

**TUGAS BESAR 1**  
**IF3130 Jaringan Komputer**  
**SLIDING WINDOW PROTOCOL**

**Dipersiapkan oleh:**

Asisten SISTER

**Didukung oleh:**



**Waktu Mulai:** 29 September 2015

**Waktu Berakhir:** 20 Oktober 2015

## A. Latar Belakang

Setelah anda menjalani program simulasi flow control yang anda buat, anda menemukan banyak paket UDP aneh yang datang ke program receiver. Saat ditelusuri, sumber dari paket tidak bisa ditemukan, seakan ada sesuatu yang dapat meng-injeksi paket langsung ke kabel tanpa menyentuh. Anda lalu mendapat perintah untuk "melatih" sumber tersebut dengan membuat simulasi sliding window protocol. Walau anda masih tidak tahu apa sumber dari paket tersebut dan kenapa harus dilatih, anda bertekad untuk mengerjakan tugas kedua ini.

## B. Dasar Teori

Situasi yang umum dijumpai dalam komunikasi antar komputer adalah komunikasi antara dua komputer yang *autonomous*, mungkin berjarak ribuan kilometer jauhnya. Program yang berjalan di kedua komputer ini terpisah dan tidak tersinkronisasi. Satu-satunya cara komunikasi antara komputer ini adalah melalui sebuah kanal dua arah, yang seringkali memberikan error. Untuk itu perlu dilakukan deteksi terhadap terjadinya error agar komunikasi tetap berjalan dengan baik.

Pada dasarnya untuk mendeteksi terjadinya error, *receiver* akan mengecek setiap kali menerima frame (pesan) yang dikirim oleh *transmitter*. *Receiver* akan mendeteksi kondisi error dalam pengiriman dan mengambil aksi apakah membetulkan error atau meminta *transmitter* untuk mengirim ulang data yang error tadi. Tetapi apabila dilakukan pengecekan untuk setiap kali menerima frame maka *error control* akan kurang efisien karena hanya satu frame yang akan dikirimkan untuk sekali waktu pengiriman.

Solusi yang cocok digunakan untuk mengatasi permasalahan efisiensi ini adalah dengan memperbolehkan lebih dari satu frame dalam sekali waktu pengiriman. Solusi ini disebut sebagai *Sliding Window Protocol*. Terdapat *error control* yang dinamakan *Selective-Repeat Automatic Repeat Request* (ARQ) yang merupakan variasi yang digunakan untuk pengecekan error pada protokol komunikasi ini. Tujuan dari tugas besar ini adalah mempelajari bagaimana *Sliding Window Protocol* bekerja dalam meningkatkan *line utilization* serta mempelajari bagaimana aksi dari ARQ *error control* dilakukan dalam komunikasi dua arah ini.

Misalkan sebuah transmitter A dan sebuah receiver B terkoneksi dalam sebuah jaringan. Transmitter A dan receiver B tersebut mengalokasikan buffer space untuk  $n$  frames. Dengan kondisi tersebut, B dapat menerima hingga  $n$  frames dan A dapat mengirimkan  $n$  frames tanpa menunggu sebuah acknowledgement. Untuk mengetahui frame mana yang sudah acknowledged, setiap frame dilabeli dengan nomor urut. B meng-acknowledge sebuah frame dengan mengirimkan acknowledgement yang mengandung nomor urut dari frame selanjutnya yang sesuai. Acknowledgement tersebut juga memiliki makna bahwa B siap untuk menerima  $n$  frames yang berikutnya, yaitu mulai dari nomor urut yang sudah siap untuk di-acknowledged.

Skema ini juga dapat digunakan untuk meng-acknowledge lebih dari satu frame. Contohnya, B dapat menerima frame 2, 3, dan 4, dan B dapat menunda untuk mengirimkan acknowledge hingga frame 4 sudah diterima. Kemudian B dapat mengirimkan acknowledge dengan nomor urut 5 yang menandakan bahwa B sudah meng-acknowledge frame 2, 3, dan 4 sekaligus. A mengelola list dari nomor urut yang boleh dikirimkan dan B mengelola list dari nomor urut yang siap untuk diterima. Masing-masing list tersebut disebut sebagai window dari frames. Window size adalah jumlah frame maksimum yang dapat ditransmisikan untuk sekali pengiriman dan Frames dinomori dengan modulo  $n$  ( $n$  merupakan jumlah frame buffer yang dapat dikelola).

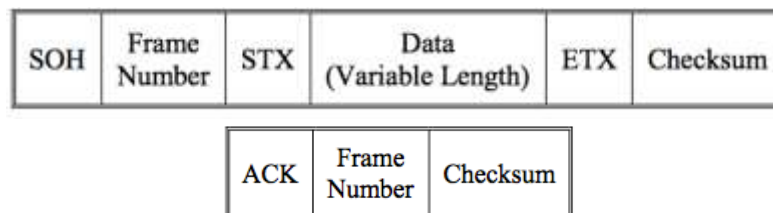
### C. Pengerjaan

Buatlah program *transmitter* dan *receiver* yang menerapkan *Sliding Window Protocol* dengan menggunakan UDP. Bahasa yang dibolehkan dibatasi yaitu C dan C++. Dalam pengerjaan tugas ini harus mengimplementasikan *flow control* seperti pada tugas kecil sebelumnya. Protokol ini juga harus memiliki mekanisme *error control Selective-Repeat ARQ*.

