

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АЕРОНАВІГАЦІЇ,
ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
КАФЕДРА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ**

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри

_____ Одарченко Р.С.
“ _____ ” _____ 2021 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР

Тема: «Абонентський чат-бот для телекомунікаційної компанії»

Виконавець: _____ Ковальов М. В.
(підпис)

Керівник: _____ Тараненко А.Г.
(підпис)

Нормоконтролер: _____ Бахтіяров Д. І.
(підпис)

Київ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра телекомунікаційних та радіоелектронних систем

Спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Освітньо-професійна програма «Телекомунікаційні системи та мережі»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Одарченко Р.С.

“ _____ ” _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ на виконання дипломної роботи

Ковальова Максима Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломної роботи (проекту): «Абонентський чат-бот для телекомунікаційної компанії»

затверджена наказом ректора від « 06 » квітня 2021 р. №559 / ст.

2. Термін виконання роботи: з 17.05.2021 р. по 20.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: Спроекувати програмний застосунок для обслуговування абонентів телекомунікаційної компанії.

4. Зміст пояснювальної записки: 1) Обґрунтувати актуальність питання. 2) Проаналізувати існуючі методи та технології автоматизованого обслуговування абонентів. 3) Розробити абонентський чат-бот на платформі Bot-Press.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: схема типів звернень абонентів, переваги та недоліки каналів самообслуговування, схема покрокового створення флоу.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Розробити деталізований зміст розділів диплому	18.05.2021- 19.05.2021	Виконано
2	Вступ	20.05.2021- 23.05.2021	Виконано
3	Актуальність питання	24.05.2021- 27.05.2021	Виконано
4	Аналіз доцільності запропонованого рішення	28.05.2021- 31.05.2021	Виконано
5	Аналіз існуючої системи взаємодії	01.06.2021- 08.06.2021	Виконано
6	Розробка нової системи взаємодії	09.06.2021- 15.06.2021	Виконано
7	Усунення недоліків дипломної роботи	16.06.2021- 20.06.2021	Виконано

7. Дата видачі завдання: "26" квітня 2021 р.

Керівник дипломної роботи _____ Тараненко А.Г.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____ Ковальов М.В.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота «Абонентський чат-бот для телекомунікаційної компанії» містить 37 сторінок, 15 рисунків, 2 використаних джерела.

Чат бот, мобільний оператор, ефективність, звернення, оптимізація.

Об'єкт дослідження – процес опрацювання звернення абонента.

Предмет дослідження – автоматизація обслуговування звернення абонента.

Мета дипломної роботи – розробити спосіб опрацювання звернень абонентів з меншими операційними затратами.

Матеріали дипломної роботи рекомендується використовувати при розробці та впровадженні чат боту, в систему мобільного оператора, з метою оптимізації опрацювання звернень абонентів, та автоматизації їх обробки з заміною людського ресурсу, на чат бот.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІСТЬ ПИТАННЯ	9
1.1. Проблеми користувачів мобільних операторів та їх вирішення	9
1.2 Типи звернень абонентів	10
1.3 Важливість автоматизації процесу	11
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОГО РІШЕННЯ	13
2.1. Основні канали отримання звернень	13
2.2. Пропонований канал звернень	14
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ	18
3.1. Основні типи звернень	18
3.2. Практичне застосування	19
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА НОВОЇ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ	23
4.1. Ін'єкція в екосферу оператора	23
4.2. Логіка взаємодії з ботом	24
4.3. Оптимізація наявних звернень	30
4.4. Аналіз можливих покращень	32
ВИСНОВКИ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	37

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Білінг – складний комплекс програм, який дозволяє розраховувати кількість наданих послуг, при цьому підрахунки проводяться в різноманітних одиницях вимірювання. Послуги тарифікуються і в підсумку клієнт отримує готовий рахунок, де додатково враховуються всі акції та знижки.

Нода – найменша одиниця флоу, конкретний крок в логіці бота.

Флоу – послідовність дій, що виконуються ботом, для виконання певної кінцевої мети.

GUI (Graphical User Interface) – графічний інтерфейс користувача.

ВСТУП

Актуальність теми. В теперішній час мобільні оператори зі зростанням абонентської бази спостерігають зростання кількості різноманітних звернень абонентів що потребують вирішення за рахунок людського ресурсу компанії.

Задля зменшення даних витрат застосовуються різноманітні методи, починаючи з додавання більш обширної інформації на доступні канали інформації, і закінчуючи фізичними змінами в мережі та в інформаційній системі. Проте на сьогодні вже існують різноманітні варіанти вирішення подібних проблем набагато ефективніше та швидше.

Таким способом опрацювання є інтелектуальні чат-боти, що дозволяють виконувати необхідні запити автоматично, з найменш можливою кількістю кроків, та з дуже низькими витратами в порівнянні з іншими каналами в розрахунку на одного абонента.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Мета і завдання дослідження. Розробити спосіб опрацювання звернень абонентів з меншими операційними затратами. Проаналізувати існуючі варіанти взаємодії оператора та абонента. Виділити основні недоліки кожного з них. Створити новий флоу опрацювання звернення через чат бот, що задовольнить звернення абонента.

Для досягнення поставленої мети вирішуються такі наукові завдання.

1. Аналіз існуючої системи обслуговування з точки зору ефективності.
2. Аналіз складових звернення абонентів.
3. Розробка нового способу комунікації з абонентом.

Об'єкт дослідження – процес опрацювання звернення абонента.

Предмет дослідження –автоматизація обслуговування звернення абонента.

Методи досліджень. Аналіз, спостереження, моніторинг, моделювання.

Практичне значення отриманих результатів.

Матеріали даної роботи, можуть бути застосовані при оцінці ефективності та проектуванні нового каналу зв'язку чат-бот в телекомунікаційній компанії.

Визначенні основних способів використання каналу, та способів оптимізації існуючих процесів обслуговування з використанням нового каналу.

Апробація отриманих результатів. Основні положення роботи доповідалися та обговорювалися на таких конференціях:

- Науково-практична конференція «Проблеми експлуатації та захисту інформаційно-комунікаційних систем», м. Київ, 2021 р.

РОЗДІЛ 1

АКТУАЛЬНІСТЬ ПИТАННЯ

1.1. Проблеми користувачів мобільних операторів та їх вирішення

Сьогодні основним джерелом послуг мобільного зв'язку є робота мобільних операторів, що створюють та розширюють мобільні мережі (для залучення якомога більшої кількості абонентів), та надання своїх послуг через них.

Під час надання телекомунікаційних послуг оператори стикаються з певними проблемами. Починаючи від технічних (погіршення покриття через несправність базової станції, погіршення надання якості послуги та ін.) до соціальних (відповідальність та вирішення проблем абонентів, з якими вони стикаються під час використання сервісів мобільного оператора) на останньому зупинимось більш детально.

