

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕРВИСНЫХ ИНТЕРНЕТ-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЯЮЩИХ CRM-СИСТЕМ

С. А. Владимиров*, Д. К. Исланова

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича,
Санкт-Петербург, 193232, Российская Федерация

*Адрес для переписки: vlsa.vlcom@yandex.ru

Аннотация

Предмет исследования. Статья рассматривает вопрос создания интеллектуальных приложений в рамках управляющих CRM-систем. **Метод.** Реализация обобщенной модели приложения на базе математического функционального анализа. **Основные результаты.** Предложен вариант модели и схема взаимодействия элементов интеллектуального приложения. Выработаны рекомендации по структурированию приложения. Выполнена реализация приложения в рамках демонстрационного проекта. **Практическая значимость.** Рассмотренная задача и подходы к ее реализации должны способствовать развитию новых услуг в сетях передачи данных.

Ключевые слова

Интеллектуальное приложение, CRM-система, адаптационная функция, нейронная сеть.

Информация о статье

УДК 004.7

Язык статьи – русский.

Поступила в редакцию 29.05.19, принята к печати 02.09.19.

Ссылка для цитирования: Владимиров С. А., Исланова Д. К. Разработка интеллектуальных сервисных Интернет-приложений для управляющих CRM-систем // Информационные технологии и телекоммуникации. 2019. Том 7. № 1. С. 10–20. DOI 10.31854/2307-1303-2019-7-1-10-20.

DEVELOPMENT OF INTELLIGENT SERVICE INTERNET APPLICATIONS FOR MANAGING CRM SYSTEMS

S. Vladimirov*, D. Islanova

The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications,
St. Petersburg, 193232, Russian Federation

*Corresponding author: vlsa.vlcom@yandex.ru

Abstract—Research subject. The article considers the issue of creating intelligent applications within the framework of CRM control systems. **Method.** Implementation of a generalized application model based on mathematical functional analysis. **Core results.** The model and an interaction scheme of elements of an intelligent application are proposed. Recommendations on structuring the application are made. Implemented the application as part of a demonstration project. **Practical relevance.** The considered problem and approaches to its implementation should contribute to the development of new services in data transmission networks.

Keywords—intelligent application, CRM system, adaptive function, neural network.

Article info

Article in Russian.

Received 29.05.19, accepted 02.09.19.

For citation: Vladimirov S., Islanova D.: Development of Intelligent Service Internet Applications for Managing CRM Systems // Telecom IT. 2019. Vol. 7. Iss. 1. pp. 10–20 (in Russian). DOI 10.31854/2307-1303-2019-7-1-10-20

Введение

Совершенствование и развитие систем передачи данных в рамках телекоммуникационного рынка представляет собой большую комплексную задачу. В нее, кроме технического совершенствования оборудования, систем и сетей связи, входят задачи наполнения услуг актуальным контентом, сервисное сопровождение продаж и активная маркетинговая политика. Традиционно две последние функции ложатся на существующие CRM-системы (*Customer Relationship Management*), с помощью которых предприятия пытаются получить преимущество перед другими за счет учета и управления следующими факторами:

- учет контактов с накоплением информации о клиентах в базах данных (БД) с целью повышения качества обслуживания;
- учет продаж с ведением соответствующих БД с целью повышения эффективности работы отделов сбыта и менеджеров по продажам;
- статистический анализ работы предприятия, планирование и оценка дальнейшей деятельности;

- высвобождение рабочего времени за счет автоматизации рутинных операций.

Часто используемым элементом CRM-системы является web-сайт или web-портал, на котором клиенту предлагается завести личный кабинет и управлять собственным потреблением товаров и услуг, попутно выполняя оценки качества обслуживания и приобретаемых товаров. Следующими традиционно используемыми элементами CRM-системы являются обзвонщик клиентов (автономный или в составе контакт-центра) и сервер SMS-рассылки. Они выполняют рекламные функции и убеждают клиента в необходимости купить товар или воспользоваться услугой. Обратной связью – получением информации от клиента – являются его добровольные оценки товаров и услуг в анкетах и отзывах. Основным параметром оценки выступает объем продаж [1].

