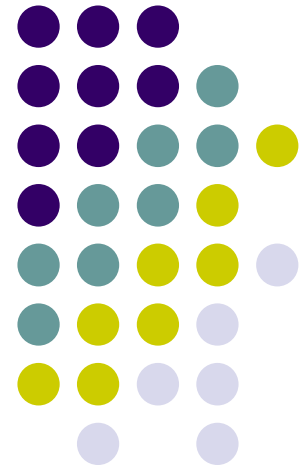


# ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ

# ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

Βίτσας Βασίλειος



# Μέθοδοι επανεκπομπής



Συνίσταται στην ειδοποίηση του αποστολέα ενός μηνύματος ότι ο δέκτης παρέλαβε εσφαλμένο μήνυμα και πρέπει να του ξαναστείλει το σωστό.

Στις περιπτώσεις αυτές ο δέκτης είναι υποχρεωμένος να ενημερώνει τον αποστολέα για τα μηνύματα που έλαβε σωστά.

Προϋποθέτει ότι ο δέκτης διαθέτει μηχανισμό ανίχνευσης λάθους στο εισερχόμενο μήνυμα και κανάλι ανάδρασης για ενημέρωση του αποστολέα



# Μέθοδοι επανεκπομπής

Ο αποστολέας πρέπει να έχει προσωρινή μνήμη όπου αποθηκεύει τα μηνύματα για τα οποία δεν έχει λάβει επιβεβαίωση από τον παραλήπτη ότι τα έλαβε σωστά, ώστε να έχει την δυνατότητα επαναεκπομπής τους.

Το μέγεθος αυτής της προσωρινής μνήμης εξαρτάται από το μήκος των μηνυμάτων και από την τεχνική επαναεκπομπής του εφαρμόζεται.



# Μέθοδοι επανεκπομπής

Υπάρχει περίπτωση ο δέκτης να ενημερώνει μόνο για την ορθή λήψη μηνυμάτων (ACK) και όχι για την μη ορθή λήψη μηνυμάτων (NAK).

Σε αυτήν την περίπτωση (και για να αντιμετωπισθεί και η απώλεια του ACK) ο αποστολέας περιμένει την λήψη του ACK για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Αν δεν λάβει ACK μέσα στο χρονικό διάστημα, θεωρεί ότι το block χάθηκε!



# Μέθοδοι ARQ

Οι τεχνικές αυτές ονομάζονται τεχνικές ARQ (Automatic Repeat reQuest – Αυτόματη επαναεκπομπή κατόπιν απαίτησης).



# Μέθοδοι ARQ – Stop-and-Wait

Είναι η απλούστερη ARQ τεχνική.

Ο αποστολέας στέλνει ένα block δεδομένων και περιμένει ένα μήνυμα θετικής ACK ή αρνητικής NAK λήψης.

Μόλις ο αποστολέας λάβει ACK, που σημαίνει ότι ο δέκτης έλαβε σωστά το block, στέλνει το επόμενο block.

Αν ο αποστολέας λάβει NAK, που σημαίνει ότι ο δέκτης δεν έλαβε σωστά το block, ο αποστολέας ξανα-στέλνει το block.



# Μέθοδοι ARQ – Stop-and-Wait

Το μέγεθος της προσωρινής μνήμης στο αποστολέα είναι το μέγεθος του μεγαλύτερου προς αποστολή block.

## Μειονέκτημα;

χάνεται πολύς χρόνος προκειμένου να εξασφαλισθεί η επιβεβαίωση των μηνυμάτων

**Πότε το παραπάνω μειονέκτημα είναι σημαντικό;**

Όταν τα blocks στέλνονται σε μεγάλες αποστάσεις και καθυστερεί η λήψη τους (πχ. Internet)



# Μέθοδοι ARQ – Stop-and-Wait

Η παραπάνω μέθοδος Stop-and-Wait λειτουργεί ικανοποιητικά;

**OXI**

**Alternate bit protocol**

Επιβάρυνση;

Ένα bit !



