

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

Меньков Максим Володимирович

УДК. 621.9.048.7

АВТОМАТИЗАЦІЯ ГОЛОСОВИХ КОМУНІКАЦІЙ CALL-ЦЕНТРУ

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Автореферат

магістерської роботи на здобуття кваліфікації магістра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному
університеті ім. Петра Могили

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Щербак Юрій Георгійович
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри екології Медичного інституту

Рецензент: доктор фізико-математичних наук, професор
Поздєєв Валерій Олександрович
МНУ ім. В.О. Сухомлинського,
професор кафедри інформаційних
технологій

Консультант: кандидат технічних наук, доцент
Андрєєв В'ячеслав Іванович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри екології Медичного
інституту

Захист відбудеться «__» _____ 2020 р., о 10⁰⁰, на засіданні
Екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра
Могили за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «__» _____ 2020 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. В Україні контакт та Call-центри займають близько 70 % відсотків від загального сектору послуг.

Значна частина Call-центрів створювалась за типовими проектами, практично без урахування технологій автоматизації та оптимізації роботи операторів. У зв'язку із суттєвим підвищенням кількості звертань та їх типів, впровадження сучасних технологій автоматизації при створенні Call-центрів, а також модернізації існуючих являється важливою складовою забезпечення стабільності їх роботи.

За останні 10 років популярність голосових каналів, наприклад месенджерів, що відтворили потребу у асинхронній комунікації, створили нові правила комунікації компаній та клієнтів. Компанії від малого, середнього та міжнародного розміру по всьому світу інвестують у технології, що дозволяють знизити навантаження на операторів Call-центрів, продавців, менеджерів з технічного забезпечення. Вводяться нові інженерні та софтверні технології, що оптимізують роботу різних відділів компаній для масштабування та нарощування об'ємів комунікацій при існуючих людських ресурсах. Створюються спеціальні відділи для контролю та інтеграції систем автоматизації текстових та голосових каналів зв'язку.

Одними з систем, які відносяться до автоматизованих комунікаційних систем, є омніканальні комунікаційні платформи. Підвищення потенціалу (спілкування) через системи автоматизації зв'язку голосних (телефонія) дозволяють при збереженні існуючих людських ресурсів збільшити загальний об'єм комунікацій між людьми та автоматизувати певні алгоритми зв'язку у бізнес процесах як для зовнішнього контуру комунікацій, так і для внутрішнього контуру.

Розрахункові або фактичні питомі витрати на обслуговування вхідних звертань повинні бути менші відносно їх максимально допустимих значень. Дана вимога може перевірятися в результаті експериментальних випробувань

згідно з фінансовою моделю за результатами розрахунків відповідно до або за результатами квартального аналізу коефіцієнту корисної дії.

Системи автоматизацій каналів зв'язку в нашій країні та і загалом у світі набувають актуальності з декількох причин:

- зростання кількості населення та глобалізація ринку (з кожним роком у компаній що збільшують свій капітал, збільшується кількість клієнтів потребуючих ведення усього життєвого циклу клієнта);
- розробка нових каналів зв'язку, які мають засоби для інтеграцій;
- необхідність повідомлення та звітуванні різноманітним кваліфікаційним людським групам.

Наведений матеріал підтверджує актуальність обраної теми дипломної роботи.

Об'єктом дослідження є сучасні технології автоматизації роботи Call-центрів через голосові канали зв'язку.

Предметом виступають основні напрямки управління якістю та кількістю автоматичних закриттів вхідних звертань.

Мета дослідження: аналіз сучасних технологій автоматизації голосових каналів зв'язку та визначення основних напрямків підвищення їх автоматизації та зниження навантаження на операторів колл та контакт центрів.

