

Αθήνα, 05/09/2025
Αρ. Πρωτ.: 14044/ΑΣ

Διευκρινιστικές Απαντήσεις Αναθέτουσας Αρχής επί της υπ' αρ. πρωτ. 11328/ΑΣ/18.07.2025 Διακήρυξης ανοικτού διαγωνισμού άνω των ορίων σε δύο (2) τμήματα για την σύναψη σύμβασης για το έργο «Αντικατάσταση και επέκταση του εξοπλισμού των κέντρων δεδομένων της ΕΔΥΤΕ Α.Ε» στο πλαίσιο της Δράσης «16955 - Αναβάθμιση του Εθνικού Δικτύου Υποδομών Τεχνολογίας και Έρευνας (ΕΔΥΤΕ)» με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5225560»
Τμήμα 2

Ερώτημα 1

Στη διακήρυξη Παρ. 2.2.4 Πρόσθετα χαρακτηριστικά του fabric, στην σελ.198, περιγράφεται η απαίτηση του VXLAN fabric (Spine - Leaf), «Οι προαναφερθείσες λειτουργίες θα πρέπει να είναι προστατευμένες από αστοχίες του υλικού/ καλωδίωσης, δηλαδή η απώλεια ενός δομικού στοιχείου να μην τις επηρεάζει, όπως για παράδειγμα η απώλεια της ενεργής μονάδας επεξεργασίας.»

Είναι κατανόηση μας ότι αυτή η απαίτηση αναφέρεται συνολικά στη λειτουργία του fabric και περιγράφει την προστασία λειτουργίας της υποδομής από την αστοχία ή απώλεια μιας μονάδας ενεργού/παθητικού εξοπλισμού της τοπολογίας, όπως πχ ενός μεταγωγέα SPINE, και δεν αναφέρεται στην απαίτηση για εφεδρική κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) στον εξοπλισμό SPINE, που είναι υπεύθυνος για την δρομολόγηση του Fabric? Στους πίνακες συμμόρφωσης δεν φαίνεται να υπάρχει απαίτηση για ενεργό εξοπλισμό SPINE που να υποστηρίζει εφεδρική CPU. Παρακαλώ όπως επιβεβαιώσετε ότι οι μεταγωγείς SPINE δεν απαιτείται να υποστηρίζουν εφεδρική CPU.

Απάντηση 1:

Σχετικά με την απαίτηση της Παρ. 2.2.4 Πρόσθετα χαρακτηριστικά του fabric επιβεβαιώνουμε ότι δεν απαιτείται οι μεταγωγείς τύπου SPINE να διαθέτουν εφεδρική μονάδα επεξεργασίας. Η εφεδρεία θα διασφαλίζεται μέσω των άλλων SPINES.

Ερώτημα 2

Στη διακήρυξη, Πίνακας Συμμόρφωσης, στις Υποπαραγράφους 2.2.4.1 Προδιαγραφές δρομολογητή τύπου «Μεταγωγείς IPMI και Border IPMI» και 2.2.4.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά κοινά χαρακτηριστικά, αναφέρεται στην προδιαγραφή 2.2.4.1.1.5, η απαίτηση «Υποστήριξη «εν θερμώ» εισαγωγής – εξαγωγής των προσφερόμενων κεντρικών μονάδων επεξεργασίας, καρτών και τροφοδοτικών. Να αναφερθεί ο συνολικός αριθμός των υποδοχών (slot) επέκτασης, καθώς και

τυχόν περιορισμοί στη χρήση τους (πχ κατάλληλες μόνο για εγκατάσταση κεντρικών μονάδων επεξεργασίας)».

Η παραπάνω προδιαγραφή αναφέρεται τόσο στους Μεταγωγείς IPMI όσο και στους Border IPMI. Η ανάγκη, οι μεταγωγείς αυτής της λειτουργικότητας, να είναι τύπου modular και να διαθέτουν εφεδρική κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) δεν προκύπτει από τις λειτουργικές απαιτήσεις τους, όπως αυτές περιγράφονται στην Παράγραφο 2.2.5 Δίκτυο IPMI, αλλά και από τις συνήθειες πρακτικές υλοποίησης Δικτυακών Υποδομών IPMI. Στο σχεδιασμό και υλοποίηση Υποδομών διασύνδεσης IPMI, είναι επαρκές η εξασφάλιση εφεδρικότητας στο επίπεδο τροφοδοσίας των συσκευών, που είναι και το πιο σύνηθες σημείο αστοχίας. Επίσης, στο Κεφ. 4 Περιγραφή Οικονομικού Αντικειμένου, οι ενδεικτικές τιμές των συγκεκριμένων ειδών, δεν φαίνεται να έχουν λάβει υπόψη τους την παραπάνω απαίτηση.

Παρακαλώ όπως επιβεβαιώσετε ότι η διατύπωση αυτής της απαίτησης, στην προδιαγραφή 2.2.4.1.1.5, έγινε εκ παραδρομής, και ότι η σωστή διατύπωση είναι «Υποστήριξη «εν θερμώ» εισαγωγής – εξαγωγής των προσφερόμενων τροφοδοτικών και ανεμιστήρων. Να αναφερθεί ο συνολικός αριθμός των υποδοχών (slot) τροφοδοτικών και ανεμιστήρων, καθώς και τυχόν περιορισμοί στη χρήση τους.

