

ДВУХФАЗНАЯ МОДЕЛЬ С НЕОГРАНИЧЕННЫМИ ОЧЕРЕДЯМИ ДЛЯ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК И ОПТИМИЗАЦИИ РЕЧЕВЫХ ПОРТАЛОВ САМООБСЛУЖИВАНИЯ

М.П. Фархадов, Н.В. Петухова, Д.В. Ефросинин, О.В. Семенова

Рассмотрена двухфазная модель с неограниченными очередями на каждой фазе, предназначенная для расчета и оптимизации телефонных речевых порталов самообслуживания на базе компьютерного распознавания речи. Определены стационарные распределения вероятностей состояний системы и вероятностно-временные характеристики обслуживания.

Ключевые слова: центр обслуживания вызовов, сервисы самообслуживания, открытая экспоненциальная сеть массового обслуживания, распознавание речи, многофазное обслуживание.

ВВЕДЕНИЕ

Компьютерные речевые технологии достигли в настоящее время достаточно высоких показателей качества, позволяющих начать их практическое применение. Речевые порталы с данными технологиями позволяют обеспечить в автоматическом режиме, без участия операторов, полное обслуживание большей доли входящих запросов. Операторы обслуживают оставшуюся часть входного потока, а также те заявки, которые не были обслужены автоматами по причине ошибок распознавателя или по желанию клиента, или при занятости всех портов самообслуживания, или в случае запросов, не входящих в функционал автомата. Примерами систем обработки вызовов с сервисами самообслуживания на базе речевых технологий может служить система «Автодиспетчер» для приема заявок на подачу такси [1], система «Автосекретарь» для диспетчеризации вызовов [2], и др. [3, 4].

В работе [5] дан обзор моделей для расчетов центров обслуживания вызовов классической архитектуры, а также приведена модель контакт-центра с сервисами самообслуживания с ограниченным числом мест для ожидания в первом узле и бесконечным числом мест ожидания во втором.

В данной работе исследуется открытая экспоненциальная многолинейная сеть массового обслуживания с бесконечным числом мест ожидания

в узлах, описывающая функционирование речевого портала современной архитектуры с сервисами самообслуживания на базе речевых технологий, архитектура которого приведена на рис. 1.

1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Рассмотрим открытую экспоненциальную сеть массового обслуживания с двумя узлами (рис. 2). Узел i сети представляет собой многолинейную систему массового обслуживания с n_i идентичными приборами, $i = 1, 2$. Число мест для ожидания в первом и втором узлах неограничено.

Поток заявок из внешнего источника является пуассоновским интенсивности λ и поступает в узел 1 или 2 в зависимости от числа свободных приборов в узле 2.

Если в узле 2 есть свободные приборы, то заявки из внешнего источника поступают на узел 2, в противном случае заявки поступают на узел 1. Если также в узле 2 освобождается прибор и нет заявок в очереди узла, то заявка, стоящая первой в очереди узла 1 (если очередь не пуста), переходит в узел 2 и занимает освободившийся прибор. Время обслуживания заявки в узле i экспоненциально распределено с параметром μ_i .

Предполагаем также, что с вероятностью $1 - p$ обслуживание заявки в первом узле успешно, и в момент завершения обслуживания эта заявка по-