Під час використання мобільної мережі, безумовно у абонента можуть виникати проблеми, погіршення якості зв'язку (обриви, затримки, погіршення покриття Інтернет), проблеми з фінансовою частиною (білінг, оплата послуг, або некоректне використання коштів, як з вини абонента так і помилки в роботі обладнання оператора мобільної мережі) та прагнення отримати всебічну інформацію про доступні сервіси та продукти компанії найшвидше і у найзручніший спосіб. []

Абонент в перше чергу зацікавлений в отриманні якнайкращого сервісу, незалежно від місця його розташування, та обраного тарифного плану для надання послуг. Проте часто абонент зіштовхується з проблемами різного типу, що погіршує його досвід користування послугами конкретного оператора, та призводить до необхідності їх вирішення. В результаті опрацювання свого звернення, абонент прагне отримати покращення якості сервісу, або відшкодування за певні свої незручності. Для вирішення таких проблем, він має звернутись до представника компанії свого оператора, та повідомити про неї. Для деяких абонентів це може бути не зручно.

1.2. Типи звернень абонентів

Для вирішення даних проблем та звернень, оператори, в основному, користуються послугами call-center.

Call-center – окремий підрозділ компанії, чи організація, що займається опрацюванням звернень абонентів чи розповсюдженням інформації по голосових каналах зв'язку представляючи інтереси своєї організації. [1]

Проаналізуємо шлях опрацювання звернення абонента по 2 з напрямків для отримання більш чіткого розуміння проблеми.

Як правило існує 3 типи звернень абонента (2 з яких основні) це скарга, запит на надання інформації, та пропозиція.

Скарга - це звернення абонента з посиланням на неробочий сервіс чи послугу, що наявні в мобільного оператора, та спричинили ті чи інші незручності для абонента. Результатом такого звернення для абонента, має бути вирішення запиту для усунення проблемної ситуації (наприклад надання інформації/усунення можливих поломок на обладнанні мобільної мережі, як правило БС в певному населеному пункті) та за необхідності надання зворотного зв'язку після вирішення.

Запит на інформацію – це звернення абонента що має на меті отримання розширеної чи додаткової інформації про умови/правила використання послуг компанії, якості сервісів чи інформації про стан рахунку абонента. Як правило такі звернення не потребують зворотного зв'язку та можуть бути вирішені в рамках одного звернення абонента.

Пропозиція – це додатковий тип звернень абонентів, що має на меті донести певні побажання абонента по доопрацюванню чи зміни процесу чи сервісу компанії мобільного оператора.

Покажемо схематично кроки кожного типу звернення (рис. 1.1).



Рис. 1.1 Схема кроків кожного з типів звернень.

Як видно з рисунку шлях опрацювання скарг найскладніший.

1.3. Важливість автоматизації процесу

Незважаючи на те що частину цих звернень опрацьовують в режимі «Онлайн» наприклад прямо під час розмови з абонентом, для цього все одно мають бути залученні відповідні працівники(як правило контакт-центру, чи допоміжного офісу), а отже компанія буде нести втрати на оплату робочого часу цих працівників. Зважаючи на велику кількість абонентів мережі мобільного оператора (станом на 2020 рік у трьох найбільших операторів України к-сть абонентів була 26 млн 19 млн та 7.6 млн абонентів відповідно) і на велику кількість звернень такі витрати виходять значними.

Другим, не менш важливим чинником є завантаженість контакт центрів. В результаті великої кількості подібних один до одного звернень, утворюються черги на обслуговування. В такому випадку абонент, який має реальну серйозну проблему, може просто не додзвонитись до оператора, а отже залишитись зі своєю невирішеною проблемою.

Зважаючи на це оператори як ніхто зацікавлені в наданні вичерпної необхідної інформації абоненту, та швидкому вирішенню проблем на мережі, задля зменшення

кількості звернень, а також у швидкому вирішенні проблеми абонента. Оскільки кожна не вирішена проблема це не задоволений абонент, а кожне просте звернення – кошти що могли бути збереженими.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Проаналізовані варіанти взаємодії з абонентом, дали змогу виділити основні аспекти майбутньої автоматизації процесу. Отримано категоризацію звернень, таких як : скарга, пропозиція, запит інформації. Що дасть змогу розділити їх опрацювання на окремі потоки.

Кожна з існуючих логік опрацювання звернень, має кроки, що можуть бути в певній чи повній мірі автоматизованими, за допомогою пропонованого каналу. Певна частина логіки майбутнього чат-боту зможе бути використана багаторазово, оскільки матиме однаковий функціонал при різних варіантах звернення. Це в свою чергу знизить витрати на розробку самої логіки роботи продукту.

Враховуючи, що більша частина цих кроків в минулому, мала на увазі використання людського ресурсу, виконання їх на стороні чат-боту буде економічно вигіднішим.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОГО РІШЕННЯ

2.1. Основні канали отримання звернень

Виходячи з характеру отримання інформації чи допомоги абонентам, канали такої допомоги можна розділити на прямі (контакт-центр, фірмові точки продажу, email) та канали самообслуговування (офіційні сайти, мобільні додатки тощо). Оператори як правило зацікавлені в використанні саме каналів самообслуговування, адже це знижує фінансові витрати компанії.

Канали самообслуговування мають безліч переваг і певні недоліки (рис. 2.1).

Переваги
<ul style="list-style-type: none">• Простий доступ до потрібної інформації• Відсутність контакту з реальною людиною• Більш простий контроль сервісу• Доступність послуг в будь-який час доби• Незалежність від кількості поточних звернень• Набагато менша вартість використання в порівнянні з іншими каналами
Недоліки
<ul style="list-style-type: none">• Важливість точного налаштування системи• Допущена помилка в алгоритмі відразу призведе до масових проблем у користувачів• Недостатня повнота інформації та функціоналу в разі несвоєчасного допрацювання

Рис. 2.1 Переваги та недоліки каналів самообслуговування.

Проте основною функцією таких каналів є саме задоволення потреби абонента в інформації чи сервісу без залучення співробітників, а отже з меншими витратами.

2.2. Пропонований канал звернень

Рухаючись в ногу з новітніми технологіями та можливостями, компанії все частіше шукають спосіб якісніше та оперативніше задовольнити потреби абонентів, з меншим залученням операційного та фінансового ресурсу. Однією з таких можливостей, що набула більш широкого використання в останні роки є Чат-боти.

Чат-бот – це помічник користувача що може допомогти знайти певну інформацію, виконати певні дії чи з'єднати з реальним консультантом за потреби. В даній бакалаврській роботі буде розглянуто приклад створення чат-боту для обслуговування абонентів телекомунікаційної мережі.

Початок вибухового росту популярності даного продукту датують 2018 роком, коли за рік капіталізація даного ринку збільшилась майже в 2 рази. На сьогодні багато телекомунікаційних компаній прямують до того щоб в тій чи іншій мірі автоматизувати процеси контакт-центрів за допомогою штучного інтелекту.

Ідея такої модернізації по суті суто економічна, оскільки більшість абонентів тієї чи іншої мережі зможе в більшій мірі покривати свої потреби самостійно, а отже потреба в «живих» співробітниках контакт центрів буде зменшуватися, що призведе до значної фінансової економії.

З точки зору класифікації використовуваних операторами програмних рішень, чат-боти входять до групи телекомунікаційне АПІ (інтерфейс прикладного програмування), наряду з віртуальними АТС, інтелектуальними автовідповідачами, та керуванням СМС повідомленнями. Також компанії можуть впроваджувати їх як B2B рішення для своїх клієнтів.

Основною перевагою такого рішення є його функціональність та гнучкість. Даний продукт може бути використаний різними телекомунікаційними компаніями задля підвищення комфорту та рівня якості обслуговування QoS своїх абонентів, за рахунок того що другі зможуть оперативно дізнаватись цікаву для них інформацію, не звертаючись до живої людини.

