



Українська Федерація Інформатики
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2015)

**МАТЕРІАЛИ
VI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

(м. Полтава, 19–21 березня 2015 року)

За редакцією професора О. О. Ємця

**Полтава
ПУЕТ
2015**

УДК 519.872

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК СЕТЕЙ С ДИНАМИЧЕСКИМИ ПРИОРИТЕТАМИ

Б. Г. Исмаилов, Ф. А. Дадгар

Национальная академия авиации

balemi@rambler.ru

Рассматриваются сети обслуживания реального времени с динамическими приоритетами, имеющие ограничение по времени пребывания требований в сети, нарушение которого приводит к потере требований. Определены возможные ситуации в сети, приводящие к потере требований. Поставлены и решены задачи минимизации потери требований.

Рассматриваются сети с динамическими приоритетами требований, встречающиеся в ряде технических систем, в которых время между моментами прихода требований в систему и окончания обслуживания ограничено некоторой величиной, причем, если это время превысит данную величину, требования будут потеряны.

Из-за такого ограничения, особенностью рассматриваемых сетей является возможность уменьшения потери требований за счет превентивного удаления части из них, не дожидаясь окончания обслуживания.

С целью исследования такой сети ее можно рассматривать как модели системы массового обслуживания (СМО). При этом необходимо алгоритмическим путем определить характер превентивного удаления требований в системе, что приводит к минимизации их потерь.

На вход очереди системы поступает поток требований. Из очереди требований, определённые по некоторому правилу, поступают равновероятно (полнодоступная система массового обслуживания) на любой исправный и свободный от обслуживания компьютер и после обслуживания требования покидают систему. Обслуживания предполагает однородный входной поток требований с равными априорными

приоритетами. В процессе обслуживания динамические приоритеты требований могут меняться в зависимости от ситуации. Время обслуживания всех требований распределено по одинаковому закону. В системе при функционировании возможны изменения ситуации в двух местах: в очереди и в обслуживании. Пребывание требования в системе состоит из двух фаз: ожидания и обслуживания. Общее время пребывания требований в системе не должно превышать τ_s^* .

На фазе ожидания требование может быть удалено из системы по некоторому правилу. Такие требования составляют потери первого рода P_1 .

На фазе обслуживания (или сразу после её окончания) требование может быть удалено из системы, если её пребывание в системе превысит τ_s^* . Эти требования составляют потери второго рода P_2 .

При этом возможны четыре варианта алгоритма взаимодействия организации очереди и обслуживания модели в СМО, которые определяют характер превентивного удаления требований, что приводит к минимизации их потерь.

В первом варианте алгоритма длина очереди ограничена, здесь необходимо определить значение времени пребывания требования в системе. Поэтому в большинстве случаев факт превышения допустимого времени пребывания требования в системе может быть выявлен только после его выхода из системы.

Во втором варианте алгоритма очередь не ограничена, в данном случае возможно измерение времени пребывания требования в системе. Система имеет возможность измерения времени пребывания требования в системе, а при обслуживании не имеет. Поэтому устанавливается ограничение на время ожидания в очереди, а факт превышения допустимого времени пребывания требования в системе, так же как и в первом варианте, может быть выявлен после окончания обслуживания.

В третьем варианте алгоритма очередь ограничена, и в очереди нет возможности измерения времени пребывания задания в системе, а в обслуживании такая возможность

имеется. Поэтому факт превышения допустимого времени пребывания требования в системе выявляется во время его обслуживания.

В четвертом варианте алгоритма очередь не ограничена и в обеих фазах имеется возможность измерения времени пребывания требования в системе. Поэтому факт превышения допустимого времени пребывания требования в системе выявляется на любой из двух фаз, т.е. в момент его возникновения.

Следует отметить, что разработаны варианты алгоритма взаимодействия организации очереди и обслуживания, которые имеют большие практические применения в технических системах различного назначения.

Рассмотренные модели и алгоритмы покрывают достаточно широкий класс распределенных сетей. Показано, что для этого класса всегда целесообразно принудительно удалять часть ожидающих требований из очереди, таким образом, уменьшая нагрузку на обслуживающие компьютеры, а в конечном счете минимизируя суммарные потери обоих родов. Применение более развитых алгоритмов позволяет уменьшить суммарные потери заданий.

Для первого варианта алгоритма, в случае дисциплины FIFO, пуассоновского входного потока и экспоненциального обслуживания численным способом, вычислено значение емкости очереди и найдено ее оптимальное значение. Для третьего варианта алгоритма при тех же условиях достаточно и общих предположений о дисциплине выбора требований, на обслуживание определено максимальное значение емкости очереди. Эта оценка позволяет значительно ускорить поиск значения емкости очереди для третьего варианта методами имитационного моделирования.

Для второго и четвертого вариантов алгоритма найдены оптимальные значения времени ожидания в очереди в определенном интервале.

Таким образом, показано, что для всех вариантов алгоритма взаимодействия всегда возможно найти параметры, минимизирующие суммарные потери в системе. Целесообразность такого решения зависит от конкретной

ситуации, а некоторое усложнение операционной системы компенсируется ростом производительности системы.

Литература

1. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. – М.: Машиностроение, 1979.