**Transfer de fișiere – fereastră glisantă**

Protocoalele de tip fereastră glisantă sunt protocoale ale nivelului de legătură de date pentru livrarea sigură a cadrelor de date.

În acest protocol mai multe cadre pot fi trimise de un expeditor simultan înainte de a primi confirmare de la receptor. Termenul de fereastră glisantă se referă la casetele imaginare ce au rolul de a reține cadrele. Metoda ferestrei glisante este cunoscută și sub numele de „fereastră”.

În metoda simplă emițatorul transmite un pachet și apoi așteaptă o confirmare înainte de a trimite altul. Datele călătoresc între mașini doar într-o singură direcție la un moment de timp chiar dacă rețeaua este capabilă să susțină o comunicație simultană în ambele direcții. Rețeaua poate fi complet nefolosită în timpul în care mașina așteaptă răspunsul. Un protocol cu simplă confirmare pozitivă(ACK) irosește o cantitate substanțiala din lărgimea de bandă a unei rețele deoarece el trebuie să întârzie trimiterea unui nou pachet până când recepționează o confirmare pentru pachetul anterior.

Tehnica ferestrei glisante este o formă mult mai complexă a confirmării pozitive și a retransmisiei față de metoda simplă. Protocoalele cu fereastra glisantă folosesc mai bine lărgimea de bandă deoarece ele permit utilizatorilor să transmită pachete multiple înaintea primirii unei confirmări.

**Implementare: Go back N**

**Layerul aplicație**

Aplicația va dispune de o interfață grafică Tkinter prin care se va demonstra funcționalitatea transferului de fișiere (începere, oprire, pierdere intenționată). Informațiile despre pachetele trimise și recepționate vor fi salvate într-un fișier log.

**Layerul de transport**

Comunicația va fi realizată prin UDP (User Datagram Protocol), protocol fără conexiune și fără confirmare a primirii datelor. Poate fi privit ca o interfață de aplicație către IP care nu oferă un control al transmisiei sau recuperare a erorilor la IP. Datagramele sunt transmise prin intermediul porturilor.

UDP preia mesajul de la nivelul aplicație și formează un antet pe care îl va transmite nivelului network. Segmentul conține: portul sursă, portul destinație, lungimea (dimensiunea datagramei) și suma de control (verifică doar integritatea segmentului).

Procesele care comunică prin socket-uri UDP vor atașa pachetelor o adresă de destinație formată din adresa IP a gazdei și numărul portului destinație. Prin includerea adresei IP routerele vor putea direcționa datele spre procesul receptor, dar pentru că o gazdă poate rula mai multe procese, fiecare cu unul sau mai multe socket-uri, este necesar să se precizeze și un identificator al portului dorit.

Implementarea se face prin funcții precum:

socket1 = socket(socket.AF\_INET, socket.SOCK\_DGRAM) //creare socket

socket1.sendto(message,(server\_name, server\_port)) //trimitere mesaj, împreună cu adresa destinație către celălalt capăt

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

socket2=socket(socket.AF\_INET, socket.SOCK\_DGRAM)

socket2.bind((‘’,server\_port)) //se asignează nr de port

mess, addr1 = socket2.recvfrom(n) // var mess primește data, iar addr1 adresa sursă a pachetului; n este dimensiunea bufferului

UDP este eficient din punct de vedere al latenței și al dimensiunii de bandă utilizate. UDP nu include mecanism de control al congestiei.

**Layerul de legătură a datelor**

Implementarea ferestrei glisante se va face prin protocolul Go back N ARQ. ARQ se bazează pe: detecția erorilor (sumă de control), confirmarea primirii datelor printr-un ACK și retransmiterea dacă pachetul nu a fost primit corect.

Emițătorul va expedia mai multe pachete înainte de a aștepta confirmarea. Se va trimite un maxim de N pachete (dimensiunea ferestrei emițătorului). Receptorul nu are nevoie de un buffer, el nu va reține pachetele, ci doar numărul următorului cadru așteptat, așadar fereastra are dimensiunea 1.

baza urm\_nr\_secv

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

N

[0, baza-1] – pachete trimise și confirmate

[baza, urm\_nr\_secv) – pachete trimise

[urm\_nr\_secv, baza+N) – pachete disponibile

nr\_secv > baza+N – nu sunt disponibile decât după glisarea ferestrei

De fiecare dată când un ACK este primit, fereastra se va glisa și un nou pachet va fi disponibil pentru transfer. În cazul în care ACK nu ajunge la emitățor se retransmite pachetul. Este necesar ca receptorul să cunoască dacă acel pachet este nou sau duplicat, de aceea se va folosi o secvență de numere pentru a le contoriza. Secvența este ciclică și este determinată în funcție de dimensiunea ferestrei de transmisie, având valori între 0 și N-1. Numărul se va specifica în headerul pachetului.

Se introduce un timp limită de așteptare pentru fiecare pachet, ales astfel încât să nu fie retrimise inutil (timp prea scurt). Dacă ACK nu este primit în perioada de timp stabilită, toate pachetele începând de la acela vor fi retrimise. Se utilizează un singur timer care urmărește cel mai vechi pachet neconfirmat. Se utilizează timere pentru fiecare pachet. Dacă ACK este primit în timp util timerul va fi oprit înainte să expire, în caz contrar se restartează.

Dacă pachetul primit are numărul de secvență n și cel anterior a fost n-1, atunci receptorul va trimite ACK n. În celelalte cazuri, fie ajunge un pachet deja confirmat, fie un pachet așteptat mai târziu, se va trimite ACK pentru ultimul pachet transmis corect. ACK este cumulativ, dacă se primesște un ACK n, înseamnă că toate pachetele până la n au fost primite corect.