Прикладом сучасних рішень ботів в інших сферах, можуть слугувати боти для замовлень з закладів харчування, для отримання агрегованої інформації з пулу певних ресурсів(наприклад прогноз погоди) і інше.

На сьогодні даний спосіб взаємодії, як сучасний метод комунікації, став широко використовуватись в багатьох сферах життя людини, маючи на меті встановити контакт з користувачем мережі інтернет. Найбільшу свою популярність чат-боти отримали зі зростанням популярності різних месенджерів і соціальних мереж. З появою нового каналу комунікації між компанією та споживачем, останні отримали можливість отримувати інформацію про різні пропозиції, свіжі новини, та здійснювати більш складні операції не залучаючи операторів та працівників компаній. Завдяки розвитку технологій, на даний час такі боти все ближче наближаються до людської моделі поведінки, що збільшує відклик від подібного сервісу.

Завдяки тому що чат боти є не тільки цікавими а й інформаційно зарядженими, контакт з ними швидко перетворився з розваги на спосіб отримання необхідної інформації та сервісу. Зважаючи на це багато організацій швидко побачили зростаючий інтерес аудиторії до подібного способу взаємодії, і почали імплементувати його в свої процеси, в тому числі й мобільні оператори. Чат боти стали способом не тільки комунікації з абонентом, а й способом просування своїх послуг та сервісів. Тут варто відзначити що на початку багато компаній використовували ботів як знак бренду, без використання їх потенційних практичних можливостей. Їх можливості та види були досить шаблонними, але згодом компанії почали розробку власних програмних рішень, що дозволило перетворити цей канал комунікації на розумного асистента, що міг вирішити безліч завдань.

За оцінкою аналітиків в найближчому майбутньому чат боти будуть набирати все більшу значущість, завдяки їх розвитку з точки зору технологій.

Основними напрямками використання чат-ботів є:

- сфера бізнесу чи електронної комерції (консультація при зверненні, пропонування товарів, послуг, тощо);

- сфера отримання інформації (відповіді на загальні запити, чи консультація по певній конкретній галузі) ;
- сфера навчання (рекомендації по вивченню іноземних мов) ;
- сфера розваг (розважальні боти покликані розважити користувача, вести діалог тощо) .

Таким чином чат-боти можуть бути використані в різноманітних сферах діяльності та бізнесу. Вони можуть консультувати абонента та навіть робити продажі.

В даній роботі буде розглянуто використання та імплементація чат-боту у процеси телекомунікаційної компанії, з метою покращення досвіду користувача, та показників компанії.

Під час аналізу ринку чат ботів в даному напрямку, було звернено увагу на існуючі чат боти мобільних операторів що представлені у вільному доступі в мережі інтернет. Прикладом можуть слугувати чат боти українських мобільних операторів що входять до трійки найсильніших в Україні (Kyivstar, lifecell) (рис. 2.2).

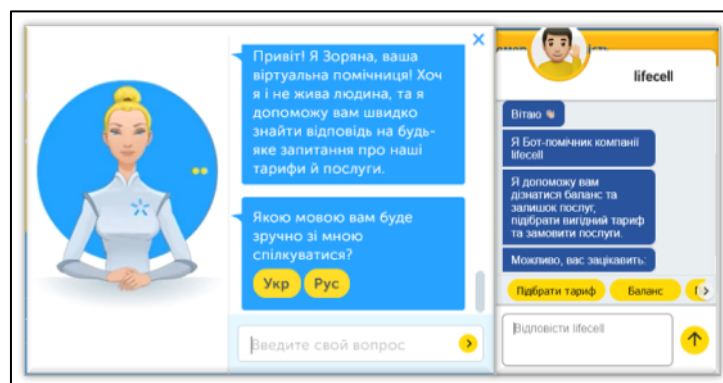


Рис. 2.2 Зовнішній вигляд існуючих чат-ботів.

Дані чат-боти є у відкритому доступі на офіційних сайтах компаній. Їх можна вважати і інформаційними оскільки на певний запит користувач отримує відповідь.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Чат бот це продукт що може бути застосованим в різних компаніях та сферах діяльності. Зважаючи на його економічну ефективність, він може стати ефективною

заміною процесу обслуговування конкретних звернень абонентів, та засобом задоволення потреб клієнта в цілому.

Хоч на початку свого існування це були досить примітивні продукти, на сьогодні вони стають все потужнішими та розумнішими. В процесі своєї розробки вони набувають все більших можливостей, що дозволяє використовувати їх як заміна стандартним засобам компанії.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ

3.1. Основні типи звернень

Перш ніж починати розробку логік нового продукту, необхідно визначити які саме функції він має виконувати, та яку цінність має принести в межах телекомунікаційного оператора.

Як було розглянуто вище, існує 3 типи звернень абонентів (рис. 3.1).

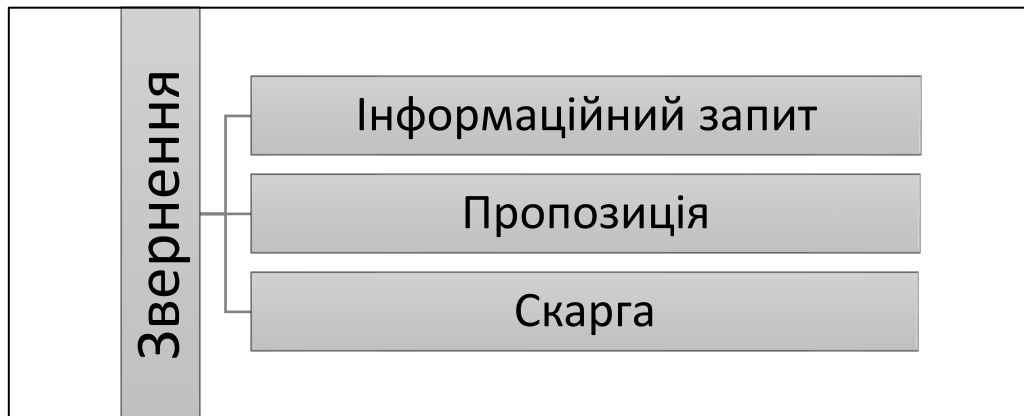


Рис. 3.1. Класифікація типів звернень.

Кожен з цих типів має свою спрямованість, та повинен бути опрацьованим задля забезпечення абонента необхідним рівнем сервісу.

Основною метою впровадження чат-боту в телекомунікаційній компанії є вирішення конкретних задач абонента, задля підвищення рівня його задоволеності послугами оператора (рис. 3.2.).

