και Ozair με αγάπη

– Zaigham Mahmood

Στους Silvia, Luiza, Isadora και Lucas

– Ricardo Puttini

Συνοπτικός Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος.....	???
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Υπόβαθρο Μελετών Περιπτώσεων.....	13

ΜΕΡΟΣ Ι: ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Κατανόηση του Υπολογιστικού Νέφους	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Θεμελιώδεις Αρχές και Θεμελιώδη Μοντέλα.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Τεχνολογία Ενεργοποίησης Νέφους	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Θεμελιώδη Στοιχεία Ασφάλειας Νέφους.....	117

ΜΕΡΟΣ ΙΙ: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Μηχανισμοί Υποδομής Νέφους	139
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Εξειδικευμένοι Μηχανισμοί Νέφους.....	169
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Μηχανισμοί Διαχείρισης Νέφους.....	213
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: Μηχανισμοί Ασφάλειας Νέφους.....	229

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: Θεμελιώδεις Αρχιτεκτονικές Νέφους	255
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: Προηγμένες Αρχιτεκτονικές Νέφους.....	281
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: Εξειδικευμένες Αρχιτεκτονικές Νέφους	323

ΜΕΡΟΣ ΙV: ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΝΕΦΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: Θέματα Μοντέλου Παράδοσης Νέφους	359
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15: Δείκτες Μέτρησης Κόστους και Μοντέλα Τιμολόγησης.....	379
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16: Δείκτες Μέτρησης Ποιότητας Υπηρεσίας και Συμφωνίες Επιπέδου Εξυπηρέτησης.....	403

ΜΕΡΟΣ V: ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Συμπεράσματα Μελετών Περιπτώσεων	421
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Οργανισμοί Προτύπων της Βιομηχανίας	427

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Αντιστοίχιση Μηχανισμών σε Χαρακτηριστικά.....	433
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Εγκαταστάσεις Κέντρου Δεδομένων (ΤΙΑ-942).....	437
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Προσαρμοσμένο στο Νέφος Πλαίσιο Διαχείρισης Κινδύνου	443
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ: Συμβάσεις Παροχής Νέφους	451
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Πρότυπο Επιχειρησιακής Περίπτωσης Νέφους	463
Οι Συγγραφείς.....	467
Οι Συνεισφέροντες.....	469
Ευρετήριο	473

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	xxxi
----------	------

Ευχαριστίες	xxxv
-------------	------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή	1
----------------------	---

1.1	Στόχοι του Βιβλίου	3
1.2	Τι Δεν Καλύπτει Αυτό το Βιβλίο	4
1.3	Σε Ποιον Απευθύνεται το Βιβλίο	4
1.4	Οργάνωση του Βιβλίου	4
	Μέρος I: Θεμελιώδη Στοιχεία Υπολογιστικού Νέφους	5
	Κεφάλαιο 3: Κατανόηση του Υπολογιστικού Νέφους	5
	Κεφάλαιο 4: Θεμελιώδεις Αρχές και Θεμελιώδη Μοντέλα	5
	Κεφάλαιο 5: Τεχνολογία Ενεργοποίησης Νέφους	5
	Κεφάλαιο 6: Θεμελιώδη Στοιχεία Ασφάλειας Νέφους	5
	Μέρος II: Μηχανισμοί Υπολογιστικού Νέφους	5
	Κεφάλαιο 7: Μηχανισμοί Υποδομής Νέφους	6
	Κεφάλαιο 8: Εξειδικευμένοι Μηχανισμοί Νέφους	6
	Κεφάλαιο 9: Μηχανισμοί Διαχείρισης Νέφους	6
	Κεφάλαιο 10: Μηχανισμοί Ασφάλειας Νέφους	6
	Μέρος III: Αρχιτεκτονική Υπολογιστικού Νέφους	6
	Κεφάλαιο 11: Θεμελιώδεις Αρχιτεκτονικές Νέφους	6
	Κεφάλαιο 12: Προηγμένες Αρχιτεκτονικές Νέφους	7
	Κεφάλαιο 13: Εξειδικευμένες Αρχιτεκτονικές Νέφους	7
	Μέρος IV: Εργασία με Νέφη	7
	Κεφάλαιο 14: Θέματα Μοντέλου Παράδοσης Νέφους	7
	Κεφάλαιο 15: Δείκτες Μέτρησης Κόστους και Μοντέλα Τιμολόγησης	8
	Κεφάλαιο 16: Δείκτες Μέτρησης Ποιότητας Υπηρεσίας και Συμφωνίες Επιπέδου Εξυπηρέτησης	8
	Μέρος V: Παραρτήματα	8
	Παράρτημα Α: Συμπεράσματα Μελετών Περιπτώσεων	8
	Παράρτημα Β: Οργανισμοί Προτύπων της Βιομηχανίας	8

	Παράρτημα Γ: Αντιστοίχιση Μηχανισμών σε Χαρακτηριστικά	8
	Παράρτημα Δ: Εγκαταστάσεις Κέντρου Δεδομένων (ΤΙΑ-942)	8
	Παράρτημα Ε: Προσαρμοσμένο στο Νέφος Πλαίσιο Διαχείρισης Κινδύνου.....	9
	Παράρτημα ΣΤ: Συμβάσεις Παροχής Νέφους.....	9
	Παράρτημα Ζ: Πρότυπο Επιχειρησιακής Περίπτωσης Νέφους.....	9
1.5	Συμβάσεις.....	9
	Σύμβολα και Εικόνες	9
	Περίληψη Βασικών Σημείων	9
1.6	Πρόσθετες Πληροφορίες	9
	Ενημερώσεις, Παροράματα και Πόροι (www.servicetechbooks.com).....	9
	Αναφερόμενες Προδιαγραφές (www.servicetechspecs.com)	10
	Το Περιοδικό Service Technology Magazine (www.servicetechmag.com)	10
	Διεθνές Συμπόσιο Τεχνολογίας Υπηρεσίας (www.servicetechcymposium.com)	10
	Τι Είναι Νέφος; (www.whatiscloud.com)	10
	Τι Είναι REST; (www.whatisrest.com)	10
	Πρότυπα Σχεδίασης Υπολογιστικού Νέφους (www.cloudpatterns.org)	10
	Προσανατολισμός στην Υπηρεσία (www.serviceorientation.com)	11
	CloudSchool.com™ Certified Cloud (CCP) Professional (www.cloudschool.com)	11
	SOASchool.com® SOA Certified (SOACP) Professional (www.soaschool.com)	11
	Υπηρεσία Ειδοποιήσεων	11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Υπόβαθρο Μελετών Περιπτώσεων