У процесі виконання роботи ставилися такі **завдання:**

- проаналізувати вимоги міжнародних нормативно-технічних документів з питань організації автоматичних телефонних станцій та систем автоматичних комунікацій;
- виконати огляд існуючих систем автоматизації голосових каналів зв'язку
- дослідити сучасні технологічні рішення при впровадженні у цілому АТС і САК зокрема та визначити показники їх якості;
- проаналізувати сучасні IVR системи, їх технічно-архітектурні властивості та надати рекомендації щодо їх використання при використанні систем «текст у голос» та «голос у текст»;

- оцінити методики техніко-економічного обґрунтування впровадження систем автоматизації звертань та виконати розрахунки доцільного використання нейронної мережі разом з системою перетворення голосу у текст;
- розробити програмне забезпечення для автоматизації голосових каналів;
- впровадити програмне забезпечення у підприємстві.
- проаналізувати та винести висновок по періоду використання

Інформаційну базу дослідження становили нормативно-технічна база України (ДСТУ, різного роду правила, нормативи, інструкції тощо), Директиви Європейського Економічного Союзу з питань технологій та послуг, енергозбереження та відновлюваних енергоресурсів, зокрема, Директива та матеріали 15-й конференції Європейського відділення Асоціації обчислювальної лінгвістики: Том 1, Довгі доповіді, стор. 505-513, Валенсія, Іспанія, 3-7 квітня 2017 року. С 2017 Асоціація обчислювальної лінгвістики, сучасні посібники, довідкові матеріали, поточні науково-технічні публікації, а також INTERNET – ресурси з тематики дослідження.

Методологічною основою дипломної роботи є теоретичний аналіз та узагальнення науково-технічної літератури, вивчення та узагальнення досвіду впровадження автоматизації голосових каналів зв'язку, спостереження за практичним виконанням зазначених робіт, інструментальні методи оцінки їх якості (вимірювання коефіцієнту корисної дії оператора).

Наукова новизна полягає в обґрунтуванні заходів з автоматизації систем комунікацій існуючого контакт центру з урахуванням особливостей типів звертань та їх кількості, кількості закриття звертань оператором чи САК.

Практичне значення: розробка та впровадження системи автоматизації голосових комунікацій у контакт центрі.

Структура роботи: дипломна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел з 28 найменувань. Обсяг роботи складає 120 сторінок друкованого тексту, 32 рисунків та 18 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Робота присвячена аналізу сучасних технологій автоматизації голосових каналів зв'язку та визначенню основних напрямків підвищення їх автоматизації та зниження навантаження на операторів Call-центрів.

В основі роботи – це використання систем, які відносяться до автоматизованих комунікаційних систем, зокрема омніканальні комунікаційні платформи. Підвищення потенціалу (спілкування) через системи автоматизації зв'язку голосових (телефонія) чи текстових (соціальні мережі: месенджери) дозволяють при збереженні існуючих людських ресурсів збільшити загальний об'єм комунікацій між людьми та автоматизувати певні алгоритми зв'язку у бізнес процесах як для зовнішнього контуру комунікацій, так і для внутрішнього контуру.

У вступі роботи обґрунтована актуальність теми, сформульовані об'єкт і предмет дослідження, мета й основні завдання, методологічна основа роботи, наукова новизна та практичне значення.

У першому розділі проводиться аналіз лексичної автоматизації моделі текстових каналів (комунікаційних систем), в рамках якої розробляються алгоритми, програми та системи обробки одиниць природної мови.

Отже, канал зв'язку – це система технічних засобів і середовищ поширення сигналів для односторонньої передачі даних (інформації) від відправника до одержувача.

Було розроблену загальну модель та класифікацію каналів зв'язку та їх основні змінні. Відзначається, що існуючі рішення у сфері автоматизації голосових комунікацій є надлишково складними для налаштувань та роботи оператора, також важкими для реалізації масштабування автоматизованих функцій для голосових каналів зв'язку.

Також розроблено схему архітектури програмного забезпечення Call-центрів для масштабування в незалежності від кількості операторів (рис. 1).

