

Model Simulasi kompleks

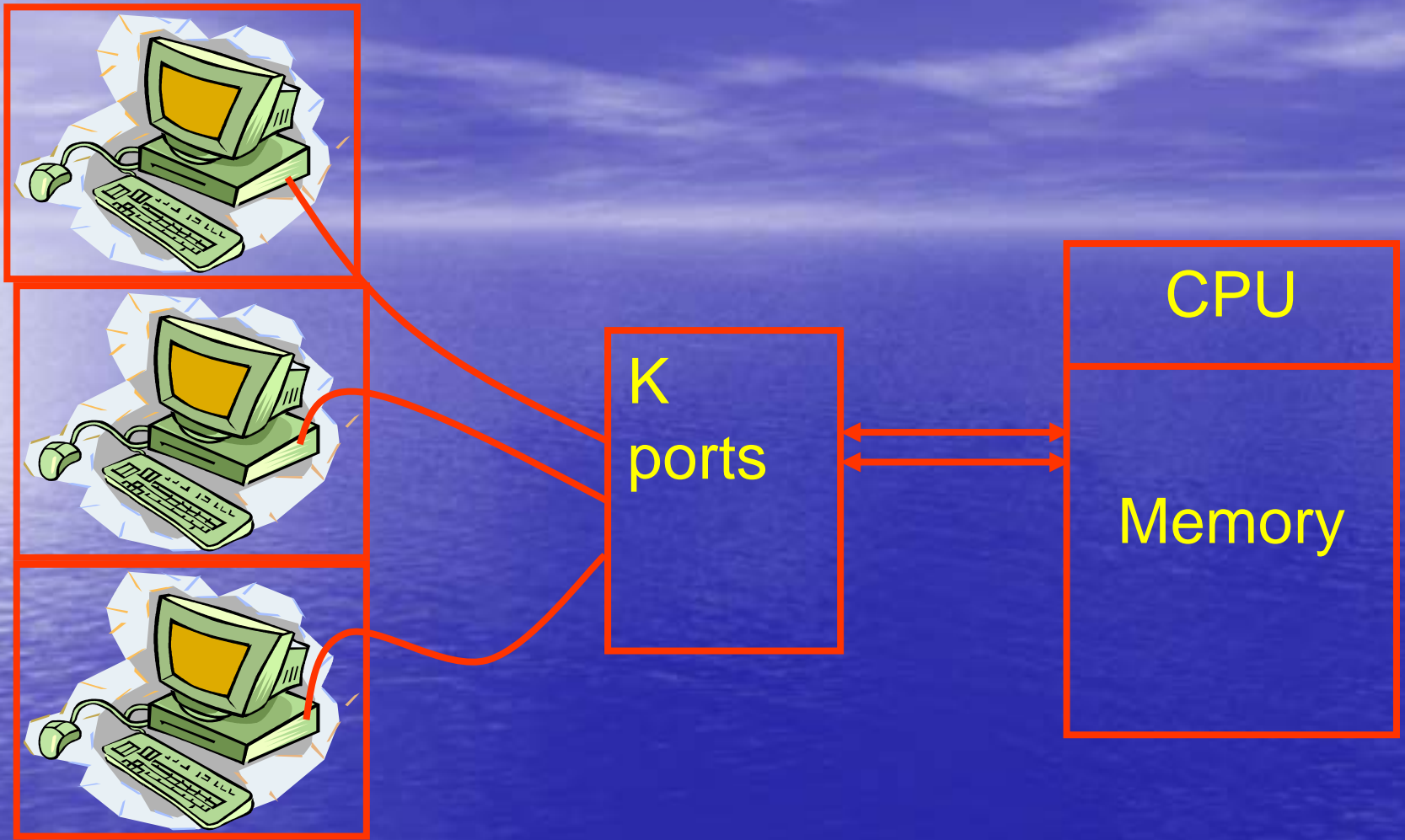
- List Processing : Alokasi sekuensial atau terhubung (link)
- Pendekatan alokasi-sekuensial meletakkan records berdekatan secara fisik dalam lokasi penyimpanan, satu demi satu record sesuai dengan hubungannya.
- Pendekatan alokasi penyimpanan terhubung, setiap record memuat atribut dan pointer (link). Pointer menunjukkan relasi logik dari satu record ke record lainnya dalam list. Sehingga record dalam list yang saling berhubungan tidak harus diletakkan berdekatan.