Απάντηση 2:

Επιβεβαιώνουμε ότι οι μεταγωγείς τύπου IPMI και Border IPMI δεν χρειάζεται να διαθέτουν διπλές μονάδες επεξεργασίας. Εκ παραδρομής έγινε αντιγραφή λανθασμένης διατύπωσης. Η σωστή διατύπωση της προδιαγραφής 2.2.4.1.1.5 των πινάκων συμμόρφωσης, είναι:

- Υποστήριξη «εν θερμώ» εισαγωγής – εξαγωγής των προσφερόμενων τροφοδοτικών

Ερώτημα 3

Στη διακήρυξη, Πίνακας Συμμόρφωσης, παράγραφος 2.2.4 Προδιαγραφές IPMI & Δρομολογητών, στην ενότητα 2.2.4.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά κοινά χαρακτηριστικά, στην Προδιαγραφή 2.2.4.1.1.12, απαιτείται «Μέγιστος αριθμός των συσκευών που μπορούν να συμμετέχουν σε μια διάταξη stacking/virtual chassis ≥ 10 ». Όπως προκύπτει από την αρχιτεκτονική του έργου που περιγράφεται στην Παρ. 2.2.5 Δίκτυο IPMI, σε κάθε rack θα εγκατασταθεί ένας μεταγωγέας IPMI ο οποίος θα διασυνδέεται με χρήση δύο uplinks σε 2 IPMI Border μεταγωγείς. Δεν προκύπτει ανάγκη οι προσφερόμενοι IPMI μεταγωγείς να έχουν δυνατότητα υποστήριξης stacking ως και 10 μελών. Επίσης οι μεταγωγείς Border IPMI που προτείνονται για collapsed core/aggregation ρόλο στην αρχιτεκτονική δύο επιπέδων και με ταυτόχρονη απαίτηση για υποστήριξη δυναμικού πρωτοκόλλου BGP, είναι ανώτερων προδιαγραφών μεταγωγείς, οι οποίοι για την εξυπηρέτηση της λειτουργικότητας του ρόλου τους, δεν υποστηρίζονται τεχνολογίες stacking αλλά τεχνολογίες τύπου virtual chassis. Η τεχνολογία stacking υποστηρίζεται από μεταγωγείς επιπέδου πρόσβασης (access). Οι μεταγωγείς επιπέδων συνάθροισης (aggregation) ή κεντρικών (Core) υποστηρίζουν τεχνολογίες τύπου virtual chassis. Επίσης η πλειοψηφία των κύριων κατασκευαστών εξοπλισμού δικτυακής υποδομής, υποστηρίζουν stacking ως και 8 μέλη και virtual chassis ως και 2 μέλη, μεγέθη που υπερεπαρκούν για την κάλυψη των προδιαγραφών της προτεινόμενης τοπολογίας αλλά και μελλοντικών της επεκτάσεων.

Για τους παραπάνω λόγους, προτείνουμε όπως τροποποιηθεί η απαίτηση της Προδιαγραφής 2.2.4.1.1.12 σε « ≥ 8 stacking, ≥ 2 virtual chassis», ή αλλιώς να οριστεί ως επιθυμητή ώστε να μην αποκλείει, χωρίς ουσιαστικό λόγο, τη συμμετοχή σε αναγνωρισμένους και με ηγετική θέση στον χώρο κατασκευαστές.

Απάντηση 3:

Σε συνέχεια της προδιαγραφής 2.2.4.1.1.11 όπου απαιτείται ο προσφερόμενος εξοπλισμός να υποστηρίζει τεχνολογίες τύπου stacking (ή αντίστοιχες) ώστε να δημιουργούνται ενιαίες λογικές διαχειριστικές οντότητες αλλά και σύμφωνα με την αρχιτεκτονική του έργου στην Παρ. 2.2.5 Δίκτυο IPMI, όπου σε κάθε rack θα εγκατασταθεί ένας μεταγωγέας IPMI ο οποίος θα διασυνδέεται με χρήση δύο uplinks σε 2 IPMI Border μεταγωγείς, η προδιαγραφή 2.2.4.1.1.12 τροποποιείται ως εξής: Μέγιστος αριθμός των συσκευών που μπορούν να συμμετέχουν σε μια διάταξη stacking/virtual chassis ≥ 2 .

Ερώτημα 4

Στη διακήρυξη, παράγραφος 2.2.8.2.1 Εγκατάσταση και αρχική παραμετροποίηση εξοπλισμού - Υπηρεσίες αποξήλωσης, αποκομιδής και μεταφοράς, περιγράφονται οι απαιτήσεις παραμετροποίησης του Εξοπλισμού. Παρακαλώ όπως διευκρινίσετε αν ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος ή το βάθος της εμπλοκής του στα παρακάτω:

- Παραμετροποίηση του Overlay BGP EVPN και VXLAN
- Migration υπηρεσιών και πόρων από υφιστάμενη υποδομή στην νέα

Απάντηση 4:

Ο Ανάδοχος θα πρέπει, βάσει υποδείξεων της Αναθέτουσας Αρχής, να παραδώσει τη σχετική δικτυακή συγκρότηση έτσι ώστε αυτός να υποστηρίζει στο σύνολό του όλες τις προσφερόμενες υπηρεσίες έτσι όπως θα οριστούν από την ΕΔΥΤΕ.

Οι υπηρεσίες παραμετροποίησης θα συμφωνηθούν κατά τη φάση της Μελέτης Εφαρμογής και θα αφορούν πρωτόκολλα (ibgp, ebgp), άλλα χαρακτηριστικά όπως EVPN, ESI κλπ καθώς επίσης και σενάρια ορθής λειτουργίας (MAC mobility, σενάρια απώλειας συσκευής κλπ).

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για όλη τη δικτυακή συγκρότηση που αφορά τις υπηρεσίες παραμετροποίησης καθώς επίσης και αυτή που αφορά βασικές λειτουργίες (αυθεντικοποίηση χρηστών, γενικές ρυθμίσεις syslog, ntp κλπ).

Δεν θα υπάρχει migration υπηρεσιών στη νέα υποδομή, ωστόσο σύμφωνα με σενάρια αποδοχής που θα οριστούν, θα πρέπει να είναι εξ' ολοκλήρου λειτουργική.

