

Распределённые алгоритмы

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

Блок 40

Алгоритм Лаи-Янга

Лектор:

Подымов Владислав Васильевич

E-mail:

valdus@yandex.ru

Алгоритм Лаи-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:

- ▶ Очередность 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 **t**

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

Каждая отправка $\text{send}_q(m)$ в базовом алгоритме заменяется на $\text{send}_q(m, snapped_p)$

Первое контрольное действие инициатора p :

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

Действия алгоритма при приёме базового сообщения узлом p :

1. Контрольные:
 - 1.1 $\text{receive}_q(m, b)$ 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 `snar` в узле p узел q не получает сообщение в качестве следствия отправки в p после `snar`, то узел q никогда не выполнит `snar`

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 `snar`

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