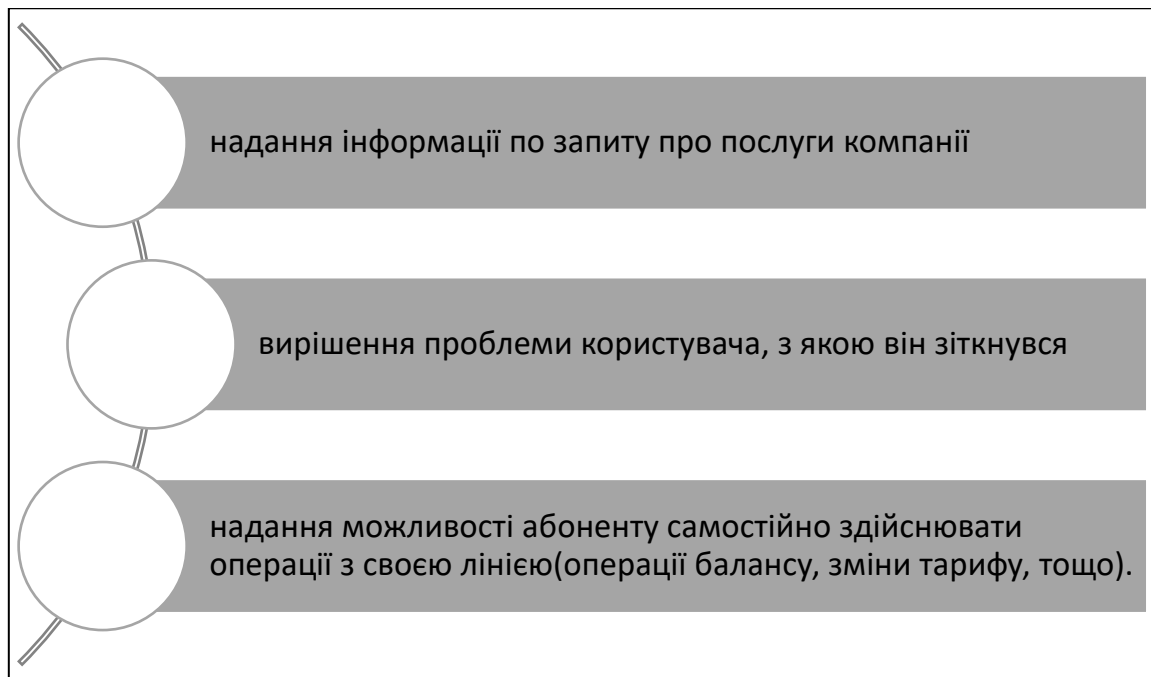


Рис. 3.2. Функції чат-боту.

Такі запити як правило виконуються через канали самообслуговування та звернення до представника контакт-центру, другий в свою чергу тягне за собою фінансові витрати компанії(оплата робочого часу працівника).

Тож основною метою впровадження такого рішення в рамках системи мобільного оператора, чи оператора фіксованого зв'язку, є підвищення відсотку самостійного вирішення питань абонентом, без залучення працівників (контакт центру, тощо) задля зменшення фінансових витрат на останніх.

3.2. Практичне застосування

Розглянемо як дане рішення може бути корисним в кожному з них.

Найпростішим варіантом є рішення звернень-пропозицій, в цьому випадку замість контакту з «реальною» людиною, абонент може передати своє звернення через чат-бот.

Це має декілька ключових переваг:

- звернення буде опрацьовано в повністю автоматичному режимі, а отже будуть відсутні витрати на нього (витратами на роботу обладнання(серверів,

пристроїв зберігання даних) знехтуємо так як вони дуже незначні в розрахунку на одного абонента);

- другою перевагою є відсутність потреби залучати співробітника на першому етапі (на етапі опрацювання самого звернення) – це тягне за собою зменшення витрат та збільшення кількості вільних операторів, які в свою чергу можуть бути задіяні в більш важливих зверненнях;

- третя перевага пов'язана саме з гнучкістю налаштувань боту, наприклад замість того щоб розглядом таких звернень займалися працівники допоміжного офісу тощо, можна налаштувати автоматичне листування на відповідного співробітника, в залежності від теми питання(це в свою чергу зменшує витрати на допоміжний офіс, а також при вірному налаштуванні допомагає оптимізувати такі звернення.

Другим основним зверненням є запити інформаційного характеру. Їх опрацювання є важливою складовою через їхню кількість, попри незначну складність. Не складно уявити яка можлива кількість подібних звернень за місяць при активній базі абонентів наприклад в 8-10млн користувачів. Як правило такі звернення можуть містити запити інформації що відсутня в офіційних каналах самообслуговування(офіційний сайт оператора, мобільний додаток), або інформації по власній лінії абонента. Зважаючи на відносну простоту вирішення подібних звернень вони є перспективними для реалізації через пропонований канал Чат-боту.

Третім типом звернення варіанти вирішення яких буде розглянуто далі, є звернення-скарги. Такі звернення є найскладнішими та найперспективнішими з точки зору вирішення проблеми абонента. Вони одночасно повідомляють оператору про наявність проблем (іноді тих про які оператор не підозрює) та вимагають прийняття певних дій чи рішень. Такі звернення є найбільш впливовими на абонента, оскільки покликані вирішити його проблему, а отже задовольнити його нинішню потребу в сервісі.

Зважаючи на окреслені вище типи звернень, можна визначити основні можливості, якими має володіти новий чат-бот, задля його ефективного функціонування.

До таких можливостей слід віднести:

- здатність підтримувати бесіду (достатній рівень навченості бота для можливого розуміння та коректної відповіді на питання);
- можливість виконувати операції в середині мережі оператора (наприклад дізнаватися інформацію з білінгової системи, ініціювати зміну тарифу, тощо);
- здатність формувати звіти/листи/запити на основі введеної інформації у випадку проблемної ситуації;
- з'єднувати з реальним оператором для вирішення тих питань, які чат бот вирішити не в змозі.

Задля визначення переваг обробки запитів через даний канал, для початку проаналізуємо кожне з подібних звернень через прості канали комунікації.

Почнемо з розгляду даних запитів, розглянемо шлях вирішення такого запиту в прямому каналі.

В прямому каналі першим кроком є звернення абонента до відповідного співробітника (консультанта фірмового магазину, оператору колл-центру, тощо) та пояснення свого питання, наступним кроком буде отримання необхідної інформації. В даному випадку буде мати місце безліч факторів. Починаючи від якості мобільного покриття(передача голосу є чуттєвою), закінчуючи настроєм оператору. В підсумку маємо мінімум 3 кроки для вирішення запиту, які до того ж залежать від суб'єктивних чинників.

При вирішенні пропозицій абонента, флоу роботи схожий, проте до нього ще слід додати перенаправлення інформації на відповідальну особу задля аналізу даної пропозиції, а це як правило додає ще кілька кроків, і хоча при такому зверненні вони не видимі для абонента, проте сильно помітні в середині компанії. Адже в такому випадку консультант або оператор, має отримавши подібне звернення, передати його в допоміжний офіс, а там в свою чергу проаналізувати та передати його на конкретного відповідального працівника. В підсумку маємо 4 кроки тільки задля передачі інформації, і знову ж таки суб'єктивні фактори.

Останнім найбільш критичним є тип звернення який умовно можна назвати скаргою. При таких зверненнях як правило крім прямого звернення (як при

інформаційному) потрібні ще певні дії з боку оператора(консультація, налаштування тощо) або передача такого звернення відповідним підрозділам з зазначенням чіткого переліку інформації, необхідної для вирішення проблеми(наприклад адреси, координат, покоління мережі, назви пристрою, тощо при проблемі з зв'язком абонента). Заповнення подібної інформації може бути як швидким, так і зайняти багато часу, так як впливають фактори якості зв'язку абонента, швидкості інтернет з'єднання самого оператора(для направлення форми-запиту) кількості необхідної інформації та швидкості її надання (наприклад інформації про модель пристрою тощо) ці всі фактори займають безліч часу, і здатні не тільки збільшити час розмови з абонентом, а й збільшити витрати на обслуговування подібних контакт центрів, оскільки як правило оплата за послуги працівника контакт центру є залежною від часу витраченого на кожне звернення.