Ερώτημα 5

Στη διακήρυξη, Πίνακας Συμμόρφωσης, παράγραφος 2.2.1.1 Τεχνικές και λειτουργικές προδιαγραφές του Fabric (Leaf-Spine-Border Leaf), στην ενότητα 2.2.1.1.1 Γενικές προδιαγραφές, στην προδιαγραφή 2.2.1.1.2.2, απαιτείται Υποστήριξη του RFC4360. Παρακαλώ επιβεβαιώστε ότι

είναι αποδεκτή η υποστήριξη του RFC 5668 αντί του RFC4360, καθώς αυτό αποτελεί νεότερο standard (δημοσίευση 2009) και καθορίζει την ίδια λειτουργία με ανώτερα χαρακτηριστικά, επιλύοντας τον περιορισμό των 2-octet AS που έχει το RFC4360 (δημοσίευση 2006) και παρουσιάζοντας τη δυνατότητα χρήσης 4-octet AS.

Βλέπε περιγραφή του standard στο σύνδεσμο: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5668.html>

Απάντηση 5:

Σχετικά με την απαίτηση 2.2.1.1.2.2, για υποστήριξη του RFC4360 διευκρινίζουμε ότι είναι αποδεκτή η υποστήριξη του RFC 5668 ή άλλου νεότερου ισοδύναμου (που να καθορίζει δηλαδή την ίδια λειτουργία) προτύπου.

Ερώτημα 6

Στο «II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2» και στις Προδιαγραφές* υπολογιστικού Εξοπλισμού (για τους εξυπηρετητές και το ολοκληρωμένο σύστημα αποθήκευσης) απαιτούνται θύρες 100 GBe τύπου QSFP28. Παρακαλούμε επιτρέψτε και τη παροχή θυρών 100 GBe τύπου QSFP56 εφόσον διασφαλίζεται η πλήρης λειτουργικότητα της προσφερόμενης λύσης (switches, transceivers, καλώδια). Το QSFP56 έχουν ίδιο φυσικό μέγεθος και χρησιμοποιούνται σε περισσότερες κάρτες εξοπλισμού

**Οι αναφερόμενες προδιαγραφές είναι:*

2.3.1.6.1 & 2.3.2.6.1 & 2.4.1.6.1 & 2.4.2.7.1 Αριθμός θυρών Ethernet 100 GBe τύπου QSFP28 μέσω τουλάχιστον δύο (2) φυσικών καρτών 4

2.3.1.6.8 & 2.3.2.6.8 & 2.4.1.6.8 & 2.4.2.7.8 Για κάθε μία από τις θύρες Ethernet GbE QSFP28 (4) θα περιλαμβάνονται οι απαραίτητοι QSFP28 αντάπτορες (2) καθώς και το κατάλληλο οπτικό καλώδιο σύνδεσης μήκους 2 μέτρων ή αντίστοιχο καλώδιο DAC (Direct Attach Cable) που να εξασφαλίζει την σωστή λειτουργία των συνδέσεων

2.4.3.6.1 Συνολικός αριθμός διεπαφών 100 Gigabit QSFP28 Ethernet ανά κόμβο

Απάντηση 6:

Διευκρινίζεται ότι οι θύρες τύπου QSFP56, εφόσον από τις προδιαγραφές τους είναι συμβατές με προσαρμογείς QSFP28, θεωρούμε ότι καλύπτουν την υφιστάμενη απαίτηση για θύρες τύπου QSFP28 (απαιτήσεις 2.3.1.6.1 , 2.3.2.6.1 , 2.4.1.6.1 , 2.4.2.7.1, 2.3.1.6.8 , 2.3.2.6.8 , 2.4.1.6.8 , 2.4.2.7.8, 2.4.3.6.1). Επομένως προσφερόμενες λύσεις με θύρες QSFP56 είναι αποδεκτές εφόσον διασφαλίζεται η πλήρης λειτουργικότητα.

Ερώτημα 7

Παρακαλούμε δώστε περισσότερα στοιχεία για τον τρόπο υπολογισμού των μετρικών των επεξεργαστών που αναφέρονται στην ενότητα 2.2.7** και ζητούνται στους σχετικούς πίνακες συμμόρφωσης.

Πως υπολογίζονται οι τιμές για ενδεικτικά μοντέλα ή για παράδειγμα για κάποιο υποθετικό επεξεργαστή που καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις του Πίνακα «2.3.1 Προδιαγραφές εξυπηρετητή» δηλαδή 64 πυρήνες/128 νήματα, >=2Ghz, 384MB L3 Cache, TDP 400w

**** “2.2.7 Χαρακτηριστικά Εξυπηρετητών”:** Αναγνωρίζουμε 4 διαστάσεις, τον αριθμό των πυρήνων και νημάτων ανά επεξεργαστή, τη συχνότητά τους, το μέγεθος της κρυφής μνήμης cache (L3) και

την κατανάλωση ενέργειάς τους (Default TDP). Με βάση αυτά κανονικοποιούμε την επίδοση ενός επεξεργαστή με την έννοια του ισοδύναμου του ενός νήματος ενός πυρήνα το οποίο λειτουργεί στο 1 GHz, συνοπτικά CPU GHz-Core-Thread, προδιαγράφοντας επιπλέον 2 νήματα ανά πυρήνα. Με βάση την έννοια αυτή διαμορφώνουμε 2 μετρικές:

CPU GHz-Core-Threads per Watt, που υπολογίζεται ως $\#Cores \times 2 / TDP$

CPU Cache per GHz-Core-Thread, που υπολογίζεται ως $L3 / \#Cores / 2$

Με βάση τις μετρικές αυτές αξιολογούμε για κάθε είδος εξυπηρετητή ένα εύρος τιμών τους σύμφωνα με τους σχετικούς πίνακες συμμόρφωσης.