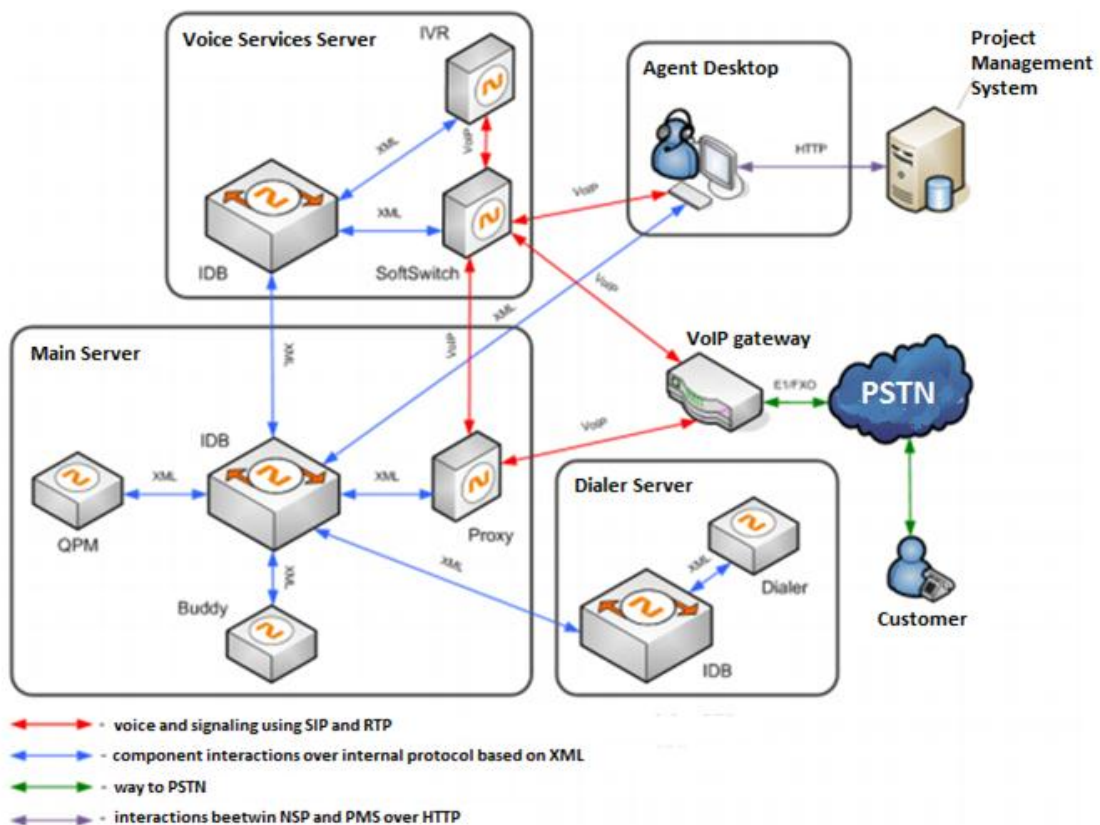


Рисунок 1 – Схема архітектури ПО Naumen Call-центрів для масштабування вне залежності від кількості операторів

У другому розділі розробляється функціональна схема системи, розглядаються елементи системи, особливості їх функціонування, аналізується коефіцієнт продуктивності автоматизації каналу зв'язку та закриття вхідних комунікацій платформою.

Розроблено функціональну схему системи (рис. 2) взаємодії між оператором та клієнтом, що дозволяє в комфортному та безпечному режимі керувати комунікацією.

Зазначається, що для роботи системи Call-центр необхідно розгорнути два сервери: сервер з базою даних і сервер додатків. Рекомендується розгорнути ці сервери на різних фізичних або віртуальних серверах.