Зважаючи на цей шлях вирішення кожного з звернень, та на критичність швидкості їх опрацювання для найкращого обслуговування абонентів, та зменшення витрат компанії, впровадження нового каналу чат-бот є дуже перспективним.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Абонентські звернення можна розділити на три основні групи.

Запити з інформаційної групи при активному подальшому розвитку можуть бути повністю опрацьовані на рівні чат-боту. Ефективність такого опрацювання буде залежати лише від текстового наповнення чат-боту, і при повноцінному додаванні необхідної інформації, та створенні коректної логіки кількість таких запитів до реальних агентів стане значно меншою.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА НОВОЇ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ

4.1. Ін'єкція в екосферу оператора

Загальна ідея впровадження чат боту в екосферу оператора, це надання як можна більшої кількості можливостей для самообслуговування абонентів, та зменшення операційних затрат при тій же самій кількості виконаних дій для абонента. Ідеальним варіантом реалізації є вид комунікації де абонент зможе при найменшій кількості дій, виконати цільову дію, в якій він зацікавлений.

Для забезпечення коректної роботи чат-боту, та виконання його основних функцій необхідна його інтеграція з певними частинами інфраструктури компанії. Перш за все необхідно інтегрувати взаємодію з білінговою системою оператора, створити окремий канал для проведення транзакцій(кожне джерело транзакцій компанії має мати власний ідентифікатор в інших системах), така інтеграція дозволить проводити фінансові операції з допомогою чат боту, такі як оплата тарифів, замовлення сервісів, чи отримання інформації по лінії(баланс, дата завершення пакету, тощо).

Необхідно забезпечити виділені потужності на серверах компанії, задля безперебійної роботи чат-боту, враховуючи можливе зростання навантаження в майбутньому. Для доступу до інтерфейсу боту, для контент менеджера має бути використана GUI що дозволить без проблем та затримок коригувати контентне наповнення. А також передбачити створення розділених середовищ, для підготовки коду та контенту, та продуктивне середовище, з яким буде взаємодіяти реальний користувач.

Для проектування логіки чат боту та його взаємодії з абонентом буде використано програмне рішення Bot-Press.

4.2. Логіка взаємодії з ботом

Середовище Bot-Press представляє собою програмний продукт що призначений для конфігурації логік різних ботів, з допомогою графічного представлення в вигляді дерева. Кожне таке дерево, яке в даній платформі зветься флоу, складається з різних основних елементів, проте всі вони розміщуються в найменшому структурному елементі, що зветься нода. Розглянемо ближче кожен з них.

Бот може складатися з одного дерева, для простих ботів що не мають складної розгалуженої логіки, та, як правило заточені під конкретну дію. Так і багатьох, в такому випадку вони розділяються логічно, і кожне виконує свою певну функцію. Кожен такий флоу платформи генерується в файл що має формат *.flow.json, де зірочка, конкретна назва, як правило вона придумується розробником контенту в кожному конкретному випадку, в відповідності до виконуваних дій.

Складовим елементом кожного флоу, є ноди. Вони призначені для визначення кожного окремого кроку в логіці чат-боту.

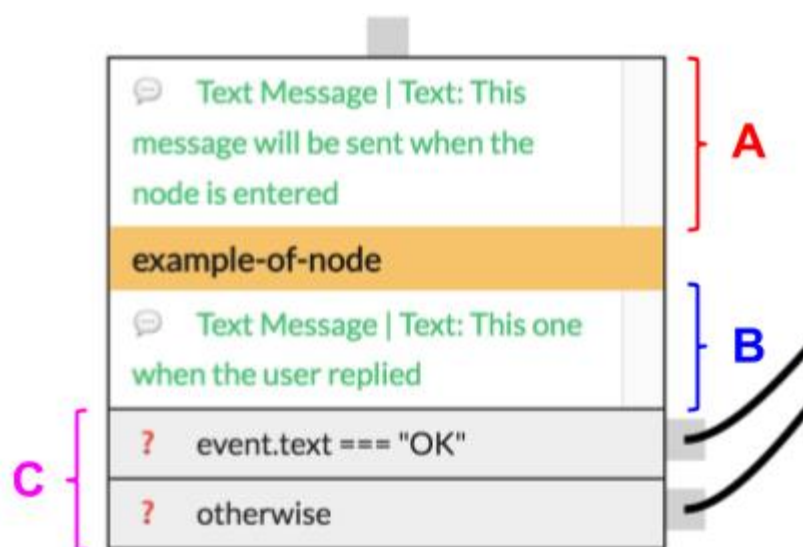


Рис. 4.1. Загальний вигляд ноди.

Виконання логіки починається з стартової, або початкової ноди, і виконується відповідно до певних умов. Дані ноди поділяються на 2 основні підвиди: звичайні та очікуючі. Останні призначені для отримання зворотнього зв'язку від користувача,

вони зупиняють свою роботу до отримання відповіді користувача. Графічно їхня відмінність полягає в кольорі зафарбовування (рис. 4.2).

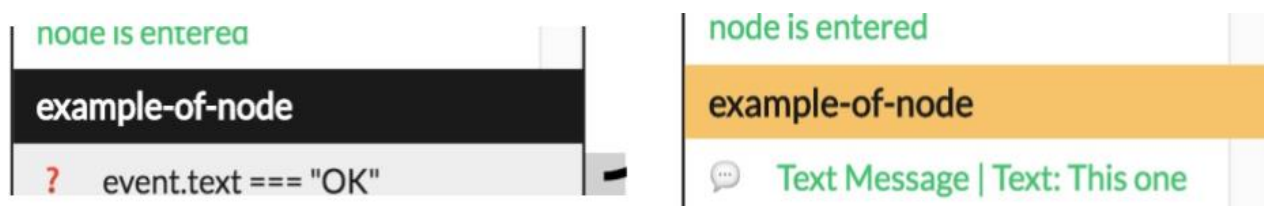


Рис. 4.2. Звичайна і очікуюча нода

Кожен крок може виконувати кілька основних функцій:

- Виконання однієї чи кількох функцій, визначених користувачем
- Перехід на інший крок
- Перехід в іншу гілку логіки
- Перехід на попередню гілку логіки
- Перехід самої на себе
- Завершення розмови

Для управління ходом розмови, та використанням отриманих в процесі даних в подальшому використовуються змінні. Вони призначені для зберігання в певній області пам'яті певної інформації. Змінні в розглянутій платформі поділяються на:

- User – дані змінні зберігаються в пам'яті конкретного користувача чат-боту, і доступні лише йому.
- Session – область пам'яті що використовується для зберігання технічних даних протягом однієї сесії користувача.
- Temp – область пам'яті що використовується лише в межах одного флюу
- Bot – область пам'яті що є глобальною для всіх користувачів що в даний момент використовують чат-бот.

