
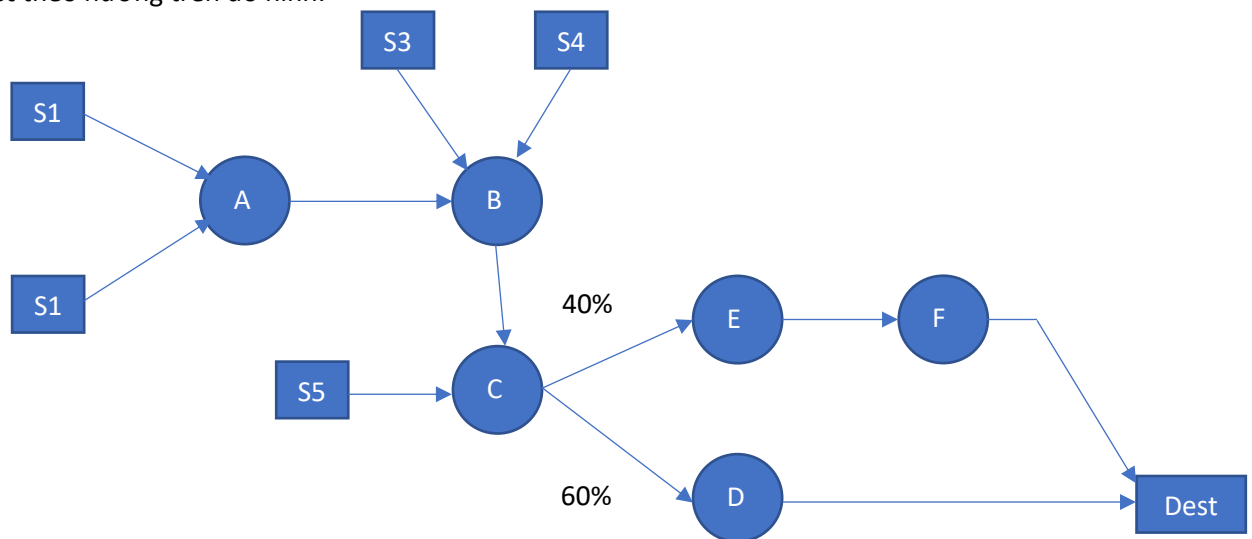


TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ Đề số: 01 Tổng số trang: 2		ĐỀ THI CUỐI KỲ 2021.1 Học phần: ET4070 – CƠ SỞ TRUYỀN SỐ LIỆU Ngày thi: 17/02/2022 Thời gian làm bài: 90 phút (Được sử dụng tài liệu)
Ký duyệt	Trưởng nhóm/Giảng viên phụ trách HP:	Khoa phụ trách HP: 

Cho một mạng bao gồm 6 router **A, B, C, D, E, F** và 5 máy tính **S1, S2, S3, S4, S5** cùng gửi dữ liệu đến server **Dest** theo hướng trên đồ hình.



Cho:

- Nguồn S1, S2, S3, S4, S5 phát gói tuân theo phân bố Poisson với tốc độ trung bình $\gamma_1=100$ pps, $\gamma_2=50$ pps, $\gamma_3=80$ pps, $\gamma_4=70$ pps, $\gamma_5=50$ pps
- Dung lượng liên kết giữa các router A, B, C, E, F, D và server Dest như sau: $C_{AB} = 200kbps$, $C_{BC} = 400kbps$, $C_{CE} = C_{CD} = 250kbps$, $C_{EF} = 200kbps$, $C_{D-Dest} = 250kbps$, $C_{F-Dest} = 200kbps$
- Kích thước gói tin $L = 1000$ bit
- Giả sử mạng không có lỗi mất gói xảy ra trên đường truyền. Xác suất để thông tin đi từ Router C đi theo nhánh sang Router D là 60%, và 40% đi theo đường trực tiếp sang Router E.
- Các router đều có bộ đệm kích thước đủ lớn để không xảy ra tràn bộ đệm

Tính:

1. Mô hình hoá mạng trên thành mạng hàng đợi. Biết rằng việc mô hình hóa hàng đợi theo các giao diện đầu ra của router. Chú ý: Tại router C, các gói tin được hiểu sẽ rẽ nhánh đi vào các server phục vụ khác nhau bên trong router C, và từ đó đi ra hai đường khác nhau ra Router D và Router E **(2 điểm)**
2. Xác định tốc độ tới λ tới các server phục vụ của hệ thống hàng đợi đã mô hình hóa **(1 điểm)**
3. Xác định tốc độ phục vụ μ của các server trong hệ thống hàng đợi đã mô hình hóa, biết rằng các server có khả năng hoạt động đáp ứng được với dung lượng kênh truyền của sợi cáp tại đầu ra **(1 điểm)**
4. Xác định thời gian 1 gói tin nằm tại từng đơn vị server trung bình **(1 điểm)**
5. Tính tổng thời gian xử lý trung bình của 1 gói tin khi đi từ nguồn **S1** tới đích **Dest** (bỏ qua trễ truyền lan) **(1 điểm)**
6. Dựng đồ thị định tuyến cho toàn sơ đồ mạng, có đánh chi phí (cost) định tuyến trên từng cạnh đồ thị. Biết rằng chỉ sử dụng **một tiêu chí duy nhất** là tìm đường có **tổng thời gian chờ tại các nút mạng** ngắn nhất. Giả sử không tính trễ truyền lan và bỏ qua thời gian chờ xử lý tại Dest (coi như bằng 0). Dùng thuật toán Dijkstra tìm đường từ S3 tới Dest. Yêu cầu cần mô tả đủ các bước của thuật toán, tô

----- Hết -----

đậm đường đi định tuyến cuối cùng trên đồ thị từ S3 → Dest. **Chú ý:** trong các bước tính định tuyến, nếu xảy ra trường hợp các đỉnh có trọng số đỉnh (tổng chi phí từ gốc đi ra) bằng nhau, thuật toán sẽ chọn đỉnh nào được tính trọng số đỉnh trước. **(2 điểm)**.

7. Giả sử hệ thống sử dụng cơ chế điều khiển luồng **stop and wait** cho đường truyền end-to-end từ S3 → B → C → D → Dest (không kiểm soát tại các nút router chung chuyển, chỉ kiểm soát luồng tại đầu cuối Dest). Không có lỗi xảy ra trên đường truyền và cần tính đến cả trễ truyền lan. Khoảng cách giữa S3-B, B-C, C-D, D-Dest đều là 6km. Chiết suất của sợi quang truyền dẫn là $n=1.1$. Tính hiệu suất sử dụng đường truyền từ S3, giả sử thời gian phát và xử lý gói tin ACK đi từ Dest qua các router chung chuyển là rất nhỏ và có thể bỏ qua. **(2 điểm)**