Обычно CRM-систему используют как инструмент планирования продаж и анализа эффективности в части экономических показателей продаж. Совершенствование и развитие таких систем происходит в этом же направлении [1].

Внедрение CRM-системы в производство на начальном этапе обыкновенно приводит к некоторому росту продаж, затем их стабилизации и очень часто к последующему снижению, даже с учетом активно проводимой в рамках CRM маркетинговой политики. То же самое происходит с прибылью и эффективностью, которые пытаются удержать повышением цен, оптимизацией штата работников и различными другими способами и оргмерами. Глубинный экономический анализ таких ситуаций выходит за рамки настоящей статьи, но авторы предлагают рассмотреть вопрос о внедрении в работу управляющих CRM-систем некоторых интеллектуальных звеньев, способных привлечь в клиенты менее продвинутых и менее активных в организационно-компьютерном плане граждан. Прежде всего их необходимо заинтересовать и включить в разряд охватываемой продажами части населения за счет развития в CRM-системах интеллектуальных сервисов обслуживания, а также мягкого получения оценок предлагаемых услуг, что необходимо для проведения активной политики продаж.

Задача превращения рекламного контента из навязчиво-агрессивного в интеллектуально-игровой призвана не только смягчить реакцию клиентов на рекламное воздействие, но и превратить его в полезный с маркетинговой точки зрения инструмент, способный вовлечь клиента в зону охвата услуг или продаж и, в определенной степени, охарактеризовать его потребности в исследуемой области рынка и пригодность этого клиента к пассивным или активным агентским задачам [1, 2].

В ходе решения поставленной задачи авторы предполагают, что существующая CRM-система реализована на принципах клиент-серверной или web-серверной архитектуры, имеет структурированную сетевую базу данных (БД), серверы приложений и web-портал. В рамках этой статьи не рассматриваются вопросы сетевой идентификации и безопасности систем и сетей, которые обязательно должны быть включены в область исследований с позиций значительного снижения требований по клиентской идентификации и возможного повышения требований по идентификации клиентских устройств, на которых используются интеллектуальные приложения в рамках концепции M2M [3].

Развитие CRM-систем в области интеллектуальных приложений может использоваться для следующих функциональных задач:

- вовлечение клиентов в зону обслуживания (рекламные приложения);
- справочно-информационная поддержка продаж;

- сервисное сопровождение продаж;
- сервисная техническая поддержка товаров или услуг;
- обучение клиентов;
- поощрение клиентов.

В настоящее время этот функционал частично реализован в личных кабинетах клиентов и требует от них активной позиции в части использования.

Для включения интеллектуальных приложений в CRM-системы необходимо рассмотреть общие вопросы построения интеллектуальных информационных систем применительно к поставленной задаче [1, 2]:

- определить набор функций или функционал для каждого элемента (звена) CRM;
- построить концептуальную модель реализации функционала;
- определить возможные варианты исходных данных для решения;
- выстроить формализованную модель с точками принятия решений;
- выбрать инструментальные средства реализации и определить интерфейсы взаимодействия;
- определиться с анализом получаемых результатов и создать требуемый логический анализатор;
- произвести коррекцию элемента или звена в CRM-системе в общем контексте заданной функции;
- сформировать обратные связи для уточнения результатов (по потребности);
- задать процедуры адаптации и самообучения;
- определить систему контекстной помощи.

Формализация функционала и формирование модели

Задачу формирования необходимого функционала начинают с построения дерева решений, задания переменных и функций математической модели для получения результатов (табл.).