На практиці використовується лише перший та третій тип, через свою практичність. В процесі використання значення змінних постійно оновлюється як з бажання користувача, так і з технічних необхідностей самого функціоналу. Розглянемо лістинг коду, що призначений для встановлення мови обслуговування

користувача, яка отримана в процесі відповіді на запитання, чи вибору певної кнопки в інтерфейсі (Лістинг 1).

```
function action(bp: typeof sdk, event: sdk.IO.IncomingEvent, args: any, { user,
temp, session } = event.state) {
    const myAction = async () => {
        try {
            If (session.slots.userName) {
                user.user_name = session.slots.userName.value
            } else {
                temp.name_given = false
            }
        } catch (e) {
            // do something with error
        }
    }
    return myAction() [2]
```

Лістинг 1. Перевірка встановлення локальної змінної

В ході виконання даного лістингу на вході функції буде отримано дані з згаданих вище типів змінних, відбудеться перевірка чи ввів користувач своє ім'я, і якщо так – то дане ім'я буде записано в модель користувача. В іншому випадку ім'я не буде записано, а користувачу можна буде показати відповідне сповіщення.

Використання певної важливої змінної можна регламентувати з допомогою файла конфігурації. Він розташовується в корені глобальної конфігурації боту, та має наступний вигляд (Лістинг 2).

```
dataRetention: { policies: { email: '60d' } }
```

Лістинг 2. Правила зберігання змінних

Розглянемо детально покрокове створення логіки для отримання інформації абонентом (рис. 4.3).

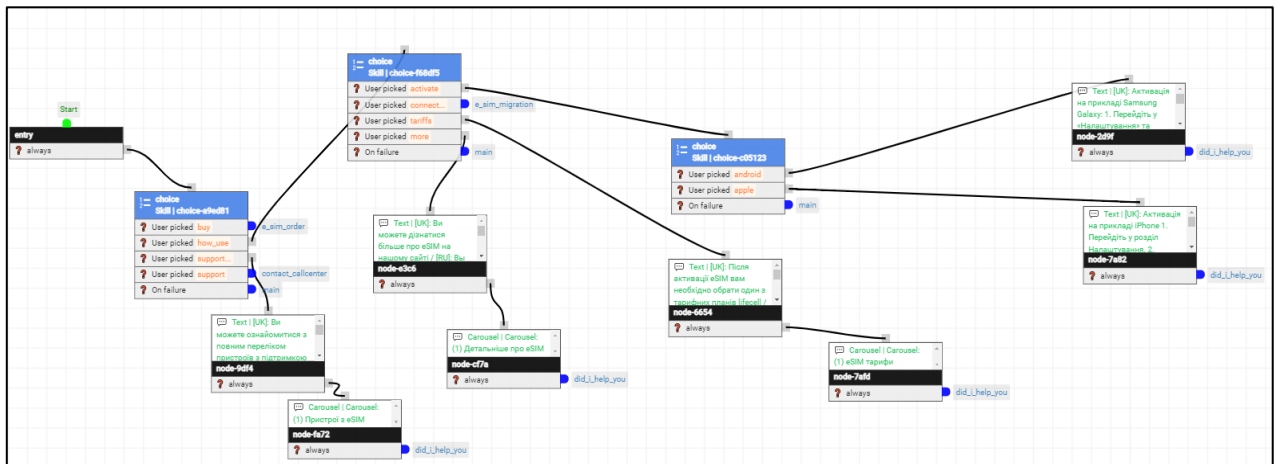


Рис. 4.3. Покрокове створення флюу.

Першим етапом взаємодії з ботом є розпізнавання введеного тексту, що може бути реалізовано двома способами, на основі ключових слів та на основі модуля розпізнавання людської мови - Natural Language Understanding. На основі груп ключових слів що являють собою списки в «.txt» форматі, де кожне слово вводиться через розділювач нового рядка, задається логіка чат боту, що потім використовується при обробці повідомлення (рис. 4.3).

```
? event.keywords.in_categories("my",  
"service") get_current_services.flow.json  
?  
? event.keywords.in_categories("my",  
"tariff") get_current_tariff.flow.json
```

Рис. 4.4. Використання груп ключових слів.

В даному прикладі було створені три групи ключових слів (“my”, “service”, “tariff”) та заведена логіка для розпізнавання, де вказано перехід в яку гілку має відбутись при виконанні кожної з умов.

Обробка умов проходить способом : If – then – else тобто перевіряється чи є в повідомленні хоча б одне слово з кожної з вказаних категорій(якщо їх кілька) та в разі виконання умови відбувається перехід в конкретну гілку, інакше відбувається перевірка наступної умови.

Розглянемо детально процес створення флоу для видачі інформації про Е-сім.

На початку входу в флоу, створюється так звана стартова нода (місце звідки почнеться опрацювання всієї логіки флоу). З цієї ноди створюється перехід на наступні (відсутність будь яких дій в ній вважається гарним тоном, виключенням є запис інформації про «розпізнавання». Після стартової ноди в залежності від складності запиту, абоненту може бути відразу надіслана інформація про його запит, або задані уточнюючі питання.

Наприклад для запитання про Е-сім, може бути виділено щонайменше 4 напрямки (рис. 4.5.).

Питання/запит про купівлю
<ul style="list-style-type: none">•Бажання замовити Е-сім, може бути реалізовані в вигляді купівлі на місці, або переадресуванням на веб сторінку магазину
Як використовувати
<ul style="list-style-type: none">•Містить запитання про активацію, перенесення номеру, підтримувані тарифи
Підтримувані девайси
<ul style="list-style-type: none">•Запит про перелік конкретних пристроїв, або запит на перевірку чи підтримується Е-сім пристроєм конкретного абонента
Проблеми у використанні/купівлі
<ul style="list-style-type: none">•Скарги на помилки чи інші проблеми, при купівлі Е-сім, або при самій експлуатації(встановленні, дзвінках тощо)

Рис. 4.5. Варіанти уточнюючих запитів про Е-сім.

В залежності від обраної опції, буде надана окрема відповідь. В тестовому кейсі було застосовано одразу чотири типи відповіді, а саме:

- переадресування на сторінку замовлення поза ботом;
- продовження флоу уточнюючими питаннями або перевітками;
- надсилання інформації чи перенаправлення на агента підтримки.

Для вирішення проблем (скарг) абонента, може бути застосовано 2 варіанти (простий та складний). Простий спосіб – це переведення абонента на агента підтримки, тобто після отримання запиту з інформацією про скаргу (щось не працює, не виходить, пішло не так, тощо) відразу пропонувати абоненту підключення до агента підтримки. Такий спосіб має як свою перевагу, так і суттєві недоліки. Оскільки ми відразу переводимо абонента до агента підтримки, ми впевнені що перший отримає консультацію по своєму питанню. Проте в такому випадку ми не задіємо виконання основної мети створення боту, а саме - вирішення проблем без задіяння реальних агентів, або вирішення з максимальною оптимізацією цього звернення.

Складним, проте більш дієвим з точки зору оптимізації, є намагання вирішити проблему абонента, або передати всю необхідну інформацію(наприклад про проблему з покриттям) без задіяння агента. В такому випадку розробка логіки стане більш ресурсоємною, але більша кількість звернень буде опрацьована автоматично. Прикладом подібного рішення можуть бути рекомендації щодо дій в конкретній ситуації, або інструкція використання додатку, тощо.

Розглянемо варіант створення флоу з'єднання з оператором, та варіанти оптимізації його роботи (рис. 4.6.).

