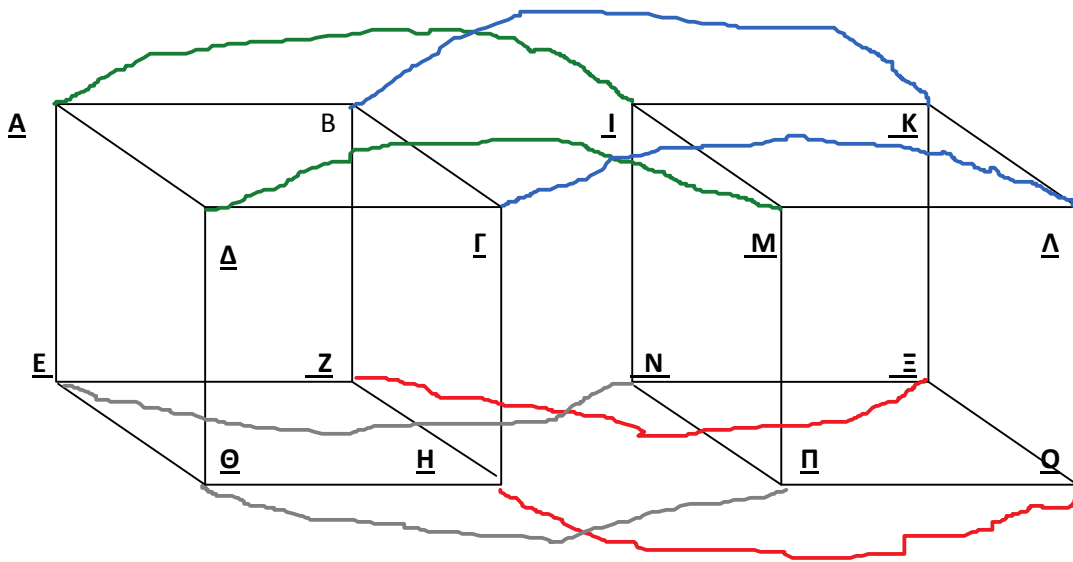


Καθυστέρηση μετάδοσης μηνύματος σε υπερυπολογιστή πλέγμα και σε υπερυπολογιστή υπερκύβο.



Το σχήμα που βλέπετε παραπάνω ,αν μπορείς να το πεις σχήμα, τέλος πάντων, ονομάζεται υπερκύβος. Δεν είναι τόσο πολύπλοκο να το φτιάξετε. Απλά σχεδιάζετε 2 κύβους τον έναν δίπλα στον άλλον. Και μετά ενώνετε τις κορυφές του ενός από αυτούς με τις αντίστοιχες κορυφές του άλλου.. Χρησιμοποίησα διαφορετικά χρώματα για να γίνει πιο ευδιάκριτη αυτή η ένωση.

Γιατί όμως τον σχεδιάσαμε;

Λοιπόν. Ας πούμε τι είναι υπερυπολογιστής πρώτα από όλα.

Πρόκειται για μια ομάδα επεξεργαστών (CPU) , οι οποίοι δουλεύουν σαν σύνολο.

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να συνδεθούν αυτοί οι επεξεργαστές μεταξύ τους.

Εμάς , για τις ασκήσεις Κατανεμημένων του Αντωνή, μας ενδιαφέρουν οι 2 από αυτούς.

Ο ένας είναι με την μορφή υπερκύβου, (προσοχή εδώ , γιατί όσο κι αν ακούγεται παράλογο, στον μαθηματικό χώρο υπάρχουν κύβοι περισσότερων από 3 διαστάσεων) και ο δεύτερος είναι με την μορφή πλέγματος.

Η ερώτηση που συνοδεύει αυτά τα σχήματα είναι το ποια είναι η μεγαλύτερη καθυστέρηση μετάδοσης ενός μηνύματος σε βήματα σε υπερυπολογιστές αυτών των δύο μορφών.

Ας δούμε πρώτα τον υπερκύβο. Όπως είναι λογικό, η μεγαλύτερη απόσταση που μπορούμε να έχουμε, είναι δύο εντελώς αντιδιαμετρικών σημείων. Για παράδειγμα, οι δύο κόμβοι που αναφέρουμε στο σχήμα A και O.