Таблица

Построение дерева решений

Задание начальных данных (априорно известных по параметрам, исходя из портфеля предложений товаров или услуг) X_i		
Предложение 1	Предложение i	Предложение M
↓↓↓↓↓		
Взвешенное мультиплексирование K_i данных с организацией их хранения и построением вспомогательных функций Φ_m		
Функция 1	Функция m	Функция M
↓↓↓↓↓		
Формирование требуемого завершеного функционала (схема распределения – ветви дерева решений)		
Функционал 1	Функционал j	Функционал L
↓↓↓↓↓		
Результат 1	Результат j	Результат L
Область значений функционала Y_i		

Рассматривая подготовленные функции, фрагменты решений и связи, по ходу реализации трансформируем и разбиваем задачу на этапы с подготовкой линейных рекуррентных функций. Далее подготовку функций дерева решений к формализации производим в виде формирования узлов или фрагментов нейронной сети.

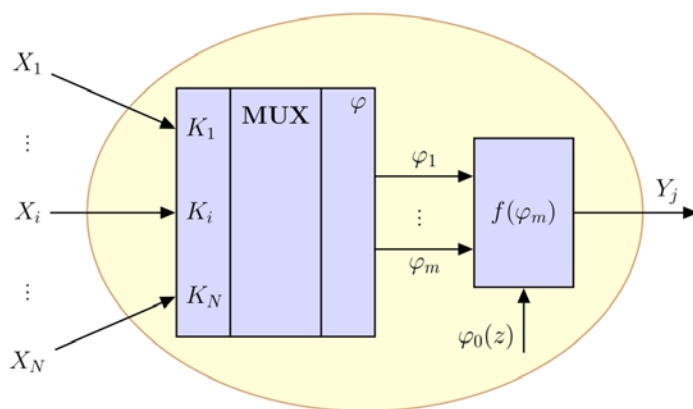


Рис. 1. Элемент формализованного представления модели

Элемент формализованного представления приведен на рис. 1.

На вход элемента поступают подготовленные или считанные из БД переменные X_i . На входе мультиплексора реализован перемножитель переменных X_i с весовыми коэффициентами K_i . Завершает блок мультиплексора функциональное выходное поле вспомогательных функций $\varphi_1, \dots, \varphi_m$. Далее предполагается использовать окончательный функциональный блок звена для реализации выходной функции Y_j , включая данные и переменные из блока адаптации и обучения $\varphi_0(z)$. Обобщенная модель интеллектуального приложения как нейронной сети в составе управляющей CRM-системы представлена на рис. 2.

