

**РАЗРАБОТКА АГЕНТНОЙ МОДЕЛИ
МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
МЕДИЦИНСКОГО CALL-ЦЕНТРА НА
ПРИМЕРЕ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

**Авторы: Попов Анатолий Анатольевич
Лопатеева Ольга Николаевна**

Call-центр в Новосибирске



16/03/2012

Call-центр в Новосибирске



16/03/2012

Call-центр в Новосибирске



Цель работы

Цель работы заключается в создании имитационной модели медицинского Call-центра на примере города Красноярска, который обеспечит доступность для жителей города первичной медико-санитарной помощи в городских поликлиниках путем осуществления централизованной предварительной записи на прием к врачам различной специальности.

Основные задачи:

1. Провести необходимые исследования в медицинских организациях;
2. Определиться с задачами, которые поможет решить Call-центр;
3. Составить основные классы объектов и параметры для работы модели;
4. Построить имитационную модель Call-центра на основе агентного подхода;
5. Программно реализовать и включить в модель параметры Call-центра;
6. Провести опытные эксперименты над работой модели.

Задачи Call-центра

1. Создание условий для обеспечения доступности оказания первичной медико-санитарной помощи населению в городских медицинских организациях.
2. Своевременное и полное информирование жителей города Красноярска о порядке и условиях оказания медицинской помощи и записи на прием к врачам территориальных городских МО.
3. Осуществление предварительной записи на плановый прием к участковому врачу-терапевту (врачу-педиатру, врачу общей практики), врачам-специалистам (хирург, акушер-гинеколог, офтальмолог и др.), а также передача в МО вызовов врачей на дом.
4. Организация подтверждения необходимости посещения пациентом врача.
5. Обеспечение регулирования и распределения потока пациентов с целью равномерного и рационального распределения нагрузки врачей поликлиник по дням приема и видам оказываемой помощи, за счет прозрачности и актуальности информации по нагрузке врачей.
6. Использование и совершенствование организационных и информационных технологий в муниципальной системе здравоохранения, обеспечение доступности, оперативности и обоснованности записи пациентов на прием к врачам в городские поликлиники города Красноярска.
7. Регулярная централизованная подготовка отчетности и анализ статистической и обзорной информации
8. Передача информации о вызовах скорой медицинской помощи, в том числе для активных посещений в МО, а также информирование о госпитализированных пациентах.
9. Медицинское консультирование пациентов.

Основные классы объектов Call-центра

$S = \{T, O, N, P, W\}$, где,

T – класс *моменты времени*, в которые рассматривается система;

O – класс *операторы*, являющиеся обработчиками входящих вызовов;

N – класс *коммуникации*, определяющий характеристики всех линий и каналов связи;

P – класс *переводящие вызовы* для консультации или психологической помощи;

W – класс *входящие вызовы*, определяющий интервал поступления и время обработки.

Структура Call-центра

На один многоканальный номер телефона к Вам могут одновременно позвонить множество клиентов и никто не услышит сигналов «Занято»



