

Распределенные алгоритмы и системы

mk.cs.msu.ru → Лекционные курсы → Распределенные алгоритмы и системы

Блок 40

Обнаружение завершения вычислений:
алгоритм возвращения кредита

Лектор:

Подымов Владислав Васильевич

E-mail:

valdus@yandex.ru

Допущения

Алгоритм Маттерна (он же алгоритм возвращения кредита) предназначен для **очень быстрого** о.з.в. в сети, содержащей подсеть-звезду

В алгоритме используются следующие допущения:

1. Топология задаётся неориентированным связным графом $\Gamma = (V, E)$
2. В графе содержится подграф-звезда:
 - ▶ Особо выделенна одна вершина p^* — **центр** звезды
 - ▶ Все остальные вершины (**лучи** звезды) смежны с центром и могут быть смежны друг с другом
3. Вычисление базового алгоритма централизованно, и инициатором является центр
4. Центр известен всем узлам сети

Общее описание

Центр выдаёт каждому сообщению и каждому лучу **кредит** — вещественное число (с плавающей точкой) между 0 и 1

Алгоритм устроен так, чтобы соблюдались три правила:

1. Активный узел обладает положительным кредитом
2. Базовое сообщение обладает положительным кредитом
3. Сумма кредитов во всех узлах и сообщениях равна 1

Части выданных кредитов передаются между узлами через сообщения: пассивный узел получает кредит, активный его увеличивает

Узел, ставший пассивным, возвращает кредит центру

Собрав все выданные кредиты в переменной *ret* (получив в ней значение 1), центр выполняет команду *announce*

Код

Контрольные переменные узла p :

- ▶ $cred_p : [0, 1]$
Начальное значение для центра — 1, для лучей — 0
- ▶ Только в центре: $ret_p : [0, 1] = 0$

Процедура $S_p(m, q)$:

1. $send(m, \frac{cred_p}{2}) \rightarrow q$
2. $cred_p := \frac{cred_p}{2}$;

Процедура $R_p(m, q)$:

1. $receive(m, c)$
2. $cred_p := cred_p + c$;

Код

Процедура $I_p(\alpha)$:

1. α
2. $send(\mathbf{ret}, cred_p) \rightarrow p^*$
3. $cred_p := 0$;

Процедура A_{p^*} возвращения кредита, выполняющаяся только в центре:
Предусловие: в инцидентных каналах содержится хотя бы одно сообщение типа **ret**

1. $receive(\mathbf{ret}, c)$
2. $ret := ret + c$;
3. Если $ret = 1$: *announce*

Корректность

Теорема (задача 1). Алгоритм возвращения кредита является алгоритмом о.з.в., в котором достижение целевой конфигурации и запуск оповещения отстоят друг от друга на единицу времени