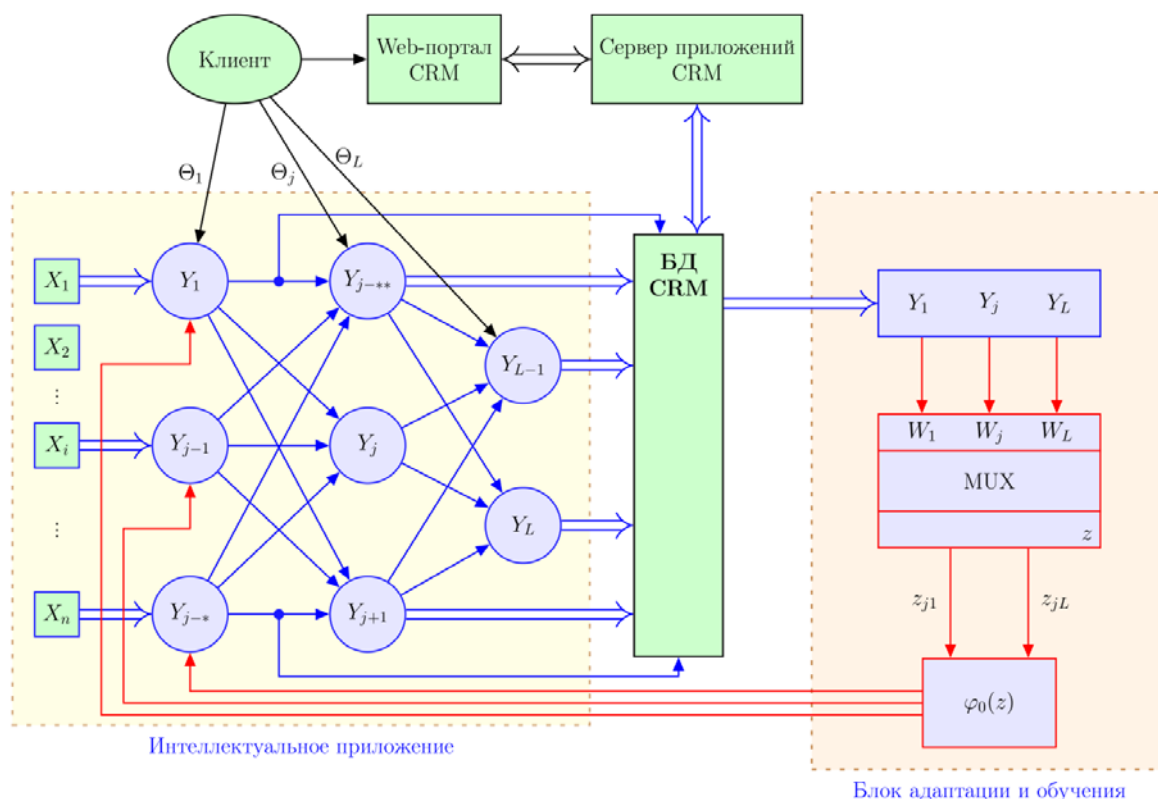


Рис. 2. Обобщенная модель интеллектуального приложения

Исходя из представленных на рис. 1 и 2 моделей, запишем выходной функционал:

$$Y_j = f(\varphi_1 \cap \Theta_j; \varphi_m \cap \Theta_j) \cup f(\varphi_o),$$

где $\varphi_1, \dots, \varphi_m$ – значения вспомогательных мультиплексных функций формализованного элемента модели нейронной сети (рис. 1), определяемого как $\varphi_m = f(\sum_{i=1}^N K_i X_i)$ на первом шаге итераций и как $\varphi_m = f(\sum_{j=1}^N K_j Y_{j-1})$ на последующих шагах, при этом $K_{(j)}$ – весовые коэффициенты входных параметров X_i или промежуточных функционалов Y_{j-1} ; Θ_j – логическая или аналитическая функция воздействия клиента на j -м шаге итерации, получаемая в процессе работы приложения и сохраняемая в БД CRM-системы.

Функция $\varphi_o(z)$ вводится как адаптационная функция или функция самообучения по каждому значимому для модели функционалу (рис. 2) и определяется как $\varphi_o(z) = \varphi_{o,j}(z_{j1}; z_{ji})$, где z_{j1} и z_{ji} – функции обучения или адаптации, вводимые как линейные зависимости от выходных параметров $Y_{j,L}$ в блоке адаптации и обучения: $z_{ji} = f(\sum_{j=1}^L W_j Y_j)$ [2, 4].

Структурирование приложений

Вопросы структурирования самих приложений необходимо рассматривать в следующих ракурсах, определенных необходимым функционалом для заданного интервала входных и выходных параметров или вариантов получения результатов, а именно:

- расширение продаж;
- агентское обслуживание;
- сервисное обслуживание;
- получение клиентских оценок;
- другие определенные задачей результаты.

Структурирование элементов внутри приложений и структурирование самого приложения в рамках CRM-системы необходимо производить с учетом объектно-ориентированного представления с характерным применением механизма наследования атрибутов для каждого объекта и передачи некоторых свойств (или значений) функций и атрибутов вниз по построенной или существующей иерархии (рис. 2) от вышестоящих классов к нижестоящим.

Реализация структурирования приложения выполняется, исходя из разработанного на предприятии процесса организации продажи товара или услуги, с учетом его повторяемости согласно принятому регламенту процедур или бизнес-процессу. В соответствии с назначением приложения выполняется структурирование уже существующего или вновь разрабатываемого бизнес-процесса. Основой структуры приложения должен быть существующий или разрабатываемый план эффективных коммуникаций с клиентом, где документированию подлежат принципы, правила и подходы к организации коммуникаций. Модернизацию управления коммуникациями для приложения в рамках существующего или вновь разрабатываемого плана необходимо производить с оценкой последовательности операций в рамках обозначенных рабочих периодов приложения и с учетом воздействия окружающего рекламного или справочного контента. В ходе формирования цепочки или цикла структуры на каждом этапе или итерации должна быть выполнена как оценка используемого ресурса, так и оценка длительности этапа.