Многоканальный номер телефона



АТС Call центра

Все позвонившие на многоканальный номер обязательно получат ответ



Если Оператор 1 занят, звонок направляется Оператору 2

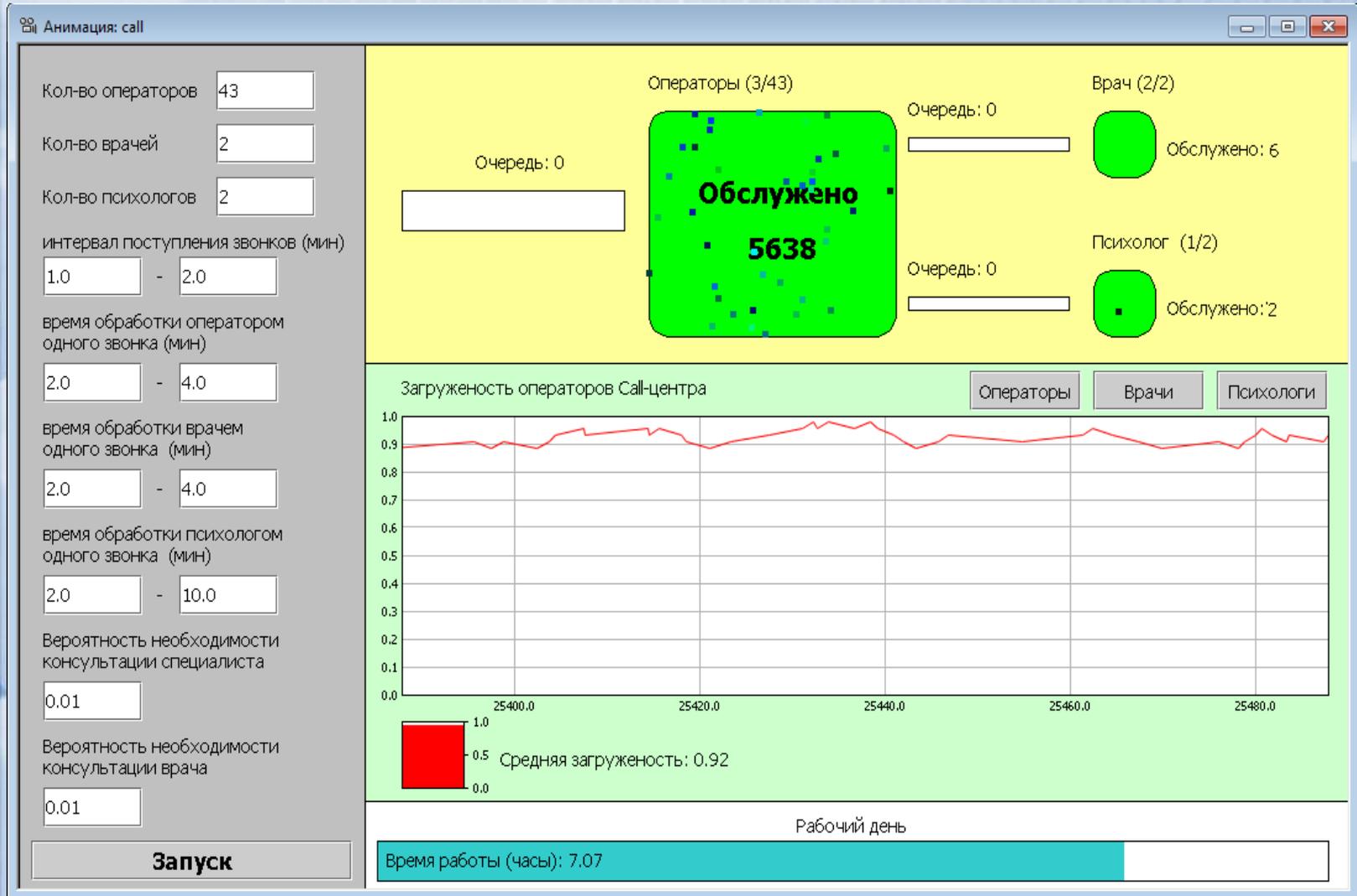
Если Оператор 2 занят, звонок направляется Оператору 3

Если Оператор 3 занят, звонок направляется Оператору ...N

Если Оператор ...N занят, звонок ставится в очередь

Звонок находится в очереди до освобождения любого оператора

Агентная модель Call-центра в системе AnyLogic



Выводы, полученные на основе работы модели

Исходя из численности населения жителей города Красноярска и интенсивности звонков пациентов в медицинские организации города, для корректной работы Call-центра необходимо:

- 1) операторов – 43;
- 2) психологов – 1;
- 3) врачей для проведения медицинской консультации – 2;
- 4) количество технического обслуживающего персонала – 5;
- 5) административного персонала – 3.

Площадь помещения не менее 240 кв.м. (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03: $4,5 \text{ кв.м.} * 43 \text{ оператора} = 193,5 \text{ кв.м.}$ (минимум только для рабочих мест операторов) + гардероб + кабинет руководителя + кабинет психолога + желательно комната отдыха).

Заключение

Впервые на основе агентного подхода создана имитационная модель массового обслуживания медицинского Call-центра на примере города Красноярск.

С помощью разработанной модели возможно исследование узких мест Call-центра, подбор необходимого оборудования, штатная численность операторов, интенсивность поступления и обслуживание входящих вызовов.

Разработанная модель является прототипом медицинского Call-центра, она не решает вопросы финансирования и различные организационные моменты, с помощью данной модели невозможно оценить готовность подключения и сотрудничества медицинских организаций и другие вопросы которые невозможно описать и смоделировать.

**МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ
ПОСТАНОВКИ ВОЗМОЖНОГО
ДИАГНОЗА ТЕРАПЕВТА ПО
ИМЕЮЩИМСЯ СИМПТОМАМ**

**Авторы: Попов Анатолий Анатольевич
Лопатеева Ольга Николаевна**

Цель работы

Главная цель разрабатываемого мобильного приложения – упростить процесс постановки возможного диагноза для конечного пользователя, за счет автоматизации и систематизации накопленного специалистами опыта в виде базы знаний

Основные задачи:

- 1) провести необходимые исследования в медицинских организациях (МО);**
- 2) спроектировать информационную экспертную систему;**
- 3) программно реализовать:**
 - ✓ модуль графического интерфейса приложения;**
 - ✓ модуль обработки базы знаний;**
 - ✓ модуль взаимодействия с пользователем;**
- 4) провести испытания программного продукта.**

Логическая модель данных приложения

Диагностические схемы

ИД_Диагностической_схемы
ИД_Наводящего_вопроса_диагноза (FK)
Название_диагностической_схемы