Απάντηση 7:

Εκ παραδρομής στην ενότητα 2.2.7 Χαρακτηριστικά Εξυπηρετητών ενσωματώθηκε το παρακάτω χωρίο το οποίο θα πρέπει να αγνοηθεί και να απαλειφθεί:

« Με βάση την έννοια αυτή διαμορφώνουμε 2 μετρικές:

CPU GHz-Core-Threads per Watt, που υπολογίζεται ως $\#Cores \times 2 / TDP$

CPU Cache per GHz-Core-Thread, που υπολογίζεται ως $L3 / \#Cores / 2$

»

Η ποσότητα GHz-Core-Threads ονομάστηκε έτσι ώστε να αποτυπώνει τον τρόπο υπολογισμού της και κατ'επέκταση τον τρόπο υπολογισμού των μετρικών. Παραθέτουμε πλήρη διευκρίνιση, αντικατάσταση του σημείου και παράδειγμα του τρόπου υπολογισμού:

«

1. CPU GHz-Core-Threads per Watt, υπολογίζεται ως $GHz-Core-Threads / \#TDP-Watts$
2. CPU Cache per GHz-Core-Thread, που υπολογίζεται ως $L3-cache / GHz-Core-Threads$

Η ποσότητα GHz-Core-Threads που εμφανίζεται στις μετρικές υπολογίζεται ως εξής:

$$\#GHz-per-core \times \#cores \times \#threads-per-core.$$

Για παράδειγμα, ένας επεξεργαστής που έχει:

- συχνότητα 2.2GHz
- 64 cores
- 2 threads ανά core
- κατανάλωση TDP 400 Watt
- 384 MB L3 cache ισοκατανεμημένη στα cores

έχει τις μετρικές:

1. $GHz-Core-Threads \text{ per Watt} = 2.2 \times 64 \times 2 / 400 = 0.704$
2. $Cache \text{ per GHz-Core-Thread} = 384 / (2.2 \times 64 \times 2) = 1.364$

»

Ερώτημα 8

Στην ενότητα «2.4.1 Προδιαγραφές εξυπηρετητή δικτυακής αποθήκευσης ταχύτητας (fast storage)» και την απαίτηση «2.4.1.2.13 CPU Cache per GHz-Core-Thread MB» ζητείται τιμή ≥ 0.7

Καθώς στους άλλους τύπους εξυπηρετητών η αντίστοιχες τιμές είναι 0.4-0.5 μήπως εδώ έχει ζητηθεί εκ παραδρομής μεγαλύτερη τιμή 0.7;

Απάντηση 8:

Στην ενότητα 2.4.1 Προδιαγραφές εξυπηρετητή δικτυακής αποθήκευσης ταχύτητας (fast storage) η απαίτηση 2.4.1.2.13 CPU Cache per Ghz-Core-Thread MB είναι σαφής και δε χρήζει διευκρίνισης.

Ερώτημα 9

Σχετικά με τα ζητούμενα PB Storage που περιγράφονται στο «2.4.3 Προδιαγραφές ολοκληρωμένου συστήματος αποθήκευσης ανά PB» παρακαλούμε διευκρινίστε πως θα συνδεθούν στο δίκτυο του οργανισμού. Τα PB Storage θα τοποθετηθούν σε δικό τους ικρίωμα το οποίο θα διαθέτει 2x IP Leaf switches? Εάν όχι, ποιο είναι το μήκος του καλωδίου που χρειάζεται για να καλύψει την απόσταση με τα switch στα οποία πρέπει να συνδεθούν;

Απάντηση 9:

Σχετικά με τα συστήματα της παρ. 2.4.3 Προδιαγραφές ολοκληρωμένου συστήματος αποθήκευσης ανά PB των πινάκων συμμόρφωσης, διευκρινίζουμε ότι κάθε ολοκληρωμένο σύστημα αποθήκευσης θα τοποθετηθεί σε ικρίωμα το οποίο θα διαθέτει 2 x IP Fabric Leaf switches όπου και θα συνδεθεί.

Ερώτημα 10:

II.2.2 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 2: Προδιαγραφές δικτυακού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ

2.2.2.2.3.9 Κατεύθυνση απαγώμενου αέρα, οπίσθια προς εμπρόσθια (back to front airflow).

A. Παρακαλούμε να επεξηγήσετε τι σημαίνει κατεύθυνση απαγώμενου αέρα οπίσθια προς εμπρόσθια (back to front airflow).

B. Οι θύρες (ports) του εξοπλισμού είναι το εμπρόσθιο ή το οπίσθιο μέρος;

Γ. Επιβεβαιώστε αν η σημασιολογία της φράσης «back to front airflow» αναφέρετε στο αν η πλευρά των θυρών είναι στην εισερχόμενη ροή αέρα ή στην εξερχόμενη ροή;

Απάντηση 10:

Διευκρινίζουμε ότι η προδιαγραφή 2.2.2.2.3.9 Κατεύθυνση απαγώμενου αέρα διατυπώθηκε με την υπόθεση ότι οι θύρες των μεταγωγών βρίσκονται στην ίδια πλευρά με τις θύρες των εξυπηρετητών. Η ουσία της προδιαγραφής είναι όμως να διασφαλιστεί ότι η κατεύθυνση του απαγώμενου αέρα γίνεται από το εμπρός μέρος του ικρίματος προς το πίσω μέρος του ικρίματος.

Ερώτημα 11

Οι απαιτήσεις 2.2.2.1.3.9, 2.2.2.2.3.9 και 2.2.2.3.3.9 ορίζουν ως υποχρεωτική την απαίτηση για ροή αέρα από πίσω προς τα εμπρός (back to front airflow) για τους μεταγωγείς ικρίματος (leaf switches) που θα εγκατασταθούν σε ικρίωμα εξυπηρετητών. Υποθέτουμε ότι αυτό απαιτείται για την τοποθέτηση των μεταγωγών με τις θύρες δικτύου στο πίσω μέρος του ικρίματος, ώστε να