На определенных структурой итерациях приложение должно отслеживать и анализировать управляющие воздействия, ответы и манипуляции клиента по выбору контента в зонах ветвления программы.

Пример реализации приложения

В качестве примера предлагается рассмотреть интеллектуальное приложение «Куба», реализованное с применением конструктора Aimylogic в виде популярного в настоящее время бота, который в ходе общения с клиентом позволяет ему спланировать свое путешествие на Кубу. Приложение реализовано в инициативном порядке на базе продуктов с открытым доступом, как демонстрационный стартовый кейс для показа возможностей системы клиентам. Собеседником клиента представляется некий эксперт Эрнесто или Эрни, который по ходу исполнения сценария, заложенного в приложение, помогает клиенту правильно спланировать путешествие. В приложении кроме голосового общения реализован текстовый бот для мессенджеров, что позволяет более однозначно распознавать ответы и задействовать механизм обучения бота на реакцию клиентов по каждой итерации. Отработка голосовых функций выполнена с использованием функционала платформы Яндекс.Алиса. Подключение мессенджеров социальных сетей, как и реализация самого бота выполнены на платформе конструктора Aimylogic, полный функционал которого принадлежит ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр» [5, 6, 7].

По ходу приветствия из главного меню приложения предлагаются две ветви рекламно-информационного контента и функциональная ветвь планирования путешествия на Кубу. Дерево сценария приложения, адаптированное к задаче, представлено на рис. 3 (см. ниже). В ходе исполнения перехода по меню подключается функционал распознавания голосовых фраз.

Этап обучения включается, когда бот некорректно распознает сказанную фразу. При этом выполняется переход на экран с подсказкой, с использованием компонента «Любая другая фраза», и переход на повторение интересующего клиента вопроса после произнесения другой фразы. К боту можно обратиться за помощью, перейдя по ветке. Он кратко поясняет содержание меню и назначение каждой кнопки [5, 6, 7].

В рабочей функциональной ветке реализованы следующие направления – «Виза», «Туры», «Перелеты». Направление «Виза» является информационным и знакомит с правилами въезда в страну, вывоза товаров и оформления документов. Направление «Туры» является полным с точки зрения функционального завершения и конечного результата – клиент бронирует тур на Кубу. Схема взаимодействия по этой ветке представлена на рис. 4 (см. ниже).

Клиент в процессе общения с приложением готовит следующие переменные для запроса в базу по турам (рис. 3 и 4):

- 1) город отправления – переменная *\$CITY*;
- 2) дату отправления – переменная *\$tourdate*;
- 3) количества ночевков – переменная *\$nights*;
- 4) количество взрослых людей – переменная *\$a_mens*.

После получения этих данных приложение переходит в режим поиска туров, осуществляя HTTP запрос методом POST. В режиме обработки предложений (до 30 секунд) клиенту предлагается игровой тест на знание Кубы.

