

Распределённые алгоритмы

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

Семинар 4

Вычисление таблиц маршрутизации
Коммуникационная и битовая сложности

Лектор:

Подымов Владислав Васильевич

E-mail:

valdus@yandex.ru

Задача 1.1

Рассмотрим решение задачи вычисления таблиц маршрутизации в основных допущениях с весами-числами (целыми, рациональными или действительными), основанное на деревьях оптимальных путей:

- ▶ в каждом узле v для каждого адресата d вычисляется дерево оптимальных путей в вершину d ;
 - ▶ таблица маршрутизации $table_v$ основывается на этом дереве так, как рассказывалось в лекциях
-

Доказать, что для топологии дерева таким решением обязательно гарантируется доставка пакетов всем адресатам

Задача 1.2

Рассмотрим решение задачи вычисления таблиц маршрутизации в основных допущениях с весами-числами (целыми, рациональными или действительными), основанное на деревьях оптимальных путей:

- ▶ в каждом узле v для каждого адресата d вычисляется дерево оптимальных путей в вершину d ;
 - ▶ таблица маршрутизации $table_v$ основывается на этом дереве так, как рассказывалось в лекциях
-

Показать, что для произвольной связной топологии с 4 узлами, в которой веса всех каналов равны 1, таким решением гарантируется доставка пакетов всем адресатам

Задача 1.3

Рассмотрим решение задачи вычисления таблиц маршрутизации в основных допущениях с весами-числами (целыми, рациональными или действительными), основанное на деревьях оптимальных путей:

- ▶ в каждом узле v для каждого адресата d вычисляется дерево оптимальных путей в вершину d ;
 - ▶ таблица маршрутизации $table_v$ основывается на этом дереве так, как рассказывалось в лекциях
-

Показать, что не для всякой произвольной связной топологии таким решением гарантируется доставка пакетов всем адресатам

Задача 2.1

Оценить порядки коммуникационной и битовой сложностей (для наилучшего выбора числа битов для всех значений) заданного распределённого алгоритма (выполняющегося в допущениях по умолчанию, если не сказано иное) относительно заданных параметров

Алгоритм, реализующий простейшую схему передачи данных d от узла A узлу B из начала семинара 1:

- ▶ A отправляет d в C и уверяется в доставке данных
- ▶ B получает d из C и принимает данные

Единственный параметр: w — число бит, выбранное для хранения данных d

Задача 2.2

Оценить порядки коммуникационной и битовой сложностей (для наилучшего выбора числа битов для всех значений) заданного распределённого алгоритма (выполняющегося в допущениях по умолчанию, если не сказано иное) относительно заданных параметров

Топология — однонаправленное кольцо с n узлами ($n \geq 3$)

В каналах соблюдается очерёдность доставки сообщений

Код каждого узла v (с каналами $prev \rightarrow v \rightarrow next$):

1. $send_{next}(\mathbf{pack})$
2. $recieve_{prev}(\mathbf{pack})$

Единственный параметр — n

Задача 2.3

Оценить порядки коммуникационной и битовой сложностей (для наилучшего выбора числа битов для всех значений) заданного распределённого алгоритма (выполняющегося в допущениях по умолчанию, если не сказано иное) относительно заданных параметров

Топология — однонаправленное кольцо с n узлами ($n \geq 3$)

В каналах соблюдается очерёдность доставки сообщений

Код каждого узла v (с каналами $prev \rightarrow v \rightarrow next$):

1. $\text{send}_{next}(\mathbf{pack}, \{v\})$
2. В бесконечном цикле:
 - 2.1 $\text{recieve}_{prev}(\mathbf{pack}, X)$
 - 2.2 Если $v \in X$, то немедленно завершить выполнение узла, иначе $\text{send}_{next}(\mathbf{pack}, X \cup \{v\})$

Считается, что каждый идентификатор узла в сообщении занимает w битов

Параметры — n, w

Задача 2.4

Оценить порядки коммуникационной и битовой сложностей (для наилучшего выбора числа битов для всех значений) заданного распределённого алгоритма (выполняющегося в допущениях по умолчанию, если не сказано иное) относительно заданных параметров

Топология — корневое дерево глубины m с не более чем k детьми у каждой вершины ($m \geq 1$, $k \geq 1$, под глубиной понимается наибольшая длина простого пути от листа к корню)

Пусть $parent$ — родитель рассматриваемого узла

Код каждого листа: $send_{parent}(1)$

Код корня: для каждого ребёнка $child$ выполнить $receive_{child}(x_{child})$

Код каждого другого узла:

1. Для каждого ребёнка $child$: $receive_{child}(x_{child})$
2. $send_{parent}(max)$, где max — наибольшее из принятых значений x_{child}

Считается, что каждое число в сообщении представлено обычной двоичной записью без незначащих нулей

Параметры — m , k

Задача 2.5

Оценить порядки коммуникационной и битовой сложностей (для наилучшего выбора числа битов для всех значений) заданного распределённого алгоритма (выполняющегося в допущениях по умолчанию, если не сказано иное) относительно заданных параметров

Топология — звезда с n листьями ($n \geq 2$)

Код центрального узла \mathbf{r} с переменной x с начальным значением \mathbf{r} : для каждого листа ℓ , выбирая листья в произвольном порядке, выполнить:

1. $\text{send}_{\ell}(x)$
2. $\text{receive}_{\ell}(x)$

Код каждого листа v :

1. $\text{receive}_{\mathbf{r}}(x)$
2. Если $v > x$: $\text{send}_{\mathbf{r}}(v)$

Считается, что идентификатор узла — это целое число от 0 до $n - 1$

Единственный параметр — n