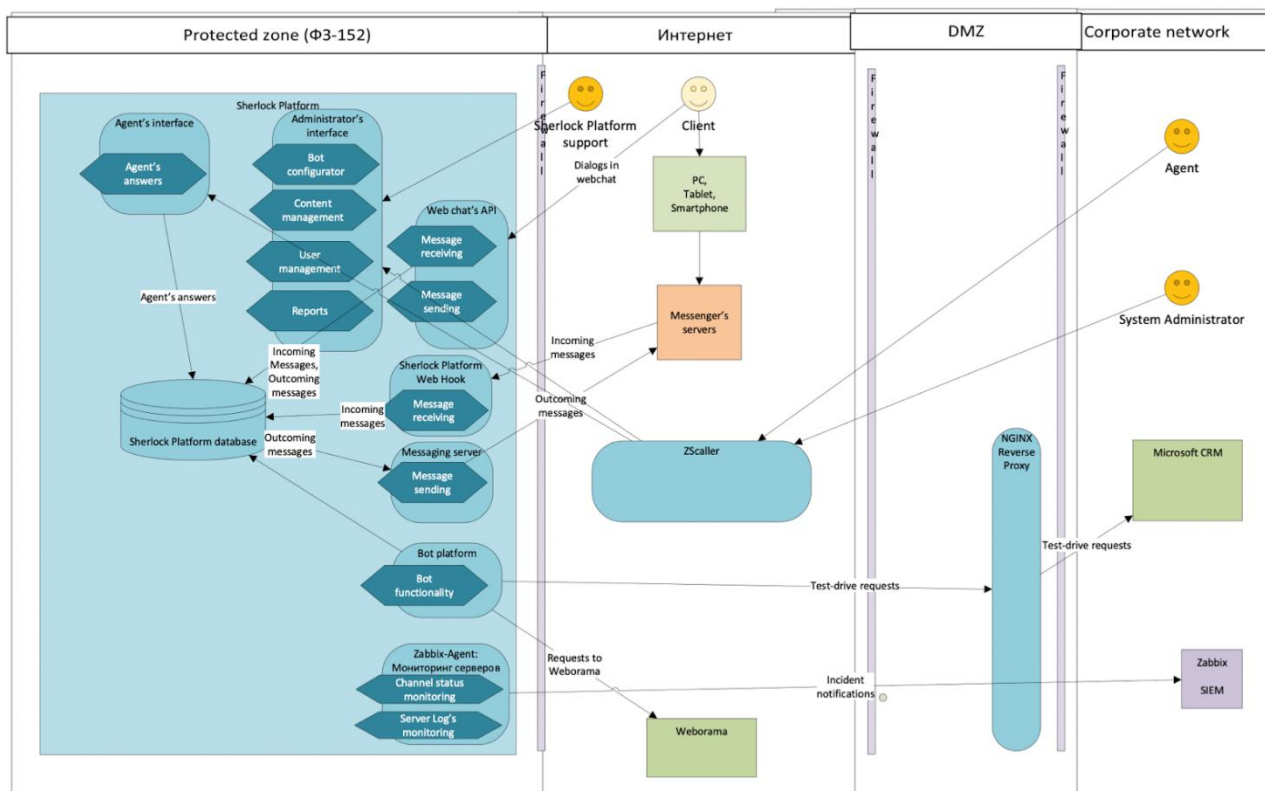


Рисунок 2 – Функціональна схема роботи для роботи у внутрішньому контурі

У **третьому розділі** розроблено алгоритм роботи системи, описано хід роботи та деякі алгоритми функціонування на основі введення автоматизації через базу знань боту. Розроблено архітектуру системи, софтверні та хардверні вимоги для встановлення у внутрішньому контурі компанії.

Логіка роботи системи і автоматизація бізнес-процесів для Call-центрів побудована в основному завдяки внутрішньому середовищу розробки ботів; всі алгоритми роботи базуються на ньому, як чат-центру – омніканального інтерфейсу для оператора чи адміністратора системи так і обслуговування голосових каналів зв'язку.

Умови застосування – це список умов, при яких сценарій або команда спрацює.

Як приклад на рис. 3 зображено схему принципу розпізнавання звертання на бота чи оператора.