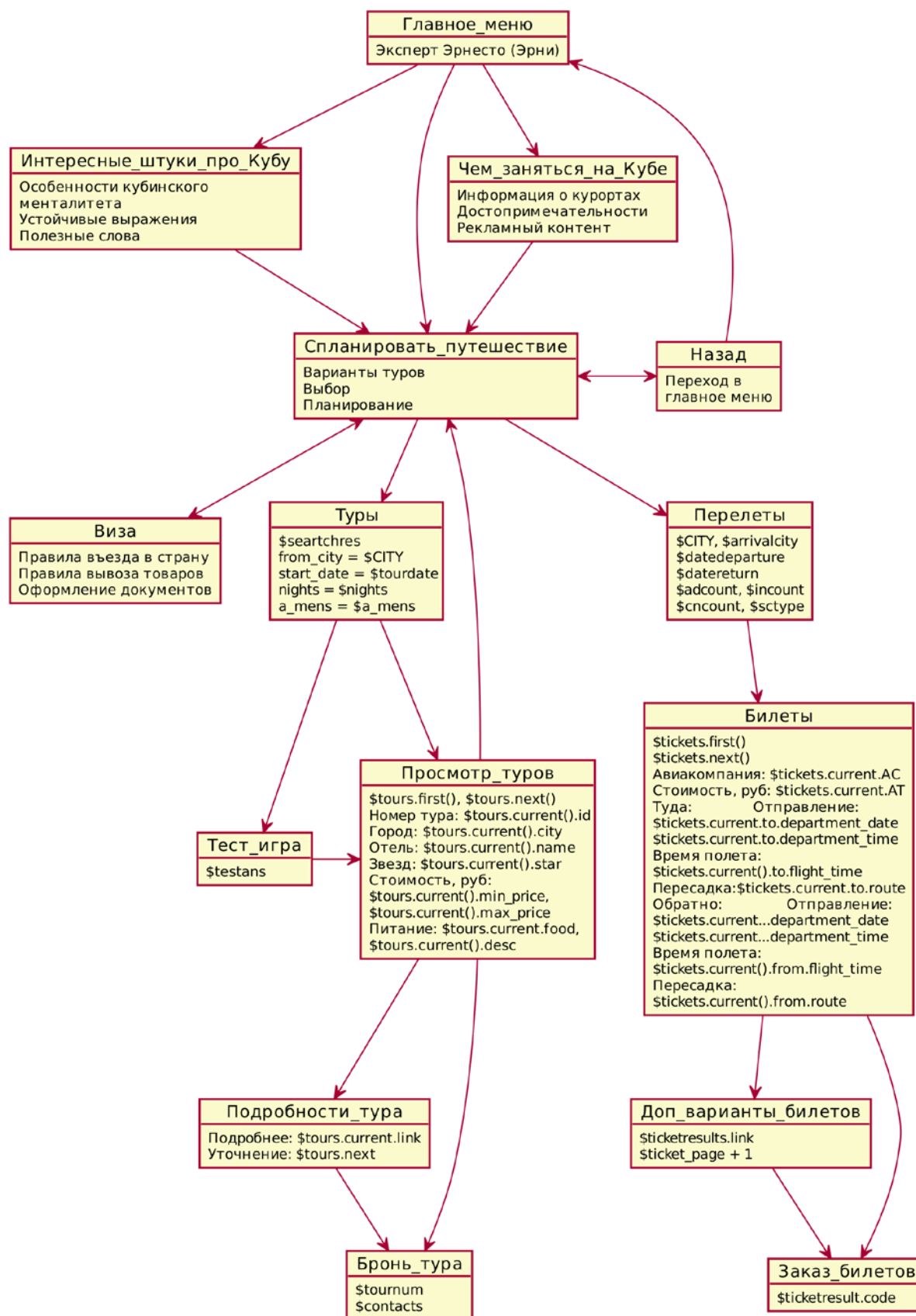


Рис. 4. Дерево сценария приложения «Куба»