καταστεί δυνατή η χρήση καλωδίων DAC από τις θύρες των εξυπηρετητών στους μεταγωγείς Ethernet. Επιπλέον, οι μονάδες τροφοδοσίας των μεταγωγέων θα βρίσκονται στο μπροστινό μέρος του ικριώματος και πρέπει να καλωδιωθούν προς τα πίσω για τη διανομή ισχύος. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη την υψηλή κλίμακα MAC και IPv4 routes που απαιτείται για τους μεταγωγείς ικριώματος, την οποία πληρούν πολύ λίγα μοντέλα μεταγωγέων, τα συμβατά αυτά μοντέλα μπορεί να μην είναι διαθέσιμα με ροή αέρα από πίσω προς τα εμπρός. Επιπρόσθετα, στην περίπτωση που δεν υπάρχουν διαθέσιμα καλώδια DAC που υποστηρίζονται επίσημα από τον προμηθευτή των μεταγωγέων και των εξυπηρετητών, τότε θα ήταν λογικό να χρησιμοποιηθούν καλώδια οπτικής ίνας και, συνεπώς, οι θύρες των μεταγωγέων Ethernet να βρίσκονται στο μπροστινό μέρος του ικριώματος. Ζητάμε οι προαναφερθείσες απαιτήσεις να αφαιρεθούν ή να τροποποιηθούν ώστε να ορίζουν ότι μόνο εάν χρησιμοποιούνται καλώδια DAC μεταξύ των μεταγωγέων ικριώματος και των εξυπηρετητών, τότε οι θύρες των μεταγωγέων πρέπει να τοποθετηθούν στο πίσω μέρος του ικριώματος και οι μεταγωγείς να διαθέτουν ροή αέρα από πίσω προς τα εμπρός

Απάντηση 11:

Ισχύει η απάντηση του ισοδύναμου ερωτήματος 10

Ερώτημα 12:

Παρακαλώ διευκρινίστε τον απαιτούμενο τύπο αδειών λογισμικού, για τον δικτυακό εξοπλισμό, εάν δηλαδή θα πρέπει να είναι Perpetual (μόνιμες) ή Subscription (συνδρομητικές)

Απάντηση 12:

Σχετικά με τον τύπο αδειών λογισμικού, για τον δικτυακό εξοπλισμό διευκρινίζεται ότι γίνονται αποδεκτές και λύσεις που περιλαμβάνουν συνδρομητικές (subscription) άδειες, εκτός των περιπτώσεων που ορίζεται διαφορετικά στο τεύχος διακήρυξης. Σε κάθε περίπτωση, για το διάστημα της δωρεάν εγγύησης και υποστήριξης, οι προσφερόμενες λύσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις απαιτούμενες άδειες, διαρκείς ή ορισμένου χρόνου, και κάθε είδους απαραίτητη υπηρεσία υποστήριξης δωρεάν.

Ερώτημα 13:

Οι απαιτήσεις 2.2.2.1.1.4, 2.2.2.2.1.4, 2.2.2.3.1.4, 2.2.3.1.1.3 και 2.2.3.2.1.3 έχουν ένα ελάχιστο απαιτούμενο αριθμό θυρών Ethernet, και στη συνέχεια τον αριθμό (θυρών) που απαιτείται για τη λήψη του μέγιστου τεχνικού βαθμού της απαίτησης. Για να ληφθεί ο μέγιστος βαθμός, είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν στον κατάλογο υλικών (BOM) τόσο οι φυσικές θύρες καθώς και όλες τις άδειες λογισμικού που απαιτούνται για τη χρήση μέγιστου αριθμού θυρών;

Απάντηση 13:

Διευκρινίζεται ότι ο αριθμός θυρών Ethernet (απαιτήσεις 2.2.2.1.1.4, 2.2.2.2.1.4, 2.2.2.3.1.4, 2.2.3.1.1.3 και 2.2.3.2.1.3) που υπολογίζονται στην βαθμολογία θα πρέπει να είναι όλες πλήρως λειτουργικές συμπεριλαμβανομένων όλων των αδειών για την περίοδο δωρεάν εγγύησης και υποστήριξης.

Ερώτημα 14:

Οι απαιτήσεις κλίμακας 2.2.1.2.2.1 και 2.2.3.1.2.1 χρησιμοποιούν λέξη <<υλικό>>. Επιβεβαιώστε ότι αυτό σημαίνει χωρητικότητα FIB (Forward Information Base)

Απάντηση 14:

Διευκρινίζεται ότι στον Εξοπλισμό μεταγωγών (Border Leaf) για όλα τα κέντρα δεδομένων και Εξοπλισμό μεταγωγών Spine, σχετικά με τις απαιτήσεις κλίμακας 2.2.1.2.2.1 και 2.2.3.1.2.1, στην συγκεκριμένη περίπτωση η χωρητικότητα FIB καλύπτει την απαίτηση.

Ερώτημα 15:

Στις απαιτήσεις 2.2.1.2.1.4, 2.2.2.1.1.6, 2.2.2.2.1.6, 2.2.2.3.1.6, 2.2.3.1.1.4 και 2.2.3.2.1.4 σε σχέση με τα break out cables. Επιβεβαιώστε ότι οι οπτικοί μετατροπείς, που δεν χρησιμοποιούν breakout καλώδια είναι αποδεκτοί. Αυτό θα μπορούσε, για παράδειγμα, να είναι ένας οπτικός μετατροπέας που παρέχει δύο θύρες 400G μέσω των υποδοχών Duplex LC, άρα χρησιμοποιείται ένα καλώδιο Duplex LC για κάθε θύρα 400 G

Απάντηση 15:

Διευκρινίζεται ότι σχετικά με τις απαιτήσεις 2.2.1.2.1.4, 2.2.2.1.1.6, 2.2.2.2.1.6, 2.2.2.3.1.6, 2.2.3.1.1.4 και 2.2.3.2.1.4 που αφορούν τα break out cables, η απαίτηση για μία σύνδεση ανά θύρα χωρίς break out έχει σκοπό την εντελώς ανεξάρτητη διαχείριση και πιθανότητα αστοχίας των θυρών και όχι τη φυσική διάταξη των καλωδίων. Επομένως οι μετατροπείς που πολυπλέκουν πολλαπλές συνδέσεις σε μια θύρα του βασικού εξοπλισμού είναι ισοδύναμα break-out συνδέσεις και δεν είναι αποδεκτές.

