

Δίκτυα Επικοινωνιών
 25 Σεπτεμβρίου 2002, Β' εξεταστική περίοδος

Θέμα 1 (25 %)

Μήνυμα μήκους 1000 byte πρόκειται να μεταδοθεί μεταξύ δύο σταθμών που απέχουν μεταξύ τους 100 km. Οι σταθμοί συνδέονται με δύο τρόπους. Με διορυφορικής ζεύξη, η οποία έχει εύρος ζώνης 50 kHz και S/N = 22 dB, ή με ενσύρματη επίγεια γραμμή, η οποία έχει εύρος ζώνης 4 kHz και S/N = 32 dB. Η ταχύτητα διάδοσης στην ενσύρματη γραμμή είναι 200000 km/sec και ο διορυφόρος βρίσκεται σε ύψος 36000 km.

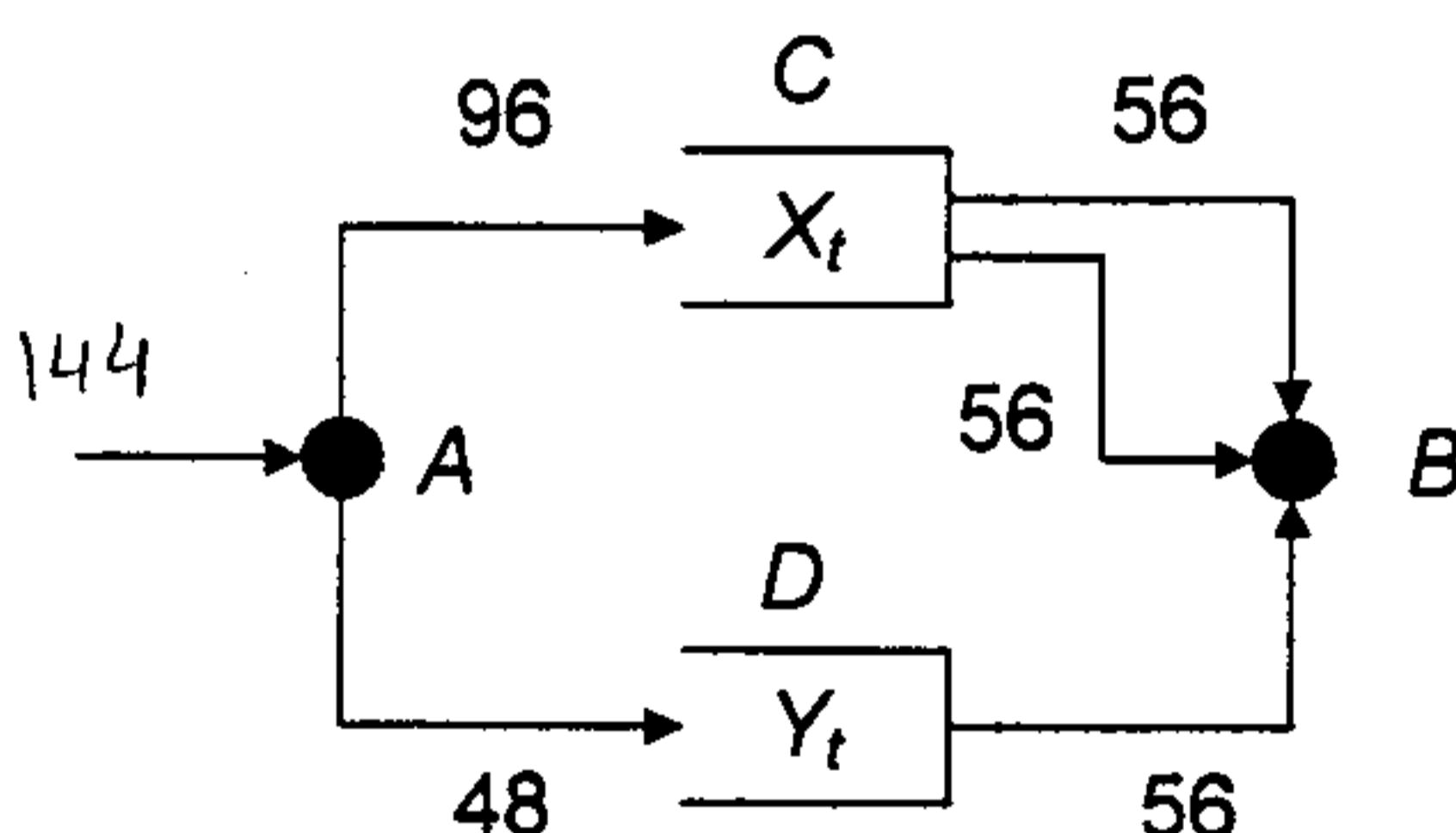
- (α) Ποια μετάδοση είναι η συντομότερη και πόσο (να ληφθεί υπόψη και η διάδοση);
 (β) Ποιος θα πρέπει να είναι ο λόγος S/N στην ενσύρματη γραμμή, ώστε οι χρόνοι μετάδοσης να είναι ίσοι;

