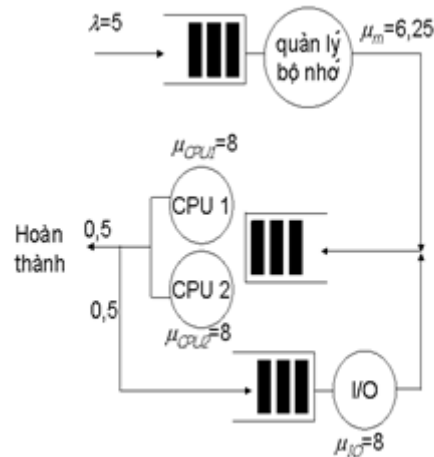


BÀI TẬP MẠNG HÀNG ĐỢI

Đề bài: Cho mạng hàng đợi dưới đây:



1. Tính số chương trình trung bình nằm tại từng khối.
2. Tính thời gian đợi trung bình tại từng khối.
3. Tính xác suất để hệ thống ở trạng thái rỗi.
4. Tính xác suất để có 1 task ở khối bộ nhớ, 0 task ở khối CPU và 2 task ở khối I/O.

Bài làm

1) Ta có

$$\begin{cases} \lambda_{CPU} = \lambda + \lambda_{IO} \\ \lambda_{IO} = 0,5 \lambda_{CPU} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \lambda_{CPU} = 5 + 0,5 \lambda_{CPU} \\ \lambda_{IO} = 0,5 \times \lambda_{CPU} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \lambda_{CPU} = 10 \\ \lambda_{IO} = 5 \end{cases}$$

Suy ra:

$$\rho_m = \frac{\lambda}{\mu_m} = \frac{5}{6,25} = 0,8$$

$$\rho_{CPU} = \frac{\lambda_{CPU}}{c_{CPU} \times \mu_{CPU}} = \frac{10}{2 \times 8} = 0,625$$

$$a_{CPU} = \frac{\lambda_{CPU}}{\mu_{CPU}} = \frac{10}{8} = 1,25$$

$$\rho_{IO} = \frac{\lambda_{IO}}{\mu_{IO}} = \frac{5}{8} = 0,625$$

Số chương trình trung bình nằm tại khối Quản lí bộ nhớ là:

$$N_m = \frac{\rho_m}{1 - \rho_m} = \frac{0,8}{1 - 0,8} = 4 \text{ (ct)}$$

Số chương trình trung bình nằm tại khối I/O là:

$$N_{IO} = \frac{\rho_{IO}}{1 - \rho_{IO}} = \frac{0,625}{1 - 0,625} = \frac{5}{3} \text{ (ct)}$$

Số chương trình trung bình nằm tại khối CPU là:

Với:

$$P_Q = \frac{\frac{a^c}{c! (1 - \rho)}}{\frac{a^c}{c! (1 - \rho)} + \sum_{n=0}^{c-1} \frac{a^n}{n!}} = \frac{\frac{1,25^2}{2! \times (1 - 0,625)}}{\frac{1,25^2}{2! \times (1 - 0,625)} + \frac{1,25^0}{1} + \frac{1,25^1}{1!}} = 0,48077$$

$$\Rightarrow N_Q = \frac{\rho_{CPU}}{1 - \rho_{CPU}} \times P_Q = \frac{0,625}{1 - 0,625} \times 0,4807 = 0,80128 \text{ (ct);}$$

$$N_s = a = 1,25 \text{ (ct)}$$

$$\Rightarrow N_{CPU} = N_Q + N_s = 0,80128 + 1,25 = 2,05128 \text{ (ct)}$$

2)

Thời gian hàng đợi trung bình tại khối Quản lí bộ nhớ là:

$$T_m = \frac{\rho_m^2}{\lambda(1 - \rho_m)} = \frac{0,8^2}{5(1 - 0,8)} = 0,64 \text{ (s)}$$

Thời gian hàng đợi trung bình tại khối I/O là:

$$T_{IO} = \frac{\rho_{IO}^2}{\lambda(1 - \rho_{IO})} = \frac{0,625^2}{5(1 - 0,625)} = \frac{5}{24} = 0,20833 \text{ (s)}$$

Thời gian hàng đợi trung bình tại khối CPU là:

$$T_{CPU} = \frac{1}{c\mu_{CPU}} \times \frac{1}{1 - \rho_{CPU}} \times P_Q = \frac{1}{2 \times 8} \times \frac{1}{1 - 0,625} \times 0,48077 = 0,08013 \text{ (s)}$$

3)

Xác suất để trạng thái rỗi là:

$$P_{r\ddot{o}i} = P_{0m}P_{0CPU}P_{0IO}$$

Mà

$$P_{0m} = 1 - \rho_m = 1 - 0,8 = 0,2$$

$$P_{0CPU} = \left(\frac{a^c}{c!(1-\rho)} + \sum_{n=0}^{c-1} \frac{a^n}{n!} \right)^{-1} = \left(\frac{1,25^2}{2!(1-0,625)} + 1 + 1,25 \right)^{-1} = 0,23077$$

$$P_{0IO} = 1 - \rho_{IO} = 1 - 0,625 = 0,375$$

$$\Rightarrow P_{r\ddot{o}i} = 0,2 \times 0,23077 \times 0,375 = 0,01731$$

4)

Xác suất để có 1 task ở khối bộ nhớ, 0 task ở khối CPU và 2 task ở khối I/O là:

$$P = P_{1m}P_{0CPU}P_{2IO}$$

Mà

$$P_{1m} = (1 - \rho_m)\rho_m = (1 - 0,8) \times 0,8 = 0,16$$

$$P_{0CPU} = 0,23077$$

$$P_{2IO} = (1 - \rho_{IO})\rho_{IO}^2 = (1 - 0,625) \times 0,625^2 = 0,14648$$

$$\Rightarrow P = 0,16 \times 0,23077 \times 0,14648 = 0,00541$$