

1. 一个MEC

K个用户，N条子载波

- 用户通过子载波卸载任务到MEC服务器上。
- 子载波选择，{0, 1}放缩/搜索（子问题）

1. {0, 1}卸载利用[Energy-Efficient Joint Offloading and Wireless Resource Allocation Strategy in Multi-MEC Server Systems] 论文中的方法，先把K用户集缩减。

问题

对于用户k在子载波n上的速度为

$$r_{k,n} = \log_2 \left(1 + \frac{P_{k,n} |h_{k,n}|^2}{N_0 \frac{B}{N}} \right) = \log_2(1 + P_{k,n} g_{k,n}) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} r_{k,n} &= \log_2 \left(1 + \frac{P_{k,n} h_{k,n}^2}{\sigma^2} \right) \\ &= \log_2 1 + P_{k,n} g_{k,n} \end{aligned} \quad (1)$$

where $g_{k,n} = \frac{h_{k,n}^2}{\sigma^2}$

$p_{k,n}$ 代表k在n上的上传功率， h 和 B 和 N_0 假设都是常量。

用户k的上传速度和上传功耗为：

$$\begin{aligned} R_k(\boldsymbol{\rho}, \boldsymbol{P}) &= \sum_{n=1}^N \rho_{k,n} r_{k,n}, \forall k \\ P_k(\boldsymbol{\rho}, \boldsymbol{P}) &= \sum_{n=1}^N \rho_{k,n} P_{k,n}, \forall k \end{aligned} \quad (2)$$

$\rho_{k,n}$ 代表子载波分配变量

所以系统中所有需要卸载的用户的总传输速率和能量消耗为：

$$R_{tot}(\boldsymbol{\rho}, \boldsymbol{P}) = \sum_{k=1}^K R_k(\boldsymbol{\rho}, \boldsymbol{P}) \quad (3)$$

$$P_{tot}(\boldsymbol{\rho}, \boldsymbol{P}) = \sum_{k=1}^K P_k(\boldsymbol{\rho}, \boldsymbol{P}) \quad (4)$$

所以k用户上传能量效率和系统的能量效率为

$$n_k(\rho, P) = \frac{R_k(\rho, P)}{P_k(\rho, P)} \quad (5)$$

$$n(\rho, P) = \frac{R_{tot}(\rho, P)}{P_{tot}(\rho, P)} \quad (9)$$

问题制定(使最坏情况的链路能量效率最大化并仍满足所有用户的基本速率要求，共同优化了子载波分配和功率分配。)

$$\max_{\rho, P} \min_k n_k(\boldsymbol{\rho}, \boldsymbol{P}) \quad (7)$$

约束：用户的任务为 (x_k, T_k, Q_k) 分别代表卸载决策，截止时间，传输数据量。

其中，因为MEC的计算能力和功率强，忽略MEC上的时间和下行的时间消耗。

所有 $R_k^{min} = \frac{Q_k}{T_k}$ 为最低的速率要求。

$$C1 : \sum_{n=1}^N \rho r_{k,n} \geq R_k^{min}, \forall k \quad (8)$$

$$C2 : \sum_{k=1}^K \rho_{k,n} \leq 1, \forall n$$

$$C3 : \sum_{k=1}^K \rho_{k,n} P_{k,n} \leq P_k^{max}, \forall k$$

$$C4 : P_{k,n} \geq 0, \forall k, n$$

$$C5 : \rho_{k,n}, \forall k, n$$