

Практическое задание

В проектируемой локальной сети есть заданное количество компьютеров.

Есть расстояния от каждого компьютера до сервера и до остальных компьютеров. Маршрутизаторы соединяются с сервером через оптоволокну стоимостью 12 р/м, а компьютеры – с маршрутизаторами соединяются через витую пару стоимостью 30 р/м.

Каждый маршрутизатор имеет 8 портов для витой пары и один оптический порт.

Сервер имеет неограниченное число оптических портов и портов для витой пары. Компьютер может соединяться с сервером напрямую или через маршрутизатор.

1. Построить ЦФ для расчёта стоимости оборудования ЛВС в общем виде. Учесть стоимость маршрутизатора, обоснованность его установки.

Дано:

- c_i -- координаты i -го компьютера, $i = \overline{1, N}$
- m_j -- координаты j -го маршрутизатора, $j = \overline{1, K}$
- s -- координаты сервера
- d – функция расстояния (длина кабеля)

Стоимость линии от i -го компьютера до сервера через оптоволокну:

$$x_i = 12 \frac{\text{руб}}{\text{м}} \cdot d(c_i, s)$$

Стоимость линии от i -го компьютера до j -го маршрутизатора через оптоволокну и от j -го маршрутизатора до сервера через витую пару:

$$y_{ij} = 12 \frac{\text{руб}}{\text{м}} \cdot d(c_i, m_j) + 30 \frac{\text{руб}}{\text{м}} \cdot d(m_j, s)$$

Целевая функция в общем виде:

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K ([x_i < y_{ij}] \cdot x_i + [x_i \geq y_{ij}] \cdot y_{ij}) + 4000 \text{ руб} \cdot K \rightarrow \min_{d, K}$$

где $[A] = 1$, если логическое выражение A верно (иначе $[A] = 0$) – т.е. если выгоднее через оптоволокну, остается слагаемое x_i , а если через маршрутизатор, то y_{ij} .

4000 руб – условная стоимость маршрутизатора.

Таким образом, в зависимости от изменяемых координат компьютеров, сервера и маршрутизаторов производим расчеты расстояний и минимизируем стоимость оборудования, а также количество маршрутизаторов K .

Ограничения:

$$N \geq 3,$$

$K = N // 8$ –целочисленное деление с округлением в большую сторону.