Pendekatan alokasi penyimpanan terhubung lebih disukai dalam karena :

1. waktu pemrosesan yang dibutuhkan untuk jenis list tertentu dapat dikurangi secara signifikan.
2. pemrosesan list-kejadian untuk model simulasi dimana daftar (list) kejadian memuat sejumlah besar record kejadian secara simultan dapat dipercepat
3. untuk beberapa model simulasi, kapasitas memori komputer yang dibutuhkan untuk menyimpan bisa lebih kecil.
4. menyediakan kerangka umum yang memungkinkan menyimpan dan memanipulasi banyak daftar secara simultan dengan mudah, dimana records dalam daftar berbeda dapat diproses dengan cara berbeda.

Kasus

Sistem Komputer Time-Shared



Asumsi:

- laju rata-rata panggilan 35 per jam.
- lama Koneksi : 25 menit.
- Jumlah port saat ini: 14

Pengguna tidak jarang menemukan bahwa semua port sibuk saat mereka melakukan pemanggilan. Permintaan memperbesar memori CPU dan menambah jumlah port dan kecepatan transmisi sudah sering diajukan untuk meningkatkan level pelayanan.

- Harga perangkat keras untuk setiap port sekitar Rp10,000,000,-

- biaya pelayanan telepon serta perawatan/port/bln : Rp250,000,-.
- Sistem komputer hanya dapat mendukung 32 port dan kapasitas perhitungan sistem terbatas.
- Peningkatan laju transmisi dari 120 kpd (karakter per detik) menjadi 960 kpd → mengurangi lama sesi rata-rata 3 menit
- Peningkatan dari 120 ke 960 kpd → membutuhkan biaya Rp4,000,000,- untuk setiap 100 terminal yang dapat dikoneksikan ke sistem.

➤ Memori CPU dpt diperbesar dari 1MB → 2MB atau 3MB

Waktu perhitungan rata-rata	Biaya (dolar)	peningkatan
10	0	Konfigurasi saat ini
8	20,000	Memori 1 M-Byte
7	30,000	Memori 2M-byte

Formulasi Masalah

Untuk memformulasikan masalah, kita perlu menjawab pertanyaan :

1. Apa yang kita harapkan untuk dipelajari dengan membangun model simulasi kasus ini?
2. Informasi apa yang kita inginkan disediakan simulasi?

Model simulasi  memprediksi kinerja atau untuk mengarahkan pengoptimuman beberapa tujuan yang dibatasi oleh sumber daya.

*Pertanyaan yang akan dijawab bisa dalam bentuk:
bentuk:*

1. Berapa probabilitas penghubungan ke sistem sebagai fungsi jumlah koneksi terminal (port)?
Atau
2. Berapa jumlah rata-rata port sibuk, sebagai fungsi memori, koneksi terminal dan kecepatan transmisi? Atau
3. Berapa level kepuasan pemakai sebagai fungsi peningkatan sumber daya?

Fungsi objektif dan pembatas bisa :

➤ maksimumkan (kepuasan pengguna)

terhadap : biaya total pengeluaran $< C_0$

atau

➤ minimumkan (total pengeluaran)

terhadap : kepuasan pemakai $> S_0$

atau

➤ minimumkan (lama rata-rata sesi per pemakai)

terhadap : biaya total $< C_0$

atau

➤ minimumkan (total biaya)

termasuk biaya pemakai dan biaya sumber daya

Variabel Eksogenus – tidak dapat dikontrol

Simbo penjelasan

I

k_0 Jumlah port saat ini

$\lambda (t)$ Rata-rata laju kedatangan pada waktu t

C_T Biaya per bulan setiap penambahan satu line telepon

C_H Biaya perangkat keras untuk setiap penambahan port

C_U Biaya upgrading semua pemakai ke 960 kpd

L Umur ekspekstasi perangkat keras

Variabel Eksogenus –dapat dikontrol (variabel keputusan)

Simbol	penjelasan
k_0	Jumlah port saat ini
$\lambda (t)$	Rata-rata laju kedatangan pada waktu t
C_T	Biaya per bulan setiap penambahan satu line telepon
C_H	Biaya perangkat keras untuk setiap penambahan port
C_U	Biaya upgrading semua pemakai ke 960 kpd
L	Umur ekspekstasi perangkat keras

Variabel Endogenus – variabel status

Simbol	penjelasan
K_1	Jumlah port tambahan
C_R	Investasi sumberdaya komputer tambahan
K	Jumlah total port = $k_0 + k_1$
U	Biaya upgrading semua pemakai sampai 960 kpd, C_u [0, jk pemakai tok diupgrade]
$E(T)$	Ekspektasi jumlah pemakai terhubung per sesi

