

Ερώτηση 1.

Αναφέρετε τις διαφορές της στατιστικής πολυπλεξίας με την πολυπλεξία με διαίρεση χρόνου.

Μία κύρια διαφορά μεταξύ της στατιστικής πολυπλεξίας και του TDM είναι η δέσμευση των πόρων. Στο TDM δεσμεύονται πόροι(χρονοθυρίδες) με στατικό τρόπο. Στο SDM απο την άλλη ο χρόνος μετάδοσης μοιράζεται σε χρονοθυρίδες διαφορετικού μεγέθους ανάλογα με τις τρέχουσες ανάγκες επικοινωνίας στο δίκτυο. Αυτό είναι ένα μεγάλο πλεονέκτημα του SDM γιατί στο TDM αμα δεν χρησιμοποιείται κάποιο κανάλι επικοινωνίας οι αντίστοιχες χρονοθυρίδες, μένουν κενές χωρίς να μεταφέρουν πληροφορία. Στο SDM τα πακέτα χρειάζονται ετικέτες ή διευθύνσεις γιατί πρώτα αποθηκεύονται σε έναν καταχωρητή και μετά μεταδίδονται. Επίσης στο SDM κάθε φορά στέλνεται όλο το μήνυμα ενώ στο TDM υπάρχει περίπτωση να μην προλάβει το μήνυμα να σταλθεί γιατί θα έχει τελειώσει ο χρόνος που ορίζει το fixed slot. Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η Στατιστική πολυπλεξία παρέχει καλύτερη εκμετάλλευση του τηλεπικοινωνιακού καναλιού και επιτρέπει την ύπαρξη του ρυθμού μετάδοσης μικρότερου από το συνολικό ρυθμό μετάδοσης των πηγών.

Ερώτηση 2

Γιατί είναι απαραίτητη η τεχνική CSMA/CD σε ένα τοπικό δίκτυο; Ποιά είναι τα πιθανά προβλήματα του CSMA/CD σε ασύρματο περιβάλλον; Προτείνετε τεχνική η οποία θα παρέχει την ίδια λειτουργία με το CSMA/CD.

Η τεχνική CSMA/CD προσφέρει πολλές θετικές λειτουργίες στα τοπικά δίκτυα.

Αρχικά παρέχει τις εξής δυνατότητες.

Χρησιμοποιείται το κανάλι από πολλούς κόμβους, οι οποίοι μπορούν να επικοινωνούν ταυτόχρονα. Όσον αφορά τους σταθμούς γνωρίζουμε ότι ο καθένας από αυτούς ανιχνεύει την σύγκρουση με την ταυτόχρονη ακρόαση αυτών που μεταδίδει. Αν αυτά που ακούει είναι ίδια με αυτά που μεταδίδει τότε δεν υπάρχει σύγκρουση. Διαφορετικά αποσύρεται από αυτή τη διαδικασία και συνεχίζει μετά από ένα τυχαίο χρονικό διάστημα. Συνεπώς θα υπάρχει μεγάλη βελτίωση αν οι σταθμοί είναι κοντά (τοπικά δίκτυα). Επίσης το μήκος των πλαισίων στα LAN είναι μεγαλύτερα από τον χρόνο διάδοσης και εμάς μας ενδιαφέρει το μέσο να μην μένει αχρησιμοποίητο μέχρι να περατωθεί η μετάδοση π.χ 2 κατεστραμμένων πλαισίων.

Ένα πρόβλημα που αξίζει να αναφέρουμε για τα ασύρματα δίκτυα και το CSMA/CD είναι το πόσο εύκολα μπορεί ένας κόμβος να ανιχνεύσει το collision. Αν υπάρχει μεγάλη απόσταση μεταξύ τους δυσκολεύει αυτή η τεχνική. Για παράδειγμα έστω ότι ένα τερματικό εκπέμπει σε ένα άλλο και εκείνη την στιγμή ένα τρίτο θέλει να στείλει επίσης στο δεύτερο. Αν το τρίτο είναι εκτός εμβέλειας του πρώτου δεν θα καταφέρει να πραγματοποιήσει collision detection και θα εκπέμψει. Μία άλλη περίπτωση είναι να ανιχνεύσει εκπομπή από ένα τερματικό σε ένα άλλο και να μη μεταδώσει νομίζοντας ότι το κανάλι είναι κατειλημμένο. Αν όμως τα πρώτα τερματικά που επικοινωνούν είναι εκτός εμβέλειας του τερματικού που θέλει να επικοινωνήσει τότε θα έχει ανιχνεύσει collision χωρίς να υπάρχει.

