

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC - KỸ THUẬT MÁY TÍNH



ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG HỆ THỐNG (CO3007)

Bài tập lớn

Đánh giá hiệu năng bằng kỹ thuật mô phỏng



Mục lục

1	Bài toán	2
1.1	Định thời	2
1.2	Quản lý bộ nhớ	2
1.3	Mạng các hàng	3
2	Yêu cầu	4
3	Các lưu ý khi thực hiện công việc	4
3.1	Hướng dẫn	4
3.2	Yêu cầu về báo cáo	5
3.3	Nộp bài	5
4	Cách đánh giá và xử lý gian lận	5
4.1	Đánh giá	5
4.2	Xử lý gian lận	6
	Tài liệu	6

1 Bài toán

1.1 Định thời

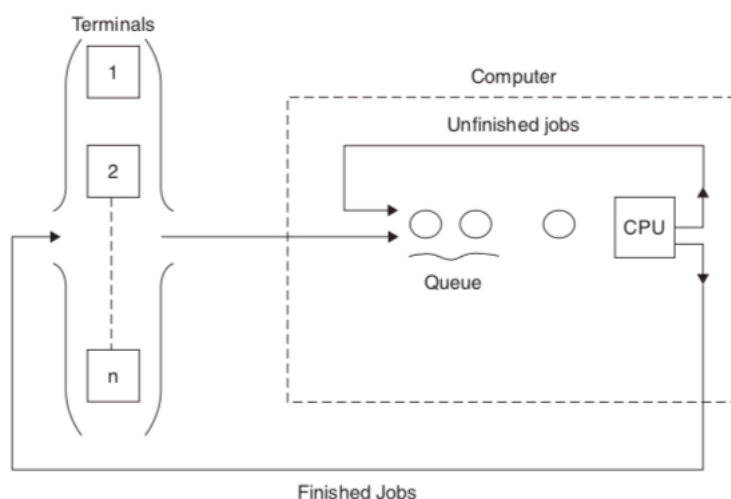
Bài toán 1 (2-3 sinh viên). Xây dựng mô hình mô phỏng cho phương pháp định thời dạng round-robin và phân tích ảnh hưởng của quantum size.

Bài toán 2 (2-3 sinh viên). Xây dựng mô hình mô phỏng cho phương pháp định thời dạng ưu tiên (priority scheduling) và đánh giá vai trò của aging để làm giảm hiện tượng starvation.

Bài toán 3 (2-3 sinh viên). Xây dựng mô hình mô phỏng cho phương pháp định thời dạng ưu tiên (priority scheduling), trong đó hàm priority được hiện thực bởi tỷ lệ CPU burst/IO burst. Đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ này lên hiệu năng định thời.

Bài toán 4 (2-3 sinh viên). Xây dựng mô hình mô phỏng cho phương pháp định thời dạng nhiều hàng hồi tiếp (multilevel feedback queue), trong đó có 2 hàng: hàng 1 là round-robin; hàng 2 là FCFS. Mô phỏng và so sánh với định thời dạng round-robin.

Bài toán 5 (3 sinh viên). Cho một hệ thống phân chia thời gian như hình vẽ bên dưới



Mỗi terminal suy nghĩ một khoảng thời gian có phân bố mũ (exponential distributed) với trung bình là 15 giây, và gửi một công việc đến CPU với yêu cầu thời gian dịch vụ cũng có phân bố mũ với trung bình 0.5 giây.

CPU phục vụ các công việc theo dạng round-robin, với quantum 0.2 giây. Hãy xây dựng mô hình mô phỏng và thực hiện mô phỏng với những trường hợp $n = 30, 35, \dots, 100$ và số công việc hoàn thành là 1000, 5000, 10000, 15000. Thu thập thống kê cho những đại lượng: trung bình/max của response time, thời gian đợi trung bình, hiệu suất sử dụng CPU. Xác định xem số lượng terminal mà hệ thống vẫn có thể duy trì thời gian đáp ứng (response time) trung bình không lớn hơn 2.5 giây.