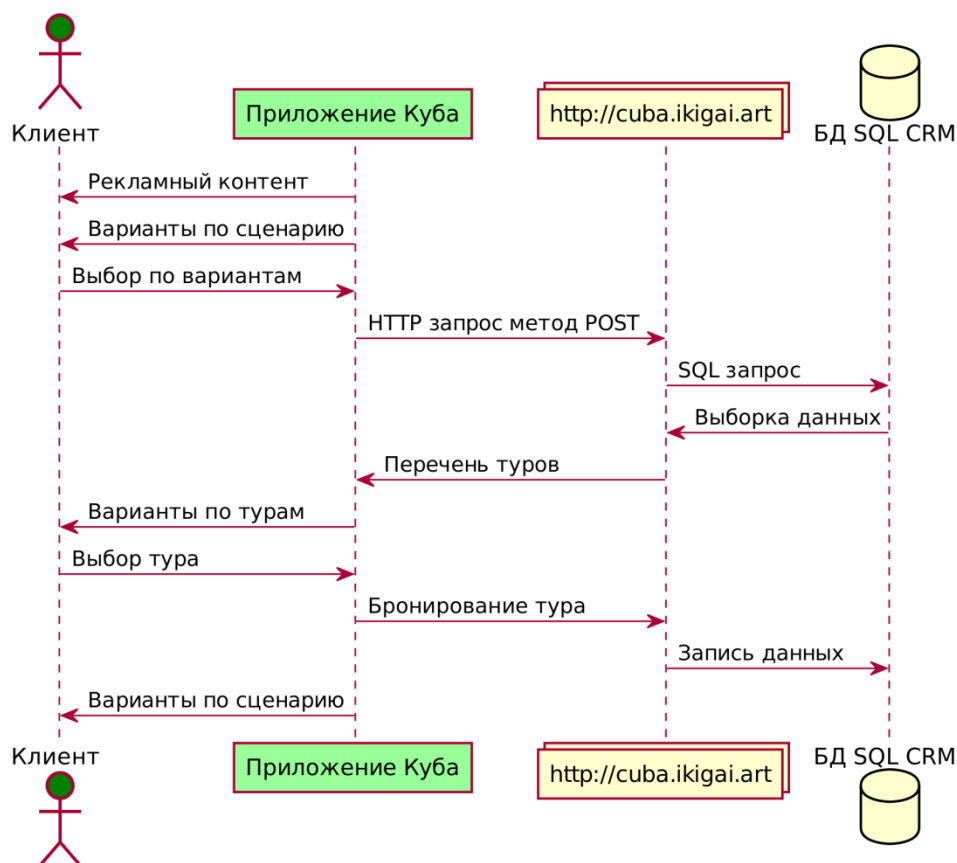


Рис. 4. Схема взаимодействия элементов CRM-системы по ветке «Туры»

Вывод результатов поиска производится по значению переменной $\$current_page = 1$ и осуществляется повторным HTTP запросом с выводом признаков $\$tours.first()$, $\$tours.next()$ и результатов, представленных переменными:

- 1) номер тура: $\$tours.current().id$;
- 2) город: $\$tours.current().city$;
- 3) отель: $\$tours.current().name$;
- 4) класс отеля (число звезд): $\$tours.current().star$;
- 5) стоимость, руб: $\$tours.current().min_price - \$tours.current().max_price$;
- 6) питание: $\$tours.current().food$, $\$tours.current().desc$;
- 7) подробности: $\$tours.current().link$.

Бронирование тура выполняется в соответствии с переменной $\$tournum$. Переменная $\$contacts$ сохраняет имя и телефон клиента в единой базе.

Ветка приложения «Перелеты» реализует набор пользовательских переменных:

- 1) выбор города в Кубе: $\$arrivalcity$;
- 2) дата отправления: $\$datedeparture$ и дату возвращения: $\$datereturn$;
- 3) количество взрослых: $\$adcount$ и дети двух возрастов: $\$incount$ и $\$cncount$;
- 4) класс рейса: $\$sctype$.

Приложение выполняет аналогичный предыдущей ветке HTTP запрос, используя открытые API билетных сайтов, и представляет результаты по рейсам и билетам на них (рис. 3). По результатам просмотра возможен заказ билетов через сайт перевозчика [8].

В рекламно-информационных ветках приложения «Чем заняться на Кубе» и «Интересные штуки про Кубу» представлены материалы с информацией по курортам, достопримечательностям и особенностям кубинского менталитета. Там же предлагается информация по устойчивым выражениям и полезным словам для страны пребывания.

Заключение

В ходе рассмотрения и реализации интеллектуального приложения предложен вариант построения математической модели и формализации задачи с применением подходов обобщенного функционального анализа.

Предложен вариант структуры взаимодействия интеллектуального приложения в составе управляющей CRM-системы и рассмотрены принципы проведения структурирования приложений в соответствии с поставленной задачей.

