

Нарушения в расписании приема пациентов

Доклад посвящен проблеме формирования очередей и управления ими в условиях нечеткого соблюдения правил (сбоев и нарушений в расписании). Проблема рассматривается в контексте очереди пациентов на прием к врачу. Докладчик ставит задачу создания динамической модели расписания, основной характеристикой которого должна стать подстраиваемость под текущие условия.

Неформальная постановка задачи: имеется расписание, согласно которому пациенты должны приходить на прием к врачу. Однако практически неизбежно в расписании будут происходить сбои: какие-то пациенты будут опаздывать, на иных врач может потратить больше времени, чем запланировано. В случае с опоздавшим пациентом возникает естественная проблема. С одной стороны, кажется неразумным отправлять непунктуального клиента в конец очереди или вовсе на перезапись. С другой же стороны, ставить его в начало очереди — перед теми, кто пришел вовремя — представляется также не лучшим решением. Докладчик стремится предложить алгоритмическое решение данного вопроса.

Подобные задачи лежат в области интересов таких разделов исследования операций, как теория очередей и теория расписаний. Указывается, что ранее предпринимались некоторые попытки рассмотрения задачи организации очередей в больницах и поликлиниках (приводятся библиографические ссылки), однако, ранее она не рассматривалась с учетом вероятных сбоев, либо не использовала надлежащим образом аппарат исследования операций. Докладчик предлагает сформулировать рассматриваемую задачу в терминах системы массового обслуживания. Вводится понятие потока, приводится классификация систем массового обслуживания. В приведенной классификации докладчик указывает место рассматриваемой задачи — $(M, M, 1):(FIFO, N, \infty)$ или $(M, M, 1):(FIFO, N, K)$. Данные обозначения трактуются следующим образом: входной и выходной потоки имеют пуассоновское распределение, имеется лишь один сервис обслуживания (очередь к одному врачу), тип очереди — First In First Out, максимальная емкость системы — N , емкость потока бесконечна (первый случай) или конечна (второй случай). Докладчик стремится поставить строгую оптимизационную задачу. В этих целях вводятся функция качества обслуживания пациента — время ожидания в очереди — и функция выручки с пациента. Оптимизационная задача состоит в минимизации суммарного ожидания пациентов (K) при максимизации суммарной выручки клиники (S). При этом функционал качества формулируется в виде $S + \text{const}/K$ и ставится задача максимизации. Выбор именно такого вида результирующего функционала остался не обоснованным.

В своем выступлении докладчик приводит множество факторов, способных повлиять на расписание. В качестве своего решения автор предлагает очередь с буфером. Идея состоит в том, что, если очередной клиент опаздывает более, чем на некоторое наперед заданное время, то он попадает в штрафной буфер, отсидев в котором некоторое заданное время, он попадает в начало очереди. Для полноты картины вводится максимальное время опоздания, превысив которое пациент попадает в конец очереди. Относительно данной модели сформулирован ряд утверждений, некоторые из которых, однако, выглядят достаточно спорно. В ходе соответствующих обсуждений возникла путаница, вызванная отчасти проблемами используемой терминологии. Все это свидетельствует о необходимости более строгой формализации предлагаемой модели с наведением порядка в терминах, а также строгих доказательств приводимых утверждений.

В текущей своей версии разрабатываемый автором подход к решению проблемы организации очередей в клиниках кажется еще несколько «сырым». Следует отметить, что докладчик

обозначил множество факторов, способных оказать влияние на расписание очереди. Многие из них на данный момент никак не учитываются моделью, но, следует полагать, будут учтены в будущем. Наконец, хочется еще раз подчеркнуть необходимость строгой формализации вводимых объектов и модели.