Ερώτηση 3

Αναφέρετε τους λόγους για τους οποίους χρησιμοποιούμε layers στο διαδίκτυο και το ρόλο που παίζει η χρησιμοποίηση IP διευθύνσεων στη λειτουργία του

Όταν θέλουμε να μελετήσουμε κάτι τόσο πολύπλοκο και σημαντικό για τα δεδομένα μας σύστημα όπως είναι το διαδίκτυο χρειάζεται προσοχή. Μας ενδιαφέρει λοιπόν να στέλνουμε και να

λαμβάνουμε δεδομένα σε βήματα για να βεβαιωθούμε ότι όλα έχουν γίνει όπως ορίζεται. Δηλαδή δεν εμφανίστηκαν προβλήματα κατά τη διάρκεια της μετάδοσης και το πακέτο μας έφτασε επιτυχώς στον endhost. Σε αυτό τον στόχο μας βοηθάνε πολύ τα layers, τα οποία είναι διαδοχικά επίπεδα επεξεργασίας τα οποία εξετάζουν το πακέτο (το καθένα με το δικό του πρωτόκολλο) και εκτελούν σε αυτό διάφορες λειτουργίες. Για παράδειγμα ελέγχουν αν υπάρχει κάποιο λάθος στη μετάδοση (π.χ έγινε collision, bit-eros) και προσθέτει το ανάλογο header για να μπορεί να συνεχίσει το πακέτο σωστά την δρομολόγηση του. Κάθε επίπεδο βασίζεται στο προηγούμενο του και επανεπεξεργάζει το πακέτο για να βεβαιωθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα. Συνεπώς μπορούμε να φανταστούμε πως η στοίβα αυτή με τα layers είναι απαραίτητη για το διαδίκτυο. Η διεύθυνση IP παίζει σημαντικό ρόλο στο διαδίκτυο διότι ορίζει μονοσήμαντα έναν υπολογιστή σε ένα δίκτυο, και όπως γνωρίζουμε το διαδίκτυο είναι ένα δίκτυο δικτύων. Είναι και πρέπει να είναι μοναδική σε κάθε δίκτυο για να είναι σε θέση κάθε υπολογιστής να επικοινωνεί μέσω αυτής με οποιαδήποτε μορφή υπολογιστή υπάρχει στο ΊΔΙΟ δίκτυο. Όμως αν θέλει να επικοινωνήσει με κάποιο άλλο δίκτυο (γεγονός που συμβαίνει στην περίπτωση του διαδικτύου) απαιτείται η ύπαρξη ενός υπολογιστή που θα παίζει το ρόλο του ενδιάμεσου μεταξύ των δικτύων (router). Αυτός πρέπει να έχει όχι μόνο μια άλλες αλλά όσες IP χρειάζεται για να κάνει αυτή την σύνδεση των δικτύων.

Ερώτηση 4

Μόνο τα τερματικά χρηστών εφαρμόζουν την ενθυλάκωση/αποθυλάκωση στα πακέτα. Σωστό ή λάθος, δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Λάθος, ενθυλάκωση/αποθυλάκωση γίνεται και πριν φτάσει το πακέτο στον endhost. Μέχρι να φτάσει ένα πακέτο στον προορισμό του περνάει από διάφορες συσκευές οι οποίες ακολουθούν κάποια πρωτόκολλα. Τα πρωτόκολλα αυτά ορίζουν κάποιες λειτουργίες ανάλογα με το επίπεδο που είναι το πακέτο. Σε αυτές τις λειτουργίες περιλαμβάνεται και η ενθυλάκωση/αποθυλάκωση. Όσο προχωράμε στα επίπεδα αποθηκεύεται και επιπλέον πληροφορία (bits) στο πακέτο, για παράδειγμα από το φυσικό επίπεδο που απλά υπάρχουν bits πάμε στο επίπεδο ζεύξης που μεταδίδονται frames (μαζί με τα αρχικά bits)