13

2.1	Μελέτη Περίπτωσης 1: ATN.....	14
	Τεχνική Υποδομή και Περιβάλλον	14
	Επιχειρησιακοί Στόχοι και Νέα Στρατηγική	15
	Οδικός Χάρτης και Στρατηγική Υλοποίησης	15
2.2	Μελέτη Περίπτωσης 2: DTGOV.....	16
	Τεχνική Υποδομή και Περιβάλλον	17
	Επιχειρησιακοί Στόχοι και Νέα Στρατηγική	18
	Οδικός Χάρτης και Στρατηγική Υλοποίησης	19
2.3	Μελέτη Περίπτωσης 3: Innovartus Technologies Inc.	20
	Τεχνική Υποδομή και Περιβάλλον	20
	Επιχειρησιακοί Στόχοι και Νέα Στρατηγική	20
	Οδικός Χάρτης και Στρατηγική Υλοποίησης	21

ΜΕΡΟΣ Ι: ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Κατανόηση του Υπολογιστικού Νέφους	25
3.1 Προέλευση και Επιρροές.....	26
Σύντομο Ιστορικό.....	26
Ορισμοί.....	27
Κίνητρα Επιχειρήσεων	28
<i>Προγραμματισμός Δυναμικότητας</i>	28
<i>Μείωση Κόστους</i>	29
<i>Ευκινησία Οργανισμού</i>	30
Τεχνολογικές Καινοτομίες	30
<i>Συσταδοποίηση</i>	31
<i>Υπολογιστικό Πλέγμα</i>	31
<i>Εικονικοποίηση</i>	32
<i>Τεχνολογικές Καινοτομίες έναντι Τεχνολογιών Ενεργοποίησης</i>	32
3.2 Βασικές Αρχές και Ορολογία.....	33
Νέφος.....	33
Πόρος ΤΠ	34
Επιτόπια.....	36
Καταναλωτές Νέφους και Πάροχοι Νέφους	36
Κλιμάκωση.....	37
<i>Οριζόντια Κλιμάκωση</i>	37
<i>Κατακόρυφη Κλιμάκωση</i>	37
Υπηρεσία Νέφους	38
Καταναλωτής Υπηρεσίας Νέφους.....	40
3.3 Στόχοι και Οφέλη.....	40
Μειωμένες Επενδύσεις και Αναλογικό Κόστος	41
Αυξημένη Κλιμάκωση	42
Αυξημένη Διαθεσιμότητα και Αξιοπιστία	43
3.4 Κίνδυνοι και Προκλήσεις	45
Αυξημένη Τρωτότητα Ασφάλειας.....	45
Μειωμένος Έλεγχος Λειτουργικής Διακυβέρνησης	45
Περιορισμένη Φορητότητα Ανάμεσα σε Παρόχους Νέφους.....	47
Πολυπεριφερειακή Συμμόρφωση και Νομικά Ζητήματα	48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Θεμελιώδεις Αρχές και Θεμελιώδη Μοντέλα**51**

4.1	Ρόλοι και Όρια	52
	Πάροχος Νέφους	52
	Καταναλωτής Νέφους	52
	Ιδιοκτήτης Υπηρεσίας Νέφους	53
	Διαχειριστής Πόρου Νέφους	54
	Πρόσθετοι Ρόλοι	56
	Όριο Οργανισμού	56
	Όριο Εμπιστοσύνης	57
4.2	Χαρακτηριστικά Νέφους	58
	Χρησιμοποίηση Κατ' Απαιτήση	59
	Πανταχού Παρούσα Πρόσβαση	59
	Πολλαπλή Μίσθωση (και Συνεκμετάλλευση Πόρων)	59
	Ελαστικότητα	61
	Μετρούμενη Χρησιμοποίηση	61
	Ανθεκτικότητα	61
4.3	Μοντέλα Παράδοσης Νέφους	63
	Υποδομή ως Υπηρεσία (IaaS)	64
	Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (PaaS)	65
	Λογισμικό ως Υπηρεσία (SaaS)	66
	Σύγκριση Μοντέλων Παράδοσης Νέφους	67
	Συνδυασμός Μοντέλων Παράδοσης Νέφους	69
	IaaS + PaaS	69
	IaaS + PaaS + SaaS	72
4.4	Μοντέλα Ανάπτυξης Νεφών	73
	Δημόσια Νέφη	73
	Κοινοτικά Νέφη	74
	Ιδιωτικά Νέφη	75
	Υβριδικά Νέφη	77
	Άλλα Μοντέλα Ανάπτυξης Νεφών	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Τεχνολογία Ενεργοποίησης Νέφους