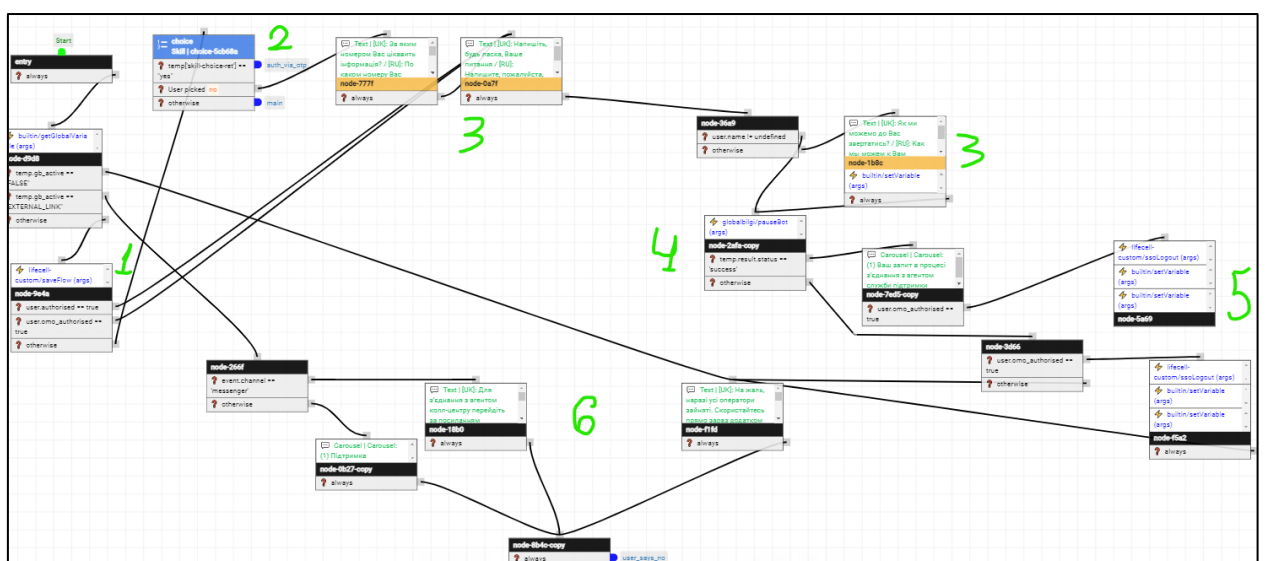


Рис. 4.6. Флоу з'єднання з оператором.

Дана логіка має виконувати перевірку чи є абонент авторизованим в системі, якщо ні, то запропонувати авторизуватись. Така перевірка необхідна для того, щоб працівник контакт центру відразу ідентифікував того хто звертається за допомогою, та не витрачав час на ідентифікацію абонента.

Після цього має виконуватись запит на з'єднання з системою колл-центру, і випадку успішного запиту, ініціалізація самої співбесіди.

Розглянемо кожен з основних пунктів (рис. 4.7.).

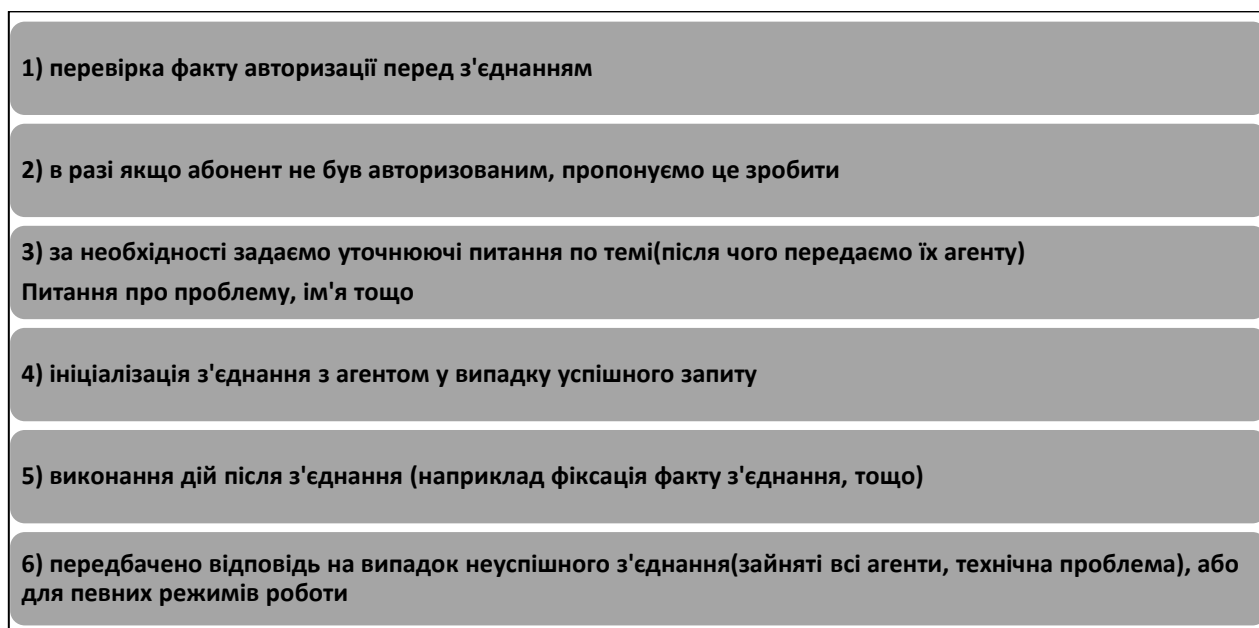


Рис. 4.7. Основні кроки при з'єднанні з агентом.

4.3. Оптимізація наявних звернень

Варіант взаємодії з агентом має багато способів оптимізації, починаючи з передавання більш повної інформації про проблему в конкретному випадку, закінчуючи попередньою фільтрацією таких звернень перед самим викликом.

Прикладом варіанту відсіювання можуть бути запитання притаманні певним проблемам, що мають чіткі правила їх вирішення. Наприклад, припустимо у абонента є проблема з помилковою оплатою (при оплаті рахунку було зроблено помилку в номері). Варіантом вирішення подібного звернення, може бути або повернення коштів на коректний рахунок, або відмова, з посиланням на внутрішні правила певної

компанії. Прикладом таких правил може бути, наприклад, обов'язкова наявність чеку у абонента, відмінність в цільовому та помилковому номерах певної максимальної кількості цифр, тощо.

На основі цих вимог агент прийматиме рішення про можливість повернення/перенесення цих коштів. Наприклад якщо чек відсутній, то повернення буде неможливим. Задля фільтрації та оптимізації подібних звернень може бути створена окрема логіка. Наприклад ще до підключення агенту колл-центру, бот може задати уточнюючі питання, наприклад, чи є у абонента фото/оригінал чеку про оплату, чи пам'ятає він номер на який було помилково переведено кошти, якщо абонент попередньо не авторизований, запитає його номер телефону, та номер який бажав поповнити. Далі в залежності від відповідей, або з'єднувати з агентом, або надавати відповідь, що повернення неможливе. Така перевірка може знизити кількість запитів на тему помилкового поповнення на 20%-30%.

Приклад воронки звернення на цю тему, до та після імплементації покращень, можна представити наступним чином. Перевірки що виконуються для вирішення запиту на 3 кроці вимагають використання людського ресурсу, а отже фінансових затрат (рис. 4.8, рис. 4.9).