Ερώτηση 5

Σε ποιές περιπτώσεις θα χρησιμοποιούσατε hub σε ένα δίκτυο; Σε ποιές switch και σε ποιές router; Αναφέρετε τις λειτουργίες που θα έφερνε εις πέρας κάθε συσκευή ανάλογα με τον λόγο χρήσης της.

Θα χρησιμοποιούσαμε hub συνήθως σε μικρά δίκτυα διότι η ποσότητα των δεδομένων που πηγαίνει σε όλο το δίκτυο είναι χαμηλή. Αυτό μας ενδιαφέρει γιατί η μετάδοση γίνεται σε κάθε υπολογιστή του δικτύου και μπορεί να συμβεί εύκολα συμφόρηση. Επίσης το hub βοηθάει στην επέκταση ενός δικτύου.

Λειτουργίες: Το hub αναπαράγει οτιδήποτε δέχεται σαν είσοδο, επεκτείνει τοπικά δίκτυα.

Θα χρησιμοποιούσαμε switch σε μεγαλύτερα δίκτυα διότι μας ενδιαφέρει τα κατάλληλα δεδομένα να καταλήξουν στον σωστό υπολογιστή. Σε δίκτυα δηλαδή που ο σκοπός μας είναι να αυξήσουμε τις συσκευές που υποστηρίζονται παρά να αυξήσουμε την ταχύτητα. Πετυχαίνουμε δηλαδή σύνδεση υπολογιστών (που βρίσκονται σε ένα μεγάλο δίκτυο) σε ένα μικρότερο δίκτυο. Λειτουργίες: συνδέει διαφορετικές συσκευές για να δημιουργηθεί ένα τοπικό δίκτυο, εγγυάται ότι τα κατάλληλα δεδομένα θα καταλήξουν στον σωστό υπολογιστή, υποστηρίζει μέσω αυτού το δίκτυο περισσότερες συσκευές.

Θα χρησιμοποιούσαμε router συνήθως σε δίκτυα όπου επιθυμούμε οι υπολογιστές να είναι

συνδεδεμένοι στο Διαδίκτυο,διότι ο router προωθεί πακέτα με βάση την IP address.

Λειτουργίες:συνδέει δύο ξεχωριστά δίκτυα(internet και LAN),διαχειρίζεται τις IP addresses του του τοπικού δικτύου,διαμοιράζει την public IP του από κοινού μέσα στο δίκτυο.

Ερώτηση 6.

Συμφωνείτε με τη δήλωση ότι όσο μεγαλώνει η γεωγραφική απόσταση τόσο αυξάνεται και η καθυστέρηση των πακέτων ώστε να φτάσουν στον τελικό προορισμό τους; Εξηγείστε.

Η δήλωση αυτή είναι εν μέρει σωστή διότι όσο πιο απομακρυσμένοι είναι οι endhosts τόσο πιο πιθανό είναι να συμβούν retransmissions λόγω εξασθενημένου σήματος. Επίσης η απόσταση είναι ανάλογη με τους δρομολογητές. Άρα σε μεγάλες αποστάσεις έχουμε περισσότερες πιθανότητες να προκληθεί πρόβλημα στη προώθηση πακέτων και να έχουμε packet loss. Αξίζει να αναφερθεί ότι σε μεγάλες αποστάσεις συμβαίνει και πιο συχνά συμφόρηση άρα πάλι αυξάνεται ο χρόνος μετάδοσης. Όμως αυτό δεν σημαίνει ότι σε μικρότερες αποστάσεις θα έχουμε λιγότερη καθυστέρηση διότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν ανεξάρτητα από την απόσταση να καθυστερήσουν την μετάδοση των πακέτων. Για παράδειγμα το είδος της ζεύξης,η κατασκευή των δρομολογητών και των endhosts ,το bandwidth κ.α

Ερώτηση 7.