Ερώτημα 16:

Στο τέλος του κεφαλαίου 2.2.4 αναφέρετε ότι οι συνδέσεις 400G μεταξύ μεταγωγών leaf και μεταγωγών spines πρέπει να χρησιμοποιούν καλώδια συνδεδεμένα μέσω patch panels. Υπάρχουν ήδη αυτά τα patch panels και εάν ναι τι τύπους συνδέσεων (connectors) διαθέτουν;

Σημειώστε ότι για διασύνδεση 400G με πολύτροπη ίνα μπορεί να χρησιμοποιηθούν είτε 400G- SR8 με MPO- 16 connectors και 16 ίνες είτε 400G- SR4.2 με MPO- 12 connectors και 8 ίνες.

Απάντηση 16:

Σχετικά με την απαίτηση που περιγράφεται στην παρ. 2.2.4 «Από κάθε τυπικό ικρίωμα στο οποίο θα εγκατασταθούν οι εξυπηρετητές που προδιαγράφονται στο τεύχος, θα πρέπει να υλοποιηθεί δομημένη καλωδίωση ζευγών μέσω patch panel,» διευκρινίζεται ότι δεν υπάρχουν τα σχετικά patch panels που να υποστηρίζουν MTP/MPO ή Single Mode συνδέσεις.

Τη διασύνδεση με ό,τι αυτή επιφέρει θα πρέπει να την προμηθεύσει ο Ανάδοχος στο πλαίσιο του έργου.

Ερώτημα 17:

Αντικείμενο του έργου είναι η αναβάθμιση των δικτυακών και υπολογιστικών υποδομών της αναθέτουσας αρχής με συστήματα σύγχρονης τεχνολογίας.

Σύμφωνα με τους πίνακες συμμόρφωσης των εξυπηρετητών, και στις 4 κατηγορίες (compute, database, fast storage, bulk storage) ζητείται η δυνατότητα “boot” σε “ Legacy Mode”

Τα σύγχρονα συστήματα δεν υποστηρίζουν πλέον boot σε Legacy Mode Firmware το οποίο αφορά, πεπαλαιωμένα λειτουργικά συστήματα και μειωμένες δυνατότητες διαχείρισης των πόρων του εξυπηρετητή

Παρακαλούμε όπως διαγραφεί η δυνατότητα boot σε legacy mode.

Έτσι, στις 4 κατηγορίες συστημάτων (compute, database, fast storage, bulk storage), στις απαιτήσεις:

2.3.1.1.12	Υποστήριξη UEFI firmware και δυνατότητα boot σε legacy mode.	NAI
2.3.2.1.12	Υποστήριξη UEFI firmware και δυνατότητα boot σε legacy mode.	NAI
2.4.1.1.12	Υποστήριξη UEFI firmware και δυνατότητα boot σε legacy mode.	NAI
2.4.2.1.12	Υποστήριξη UEFI firmware και δυνατότητα boot σε legacy mode.	NAI

Προτείνουμε να διαγραφεί η δυνατότητα boot σε legacy mode.

Απάντηση 17:

Στις απαιτήσεις 2.3.1.1.12, 2.3.2.1.12, 2.4.1.1.12 και 2.4.2.1.12 εκ παραδρομής αντιγράφηκε η προδιαγραφή για boot σε legacy mode ενώ δεν απαιτείται και περιορίζει την χρήση σύγχρονου εξοπλισμού. Διευκρινίζεται ότι η σωστή διατύπωση της προδιαγραφής στις παραπάνω απαιτήσεις είναι «Υποστήριξη UEFI firmware».

Ερώτημα 18:

Στην κατηγορία “Bulk Storage” των Πινάκων Συμμόρφωσης, εντοπίζεται η απαίτηση:

2.4.2.4.11	Ρυθμός ανεπανόρθωτων σφαλμάτων (Unrecoverable bit error rate)	≤ 1 sector per 10^{17} bits read	NAI
------------	---	---	-----

Οι περισσότεροι γνωστοί κατασκευαστές μηχανικών δίσκων (HDD) προσδιορίζουν τον Ρυθμό ανεπανόρθωτων σφαλμάτων (Unrecoverable bit error rate) σε $\leq 1 \text{ sector per } 10^{15} \text{ bits read}$.

Παρακαλούμε όπως τροποποιηθεί αντίστοιχα η σχετική προδιαγραφή

Απάντηση 18:

Στην παρ.2.4.2 Προδιαγραφές εξυπηρετητή δικτυακής αποθήκευσης χωρητικότητας (bulk storage) απαίτηση 2.4.2.4.11, εκ παραδρομής αντιγράφηκε προδιαγραφή άλλου τύπου δίσκων και όχι μηχανικών (HDD). Διευκρινίζεται ότι η σωστή διατύπωση της προδιαγραφής είναι «1 sector per $10^{15} \text{ bits read}$ ».

Ερώτημα 19:

Παρακαλούμε πολύ διευκρινίστε αν η προσφορά του υποψήφιου αναδόχου μπορεί να υπερβεί ανα γραμμή το κόστος (εξοπλισμός και υπηρεσίες) όπως αυτό αποτυπώνεται στους Πίνακες ανάλυσης του οικονομικού αντικείμενου (εκτιμώμενης αξίας) του τεύχους της Διακήρυξης (σελίδες 223- 228)

Απάντηση 19:

Επισημαίνεται, όπως προσδιορίζεται ήδη και στο τεύχος διακήρυξης, ότι οι διαλαμβανόμενες επιμέρους τιμές στους πίνακες ανάλυσης του οικονομικού αντικείμενου (εκτιμώμενης αξίας) του τεύχους της Διακήρυξης είναι ενδεικτικές και δεν δεσμεύουν τους οικονομικούς φορείς. Υπό την έννοια αυτή, για το παραδεκτό των προσφορών, αρκεί αυτές, να μην υπερβαίνουν τον συνολικό προϋπολογισμό.