79

5.1	Ευρυζωνικά Δίκτυα και Αρχιτεκτονική του Internet.....	80
	Πάροχοι Υπηρεσιών Internet (ISP)	80
	Ασυνδεσμική Μεταγωγή Πακέτου (Δίκτυα Δεδομενογράμματος).....	83
	Βασιζόμενη σε Δρομολογητή Διασυνδεσιμότητα.....	83
	Φυσικό Δίκτυο.....	84
	Πρωτόκολλο Στρώματος Μεταφοράς.....	84
	Πρωτόκολλο Στρώματος Εφαρμογής.....	85
	Τεχνικά και Επιχειρηματικά Θέματα	85
	Ζητήματα Συνδεσιμότητας.....	85
	Ζητήματα Εύρους Ζώνης Δικτύου και Χρόνου Αναμονής.....	88
	Επιλογή Φορέα Νέφους και Παρόχου Νέφους.....	89
5.2	Τεχνολογία Κέντρου Δεδομένων.....	90
	Εικονικοποίηση.....	90
	Τυποποίηση και Αρθρωτή Δόμηση.....	90
	Αυτοματοποίηση.....	91
	Απομακρυσμένη Λειτουργία και Διαχείριση	92
	Υψηλή Διαθεσιμότητα.....	92
	Σχεδίαση, Λειτουργία και Διαχείριση με Βάση την Ασφάλεια.....	92
	Εγκαταστάσεις.....	92
	Υπολογιστικό Υλικό	93
	Υλικό Αποθήκευσης.....	93
	Υλικό Δικτύου	95
	Διασύνδεση Φορέα και Εξωτερικών Δικτύων	95
	Εξισορρόπηση Φορτίου και Επιτάχυνση Βαθμίδας Web	95
	Δομή Δικτύου Τοπικής Περιοχής (ΔΤΠ).....	95
	Δομή Δικτύου Περιοχής Αποθήκευσης.....	95
	Δομή Προσαρτημένου στο Δίκτυο Χώρου Αποθήκευσης.....	95
	Άλλα Θέματα	96
5.3	Τεχνολογία Εικονικοποίησης.....	97
	Ανεξαρτησία Υλικού	98
	Συνένωση Εξυπηρετητών.....	98
	Αντιγραφή Πόρων.....	98
	Βασιζόμενη στο Λειτουργικό Σύστημα Εικονικοποίηση.....	99
	Βασιζόμενη στο Υλικό Εικονικοποίηση.....	101
	Διαχείριση Εικονικοποίησης.....	102
	Άλλα Θέματα	102

5.4	Τεχνολογία Web	103
	Βασική Τεχνολογία Web	104
	Εφαρμογές Web	104
5.5	Τεχνολογία Πολλαπλής Μίσθωσης.....	106
5.6	Τεχνολογία Υπηρεσίας	108
	Υπηρεσίες Web.....	109
	Υπηρεσίες REST	110
	Πράκτορες Υπηρεσίας	111
	Μεσισμικό Υπηρεσίας	112
5.7	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης	113

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Θεμελιώδη Στοιχεία Ασφάλειας Νέφους 117

6.1	Βασικοί Όροι και Βασικές Αρχές.....	118
	Εμπιστευτικότητα.....	118
	Ακεραιότητα.....	119
	Αυθεντικότητα	119
	Διαθεσιμότητα	119
	Απειλή	120
	Τρωτότητα	120
	Κίνδυνος	120
	Έλεγχοι Ασφάλειας	120
	Μηχανισμοί Ασφάλειας.....	121
	Πολιτικές Ασφάλειας.....	121
6.2	Πράκτορες Απειλών.....	121
	Ανώνυμος Επιτιθέμενος	122
	Κακόβουλος Πράκτορας Υπηρεσίας.....	123
	Εμπιστευμένος Επιτιθέμενος	123
	Κακόβουλος Εσωτερικός Χρήστης.....	123
6.3	Απειλές στην Ασφάλεια Νέφους	124
	Λαθρακρόαση Κίνησης.....	124
	Κακόβουλος Ενδιάμεσος	124
	Άρνηση Υπηρεσίας.....	126
	Ανεπαρκής Εξουσιοδότηση.....	127
	Επίθεση Εικονικοποίησης.....	127
	Επικάλυψη Ορίων Εμπιστοσύνης.....	129

6.4	Πρόσθετα Θέματα.....	131
	Ελαττωματικές Υλοποιήσεις.....	131
	Ανισοτιμία Πολιτικής Ασφάλειας.....	132
	Συμβάσεις.....	132
	Διαχείριση Κινδύνου.....	133
6.5	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	135

ΜΕΡΟΣ II: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Μηχανισμοί Υποδομής Νέφους 139

7.1	Περίμετρος Λογικού Δικτύου.....	140
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	142
7.2	Εικονικός Εξυπηρετητής.....	144
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	145
7.3	Συσκευή Αποθήκευσης Νέφους.....	149
	Επίπεδα Αποθήκευσης Νέφους.....	149
	Διεπαφές Αποθήκευσης Δικτύου.....	150
	Διεπαφές Αποθήκευσης Αντικειμένων.....	151
	Διεπαφές Αποθήκευσης Βάσης Δεδομένων.....	151
	Αποθήκευση Σχεσιακών Δεδομένων.....	151
	Αποθήκευση Μη Σχεσιακών Δεδομένων.....	152
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	152
7.4	Εποπτεία Χρησιμοποίησης Νέφους.....	155
	Πράκτορας Εποπτείας.....	155
	Πράκτορας Πόρου.....	155
	Πράκτορας Σταθμοσκόπησης.....	157
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	157
7.5	Αντιγραφή Πόρων.....	161
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	162
7.6	Ετοιμοπαράδοτο Περιβάλλον.....	166
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	167

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Εξειδικευμένοι Μηχανισμοί Νέφους 169

8.1	Αυτοματοποιημένος Ακροατής Κλιμάκωσης.....	170
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	172
8.2	Εξισορροπητής Φορτίου.....	176
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	177
8.3	Επόπτης Συμφωνίας Επιπέδου Εξυπηρέτησης (SLA).....	178
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	180
	<i>Πράκτορας Σταθμοσκόπησης Επόπτη SLA.....</i>	<i>180</i>
	<i>Πράκτορας Εποπτείας SLA.....</i>	<i>180</i>
8.4	Επόπτης Πληρωμής με Βάση την Χρήση.....	184
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	187
8.5	Εποπτεία Ελέγχου.....	189
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	189
8.6	Σύστημα Μεταγωγής.....	191
	Ενεργό-Ενεργό.....	191
	Ενεργό-Παθητικό.....	194
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	196
8.7	Επόπτης Εικονικών Εξυπηρετητών (HyperVisor).....	200
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	201
8.8	Συστάδα Πόρων.....	203
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	206
8.9	Μεσίτης Πολλαπλών Συσκευών.....	208
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	209
8.10	Βάση Δεδομένων Διαχείρισης Κατάστασης.....	210
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	211

