

Письмо в редакцию

В предложении 1 работы А.А.Пухальского и А.Н.Рыбко “Неэргодичность сетей обслуживания при нестабильности их жидкостных моделей”, опубликованной в журнале “Проблемы передачи информации” (2000. Т. 36. № 1. С. 26-47), допущена неточность. Там утверждалось, что для жидкостной модели любой сети с дисциплиной обслуживания FIFO при выполнении условия (17) А.Столяр нашел такое начальное состояние с общим количеством жидкости, равным единице, для которого существует жидкостная траектория, попадающая за конечное время в пустое состояние. Однако Столяр указал на то, что для найденного им начального состояния утверждение предложения 1 верно лишь для сетей, маршруты жидкостей в которых не содержат циклов (или, что то же самое, для сетей, в которых любое индивидуальное требование попадает в любой обслуживающий прибор не более одного раза). Это начальное состояние выбиралось Столяром следующим образом: брался узел j с максимальной “формальной нагрузкой” ρ_j , где ρ_j задается с помощью (15). Далее жидкости всех типов $l \in c(j)$ в узле j “равномерно перемешиваются” пропорционально потокам $\{\bar{\lambda}_l\}$ (см. (16)) жидкостей, проходящих через этот узел j . Наконец, указанная “жидкостная смесь” берется в количестве 1 и помещается в узел j , а остальные узлы ($m \neq j$) остаются пустыми. Нетрудно заметить, что одной из жидкостных траекторий с данным начальным состоянием в ситуации, когда отсутствуют циклы, является такая траектория, что в узле j общее количество жидкостей линейно убывает, при этом их пропорции не меняются, а остальные узлы остаются пустыми, откуда и следует утверждение Столяра.

Для сетей, содержащих циклы, ответ на предложение 1, по-видимому, не известен. Поскольку предложение 1 носит лишь иллюстративный характер, для наших целей достаточно следующее простое обобщение конструкции Столяра.

Предложение 1'. Пусть через узел j с максимальной нагрузкой ρ_j все требования проходят не более одного раза, тогда конструкция Столяра и утверждение предложения 1 верны. Доказательство предложения 1' совпадает с доказательством утверждения Столяра: имеется такая жидкостная траектория, стартующая из указанного начального состояния, что суммарное количество жидкостей в узле j линейно убывает, их пропорции не меняются, а остальные узлы остаются пустыми.

Заметим теперь, что мы всегда можем добавить в сеть дополнительный узел j , формальная нагрузка в который $\rho_j < 1$ была бы больше, чем в любом узле первоначальной сети, и чтобы при этом: а) все требования проходят не более одного раза через узел j ; б) проекция случайного процесса на узлы первоначальной сети совпадает с работой сети без добавленного узла j и, следовательно, жидкостная динамика в первоначальных узлах $\{m \neq j\}$ совпадает с жидкостной динамикой для первоначальной сети без добавленного узла j . Для этого, например, достаточно поместить узел j “в конец” первоначальной сети, удлинив маршруты всех требований на единицу, полагая, что требование попадает в дополнительный узел j тогда, когда в первоначальной сети оно покидает систему, и подобрать соответствующие средние времена обслуживания в этом дополнительном узле j .

Мы всегда можем модифицировать сеть, добавив один узел таким образом, чтобы при выполнении условия (17) имелась жидкостная траектория, стартующая из непустого состояния, попадающая в пустое состояние за конечное время, и чтобы при этом поведение проекции модифицированной сети на сеть без добавленного прибора совпадало с поведением первоначальной сети. Очевидным образом последнее утверждение верно также и для сети с произвольной дисциплиной обслуживания, а не только для сети с дисциплиной FIFO (см. также предложение 2).

13.06.2000 г.

А.А. Пухальский, А.Н. Рыбко