Ερώτημα 20:

Οι απαιτήσεις 2.2.3.1.2 και 2.2.3.2.2 περιλαμβάνουν πίνακες IPv4, IPv6 και MAC με πολύ μεγάλη δυνατότητα κλιμάκωσης για τα spine switches. Ωστόσο, δεδομένου ότι τα leaf switches, συμπεριλαμβανομένων των border leaf, διαθέτουν επαρκή δυνατότητα κλιμάκωσης ώστε να υποστηρίξουν EBR (L3 EVPN στα leaf), φαίνεται ότι το CBR δεν θα χρησιμοποιηθεί και οι απαιτήσεις κλιμάκωσης στα spine switches μπορούν να μειωθούν σημαντικά. Προτείνουμε 720.000 IPv4 routes, 360.000 IPv6 routes και 128.000 MAC entries.

Απάντηση 20:

Οι απαιτήσεις 2.2.3.1.2.1, 2.2.3.1.2.2, 2.2.3.1.2.3 και 2.2.3.2.2.1, 2.2.3.2.2.2 2.2.3.2.2.3 που αφορούν τον Εξοπλισμό μεταγωγών Spine (πίνακας 2.2.3 των πινάκων συμμόρφωσης) δεν χρήζουν διευκρίνισης. Η τελική λύση που θα επιλεγεί θα προκύψει μετά τη μελέτη εφαρμογής.

Ερώτημα 21:

Στις προδιαγραφές 2.2.3.1.4 (σελ. 327 σχετικής Διακήρυξης) και 2.2.3.2.4 (σελ. 329 σχετικής

Διακήρυξης) δεν αναφέρονται ποσότητες 400G οπτικών προσαρμογέων. Μπορείτε παρακαλώ πολύ να μας αναφέρεται την ακριβή ποσότητα που απαιτείται για τις συνδέσεις των leaf switch με τα spine switch; Επίσης οι 400G οπτικοί προσαρμογείς θα έχουν MPO-12 ή MPO-16 connector;

Απάντηση 21:

Αναφορικά με τις προδιαγραφές 2.2.3.1.4 (Προδιαγραφές οπτικών προσαρμογέων 400G) και 2.2.3.2.4 (Προδιαγραφές οπτικών προσαρμογέων 400G) του πίνακα συμμόρφωσης Προδιαγραφές οπτικών προσαρμογέων 400G, διευκρινίζουμε ότι το πλήθος των 400G οπτικών προσαρμογέων προκύπτει από την προδιαγραφή 2.5.3.4. Επίσης περιγράφεται και στο κείμενο του διαγωνισμού στο Παράρτημα Ι, ενότητα 2.2.4, «Πρόσθετα χαρακτηριστικά του fabric». Ο τύπος του συνδέσμου θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών.

Ερώτημα 22:

Στην προδιαγραφή 2.2.1.2.4.1 (σελ. 320 σχετικής Διακήρυξης) ζητούνται 32x 400G οπτικοί προσαρμογείς για τα border leaf switch. Μπορείτε παρακαλώ πολύ να μας ενημερώσετε αν θα πρέπει να προστεθούν επιπλέον 32x 400G οπτικοί προσαρμογείς για τα spine switch για τις συνδέσεις border leaf switch με τα spine switch;

Απάντηση 22:

Σχετικά με την προδιαγραφή 2.2.1.2.4.1 διευκρινίζουμε ότι ισχύει και για τα border leaf η απαίτηση της προδιαγραφής 2.5.3.4.

Ερώτημα 23:

Στο II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 3: Προδιαγραφές υπολογιστικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ:

«Σελ. 334, προδιαγραφή 2.3.1. 2.13 CPU Cache per Ghz -Core -Thread MB»

Για τον υπολογισμό της τιμής που απαιτείται για την παραπάνω προδιαγραφή, η οποία αποσκοπεί στην αξιολόγηση της υπολογιστικής αποδοτικότητας επεξεργαστών, η μετρική CPU Cache per GHz-Core-Thread (MB) στοχεύει στην αποτύπωση της αναλογίας διαθέσιμης cache σε σχέση με την υπολογιστική ισχύ.

Ωστόσο, παρατηρείται ότι ο προτεινόμενος τύπος υπολογισμού:

$$L3 \div \#Cores \div 2$$

δεν περιλαμβάνει τη συχνότητα λειτουργίας (GHz), παρότι αυτή αναγνωρίζεται ως κρίσιμη μεταβλητή στο σχετικό τεχνικό κείμενο. Επιπλέον, ο αριθμός των νημάτων ανά πυρήνα θεωρείται σταθερός (2), χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η πραγματική αρχιτεκτονική του επεξεργαστή.

Αυτό ενδέχεται να οδηγήσει σε ανακριβείς συγκρίσεις μεταξύ μοντέλων με διαφορετική συχνότητα ή διαφορετικό αριθμό νημάτων, περιορίζοντας την αξιοπιστία και τη συγκρισιμότητα της μετρικής.

Παρακαλώ όπως διευκρινίσετε εάν υπάρχει πρόβλεψη για αναθεώρηση του τύπου, ώστε να ενσωματώνει τις κρίσιμες παραμέτρους, όπως προτείνεται στον εξής τύπο:

$$\text{CPU Cache per GHz-Core-Thread (MB)} = \frac{\text{Συνολική Cache (σε MB)}}{(\text{Συχνότητα GHz} \times \text{Πυρήνες} \times \text{Νήματα ανά πυρήνα})}$$

Εάν παρόλα αυτά δεν υπάρχει δυνατότητα για αλλαγή στον τύπο υπολογισμού θα πρέπει να γίνει επανεξέταση των ζητούμενων ορίων, καθώς επεξεργαστές με βάσει την ζητούμενη cache είναι εκτός επιθυμητών ορίων

Το συγκεκριμένο ερώτημα ισχύει επιπλέον και για τα παρακάτω σημεία της Διακήρυξης:

II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 3: Προδιαγραφές υπολογιστικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ «Σελ 341. προδιαγραφή 2.3.2. 2.14 CPU Cache per Ghz -Core -Thread MB»
II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 3: Προδιαγραφές υπολογιστικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ «Σελ 348. προδιαγραφή 2.4.1. 2.13 CPU Cache per Ghz -Core -Thread MB»
II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 3: Προδιαγραφές υπολογιστικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ «Σελ 355. προδιαγραφή 2.4.2. 2.13 CPU Cache per Ghz -Core -Thread MB»

Απάντηση 23:

Ίδια απάντηση με αυτή του ερωτήματος 7

Ερώτημα 24:

Στο II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 3: Προδιαγραφές υπολογιστικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ:

«Σελ 334, προδιαγραφή 2.3.1. 2.14 CPU GHz -Core -Threads per Watt ($\geq$)»

Για τον υπολογισμό της τιμής που απαιτείται για την παραπάνω προδιαγραφή, η οποία αποσκοπεί στην αξιολόγηση της ενεργειακής αποδοτικότητας επεξεργαστών, παρατηρείται ότι ο προτεινόμενος τύπος υπολογισμού ($\#Cores \times 2 \div TDP$) δεν περιλαμβάνει τη συχνότητα λειτουργίας (GHz), παρότι αυτή αναγνωρίζεται ως κρίσιμη μεταβλητή στο σχετικό κείμενο. Η απουσία της συχνότητας ενδέχεται να οδηγεί σε υποεκτίμηση της πραγματικής απόδοσης, ιδιαίτερα σε επεξεργαστές υψηλής συχνότητας.

Παρακαλώ όπως διευκρινίσετε εάν υπάρχει πρόβλεψη για αναθεώρηση του τύπου, ώστε να ενσωματώνει τη συχνότητα λειτουργίας, όπως προτείνεται στον εξής τύπο:

Efficiency = (Συχνότητα GHz × Πυρήνες × Νήματα ανά πυρήνα) ÷ TDP (Watts) ;

Εάν παρόλα αυτά δεν υπάρχει δυνατότητα για αλλαγή στον τύπο υπολογισμού θα πρέπει να γίνει επανεξέταση των ζητούμενων ορίων, καθώς επεξεργαστές που καλύπτουν τις υπόλοιπες προδιαγραφές είναι εκτός επιθυμητών ορίων.

Το συγκεκριμένο ερώτημα ισχύει επιπλέον και για τα παρακάτω σημεία της Διακήρυξης:

II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 3: Προδιαγραφές υπολογιστικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ «Σελ 341. 2.3.2. 2.15 CPU GHz -Core -Threads per Watt (>=)»
II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 3: Προδιαγραφές υπολογιστικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ «Σελ 348. 2.4.1. 2.1 4 CPU GHz -Core -Threads per Watt (>=)»
II.2.3 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 3: Προδιαγραφές υπολογιστικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ «Σελ 355. 2.4.2. 2.14 CPU GHz -Core -Threads per Watt (>=)»

Απάντηση 24:

Ίδια απάντηση με αυτή του ερωτήματος 7

Ερώτημα 25:

Στο II.2.4 Πίνακας Συμμόρφωσης Τμήματος 2, Ενότητα 4: Προδιαγραφές αποθηκευτικού εξοπλισμού κέντρων δεδομένων ΕΔΥΤΕ ΑΕ:

«Σελ 357. 2.4.2. 5.14 Ρυθμός ανεπανόρθωτων σφαλμάτων (Unrecoverable bit error rate)»

Αναφορικά με την απαίτηση για ρυθμό ανεπανόρθωτων σφαλμάτων (Unrecoverable Bit Error Rate - UBER) ≤ 1 sector ανά 10^{17} bits read, θα θέλαμε να επισημάνουμε με σεβασμό ότι η συγκεκριμένη τιμή δεν είναι επιτεύξιμη από κανέναν κατασκευαστή δίσκων στην κατηγορία Near-Line SAS (NL-SAS) χωρητικότητας 24TB, βάσει των επίσημων τεχνικών προδιαγραφών που δημοσιεύονται διεθνώς.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία από κορυφαίους κατασκευαστές (π.χ. Seagate, Toshiba, Western Digital), οι δίσκοι NL-SAS υψηλής χωρητικότητας (≥ 20 TB) εμφανίζουν τυπικά:

- UBER: 1 ανά 10^{15} bits read
- Mean Time Between Failures (MTBF): ~2.5 εκατομμύρια ώρες
- Σχεδιασμός: SATA-based μηχανισμός με SAS interface, βελτιστοποιημένος για μεγάλα workloads και χαμηλότερο κόστος ανά TB



ΕΔΥΤΕ Α.Ε.

Εθνικό Δίκτυο Υποδομών Τεχνολογίας & Έρευνας

GRNET

National Infrastructures for Research and Technology

Η τιμή 1 ανά 10^{17} bits αντιστοιχεί σε επίπεδα αξιοπιστίας που συναντώνται σε enterprise- class SAS drives μικρότερης χωρητικότητας ή σε solid-state μέσα, και όχι σε NL-SAS δίσκους μεγάλης χωρητικότητας, οι οποίοι βασίζονται σε διαφορετική τεχνολογική αρχιτεκτονική.

Ως εκ τούτου, η απαίτηση αυτή δεν μπορεί να καλυφθεί από κανένα διαθέσιμο μοντέλο NL- SAS 24TB στην αγορά, ανεξαρτήτως κατασκευαστή ή σειράς προϊόντος.

Με βάσει τα παραπάνω παρακαλώ όπως διευκρινίσετε εάν κάνετε αποδεκτή λύση με δίσκους όπου $UBER \leq 1 \text{ sector per } 10^{15}$

Απάντηση 25:

Ίδια απάντηση με αυτή του ερωτήματος 18

Με εκτίμηση,

Αριστείδης Σωτηρόπουλος
Διευθύνων Σύμβουλος
ΕΔΥΤΕ Α.Ε.