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Μηχανισμοί Διαχείρισης Νέφους 213

9.1	Σύστημα Απομακρυσμένης Διαχείρισης.....	214
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	219
9.2	Σύστημα Διαχείρισης Πόρων.....	219
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	221
9.3	Σύστημα Διαχείρισης ΣΕΕ.....	222
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	224

9.4 Σύστημα Διαχείρισης Τιμολόγησης.....	225
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	227

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: Μηχανισμοί Ασφάλειας Νέφους

229

10.1 Κρυπτογράφηση.....	230
Συμμετρική Κρυπτογράφηση.....	230
Ασυμμετρική Κρυπτογράφηση.....	231
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	233
10.2 Κατατεμαχισμός.....	234
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	235
10.3 Ψηφιακή Υπογραφή.....	236
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	238
10.4 Υποδομή Δημόσιου Κλειδιού (ΥΔΚ).....	240
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	242
10.5 Διαχείριση Ταυτότητας και Πρόσβασης (ΔΤΠ).....	243
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	244
10.6 Μοναδική Διαδικασία Αναγνώρισης (ΜΔΑ).....	244
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	246
10.7 Βασιζόμενες στο Νέφος Ομάδες Ασφάλειας.....	247
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	249
10.8 Σκλήρυνση Εικόνων Εικονικών Εξυπηρετητών.....	251
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	252

ΜΕΡΟΣ III: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: Θεμελιώδεις Αρχιτεκτονικές Νέφους

255

11.1 Αρχιτεκτονική Διανομής Φόρτου.....	256
11.2 Αρχιτεκτονική Συνεκμετάλλευσης Πόρων.....	257
11.3 Αρχιτεκτονική Δυναμικής Κλιμάκωσης.....	262
11.4 Αρχιτεκτονική Ελαστικής Δυναμικότητας Πόρου.....	265
11.5 Αρχιτεκτονική Εξισορρόπησης Φορτίου Υπηρεσίας.....	268
11.6 Αρχιτεκτονική Εκτόξευσης Νέφους.....	271

11.7 Αρχιτεκτονική Παροχής Ελαστικού Δίσκου	272
11.8 Αρχιτεκτονική Πλεονάζουσας Αποθήκευσης	275
11.9 Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης	277

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: Προηγμένες Αρχιτεκτονικές Νέφους **281**

12.1 Αρχιτεκτονική Συσταδοποίησης Hypervisor.....	282
12.2 Αρχιτεκτονική Στιγμιότυπων Εικονικού Εξυπηρετητή με Εξισορροπημένο Φορτίο.....	288
12.3 Αρχιτεκτονική Μη Διακοπτόμενης Μετεγκατάστασης Υπηρεσίας	293
12.4 Αρχιτεκτονική Μηδενικού Χρόνου Διακοπής.....	298
12.5 Αρχιτεκτονική Εξισορρόπησης Νέφους.....	299
12.6 Αρχιτεκτονική Δέσμευσης Πόρων	301
12.7 Αρχιτεκτονική Δυναμικής Ανίχνευσης και Αποκατάστασης Αστοχίας	306
12.8 Αρχιτεκτονική Αποσυμνωμένης Παροχής.....	309
12.9 Αρχιτεκτονική Ταχείας Παροχής	312
12.10 Αρχιτεκτονική Διαχείρισης Φόρτου Εργασίας Αποθήκευσης.....	315
12.11 Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης	321

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: Εξειδικευμένες Αρχιτεκτονικές Νέφους **323**

13.1 Αρχιτεκτονική Άμεσης Πρόσβασης Ε/Ε.....	324
13.2 Αρχιτεκτονική Άμεσης Πρόσβασης Αριθμού Λογικής Μονάδας	326
13.3 Αρχιτεκτονική Δυναμικής Κανονικοποίησης Δεδομένων.....	329
13.4 Αρχιτεκτονική Ελαστικής Δυναμικότητας Δικτύου	330
13.5 Αρχιτεκτονική Κάθετης Στρωμάτωσης Πολλαπλών Συσκευών Αποθήκευσης	332
13.6 Αρχιτεκτονική Κάθετης Στρωμάτωσης Δεδομένων μέσα στην Ίδια Συσσκευή Αποθήκευσης	337
13.7 Αρχιτεκτονική Εικονικών Μεταγωγέων με Εξισορροπημένο Φορτίο.....	340
13.8 Αρχιτεκτονική Πολλαπλών Διαδρομών για Πρόσβαση Πόρων	342
13.9 Αρχιτεκτονική Παραμένουσας Συγκρότησης Εικονικού Δικτύου.....	344
13.10 Αρχιτεκτονική Πλεονάζουσας Φυσικής Σύνδεσης για Εικονικούς Εξυπηρετητές	347
13.11 Αρχιτεκτονική Παράθυρου Συντήρησης Αποθήκευσης	350

ΜΕΡΟΣ IV: ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΝΕΦΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: Θέματα Μοντέλου Παράδοσης Νέφους