Наводящие вопросы / Диагнозы

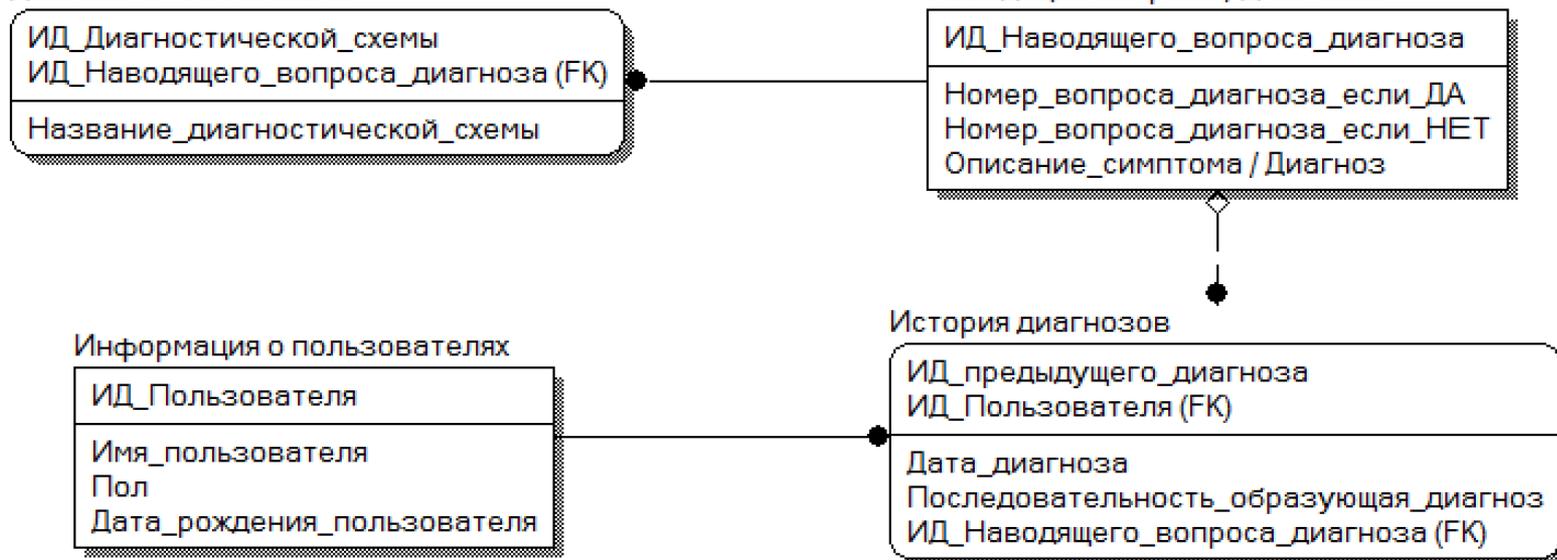
ИД_Наводящего_вопроса_диагноза
Номер_вопроса_диагноза_если_ДА
Номер_вопроса_диагноза_если_НЕТ
Описание_симптома / Диагноз

Информация о пользователях

ИД_Пользователя
Имя_пользователя
Пол
Дата_рождения_пользователя

История диагнозов

ИД_предыдущего_диагноза
ИД_Пользователя (FK)
Дата_диагноза
Последовательность_образующая_диагноз
ИД_Наводящего_вопроса_диагноза (FK)



Главное окно мобильного приложения

Терапевт 

Пробуждения ребенка по ночам

Чрезмерный плач ребенка

Плохое самочувствие ребенка

Сонливость ребенка

Высокая температура у ребенка

Головная боль у ребенка

Проблемы поведения ребенка

Трудности у ребенка в школе

Пятна и высыпания у ребенка

Сыпь с температурой у ребенка

Представления опросного окна

Терапевт

Высокая температура у ребенка

У вашего ребенка есть сыпь?

Да

Нет

Ваш ребенок жалуется на боль в ухе и/или тербит его?

Да

Нет

Ваш ребенок кашляет?

Да

Нет

Ребенок дышит с таким шумом, что слышно через всю комнату?

Да

Нет

Ваш ребенок необычно часто дышит?

Да

Нет

Немедленно обратитесь к врачу! Возможно воспаление легких, особенно если перед этим у ребенка была простуда.

Терапевт

Сыпь с температурой у ребенка

У вашего ребенка сыпь в виде зудящих пятен или пузырьков?

Да

Нет

У вашего ребенка сыпь в виде розовых пятен?

Да

Нет

У вашего ребенка была высокая температура – выше 38,5°C – в течение нескольких дней до появления сыпи?

Да

Нет

Возможна розеола – вирусная инфекция, которая обычно поражает детей в возрасте от 6 месяцев до 3 лет.

Результаты

В ходе тестирования и испытания, мобильное приложение было установлено на различные марки мобильных устройств с Android-платформами у 70 пользователей. Во время установки, запуска и работы приложения проблем не возникло, приложение работает корректно.

Результаты постановки различных предварительных диагнозов, поставленных приложением, совпали на 93% с постановкой диагнозов квалифицированных детских терапевтов.

Заключение

Разработанное мобильное приложение позволяет автоматизировать процесса постановки возможного диагноза по симптомам и систематизировать накопленный специалистами опыт в виде базы знаний за счет сокращение времени на обработку информации от пациента.

В настоящий момент ведется работа по накоплению базы знаний, что позволит ставить и другие диагнозы. Также планируется наполнять базу знаний для постановки возможного диагноза терапевтической службы для взрослого населения, что позволит повысить качество контроля над здоровьем.



Благодарю за внимание