Домашняя работа 2 - Задачки

1. Заметим, что пакеты мы отправляем последовательно, значит последние пакет будет отправлен после того, как первые $P-1$ пакет пройдут первый маршрутизатор. Времени на передачу одного пакета через один промежуток тратится $\frac{d_{\text{сквозн}}}{N} = \frac{L}{R}$. Значит последний пакет будет отправлен через $(P-1)\frac{L}{R}$. До конца он дойдёт за $d_{\text{сквозн}} = \frac{NL}{R}$, к этому времени все пакеты уже будут пересланы. Соответственно общее время на пересылку это $\frac{NL}{R} + \frac{(P-1)L}{R} = \frac{(P+N-1)L}{R}$.

2. Канал $R1$ является в нашей сети бутылочным горлышком, так как он имеет самую низкую скорость передачи. Значит за скорость этого канала мы и примем скорость передачи в сети, т.е. 200 Кбит/с. Следовательно время передачи составит $\frac{5\cdot 8\cdot 1024}{200} = 204,8$ секунд.

3. Заметим сначала, что сетью одновременно могут пользоваться не более 20 человек. Теперь заметим, что вероятность того, что сетью пользуются k человек в один момент времени равна $C_{60}^k \cdot 0.2^k \cdot (1-0.2)^{60-k}$. Тогда вероятность того, что сетью пользуется более 11 человек будет равна $\sum\limits_{k=12}^{20} C_{60}^k \cdot 0.2^k \cdot 0.8^{60-k}$.

4. Воспользуемся формулой из первой задачи, и найдём для её значения минимум по S. Для этого возьмём производную и приравняем её в 0.

$$\frac{(P+N-1)L}{R}$$

Здесь $N = 3, L = 80 + S, P = \frac{X}{S}$.

$$\frac{(\frac{X}{S}+3-1)(80+S)}{R} = \frac{(\frac{X}{S}+2)(80+S)}{R} = \frac{X}{R} + \frac{2S}{R} + \frac{80X}{SR} + \frac{160}{R}$$

Возьмём производную по S и приравняем к 0:

$$\frac{2}{R} - \frac{80X}{S^2R} = 0$$

$$S = \sqrt{40X}$$

Значит минимумальная задержка будет при $S = \sqrt{40X}$.

5. **(a)**

$$d = \frac{L}{R} + \frac{IL}{R(1-I)} = \frac{L}{R}(1 + \frac{I}{1-I}) = \frac{L}{R(1-I)}$$

(b) Пусть $\frac{L}{R} = t$.

$$d = \frac{L}{R(1-I)} = \frac{L}{R(1-\frac{La}{R})} = \frac{\frac{L}{R}}{1-\frac{La}{R}} = \frac{t}{1-ta}$$

$$\frac{La}{R} < 1 \to t < \frac{1}{a}$$

Если $t \to \frac{1}{a}$, то $d \to \infty$. А если $t \to 0$, то $d \to 0$.