359

14.1	Μοντέλα Παράδοσης Νέφους: Η Προοπτική του Παρόχου του Νέφους.....	360
	Δόμηση Περιβαλλόντων IaaS.....	360
	<i>Κέντρα Δεδομένων.....</i>	361
	<i>Κλιμάκωση και Αξιοπιστία.....</i>	363
	<i>Εποπτεία.....</i>	363
	<i>Ασφάλεια.....</i>	364
	Εξοπλισμός Περιβαλλόντων PaaS.....	364
	<i>Κλιμάκωση και Αξιοπιστία.....</i>	365
	<i>Εποπτεία.....</i>	367
	<i>Ασφάλεια.....</i>	367
	Βελτιστοποίηση Περιβαλλόντων SaaS.....	367
	<i>Ασφάλεια.....</i>	370
14.2	Μοντέλα Παράδοσης Νέφους: Η Προοπτική του Καταναλωτή του Νέφους.....	370
	Εργασία με Περιβάλλοντα IaaS.....	370
	<i>Θέματα Παροχής Πόρων ΤΠ.....</i>	372
	Εργασία με Περιβάλλοντα PaaS.....	373
	<i>Θέματα Παροχής Πόρων ΤΠ.....</i>	373
	Εργασία με Περιβάλλοντα SaaS.....	374
14.3	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	375

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15: Δείκτες Μέτρησης Κόστους και Μοντέλα Τιμολόγησης

379

15.1	Δείκτες Μέτρησης Κόστους Επιχείρησης.....	380
	Αρχικό και Διαρκές Κόστος.....	380
	Πρόσθετο Κόστος.....	381
	Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	382
	Product Catalog Browser.....	382
	<i>Αρχικό Κόστος Επιτόπιας Λειτουργίας.....</i>	382
	<i>Διαρκές Κόστος Επιτόπιας Λειτουργίας.....</i>	383
	<i>Αρχικό Κόστος Βασιζόμενης στο Νέφος Λειτουργίας.....</i>	383
	<i>Διαρκές Κόστος Βασιζόμενης στο Νέφος Λειτουργίας.....</i>	383

Client Database.....	385
<i>Αρχικό Κόστος Επιτόπιας Λειτουργίας.....</i>	<i>385</i>
<i>Διαρκές Κόστος Επιτόπιας Λειτουργίας.....</i>	<i>385</i>
<i>Αρχικό Κόστος Βασιζόμενης στο Νέφος Λειτουργίας.....</i>	<i>385</i>
<i>Διαρκές Κόστος Βασιζόμενης στο Νέφος Λειτουργίας</i>	<i>385</i>
15.2 Δείκτες Μέτρησης Κόστους Χρησιμοποίησης του Νέφους	387
Χρησιμοποίηση Δικτύου.....	387
<i>Δείκτης Μέτρησης Εισερχόμενης Κίνησης Δικτύου.....</i>	<i>387</i>
<i>Δείκτης Μέτρησης Εξερχόμενης Κίνησης Δικτύου.....</i>	<i>388</i>
<i>Δείκτης Μέτρησης ΔΕΠ Εντός του Νέφους</i>	<i>388</i>
Χρησιμοποίηση Εξυπηρετητή.....	389
<i>Δείκτης Μέτρησης Κατανομής Κατ' Απαίτηση Στιγμιότυπου Εικονικής</i>	
<i>Μηχανής</i>	<i>389</i>
<i>Δείκτης Μέτρησης Κατανομής Δεσμευμένου Στιγμιότυπου Εικονικής</i>	
<i>Μηχανής</i>	<i>389</i>
Χρησιμοποίηση Συσκευής Αποθήκευσης Νέφους.....	390
<i>Δείκτης Μέτρησης Κατανομής Κατ' Απαίτηση Χώρου Αποθήκευσης</i>	<i>390</i>
<i>Δείκτης Μέτρησης Μεταφερόμενων Δεδομένων Ε/Ε.....</i>	<i>390</i>
Χρησιμοποίηση Υπηρεσίας Νέφους.....	390
<i>Δείκτης Μέτρησης Διάρκειας Συνδρομής Εφαρμογής.....</i>	<i>390</i>
<i>Δείκτης Μέτρησης Αριθμού Ονομασμένων Χρηστών</i>	<i>391</i>
<i>Δείκτης Μέτρησης Αριθμού Χρηστών Συναλλαγών.....</i>	<i>391</i>
15.3 Θέματα Διαχείρισης Κόστους.....	391
Μοντέλα Διαμόρφωσης Τιμών	393
Πρόσθετα Θέματα.....	395
Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης.....	396
Κατανομή Κατ' Απαίτηση Στιγμιότυπου Εικονικού Εξυπηρετητή	397
Κατανομή Δεσμευμένου Στιγμιότυπου Εικονικού Εξυπηρετητή	399
Συσκευή Αποθήκευσης Νέφους	401
Κίνηση ΔΕΠ.....	401

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16: Δείκτες Μέτρησης Ποιότητας Υπηρεσίας και Συμφωνίες Επιπέδου Εξυπηρέτησης

403

16.1 Δείκτες Μέτρησης Ποιότητας Υπηρεσίας.....	404
Δείκτες Μέτρησης Διαθεσιμότητας Υπηρεσίας	405
<i>Δείκτης Μέτρησης Ποσοστού Διαθεσιμότητας</i>	<i>405</i>
<i>Δείκτης Μέτρησης Διάρκειας Διακοπής Λειτουργίας</i>	<i>406</i>