Σε ποιές περιπτώσεις φορτίου των κόμβων σε ένα LAN το TDMA είναι πιο αποδοτικό από το Ethernet;Αν σε ένα LAN υπάρχει μόνο ένας κόμβος που μεταδίδει, ποιο από τα δύο πρωτόκολλα είναι το αποδοτικότερο; (Ως αποδοτικότητα εδώ θεωρείστε το ποσοστό του χρόνου που δεν μένει ανεκμετάλλευτο,δηλαδή όσο λιγότερο μένει idle το κανάλι τόσο πιο αποδοτικό είναι το πρωτόκολλο)

Στις περιπτώσεις που η πιθανότητα ένας και μόνο ένας κόμβος να μεταδίδει σε κάθε slot (και το φορτίο του είναι μεγάλο) μας δίνει την μέγιστη απόδοση. Πιο αποδοτικό είναι το statistical multiplexing διότι στην περίπτωση που ο κόμβος δεν έχει πολλά δεδομένα να μεταδώσει και όσο διαρκεί το time slot του αφήνει ποσοστό του χρόνου ανεκμετάλλευτο. Η διαφορά του statistical multiplexing με του TDM είναι ακριβώς αυτή. Ότι δεν αφήνει το κανάλι idle σε περίπτωση που ο κόμβος έχει σταματήσει την μετάδοση του.

Ερώτηση 8

Το διαδίκτυο στη σημερινή του μορφή είναι packet switched. Σκεφτείτε και αναφέρετε πώς θα μπορούσε να λειτουργήσει ως circuit switched καθώς και τα προβλήματα που θα προέκυπταν. Πώς θα εξοπλίζατε επιπρόσθετα τους κόμβους (switches,routers) στο διαδίκτυο; Τι ενέργειες θα έπρεπε να κάνουν τα τερματικά; Ποια προβλήματα θα δημιουργούνταν σε συνθήκες μεγάλης κίνησης

Αν το Internet ήταν circuit switched,δηλαδή για να επικοινωνήσουν 2 κόμβοι θα έπρεπε να υπάρχει φυσική σύνδεση ενδιάμεσα και πάνω στην οποία θα είχαμε την δημιουργία ενός κυκλώματος επικοινωνίας αποκλειστικής χρήσης. (Τεχνολογία 60s)

Αν κάπου στο κανάλι χανόταν το μήνυμα από έναν ενδιάμεσο κόμβο τότε δεν θα μπορούσε να υπάρξει επικοινωνία

Ερώτηση 9

Για ποιο λόγο είναι απαραίτητη η χρήση του πρωτοκόλλου ARP σε ένα τοπικό δίκτυο. Αναφέρετε κάποιους εναλλακτικούς τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να επιτευχθεί το ίδιο αποτέλεσμα

Το ARP είναι απαραίτητο στα LANs διότι έχει κάποιος συγκεκριμένους και πολύ χρήσιμους στόχους. Να βρει ποια διεύθυνση Ethernet πρέπει να χρησιμοποιήσουμε όταν θέλουμε να μιλήσουμε με μια συγκεκριμένη διεύθυνση Internet. Δηλαδή μετατρέπει τις IP addresses σε MAC addresses. Όταν κάποιος κόμβος ή γενικά κάποιο σύστημα θέλει να στείλει δεδομένα χρειάζεται να έχει επίγνωση της φυσικής διεύθυνσης του endhost. Σε αυτή τη φάση το ARP θα μετατρέψει την IP του κόμβου που θέλουμε να επικοινωνήσουμε σε MAC address. Εναλλακτικός τρόπος μπορεί να θεωρηθεί το πρωτόκολλο DNS που μετατρέπει επίσης IP διευθύνσεις αλλά σε συμβολικά ονόματα και παρέχει σχεδόν τις ίδιες λειτουργίες.