Предложенный авторами подход к созданию интеллектуальных приложений на базе сетей передачи данных может дать развитие новым сервисам и услугам применительно к телекоммуникационному рынку.

***Благодарности.** Авторы статьи выражают благодарность ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр» и начальнику управления Налбандяну Дмитрию Станиславовичу за предоставленную возможность использования программных ресурсов, принадлежащих этому предприятию.*

Литература

1. Ковалев А. М. Microsoft Dynamics CRM: первые шаги. М.: ЭКОМ Паблишерз, 2007. 232 с. ISBN 978-5-9790-0023-7.
2. Гаскаров Д. В. Интеллектуальные информационные системы. М.: Высшая школа, 2003. 431 с. ISBN 5-06-004611-7.
3. Кучерявый А. Е., Бородин А. С., Киричек Р. В. Сети связи 2030 // Электросвязь. 2018. № 11. С. 52–56.
4. Функциональный анализ / Под ред. С. Г. Крейна. М.: Наука, 1972. 544 с.
5. Документация по платформе Aimylogic [Электронный ресурс] // Aimylogic.com. URL: <https://help.aimylogic.com/ru/> (дата обращения 14.01.2019).
6. Рекомендации по созданию навыков [Электронный ресурс] // Яндекс. URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/recommendations-docpage/> (дата обращения 14.01.2019).
7. Создаем бота на Aimylogic для автоматизации интернет-магазина [Электронный ресурс] // Хабр. URL: https://habr.com/ru/company/just_ai/blog/416245/ (дата обращения 14.01.2019).
8. Как начать работу с API: обучающий курс [Электронный ресурс] // Яндекс. URL: <https://yandex.ru/dev/direct/doc/start/index-docpage/> (дата обращения 14.01.2019).

References

1. Kovalev, A. M. Microsoft Dynamics CRM: First steps. Moscow: ECOM Publishers, 2007. 232 p. ISBN: 978-5-9790-0023-7. (In Russian).
2. Gaskarov, D. V. Intellektualnye informatzionnye sistemy [Intelligent information systems]. Moscow: Vysshaya shkola, 2003. 431 p. ISBN 5-06-004611-7. (In Russian).
3. Koucheryavy, A. Eu., Borodin, A. S., Kirichek, R. V. Network 2030 // Elektrosvyaz. 2018. Iss. 11. P. 52–56. (In Russian).
4. Funktzionalniy analiz [Functional analysis] / Ed. S. G. Kreyn. Moscow: Nauka, 1972. 544 p. (In Russian).
5. Aimylogic documentation [Electronic resource] // Aimylogic.com. URL: <https://help.aimylogic.com/en/> (date of access 14.01.2019).

6. Rekomendatzii po sozdaniyu navykov [Electronic resource] // Yandex. URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/recommendations-docpage/> (date of access 14.01.2019) (In Russian).

7. Sozdayem bota na Aimylogic dlya avtomatizatzii Internet-magazina [Electronic resource] // Habr. URL: https://habr.com/ru/company/just_ai/blog/416245/ (date of access 14.01.2019) (In Russian).

8. Kak nachat rabotu s API: obuchauschiy kurs [Electronic resource] // Yandex. URL: <https://yandex.ru/dev/direct/doc/start/index-docpage/> (date of access 14.01.2019) (In Russian).

***Владимиров
Сергей Александрович*** – старший преподаватель, СПбГУТ, Санкт-Петербург, 193232,
Российская Федерация, vlsa.vlcom@yandex.ru

***Исланова
Дарья Константиновна*** – студентка, СПбГУТ, Санкт-Петербург, 193232,
Российская Федерация, dariaislanova@gmail.com

Vladimirov Sergey – Senior Lecturer, SUT, St. Petersburg, 193232,
Russian Federation, vlsa.vlcom@yandex.ru

Islanova Daria – Student, SUT, St. Petersburg, 193232, Russian Federation,
dariaislanova@gmail.com