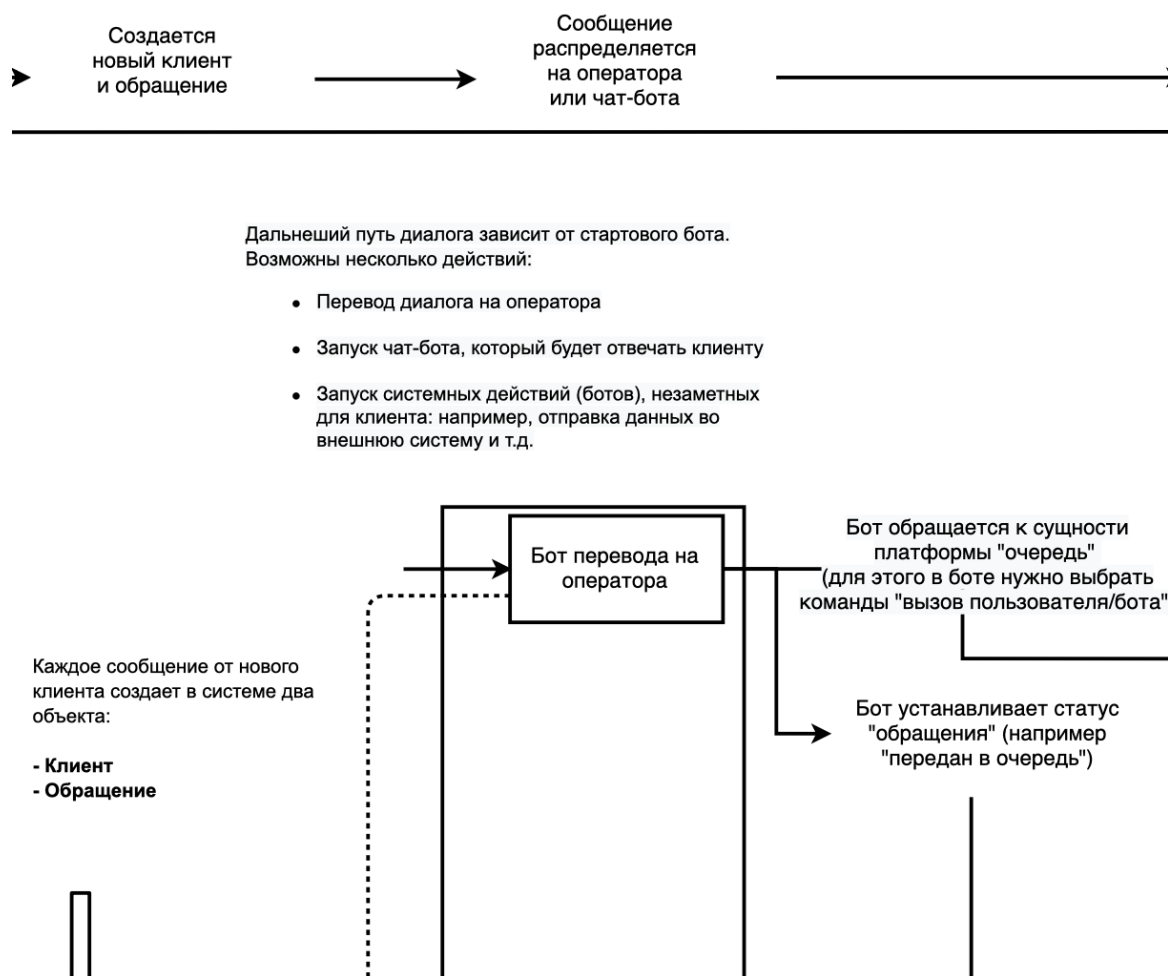


Рисунок 3 – Розподілення голосового звертання на бота чи оператора

У четвертому розділі дипломної роботи розглянуто питання охорони праці в програмах підготовки операторів Call-центрів, санітарно-гігієнічні вимоги до робочих місць операторів, а також дії персоналу Call-центрів в умовах надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

Наведені в дипломній роботі матеріали дозволяють дійти до таких висновків:

1. Процес автоматизації роботи Call-центрів являється важливим напрямком роботи для фахівців з ІТ – технологій. В першу чергу це пов'язано із зростанням серед населення використання альтернативних можливостей отримання різноманітних послуг.

2. Наведено динаміку змін підходів щодо процесу обробки вхідних звернень та морфологічного аналізу текстів для комунікаційних текстів.