# Μέθοδοι ARQ – Συνεχής ARQ



Για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα του κενού χρόνου της μεθόδου Stop-and-Wait, έχουν αναπτυχθεί τεχνικές συνεχούς ARQ.

Στις τεχνικές συνεχούς ARQ, ο αποστολέας στέλνει νέα block δεδομένων πριν πάρει θετική (ACK) ή αρνητική επιβεβαίωση (NACK) από τον δέκτη για το/τα μήνυμα/τα που έστειλε προηγουμένως.

Τα block από το αποστολέα στον δέκτη και οι θετικές και αρνητικές επιβεβαιώσεις ταξιδεύουν ταυτόχρονα στην γραμμή και συνεχώς

# Μέθοδοι ARQ – Συνεχής ARQ



Σαν αποτέλεσμα, οι τεχνικές συνεχούς ARQ στέλνουν συνεχώς και αδιάλειπτα block δεδομένων όσο έρχονται θετικές επιβεβαιώσεις, χωρίς ΚΑΘΟΛΟΥ κενά χρονικά διαστήματα!

Σε περίπτωση εσφαλμένης λήψης (NACK ή timeout) ο αποστολέας ξανα-στέλνει το εσφαλμένο block και ενδεχόμενα και πρόσθετα block.

Υπάρχουν δύο παραλλαγές συνεχών ARQ, οι

- Go-Back-N
- Selective Repeat (SR)

# Μέθοδοι ARQ – Συνεχής ARQ

## Go-Back-N



Σε αυτήν την τεχνική, σε περίπτωση εσφαλμένης λήψης (NAK ή timeout) επανεκπέμπεται το εσφαλμένο και όλα τα επόμενα (N) block.

Στην περίπτωση NAK ή timeout, ο αποστολέας διακόπτει την αποστολή του τρέχοντος block και επανεκπέμπει το εσφαλμένο και τα επόμενα.

Η προσωρινή μνήμη του αποστολέα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να αποθηκεύει τα N block.

Τα blocks αριθμούνται και ο δέκτης σε περίπτωση που λάβει block εκτός σειράς το απορρίπτει.

# Μέθοδοι ARQ – Συνεχής ARQ

## Go-Back-N



**Μειονεκτήματα;**

**Χρονική καθυστέρηση για την επαναποστολή block που έλαβε σωστά ο παραλήπτης αλλά ακολουθούν εσφαλμένο block**

Απαιτήσεις για μεγάλη μνήμη στον αποστολέα αν το N είναι μεγάλο

**Πότε τα παραπάνω μειονεκτήματα είναι σημαντικά;**

Όταν συμβαίνουν συχνά σφάλματα

Σε μακρινές αποστάσεις, για παράδειγμα σε δορυφορικές συνδέσεις που ο χρόνος μεταφοράς είναι μεγάλος ή τα blocks περνάνε από πολλούς κόμβους και καθυστερούν (πχ. Internet)

# Μέθοδοι ARQ – Συνεχής ARQ

## Selective Repeat



Σε αυτήν την τεχνική, σε περίπτωση εσφαλμένης λήψης (NAK ή timeout) επανεκπέμπεται ΜΟΝΟ το εσφαλμένο block, άρα ο αριθμός των block που ξανα-στέλνονται είναι σαφώς μικρότερος από την Go-Back-N.

Ο δέκτης αποθηκεύει τα block που λαμβάνει ώστε όταν πάρει ορθά ένα block που αρχικά έλαβε λάθος, να το τοποθετήσει στην σωστή σειρά και μετά να παραδώσει τα επόμενα block που έχει αποθηκευμένα.

# Μέθοδοι ARQ – Συνεχής ARQ

## Selective Repeat



Απαιτούνται, εκτός από την μνήμη στο αποστολέα,

- **Σύνθετα κυκλώματα στον δέκτη ώστε να τοποθετούνται τα block στην σωστή σειρά**
- **Μεγάλη προσωρινή μνήμη στον δέκτη για να αποθηκεύει τα block που έλαβε σωστά και ακολουθούν εσφαλμένο block.**

**Πότε εφαρμόζεται η Selective Repeat?**

Όταν συμβαίνουν συχνά σφάλματα.