

Social Crowdsourcing to Friends:

Fair and Efficient Multi-Resource Sharing in Social Networks

一、主要内容

这篇文章主要构建了一个基于社交网络的空闲资源分配模型。讨论了群智在社交关系网络下资源分配过程中发挥的作用。

在作者建立的模型中，用户首先提交一份较大的需要完成的工作，随后平台将这份工作分解成为若干相等的小份，该用户的朋友将按照平台的规则（主要是与该用户的亲疏关系和自身资源拥有情况）给出能分配给该用户最大空闲资源数量。最后平台给出完成这一工作的最优化分配方案返回至用户，形成了“用户——平台——朋友——平台——用户”的工作链条。

在这一过程中，作者给出两种公平程度不同的分配规则，同时给出了相应的分配算法，算法的时间复杂度是线性的，这确保了问题的可解性。另一方面，公平程度较低的分配规则将有效提升空闲资源利用的效率，这说明在这一分配模型中公平与效率这对孪生兄弟又一次达成了 tradeoff。

二、伪代码

图 2.1 给出了最公平分配方案下的分配算法，其时间复杂度为 $O(|V|)$ ，其中 $|V|$ 为该社交网络下用户与朋友的总人数。可以证明，在公平程度不同的另一分配算法下，时间复杂度仍为 $O(|V|)$ 。

Algorithm 1 Achieve DRF in social networks

```
1: Initialize  $x_{iv} = 0$  ( $\forall i \in N, v \in V$ );
2:  $S_v = \Gamma_v$  and  $K_v = \emptyset$  ( $\forall v \in V$ );
3:  $L_v^{(k)} = c_v^{(k)}$  ( $\forall k \in M, v \in V$ );
4: for each  $v \in V$  do
5:   repeat
6:      $x_{iv} \leftarrow x_{iv} + \Delta_{iv}$  ( $\forall i \in S_v$ );
7:      $K_v \leftarrow K_v \cup \{\hat{k}\}$ ;
8:      $L_v^{(k)} \leftarrow L_v^{(k)} - \sum_{i \in S_v} r_i^{(k)} \Delta_{iv}$  ( $\forall k \in M$ );
9:      $S_v = \{i | \forall k \in K_v, r_i^{(k)} = 0, i \in S_v\}$ ;
10:  until  $S_v = \emptyset$ 
11: end for
```