Δείκτες Μέτρησης Αξιοπιστίας Υπηρεσίας	407
Δείκτης Μέτρησης Μέσου Χρόνου Μεταξύ Σφαλμάτων (MTBF)	407
Δείκτης Μέτρησης Ποσοστού Αξιοπιστίας	407
Δείκτες Μέτρησης Απόδοσης Υπηρεσίας	407
Δείκτης Μέτρησης Δυναμικότητας Δικτύου	408
Δείκτης Μέτρησης Χωρητικότητας Συσκευής Αποθήκευσης	408
Δείκτης Μέτρησης Δυναμικότητας Εξυπηρετητή	408
Δείκτης Μέτρησης Δυναμικότητας Εφαρμογής Web	408
Δείκτης Μέτρησης Χρόνου Έναρξης Στιγμιότυπου	409
Δείκτης Μέτρησης Χρόνου Απόκρισης	409
Δείκτης Μέτρησης Χρόνου Ολοκλήρωσης	409
Δείκτες Μέτρησης Κλιμάκωσης Υπηρεσίας	409
Δείκτης Μέτρησης Κλιμάκωσης Χώρου Αποθήκευσης (Οριζόντια)	410
Δείκτης Μέτρησης Κλιμάκωσης Εξυπηρετητή (Οριζόντια)	410
Δείκτης Μέτρησης Κλιμάκωσης Εξυπηρετητή (Κατακόρυφη)	410
Δείκτες Μέτρησης Ανθεκτικότητας Υπηρεσίας	411
Δείκτης Μέτρησης Μέσου Χρόνου Μεταγωγής σε Εφεδρικό (MTSO)	411
Δείκτης Μέτρησης Μέσου Χρόνου Αποκατάστασης Συστήματος (MTSR)	412
16.2 Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης	412
16.3 Οδηγίες Συμφωνίας Επιπέδου Εξυπηρέτησης (SLA)	413
16.4 Παράδειγμα Μελέτης Περίπτωσης	416
Πεδίο Εφαρμογής και Εφαρμοσιμότητα	416
Εγγυήσεις Ποιότητας Υπηρεσίας	416
Ορισμοί	417
Χρησιμοποίηση Χρηματοοικονομικών Πιστώσεων	417
Εξαιρέσεις από την Συμφωνία Επιπέδου Εξυπηρέτησης	418

ΜΕΡΟΣ V: ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ A: Συμπεράσματα Μελετών Περιπτώσεων	421
A.1 ATN	422
A.2 DTGOV	422
A.3 Innovartus	424

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Οργανισμοί Προτύπων της Βιομηχανίας 427

B.1	Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας (NIST)	428
B.2	Ένωση Ασφάλειας Νέφους (CSA)	429
B.3	Επιχειρησιακή Ομάδα Κατανεμημένης Διαχείρισης (DMTF)	429
B.4	Ένωση Δικτύωσης Χώρου Αποθήκευσης (SNIA)	430
B.5	Οργανισμός για την Προώθηση Δομημένων Προτύπων Πληροφοριών (OASIS) ..	430
B.6	Η Ανοικτή Ομάδα	430
B.7	Κονσόρτσιουμ Ανοικτού Νέφους (OCC)	431
B.8	Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Προτύπων (ETSI)	431
B.9	Ένωση της Βιομηχανίας των Τηλεπικοινωνιών (TIA)	431
B.10	Ένωση Ελευθερίας	432
B.11	Φόρουμ Ανοικτού Πλέγματος (OGF)	432

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Αντιστοίχιση Μηχανισμών σε Χαρακτηριστικά 433

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Εγκαταστάσεις Κέντρου Δεδομένων (TIA-942) 437

Δ.1	Κύριες Αίθουσες	438
	Αίθουσα Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού	438
	Αίθουσα Μηχανολογικού Εξοπλισμού	438
	Χώρος Αποθήκευσης	438
	Γραφεία, Κέντρα Λειτουργίας και Υποστήριξη	438
	Αίθουσα Κεντρικού Κατανεμητή	438
	Αίθουσα Υπολογιστών	439
Δ.2	Έλεγχοι Περιβάλλοντος	440
	Διασύνδεση με Εξωτερικό Πάροχο Ηλεκτρικής Ισχύος	440
	Διανομή Ισχύος	441
	Αδιάλειπτη Παροχή Ισχύος (UPS)	441
	Γεννήτριες Παραγωγής Ισχύος	441
Δ.3	Περίληψη Πλεονάζουσας Υποδομής	442

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Προσαρμοσμένο στο Νέφος Πλαίσιο Διαχείρισης Κινδύνου 443

E.1	Αρχή Διατήρησης Ασφάλειας	446
E.2	Το Πλαίσιο Διαχείρισης Κινδύνου	448

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ: Συμβάσεις Παροχής Νέφους 451

ΣΤ.1	Δομή Σύμβασης Παροχής Νέφους	452
	Όροι Υπηρεσίας.....	454
	Πολιτική Χρησιμοποίησης Υπηρεσίας.....	454
	Πολιτική Ασφάλειας και Ιδιωτικότητας	455
	Εγγυήσεις και Ευθύνες	457
	Δικαιώματα και Υποχρεώσεις	457
	Τερματισμός και Ανανέωση	458
	Προδιαγραφές και SLA.....	458
	Διαμόρφωση Τιμών και Τιμολόγηση	459
	Άλλα Ζητήματα	459
	Νομικά Ζητήματα και Ζητήματα Συμμόρφωσης.....	459
	Δυνατότητα Ελέγχου και Λογοδοσία.....	459
	Αλλαγές στους Όρους και τις Προϋποθέσεις της Σύμβασης	459
ΣΤ.2	Οδηγίες Επιλογής Παρόχου Νέφους.....	460
	Βιωσιμότητα Παρόχου Νέφους.....	460

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Πρότυπο Επιχειρησιακής Περίπτωσης Νέφους 463

Z.1	Αναγνώριση Επιχειρησιακής Περίπτωσης	464
Z.2	Ανάγκες της Επιχείρησης.....	464
Z.3	Περιβάλλον Στόχου Νέφους.....	465
Z.4	Τεχνικά Ζητήματα.....	466
Z.5	Οικονομικοί Παράγοντες	466

Οι Συγγραφείς	467
Thomas Erl	467
Zaigham Mahmood.....	467
Ricardo Puttini.....	468
 Οι Συνεισφέροντες	 469
Pamela J. Wise-Martinez, MSc	469
Gustavo Azzolin, BSc, MSc.....	470
Dr. Michaela Iorga, Ph.D.....	470
Amin Naserpour	471
Vinicius Pacheco, MSc	471
Matthias Ziegler	471
 Ευρετήριο	 473

Πρόλογος

της Pamela J. Wise-Martinez

Η ιδέα του υπολογιστικού νέφους δεν είναι καινούρια ή ιδιαίτερα σύνθετη, από την σκοπιά των τεχνολογικών πόρων και της διαδικτύωσης. Το καινούριο είναι η ανάπτυξη και η ωρίμανση των μεθόδων υπολογιστικού νέφους και των στρατηγικών που καθιστούν δυνατούς τους στόχους της επιχειρησιακής ευελιξίας.