3. Детально розглянуті конкретні існуючі автоматизовані системи комунікацій різних країн-виробників, проведено порівняння обраних систем за найважливішими характеристиками, визначено їх переваги і недоліки. Наведені приклади використання конкретних автоматизованих систем в Україні. Сформульовано та виконано задачі досліджень магістерської роботи.

4. Розроблено функціональну та архітектурну схему системи голосової комунікації Колл-центру. Визначено особливості її взаємодії із оператором, що дозволяє в комфортному режимі та безпечно керувати станом елементів системи автоматизації каналів зв'язку. Описано окремі елементи системи, наведені їх характеристики та принципи роботи.

5. Розроблено алгоритм роботи системи, описано хід роботи та деякі алгоритми функціонування на основі вибору даних оператором.

6. Розроблено математичну модель нейронної мережі з використанням автоматизації голосових каналів зв'язку з урахування реалізації ботів на базі нейронної мережі та системи розпізнавання голосу; розрахована необхідна потужність даної системи для різної кількості кінцевих користувачів.

7. В спеціальному розділі дипломної роботи розглянути питання охорони праці в програмах підготовки операторів Колл-центрів, санітарно-гігієнічні вимоги до робочих місць операторів, а також дії персоналу Колл-центрів в умовах надзвичайних ситуацій.

АНОТАЦІЯ

Меньков М.В. Автоматизація голосових комунікацій Call-центру – Кваліфікаційна робота магістрів зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2020.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання та спеціальної частини з охорони праці.

У вступі визначається актуальність теми, наведені задачі, які заплановано вирішити для досягнення поставленої мети. У першому розділі проводиться аналіз патентної інформації та сучасних автоматизованих комунікаційних систем, визначаються завдання дослідження. У другому розділі розробляється функціональна схема системи, розглядаються елементи системи, особливості їх функціонування, аналізується коефіцієнт продуктивності автоматизації каналу зв'язку та закриття вхідних комунікацій платформою. У третьому розділі розроблено алгоритм роботи системи, описано хід роботи та деякі алгоритми функціонування на основі введення комунікації оператором. Розроблено архітектуру системи, софтверні та хардверні вимоги для встановлення у внутрішньому контурі компанії. В четвертому розділі розглянуто питання охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу оператора. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві.

Магістерська робота містить 120 с., 32 рис., 18 табл., 28 джерел посилань.

Ключові слова: месенджер, система автоматизації, автоматизована система, омніканальна платформа, нейронная мережа, САК, аналітика продуктивності комунікації, коефіцієнт закриття звернення, середовище розробки, керування комунікаціями.

ABSTRACT

Menkov M. Automation of voice communications of the Call-center - Qualification robot of magisters of specialty and speciality 151 Automation and computer-integrated technologies. - Petro Mohyla Black Sea National University, 2020.

The note of magister's work is explained by the entry, three parts, summary, crossing of jerel and special parts from the protection of the site.

The entry will be marked by the relevance of those tasks that have been instructed, which are planned to audition for the achievement of the set goals. Analysis of patent information and current automated communication systems will be carried out at the first place of the city, and a pre-registration will begin. In the other part of the development of the functional diagram of the systems, look at the elements of the systems, especially their functions, analyze the benefits of productivity of automatization channel link and scripted communication platform. In the third installment, an algorithm of system robots, the progress of robots and functions algorithms are described on the basis of the implemented by the operator. Architecture of systems, software and hardware options for installation at the internal deployment in the local server of company. In the fourth part it was looked through the nutrition of the protection of the working and baking at emergency situations, it was realized the system of coming in and setting up on the basis of the input of unpleasant factors, which are the control of the operator's robot. Implemented analysis of clarification and microclimatic minds in a timid society, managing a civil fascination at the enterprise.

Master's thesis contains 120 pages, 32 figures, 18 tables, 28 references.

Keywords: messenger, automation system, automated system, omnichannel platform, neural network, SAC, communication performance analytics, traffic closing ratio, development environment, communications management.