1.2 Quản lý bộ nhớ

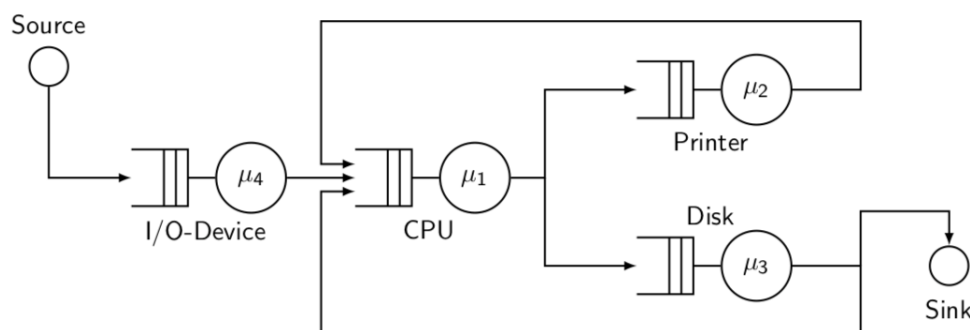
Bài toán 6 (2-3 sinh viên). Xây dựng mô hình mô phỏng cơ chế cấp phát bộ nhớ dạng kích thước cố định (fixed-partition). Giả thiết yêu cầu bộ nhớ đến hệ thống có dạng: thời gian giữa các

yêu cầu là phân bố mũ (*exponential distributed*) và kích thước bộ nhớ là phân bố chuẩn (*normal distribution*). Hãy đánh giá ảnh hưởng của mối quan hệ giữa dung lượng bộ nhớ với tải vào hệ thống.

Bài toán 7 (2-3 sinh viên). Xây dựng mô hình mô phỏng cơ chế cấp phát bộ nhớ dạng kích thước cố định (*variable-partition*) với cơ chế *first-fit*. Giả thiết yêu cầu bộ nhớ đến hệ thống có dạng: thời gian giữa các yêu cầu là phân bố mũ (*exponential distributed*) và kích thước bộ nhớ là phân bố chuẩn (*normal distribution*). Hãy phân tích ảnh hưởng của cấu hình hệ thống lên sự phân mảnh (*fragmentation*).

1.3 Mạng các hàng

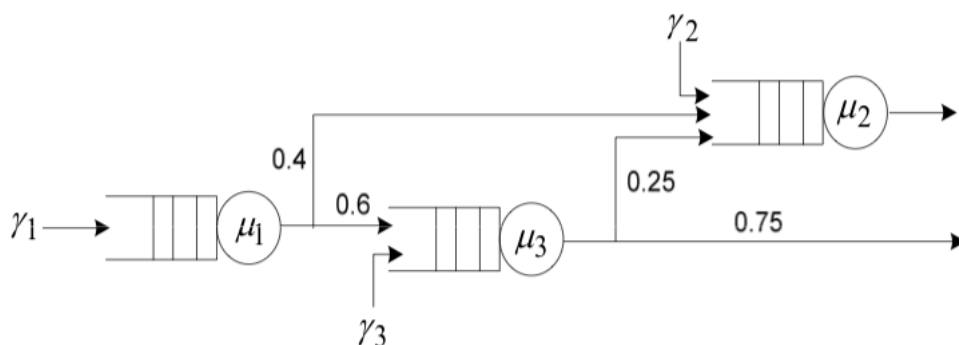
Bài toán 8 (2-3 sinh viên). Cho một mô hình hàng như sau.



Tất cả các hàng đều theo cơ chế FCFS và một server. Quá trình đến có đặc tính Poisson có *interarrival* là phân bố mũ với $\lambda = 4$ công việc/giây. Thời gian phục vụ ở các server là phân bố mũ với $1/\mu_1 = 0.04$ giây, $1/\mu_2 = 0.03$ giây, $1/\mu_3 = 0.06$ giây và $1/\mu_4 = 0.05$ giây. Xác suất định tuyến $p_{12} = p_{13} = 0.5$, $p_{41} = p_{21} = 1$, $p_{31} = 0.6$, $p_{30} = 0.4$ ($\text{sink} = 0$).

Xây dựng mô hình mô phỏng và ước lượng thời gian đáp ứng trung bình của từng hàng và cả hệ thống.