Στο παρελθόν, η φράση «κοινωφελής υπολογιστική» δεν προκάλεσε τόσο πολύ το ενδιαφέρον της βιομηχανίας των πληροφοριών, όσο το προκάλεσε σήμερα ο όρος «υπολογιστικό νέφος». Σήμερα πλέον έχει αυξηθεί η εκτίμηση για τη χρησιμότητα των άμεσα διαθέσιμων πόρων και τα χαρακτηριστικά χρήσης ή εξυπηρέτησης βρίσκονται στον πυρήνα της εξωτερικής ανάθεσης της πρόσβασης των πόρων και των υπηρεσιών τεχνολογίας των πληροφοριών. Έτσι, το υπολογιστικό νέφος αποτελεί μια ευέλικτη, αποδοτική ως προς το κόστος και αποδεδειγμένα καλή πλατφόρμα παράδοσης υπηρεσιών πληροφοριών για επιχειρήσεις και καταναλωτές μέσω του Internet. Το υπολογιστικό νέφος έχει γίνει ένα στοιχείο αλλαγής της βιομηχανίας, καθώς οι επιχειρήσεις και οι ηγέτες της τεχνολογίας των πληροφοριών αντιλαμβάνονται τις δυνατότητες του συνδυασμού και διαμοιρασμού υπολογιστικών πόρων, σε αντίθεση με την δημιουργία και την συντήρησή τους.

Υπάρχουν πάρα πολλές απόψεις σε ό,τι αφορά στα οφέλη του υπολογιστικού νέφους και πάρα πολλοί προμηθευτές, που προτίθενται να προσφέρουν υπηρεσίες είτε ως λύσεις ανοικτού πηγαίου κώδικα, είτε ως εμπορικές λύσεις. Πέρα από την υπερβολική συζήτηση που έχει προκαλέσει το θέμα, υπάρχουν και πολλά πραγματικά χαρακτηριστικά του νέφους, που έχουν προκαλέσει το ενδιαφέρον, λόγω της αυξημένης δυνατότητας παροχής υπηρεσιών και της δυναμικά μεγαλύτερης αποδοτικότητάς τους. Σήμερα υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης αποτελεσμάτων μετασχηματισμού στο υπολογιστικό νέφος, για να επιλυθούν παραδοσιακά επιχειρησιακά προβλήματα, χρησιμοποιώντας βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης της τεχνολογίας των πληροφοριών. Σε ό,τι αφορά στις οικονομικές επιπτώσεις, ισχύουν πλέον οι αρχές της πληρωμής με βάση την χρήση και των υπηρεσιών αγνώστου

υπολογιστή. Σήμερα μπορούμε να μετρήσουμε την απόδοση και να υπολογίσουμε τις οικονομικές και περιβαλλοντολογικές επιδράσεις του υπολογιστικού νέφους.

Η αλλαγή της αρχιτεκτονικής απ' την αρχιτεκτονική *πελάτη-εξυπηρετητή* στην *προσανατολισμένη στην υπηρεσία* αρχιτεκτονική οδήγησε στην εξέλιξη του συνθέσιμου και επαναχρησιμοποιήσιμου κώδικα. Αν και η πρακτική αυτή υπάρχει πολλά χρόνια, τώρα είναι η ντε φάκτο προσέγγιση, που χρησιμοποιείται για να μειώσει το κόστος και να αναγνωρίσει βέλτιστες πρακτικές και πρότυπα, για αύξηση της ευελιξίας της επιχείρησης. Αυτό έχει προωθήσει τις μεθόδους σχεδίασης, τα συστατικά και την τεχνολογία της βιομηχανίας λογισμικού υπολογιστών. Αντίστοιχα, η ευρεία αποδοχή και υιοθέτηση του υπολογιστικού νέφους έχει ριζοσπαστικοποιήσει την διαχείριση πόρων πληροφοριών και τεχνολογίας. Τώρα έχουμε την δυνατότητα να κάνουμε εξωτερική ανάθεση των δυνατοτήτων υλικού και λογισμικού, σε μεγάλη κλίμακα για να ικανοποιήσουμε τις απαιτήσεις αυτοματοποίησης από άκρου σε άκρο της επιχείρησης. Οι Marks και Lozano κατανόησαν αυτό το στοιχείο και την ανάγκη για καλύτερη σχεδίαση λογισμικού: «... τώρα έχουμε την δυνατότητα να συλλέγουμε, να μεταφέρουμε, να επεξεργαζόμαστε, να αποθηκεύουμε και να προσπελαύνουμε δεδομένα, που βρίσκονται σχεδόν οπουδήποτε και έχουν οποιοδήποτε όγκο». Οι περιορισμοί εξαρτώνται πολύ από το πόσο «νεφελώδης» ή πόσο ενήμερη ως προς το νέφος είναι η υπηρεσία ή το συστατικό και γι' αυτόν τον λόγο προκύπτει η ανάγκη για καλύτερη αρχιτεκτονική του λογισμικού. (Eric A. Marks και Roberto Lozano [*Executive Guide to Cloud Computing*]).

