Распределённые алгоритмы

mk.cs.msu.ru → Лекционные курсы → Распределённые алгоритмы

Блок 33

Задача избрания лидера:
эффект угасания

Лектор:
Подымов Владислав Васильевич
E-mail:
valdus@yandex.ru

ВМК МГУ, 2023/2024, весенний семестр

Алгоритм избрания лидера* среди инициаторов, предназначенный для произвольного заданного класса топологий, можно получить из произвольного централизованного волнового алгоритма $\mathcal{A}$ для того же класса топологий при помощи «технического приёма», имеющего название «эффект угасания» и устроенного так:

- Каждый инициатор запускает волну
- Все сообщения волны помечаются идентификатором того, кто её инициировал, и эта метка становится идентификатором волны
- Когда в одном узле «сталкиваются» две волны, волна с меньшим идентификатором «гасит» волну с бóльшим идентификатором: узел более не выполняет действия угасшей волны
- Принятие решения в волне означает, что инициировавший её узел должен быть избран лидером
- Узел, принявший решение, запускает процесс оповещения инициатора волны (если это не он) о том, что он должен быть избран, и по необходимости — остальных узлов о том, что они проиграли

«Столкновение» волн в узле p можно устроить так

В узел добавляется переменная w_p — идентификатор активной волны узла p (неугасшей, в которую вовлечён p), начальное значение $\perp$ для последователя и p для инициатора

Узел выполняет внутренние действия и действия отправки только для активной волны

При приёме сообщения волны с идентификатором q узел p решает, какая волна будет активной:

- Если $w_p > q$ или $w_p = \perp$, то выполняются присваивание $w_p := q$; и действие вовлечения в волну q
  - Если узел не был вовлечён ни в одну волну, то теперь он вовлечён в волну q и выполняет соответствующие действия
  - Если он был вовлечён в другую волну, то теперь та волна «угасла» в этом узле, её действия более не выполняются
- Если $w_p = q$, то узел p продолжает выполнять действия волны q
- Если $w_p < q$, то это сообщение игнорируется

Д.з. 1. Предложить псевдокод алгоритма избрания лидера* среди инициаторов, получающегося при применении эффекта угасания к алгоритму эха. Оценить коммуникационную сложность этого алгоритма

Д.з. 2 (если выполнено д.з. 1). Обосновать корректность алгоритма из д.з. 1