Bài toán 9 (2-3 sinh viên). Cho một mô hình hàng như sau.

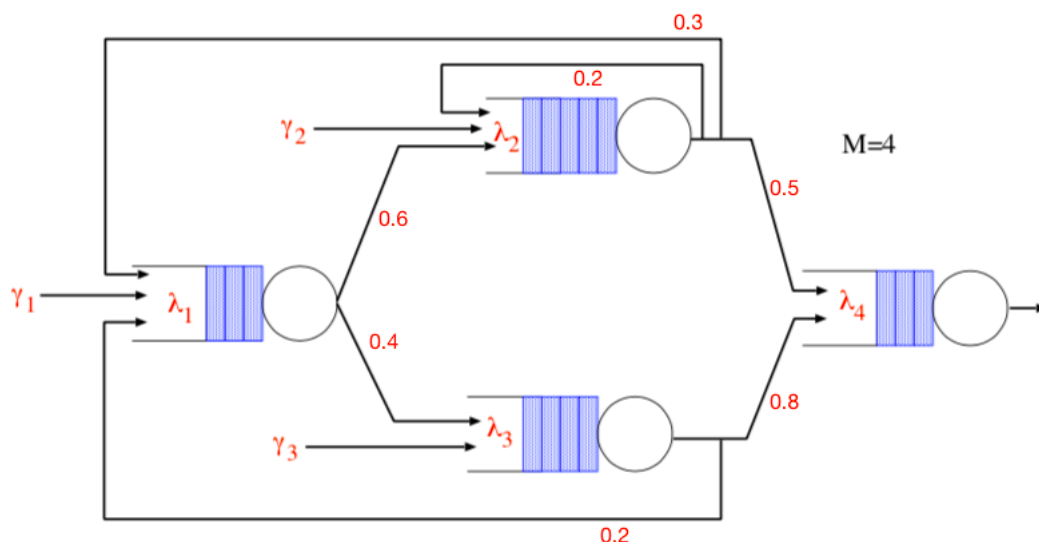


Tất cả các hàng đều theo cơ chế FCFS và một server. Những quá trình đến có đặc tính Poisson có *interarrival* là phân bố mũ với $\gamma_1 = 0.5$, $\gamma_2 = 0.25$, $\gamma_3 = 0.25$. Thời gian phục vụ ở các server

là phân bố mũ với $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 1$. Xác suất định tuyến $p_{12} = 0.4$, $p_{13} = 0.6$, $p_{32} = 0.25$, $p_{20} = 1$, $p_{30} = 0.75$ ($\text{sink} = 0$).

Xây dựng mô hình mô phỏng và ước lượng thời gian đáp ứng trung bình của từng hàng và cả hệ thống.

Bài toán 10 (2-3 sinh viên). Cho một mô hình hàng như sau.



Tất cả các hàng đều theo cơ chế FCFS và một server. Những quá trình đến có đặc tính Poisson có interarrival là phân bố mũ với $\gamma_1 = 0.5$, $\gamma_2 = 0.25$, $\gamma_3 = 0.25$. Thời gian phục vụ ở các server là phân bố mũ với $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = 1$. Xác suất định tuyến thể hiện trên hình vẽ.

Xây dựng mô hình mô phỏng và ước lượng thời gian đáp ứng trung bình của từng hàng và cả hệ thống.

2 Yêu cầu

1. Xây dựng mô hình mô phỏng bằng SimPy (Python): (i) có khả năng hiệu chỉnh những tham số của mô hình; (ii) có khả năng xuất ra những đại lượng hiệu năng.
2. Thực thi mô phỏng thành công, cùng với phân tích kết quả (hiệu năng) của quá trình mô phỏng.
3. Sử dụng mô hình mô phỏng để thống kê hiệu năng với các cấu hình (tham số) khác nhau của hệ thống và tham số của tải.
4. Đánh giá cấu hình của hệ thống tương ứng với tải nhằm: (i) xác định cấu hình hoạt động ổn định; (ii) những điểm quá tải trong hệ thống.