Αν ψάξουμε την συντομότερη διαδρομή A->O θα διαπιστώσουμε ότι πάντα αποτελείται από 4 βήματα.

A-B-K-Λ-O

A-B-Γ-Δ-O

A-B-Z-H-O

Και όλες οι υπόλοιπες.

Αποδεικνύεται λόγω της θεωρίας των υπερκύβων ότι η συντομότερη διαδρομή μεταξύ των δύο πιο απομακρυσμένων κορυφών ισούται με τον δυαδικό λογάριθμο του συνολικού πλήθους των κορυφών Έτσι εδώ έχουμε $8+8 = 16$ κορυφές και $\log_2 16 = 4$.

Έτσι , όταν μας ζητείται στην συνηθισμένη άσκηση για παράδειγμα να βρεθεί η μέγιστη καθυστέρηση

σε υπερυπολογιστή υπερκύβο 256 επεξεργαστών, τότε γράφουμε :

Μέγιστη καθυστέρηση υπερκύβου = $\log_2 N = \log_2 256 = 8$, μιας και $2^8=256$.

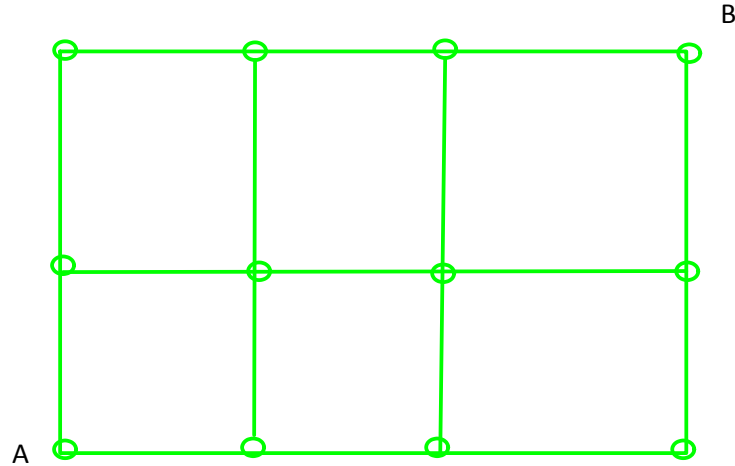
Η άλλη μορφή που μας ενδιαφέρει είναι το πλέγμα.

Επειδή μας ενδιαφέρει η μικρότερη περίμετρος και θα δούμε σε λίγο γιατί, τα πλέγματα είναι όσο γίνεται πιο κοντά σε τετράγωνη μορφή.

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε έναν υπερυπολογιστή 12 επεξεργαστών.

Για να μπουν σε πλέγμα έχουμε δύο συνδυασμούς, 3 χ 4 και 2 χ 6.

Είπαμε ότι διαλέγουμε το κοντινότερο σε τετράγωνο, συνεπώς το πλέγμα μας θα είναι 3 χ 4.



Στο πλέγμα αυτό, η μεγαλύτερη απόσταση είναι μεταξύ του A και του B.

Για να πάμε από το A στο B λοιπόν, πρέπει οπωσδήποτε να ανέβουμε 2 (3-1) βήματα και να κάνουμε Δεξιά άλλα 3 (4-1).

Σε περίπτωση που έχουμε πλέγμα M χ N, τα βήματα αυτά θα είναι M-1 και N-1.

Άρα, στην συνηθισμένη άσκηση της εξεταστικής, όταν μας λέει ότι έχουμε υπερυπολογιστή 256 επεξεργαστών σε μορφή πλέγματος, πρώτα λέμε ότι το πλέγμα είναι 16 χ 16 και μετά λέμε ότι η μέγιστη καθυστέρηση είναι $(M-1) + (N-1) = 15 + 15 = 30$.

Οι δύο χρωματισμένες προτάσεις είναι όλη η λύση της άσκησης.. Πολύ εύκολη δεν είναι για 2,5 μοναδούλες;;

Μακάρι να την βάλει και σε συνδυασμό με Lamport να πιάσετε το πενταράκι από τις ασκήσεις..

Καλή επιτυχία..

Απομένει η άσκηση με τα περάσματα, που θα ασχοληθούμε σύντομα..