

Распределённые алгоритмы

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

Блок 40

Алгоритм Лай-Янга

Лектор:

Подымов Владислав Васильевич

E-mail:

valdus@yandex.ru

ВМК МГУ, 2023/2024, весенний семестр

Алгоритм Лай-Янга — это алгоритм сохранения снимка сети, предназначенный для произвольной ориентированной сильно связной топологии и устроенный так

Как и в алгоритме Чанди-Лэмпорта, предполагается, что

- ▶ выделено произвольное непустое множество **инициаторов** (остальные узлы — **последователи**)
- ▶ каждый узел знает соседей in_p и out_p

В отличие от алгоритма Чанди-Лэмпорта:

- ▶ Очерёдность доставки сообщений не предполагается
- ▶ Контрольные данные добавляются к базовым сообщениям, а не рассылаются в виде фишек
- ▶ Во все базовые сообщения добавляется контрольное значение snapped_p , и сохранение узла происходит (не при получении фишки, а) при получении контрольного значения \ddagger

Контрольная переменная узла p : $snapped_p : bool = \text{ff}$

Каждая отправка $send_q(m)$ в базовом алгоритме заменяется на $send_q(m, snapped_p)$

Первое контрольное действие инициатора p :

1. $snap$
2. $snapped_p := \text{t};$

Действия алгоритма при приёме базового сообщения узлом p :

1. Контрольные:
 - 1.1 $receive_q(m, b)$ для произвольного $q \in \text{in}_p$
 - 1.2 Если b и не $snapped_p$:
 - 1.2.1 $snap$
 - 1.2.2 $snapped_p := \text{t};$
2. Затем — базовые действия по приёму сообщения m

Так как в алгоритме Лаи-Янга нет контрольных сообщений, то нет и гарантии того, что снимок рано или поздно будет получен

Если после выполнения snap в узле p узел q не получает сообщение в качестве следствия отправки в p после snap, то узел q никогда не выполнит snap

Если такой сценарий выполнения допустим, то можно дополнить алгоритм Лаи-Янга «насильным» обменом контрольными сообщениями, заставляющим все узлы получить хотя бы по одному сообщению, отправленному после snap

Теорема (Д.з. 1). Для любого базового алгоритма и контрольного алгоритма Лаи-Янга, для любого вычисления: если каждый узел выполнил snap, то совокупность сохранённых состояний узлов — это значимый снимок