3 Các lưu ý khi thực hiện công việc

3.1 Hướng dẫn

- Tạo các nhóm gồm 2 (với lớp TNMT) 3 (với lớp CQ và CLC) sinh viên. Mỗi nhóm bắt thăm chọn ngẫu nhiên 1 trong 10 đề bài.

- Cài đặt các công cụ lập trình với các phiên bản ổn định.
- Tìm hiểu kĩ cách soạn thảo văn bản bằng \LaTeX .
- Tạo chung một thư mục chung chứa mọi thứ cần thiết để chia sẻ giữa các thành viên trong nhóm trên các dịch vụ đám mây (cloud services) như Google Drive hay Dropbox.
- Cần có kế hoạch làm việc nhóm cụ thể (dùng công cụ hỗ trợ như Doodle để lên kế hoạch họp nhóm) và quản lý project hiệu quả (dùng công cụ như Trello để hỗ trợ)

3.2 Yêu cầu về báo cáo

- Viết báo cáo theo đúng **bố cục như trong file mẫu** bằng \LaTeX . Báo cáo cần thể hiện được các công việc mà (nhóm) sinh viên đã làm, mức độ hiểu và nắm bắt được các nội dung đã làm.
- Với phần tính toán trong báo cáo
 - cần trình bày cụ thể các bước tính toán bao gồm các công thức chi tiết và nói rõ ý nghĩa của chúng;
 - liên quan đến lập trình, cần mô tả việc hiện thực (công cụ nào được dùng, giới thiệu ngắn gọn về công cụ, thực thi trên máy có nền tảng nào, ...);
 - mô tả dữ liệu đầu vào, và kết quả đầu ra của chương trình.
- Trình bày cả codes và kết quả tính toán giống như file mẫu.
- Mỗi nhóm cần chuẩn bị slide presentation để trình bày các nội dung và công việc đã làm được.
- Mỗi nhóm khi nộp bài **cần phải nộp theo nhật ký (log file)** ghi rõ: tiến độ công việc, phân công nhiệm vụ, trao đổi của các thành viên, các vấn đề khác.

3.3 Nộp bài

- Hạn nộp bài: 4 tuần kể từ ngày giao.
- SV nộp bài qua hệ thống BKeL: nén tất cả các file cần thiết (file `.tex`, file `.m`, ...) thành một file tên là "*BTL-CO3007-<lớp>-Nhóm-n.zip*" và nộp trong mục Assignment.
- Lưu ý: mỗi nhóm **chỉ cần một thành viên là nhóm trưởng nộp bài**.

4 Cách đánh giá và xử lý gian lận

4.1 Đánh giá

Mỗi bài làm sẽ được đánh giá như bảng dưới đây.



Nội dung	Tỉ lệ điểm
Mô tả và phân tích về mô hình mô phỏng	30%
Hiện thực đúng mô hình mô phỏng bằng SimPy	30%
Chạy thực nghiệm cho ra kết quả số	20%
Phân tích hiệu năng của hệ thống dựa trên kết quả đạt được	20%
Tìm hiểu được mô hình tổng quát hơn hoặc có những phân tích ngoài yêu cầu	Điểm thưởng

4.2 Xử lý gian lận

Bài tập lớn phải được sinh viên (nhóm) TỰ LÀM. Sinh viên (nhóm) sẽ bị coi là gian lận nếu:

- Có sự giống nhau bất thường giữa các bài thu hoạch (nhất là phần kiến thức chuẩn bị). Trong trường hợp này, **TẤT CẢ** các bài nộp có sự giống nhau đều bị coi là gian lận. Do vậy sinh viên (nhóm) phải bảo vệ bài làm của mình.
- Sinh viên (nhóm) không hiểu bài làm do chính mình viết. Sinh viên (nhóm) có thể tham khảo từ bất kỳ nguồn tài liệu nào, tuy nhiên phải đảm bảo rằng mình hiểu rõ ý nghĩa của tất cả những gì mình viết.

Bài bị phát hiện gian lận thì sinh viên sẽ bị xử lý theo quy định của nhà trường.

Tài liệu

- [1] R. Jain, *The Art of Computer Systems Performance Analysis*, John Wiley & Sons, 1991.
- [2] Internet (*Sinh viên có thể tìm hiểu thêm từ các nguồn trên Internet*).