Θέμα 2 (25 %)

Δίκτυο CSMA/CD με ταχύτητα μετάδοσης 1 Gbps, έχει μήκος καλωδίου 1 km. Η ταχύτητα διάδοσης στο καλώδιο είναι 200000 km/sec.

- (α) Ποιο είναι το ελάχιστο μήκος πλαισίου;
 (β) Στο δίκτυο συνδέονται 100 σταθμοί. Πόσα πακέτα ελάχιστου μήκους μπορεί να στείλει κατά μέσο όρο κάθε σταθμός το δευτερόλεπτο;

Θέμα 3 (30 %)



Στο παραπλεύρως σχήμα φαίνεται η αρχική κατάσταση ενός δικτύου. Στον κόμβο A του δικτύου φθάνει ρεύμα 144 kbps. Εφόσον οι ουρές στους κόμβους C και D είναι ίσου μήκους, δηλαδή $X_t=Y_t$, το εισερχόμενο ρεύμα διαχωρίζεται σε δύο ρεύματα και προωθείται προς τους κόμβους C και D σε μέρη ανάλογα των χωρητικοτήτων των εξόδων τους προς τον κόμβο B . Δεδομένου ότι η έξοδος του C προς τον B αποτελείται από δύο κανάλια χωρητικότητας 56 kbps, ενώ προς τον D αποτελείται από ένα κανάλι χωρητικότητας 56 kbps, ο A προφανώς στέλνει τα 2/3 της παραπάνω κίνησης προς τον C και το 1/3 προς τον D . Ωστόσο αν εμφανισθεί ανισορροπία στις ουρές των C και D , ο A τροποποιεί την δρομολόγηση και στέλνει ολόκληρο το εισερχόμενο ρεύμα των 144 kbps προς τον κόμβο με τη μικρότερη ουρά. Η απόφαση του A ανανεώνεται κάθε 1 sec. Ενώ η φαίνομενη στο σχήμα αρχική κατάσταση ισχύει για $t < 0$ (με αρχικά μήκη ουρών $X_t=Y_t=0$), τη χρονική στιγμή $t=0$ συμβαίνει μια προσωρινή βλάβη στο ένα από τα δύο κανάλια εξόδου του C προς τον B , η οποία διαρκεί μέχρι $t=5$ sec, οπότε και αποκαθίσταται η ομαλή λειτουργία του.

- (α) Να δώσετε ένα διάγραμμα του μήκους της ουράς (σε bits) X_t ως συνάρτησης του χρόνου t στο διάστημα από 0 ως 5 sec και ομοίως του Y_t .
- (β) Να προδιορίσετε τον ελάχιστο χρόνο $t_0 > 5$ sec, κατά τον οποίο έχουν μηδενισθεί τουλάχιστον μια φορά μετά τη βλάβη του καναλιού και την αποκατάστασή του και οι δύο ουρές X_t και Y_t (όχι απαραίτητα συγχρόνως).
- (γ) Η μόνιμη κατάσταση μετά το συμβάν της βλάβης είναι ίδια με την αρχική ή διαφορετική; Αν είναι διαφορετική να την απεικονίσετε σε σχήμα παρόμοιο με του ερωτήματος (α). Αν είναι ίδια να προσδιορίσετε πότε ακριβώς αρχίζει.

Θέμα 4 (20 %)

Σε διορυφορική ζεύξη μεταξύ δύο επιγείων σταθμών ο χρόνος διάδοσης (από τον ένα επίγειο σταθμό στον άλλο επίγειο σταθμό μέσω διορυφόρου) είναι ίσος με 0,27 sec, τα πακέτα είναι μήκους 1000 bits (καθώς επίσης και τα πακέτα επιβεβαίωσης), ενώ ο ρυθμός μετάδοσης είναι 1 Mbps και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Ποιο είναι το ελάχιστο μήκος παραθύρου W σε πρωτόκολλο Go-Back-N που εξασφαλίζει (με αμελητέα λάθη μετάδοσης) απόδοση 100%;