Η επαναχρησιμοποιήσιμη μετεξέλιξη μέσω της αρχιτεκτονικής υπηρεσίας ενισχύει την εστίαση στους επιχειρησιακούς στόχους και όχι στον αριθμό των πλατφορμών υπολογιστικής, που θα υποστηρίζονται. Το υπολογιστικό νέφος αποτελεί μια βιώσιμη εναλλακτική λύση διαχείρισης πόρων και αλλάζει θεμελιωδώς τον τρόπο που σκεφτόμαστε τις υπολογιστικές λύσεις στον τομέα λιανικών πωλήσεων, στην εκπαίδευση και στον δημόσιο τομέα. Η χρήση και τα πρότυπα της αρχιτεκτονικής υπολογιστικού νέφους οδηγούν σε νέους τρόπους παράδοσης υπολογιστικών λύσεων, καθώς σε ποικιλομορφία πλατφορμών, ώστε να ικανοποιούνται οι τελικοί στόχοι μιας επιχείρησης.

Η εργασία του Thomas Erl στην τεχνολογία της υπηρεσίας καθοδήγησε, τα τελευταία χρόνια, τον κλάδο της τεχνολογίας. Οι εξαιρετες εργασίες του Erl στις αρχές, στις έννοιες, στα πρότυπα και στις εκφράσεις έδωσαν στην κοινότητα της τεχνολογίας των πληροφοριών, μια *εξελισσόμενη* προσέγγιση αρχιτεκτονικής λογισμικού, που τώρα αποτελεί μια βάση, για να μπορούν να ικανοποιηθούν επιτυχώς στην πράξη οι στόχοι του υπολογιστικού νέφους. Αυτός είναι ένας βασικός ισχυρισμός, εφόσον το υπολογιστικό νέφος δεν είναι πλέον μια μεγαλεπήβολη έννοια του μέλλοντος, αλλά μια κυρίαρχη επιλογή για την υπηρεσία της τεχνολογίας των πληροφοριών και της παράδοσης πόρων.

Το βιβλίο *Υπολογιστικό Νέφος: Αρχές, Τεχνολογία και Αρχιτεκτονική* προχωρεί την βιομηχανία πέρα από τους ορισμούς του υπολογιστικού νέφους και αντιπαραθέτει τις στρατηγικές εικονικοποίησης, πλέγματος και διατηρησιμότητας με τις καθημερινές λειτουργίες. Ο Thomas και η ομάδα του οδηγούν τον αναγνώστη απ' την αρχή μέχρι το τέλος στα ουσιώδη στοιχεία του υπολογιστικού νέφους, της ιστορίας του, της καινοτομίας και της ζήτησης. Μέσω μελετών περιπτώσεων και αρχιτεκτονικών μοντέλων, μελετούν τις απαιτήσεις υπηρεσίας, την υποδομή, την ασφάλεια και την εξωτερική ανάθεση σημαντικών υπολογιστικών πόρων.

Ο Thomas διαφωτίζει τον κλάδο με διεγερτική ανάλυση και αξιόπιστες πρακτικές αρχές που καθοδηγούνται απ' την αρχιτεκτονική. Ανεξάρτητα από το πόσο τον ενδιαφέρει το θέμα ή πόση εμπειρία έχει, ο αναγνώστης θα ωφεληθεί απ' αυτήν την αναλυτική, ανεξάρτητη προμηθευτή μελέτη του υπολογιστικού νέφους.

Pamela J. Wise-Martinez

Εφευρέτρια και Διευθύντρια Αρχιτέκτων

Υπουργείο Ενέργειας, Εθνική Επιτροπή Πυρηνικής Ασφάλειας των Η.Π.Α.

(Αποποίηση ευθύνης: Οι απόψεις που εκφράζονται είναι απόψεις του συγγραφέα και δεν αποτελούν απόψεις της Κυβέρνησης των Η.Π.Α., του Υπουργείου Ενέργειας των Η.Π.Α. ή της Εθνικής Επιτροπής Πυρηνικής Ασφάλειας).

Ευχαριστίες

Με αλφαβητική σειρά:

- Ahmed Aamer, Alfaisaliah Group
- Randy Adkins, Modus21
- Melanie Allison, Integrated Consulting Services
- Gabriela Inacio Alves, University of Brasilia
- Marcelo Ancelmo, IBM Rational Software Services
- Kapil Bakshi, Cisco Systems
- Toufi c Boubetz, Metafor Software
- Antonio Bruno, UBS AG
- Dr. Paul Buhler, Modus21
- Pethuru Raj Cheliah, Wipro
- Kevin Davis, Ph.D.
- Suzanne D'Souza, KBACE Technologies
- Yili Gong, Wuhan University
- Alexander Gromoff, Center of Information Control Technologies
- Chris Haddad, WSO2
- Richard Hill, University of Derby
- Michaela Iorga, Ph.D.
- Johan Kumps, RealDolmen
- Gijs in 't Veld, Motion10
- Masykur Marhendra, Consulting Workforce Accenture
- Damian Maschek, Deutsche Bahn
- Claynor Mazzarolo, IBTI
- Charlie Mead, W3C
- Steve Millidge, C2B2
- Jorge Minguez, Thales Deutschland
- Scott Morrison, Layer 7

- Amin Naserpour, HP
- Vicente Navarro, European Space Agency
- Laura Olson, IBM WebSphere
- Tony Pallas, Intel
- Cesare Pautasso, University of Lugano
- Sergey Popov, Liberty Global International
- Olivier Poupeney, Dreamface Interactive
- Alex Rankov, EMC
- Dan Rosanova, West Monroe Partners
- Jaime Ryan, Layer 7
- Filippas Santas, Credit Suisse
- Christoph Schittko, Microsoft
- Guido Schmutz, Trivadis
- Mark Skilton, Capgemini
- Gary Smith, CloudComputingArchitect.com
- Kevin Spiess
- Vijay Srinivasan, Cognizant
- Daniel Starcevich, Raytheon
- Roger Stoffers, HP
- Andre Toffanello, IBTI
- Andre Tost, IBM Software Group
- Bernd Trops, talend
- Clemens Utschig, Boehringer Ingelheim Pharma
- Ignaz Wanders, Archimiddle
- Philip Wik, Redfl ex
- Jorge Williams, Rackspace
- Dr. Johannes Maria Zaha
- Jeff Zhong, Futrend Technologies