图 2.1 最公平状态下的分配算法（DRF 原则）

三、实验结果

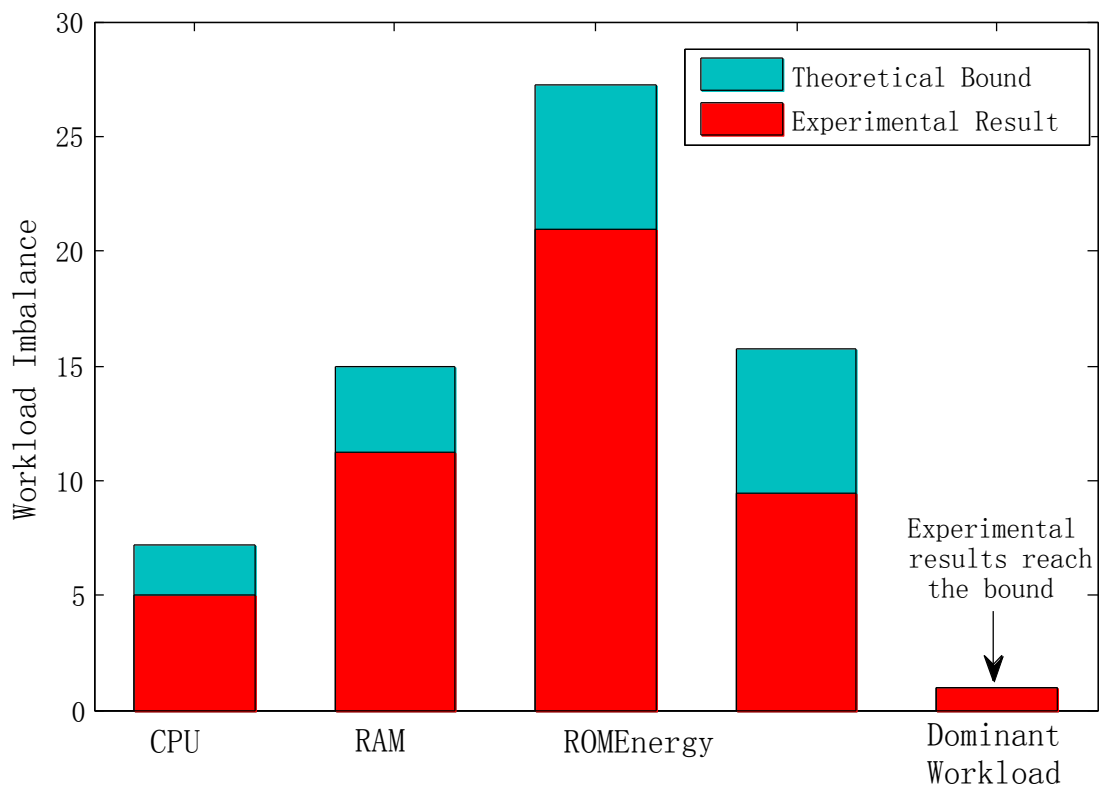


图 3.1 各资源分配的不平衡度示意图

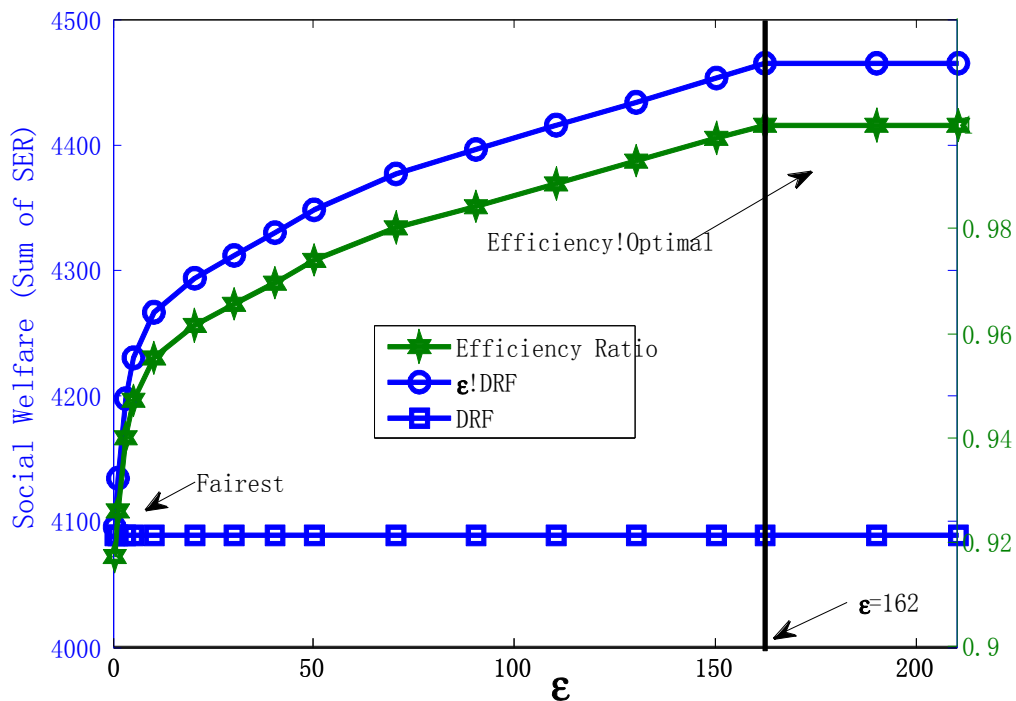


图 3.2 不同公平程度的分配方案下社会福利的计算结果图

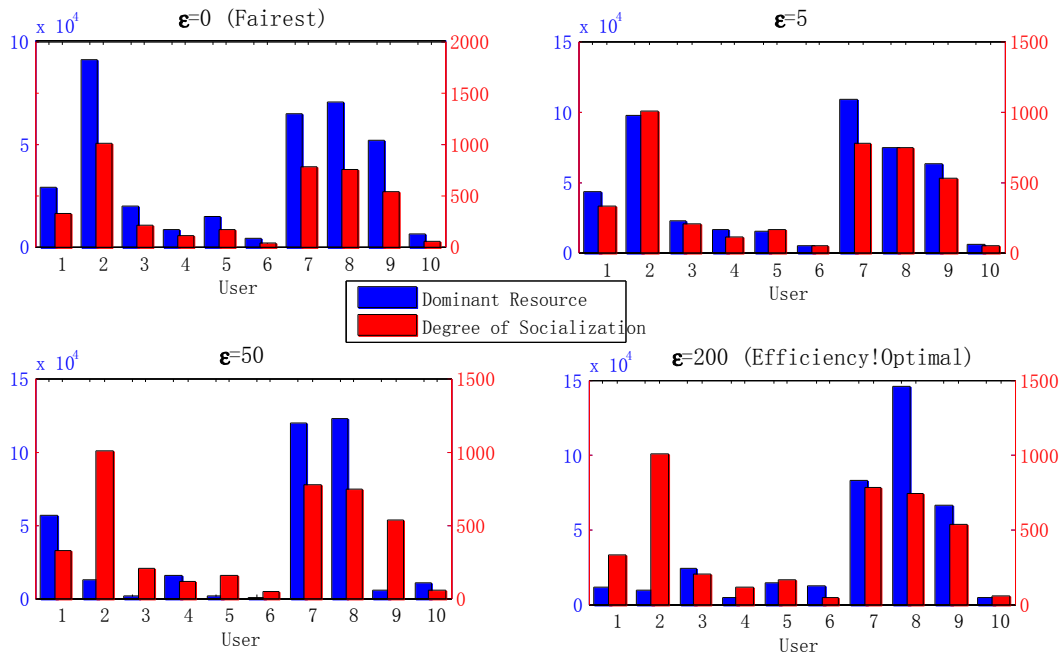


图 3.3 不同公平程度的分配方案下，各用户社会关系与其所得资源量的关系图

根据 Facebook 获取的爬虫数据进行仿真实验，仿真结果如图 3.1，3.2，3.3 所示。三幅图象都向我们展示了“不同分配方案或是在牺牲公平程度的同时提升了效率，或是在牺牲社会效益的同时保证了公平”这一结论。