

Домашняя работа 2

Тюряев Илья Константинович

March 2, 2023

Задача 1

Формула для случая пересылки количества пакетов, равного P : $d_{\text{сквозн}} = (N + P - 1) \cdot \frac{L}{R}$.

Идея в том, что нужно проследить за временем, когда дойдёт последний пакет - это сумма времени, уже данного в условии задачи, и задержки перед началом отправки этого самого последнего пакета.

Задержка - прохождение через первое соединение первыми $P - 1$ пакетами или $(P - 1) \frac{L}{R}$

Задача 2

Тут аналогично предыдущему заданию, потому что после прохождения первого соединения (отстояв задержку), каждый пакет далее никак не тормозится теми, что были отправлены перед ним: то есть считаем просто за сколько времени все пакеты будут переправлены через первое соединение, а далее ещё можно учесть за сколько последний пакет дойдёт по оставшимся до конечной точки - пусть $L := 5 \text{ Мбайт}$, $P := \text{количество пакетов}$

$$\frac{L}{R_1} + \frac{L}{P \cdot R_2} + \frac{L}{P \cdot R_3} = \frac{5 \cdot 8 \cdot 1024}{200} + \frac{5 \cdot 8}{P \cdot 3} + \frac{5 \cdot 8}{P \cdot 2} \approx 204.8 + (33.3) \frac{1}{P} \approx 205 + \frac{33}{P} \text{ секунд}$$

Задача 3

Мы разбирали эту задачу на практике и пришли к формуле $\sum_{i=12}^{20} \binom{60}{i} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^i \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{60-i} (\approx 0.55)$, пусть у нас есть битмаски длины 60, единичные биты - активные пользователи (знаем, что не больше 20), вероятность каждой маски считается $\left(\frac{1}{5}\right)^i \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{60-i}$, потому что вероятность быть активным $\frac{1}{5}$ по условию, далее мы просто перебираем кол-во активных пользователей и учитываем кол-во подходящих масок (по условию, видимо, когда больше чем 20 пользователей хотят пользоваться сетью - всё ломается и никто не может ей пользоваться)

Задача 4

Пусть размер всего файла F

Из предыдущих заданий мы знаем, что хотим оптимизировать $\left(\frac{F}{S} + 2\right) \cdot \frac{80+S}{R}$, где F, R константы по S

Производная этой штуки $\frac{2(S^2 - 40F)}{RS^2}$ и при положительных S исходная функция строго убывает до своего минимума, а потом строго возрастает, поэтому $S = \sqrt{40F}$ - это оптимум

Таким образом, берём $S = \sqrt{40F}$, где F размер файла

Задача 5

а) нам нужно учесть время передачи - $\frac{L}{R}$, тогда итоговое время $(\frac{I}{1-I} + 1)\frac{L}{R}$

$$\text{б) } I := \frac{La}{R} \Rightarrow \left(\frac{I}{1-I} + 1\right)\frac{L}{R} = \left(\frac{\frac{La}{R}}{1-\frac{La}{R}} + 1\right)\frac{L}{R} = \left(\frac{\frac{La}{R}}{\frac{R-La}{R}} + 1\right)\frac{L}{R} = \frac{La+R-La}{R-La} \frac{L}{R} = \frac{L}{R-La} = \frac{1}{\frac{R}{L}-a} = \frac{1}{\left(\frac{L}{R}\right)^{-1}-a}$$