Variabel Endogenus – ukuran kinerja

$N(t)$ Jumlah pemakai terkoneksi ke sistem pada waktu t

Variabel Endogenus – ukuran kinerja

Simbol penjelasan

TC Biaya total per tahun = $C_R + k_1 C_H + U/L + 12k_1 C_T$

P_K Peluang pemakai berusaha koneksi dan menemukan semua port terpakai

P_C Peluang pemakai berusaha koneksi dan menemukan tidak semua port terpakai

(juga disebut level pelayanan) = $1 - P_K$

Berbagai kriteria keputusan ada, tapi jika kita membatasi pilihan pada pengukuran biaya dan level pelayanan, kita dapat mempertimbangkan kriteria seperti berikut:

1. minimumkan TC
2. minimumkan TC dengan kendala $P_K < P_0$
3. minimumkan P_K dengan kendala $TC < TC_0$
4. minimumkan biaya total sistem (termasuk nilai waktu pemakai, biaya perangkat keras dan telepon).

Model Simulasi

Diagram (graf) kejadian untuk sistem di atas adalah:



Variabel status :

$N(t)$ = jumlah port sibuk

Kejadian :

1. pemakai berusaha koneksi ke sistem
2. pemakai terhubung dan sesi mulai
3. pemakai menyudahi sesi

Kondisi :

$$C(1) : n(t) < K$$

Penundaan :

$t(a)$ = waktu sampai pemakai berikutnya berusaha masuk

$t(s)$ = jangka waktu pemakai terhubung dengan sistem

Variabel Endogenus – variabel status

Γ_NEXT_CALL	Jumlah port yang sedang digunakan
T_CALL_END (i)	Waktu pemanggilan berikutnya Waktu akhir koneksi port ke-i
PORT_STATUS (i)	Mengindikasikan apakah port sibuk atau menganggur

Variabel Endogenus – ukuran kinerja

Simbol	penjelasan
CUM_CONNECT_TIME	Waktu kumulatif pemakai terhubung ke sistem
N_CALLS	Jumlah total pemakai memanggil sistem
N_CONNECT	Jumlah total panggilan yang terhubung
N_FAIL_CONNECT	Jumlah total panggilan yang gagal terhubung
PROB_CONNECT	$N_CONNECT/N_CALLS$
PROB_FAIL_CONNECT	$N_FAIL_CONNECT/N_CALLS$
AVE_NUM_USER	$CUM_CONNECT_TIME/T_FINAL$

Parameter simulasi

T	Waktu sekarang
SEED1	Pembangkitan bilangan acak pemanggilan ke sistem
SEED2	Pembangkitan bilangan acak untuk waktu koneksi
T_FINAL	Lama simulasi

Function dan Subroutines

F_NEXT_CALL	Hitung waktu sampai ada panggilan masuk berikutnya
F_CONNECT_TIME	Hitung lamanya sesi pemakai
FREE_PORT	Tempatkan port yang tersedia
NEXT_CALL_END	Tempatkan port yang sesinya selesai terlebih dahulu
RANDOM	Kembalikan distribusi uniform bilangan acak [0,1]

READ:K,T_FINAL;MEAN_CONNECT_TIME;MEAN_CALL_TIME;RANDOM_NUMBER_SEEDS

T=0;N=0;N_CALLS=0;N_CONNECT=0;CUM_CONNECT_TIME=0;T_NEXT_CALL=F_NEXT_CALL;
Set all ports idle

C

$T \geq T_FINAL$

yes

PRINT:CUM_CONNECT_TIME/T;1-(CUM_CONNECT/N_CALLS)

no

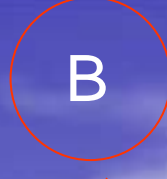
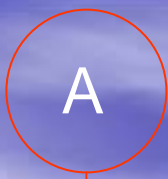
Next Event

Panggilan pemakai

Panggilan berakhir pada port (i)

A

B



$N_CALLS = N_CALLS + 1;$
 $CUM_CONNECT_TIME = CUM_CONNECT_TIME + (T_NEXT_CALL_T) * N;$
 $T = T_NEXT_CALL;$
 $T_NEXT_CALL = T + F_NEXT_CALL$

$CUM_CONNECT_TIME = CUM_CONNECT_TIME + (T_CALL_END(i) - T) * N;$
 $N = N - 1;$
 $T = T_CALL_END(i);$
 set PORT_STATUS (i) menganggur



yes

no

$N = N + 1;$
 cari port yang menganggur (i);
 $T_CALL_END(i) = T + F_CONNECT_TIME;$
 $CUM_CONNECT = CUM_CONNECT + 1$