#### Skenario Program

Program transmitter akan membaca suatu input (file atau user input), kemudian mengirimkan pesan tersebut ke receiver menggunakan protokol *Sliding Window*. Receiver akan bertugas untuk membaca pesan yang dikirim dan menampilkan pesan sesuai dengan urutan yang dikirimkan oleh transmitter. Transmitter dan receiver harus mengimplementasikan flow control serta error control.

#### Format Frame & Acknowledgement



Di sini kita asumsikan bahwa sebuah frame terdiri dari untaian karakter dan memiliki format tertentu. Selain itu, kita asumsikan pesan memiliki informasi tambahan yang cukup bagi receiver untuk mendeteksi adanya error dan mungkin memperbaiki sebagian error tersebut. SOH, STX dan ETX adalah karakter start of header, start of text dan end of text. Nilai ASCII dari karakter-karakter ini bisa ditemukan di tabel ASCII.

Transmitter akan menerima beberapa jenis *acknowledgement*.

1. ACK diterima, diasumsikan pengiriman berhasil. Transmitter dapat mengirimkan pesan selanjutnya.
2. NAK (negative acknowledgment) diterima. Pesan diterima oleh *receiver* namun dengan error. Maka transmitter harus mengirim ulang pesan tersebut.
3. *Receiver* tidak merespon dalam batas waktu tertentu (timeout). Jika terjadi demikian, maka transmitter mengasumsikan bahwa pesan hilang dan tidak sampai kepada receiver. Transmitter akan mengirimkan ulang pesan tersebut.

Receiver akan mengirim beberapa jenis *acknowledgement*.

1. Ketika sebuah *frame* diterima, cek apakah sesuai dengan format yang telah didefinisikan sebelumnya. Jika tidak, buang pesan tersebut dan kirimkan NAK kepada *transmitter*.
2. Jika *frame* memiliki error pada checksum, kirimkan NAK.
3. Jika pesan telah diterima dengan benar, kirimkan ACK. Tampilkan data pada monitor dan tunggu pesan berikutnya.

## Selective-Repeat ARQ

Pada mekanisme Selective-Repeat ARQ, frame yang ditransmisikan kembali hanya frame yang mendapatkan NAK atau timeout. Selective-Repeat ARQ meminimalkan jumlah retransmisi. Tetapi, receiver harus memiliki sebuah bentuk penyimpanan untuk menyimpan post-NAK frames hingga sebuah frame yang error harus diretransmisikan, dan memiliki logic untuk meng-insert frame pada urutan yang benar atau tepat. Transmitter juga akan memiliki logic yang lebih kompleks untuk mengirimkan frame yang tidak sesuai dengan urutan.

Ketika transmitter mentransmisikan dari frame 0 hingga frame 5 dan menerima NAK 2. Transmitter harus mentransmisikan frame 2 dan meneruskan transmisi dari frame 6 dan seterusnya. Ketika receiver mendeteksi error pada frame 2, receiver akan mengirimkan NAK 2. Meskipun demikian, frame 3 hingga frame 5 tetap ditransmisikan oleh transmitter sehingga receiver harus dapat menyimpan frame tersebut hingga frame 2 sudah diterima tanpa error kemudian receiver baru dapat memproses frame 3 hingga frame 5.

### D. Deliverables

Berkas yang dikumpulkan beserta struktur peletakan adalah sebagai berikut:

1. Folder *src* berisi *source code* dengan komentar yang jelas
2. Folder *bin* berisi *executable* hasil kompilasi *source code*
3. *Makefile*
4. Laporan berekstensi *pdf* berisi:
  - Pembahasan pertanyaan-pertanyaan berikut:
    1. Bagaimana *Sliding Window Protocol* bekerja dalam program anda?
    2. Mengawa *window size* pada *Selective-Repeat ARQ* harus lebih kecil dari ukuran *frame buffer*?
  - Petunjuk kompilasi program
  - Petunjuk penggunaan program
  - Pembagian kerja dalam kelompok
  - Pranala sumber referensi yang digunakan dalam pengerjaan tugas, dan bagian kode yang digunakan dari referensi tersebut bila ada
  - Tidak perlu menyertakan soal pada laporan

### E. Teknis Pengumpulan

Tugas ini dikerjakan dengan kelompok maksimal 3 orang, **tidak boleh** lintas kelas.

Teknis pengumpulan tugas akan diberitahu maksimal H-3 melalui milis mata kuliah IF3130 Jaringan Komputer.

Hal-hal relevan yang kurang jelas ataupun tidak dicantumkan pada berkas soal ini dapat ditanyakan melalui milis. Peserta dianjurkan untuk menggunakan milis agar seluruh informasi dapat tersebar dengan merata ke seluruh pihak yang terlibat.

N.B. Segala tindak kecurangan yang diketahui oleh asisten akan ditindaklanjuti, dan akan diikuti konsekuensi apabila perlu.