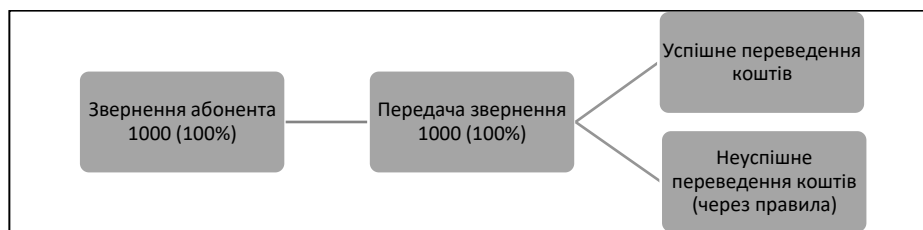


Рис. 4.8. Приклад опрацювання без доопрацювань.



Рис. 4.9. Приклад опрацювання після імплементації доопрацювань.

В результаті подібного доопрацювання кількість реальних звернень буде значно нижча, а отже буде досягнуто кращої економії при опрацюванні звернень.

4.4. Аналіз можливих покращень

Впровадивши доопрацювання для більшої кількості білінгових процесів (інформація про поточний тариф та стан рахунку, можливість підключення нових тарифів та послуг, можливість замовлення інших продуктів компанії через чат-бот, можливість налаштування власної лінії: зміни мови обслуговування, запит на підключення до контракту, тощо) чат-бот може стати універсальною заміною для платних каналів та способів обслуговування (потрібно буде менше персоналу, менший операційний час на обробку запитів, та їх повна автоматизація).

В майбутньому можливе доопрацювання чат-боту, з реалізацією розпізнавання живої людської мови (NLU Natural Language Understanding) – системи що зможе розпізнавати не лише ключові слова та їх сполучення, а саме наміри абонента (суть його звернення). Таке доопрацювання істотно покращить кількість розпізнаних та коректно опрацьованих звернень. Наприклад при запиті в якому абонент говорить про те, що він поповнив рахунок через офіційний сайт, а кошти йому не надійшли – буде можливість не просто визначити тему «Платіж», а й розпізнати ланцюжок – Платіж – Проблема - Офіційний сайт - проблема з надходженням коштів. Це суттєво покращить взаємодію з ботом, при коректному наповненні текстів та логіки.

Також одним з цікавих напрямків доопрацювання, є інтеграція з зовнішніми сервісами, наприклад отримання прогнозу погоди, місцевого часу в певному місті, курсу валют. Додавання інформації про покриття (інформація про наявність певного покоління мобільного зв'язку) на певній території, на основі місцеположення абонента, геомітки, або точних координат тощо.

При аналізі результатів імплементації покращень були отримані наступні статистичні дані (рис. 4.10).

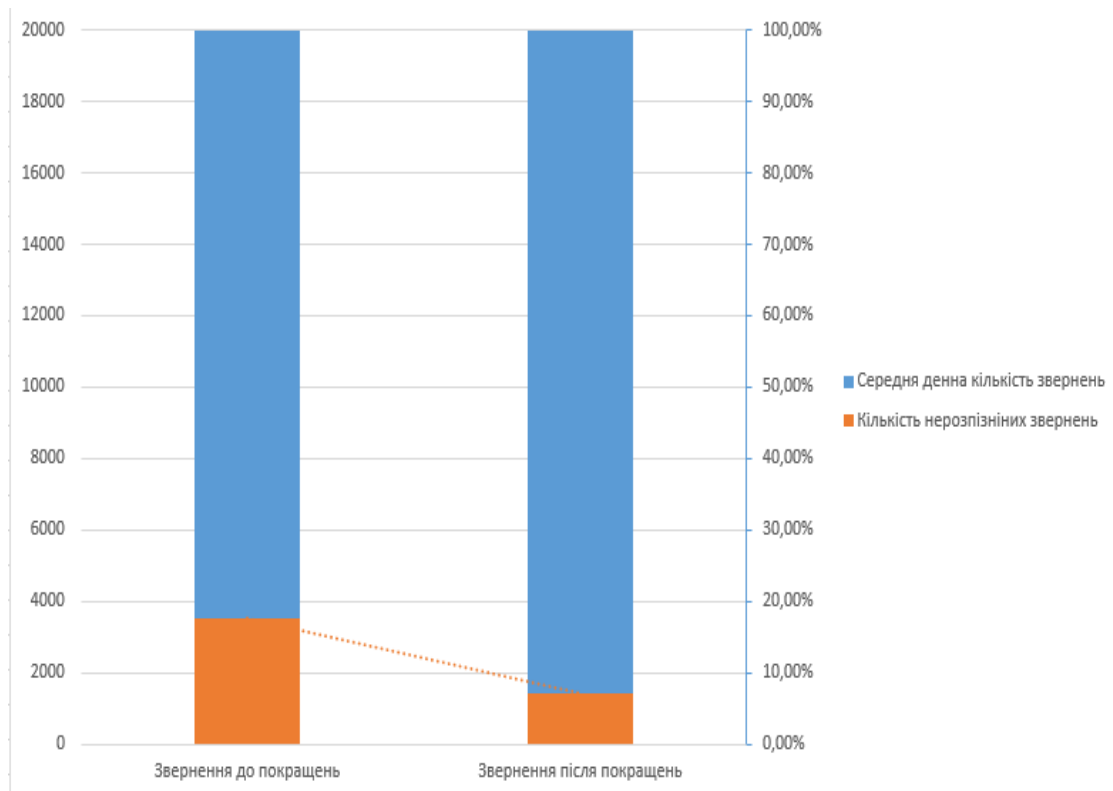


Рис. 4.10. Статистичні дані.

Кількість нерозпізнаних запитів було зменшено на 10%, а якість опрацювання розпізнаних була значно покращена.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

Чат бот може бути використаний як доповнення до існуючих ресурсів оператора. Для його розробки має бути використано окреме середовище для доопрацювання текстового наповнення, що дозволить оперативно змінювати відповіді чат-боту при такій необхідності.

В результаті використання подібного рішення значна частина звернень буде опрацьована без використання людського ресурсу.

Для покращення рівня розпізнавання отриманих повідомлень можуть бути використанні різні доопрацювання. Одним з найефективніших з них є інтеграція системи розпізнавання живої мови (Natural Language Understanding). Суть такої системи полягає в змозі бота розпізнати конкретний намір людини, а не просто

введений текст. Це в свою чергу дозволить відокремити запити від скарг, та направити кожне з них в конкретну гілку діалогу, де замість задавання уточнюючих питань буде надана відразу конкретна відповідь, або наведену ланцюжок запитань що дозволить відсіяти тільки ті звернення що потребують допомоги живої людини.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної роботи, було проаналізовано переваги впровадження чат-боту в систему мобільного оператора, задля вирішення проблеми з обслуговуванням абонентських звернень. Було встановлено, що дане рішення є перспективним в сфері обслуговування звернень абонентів, адже може забезпечити кращий рівень сервісу, з порівняно меншими фінансовими затратами. Також таке рішення є більш комфортним для абонента, адже скористатись власним смартфоном значно зручніше ніж іти до магазину.

З отриманих в ході аналізу даних можна стверджувати, що при належній конфігурації, дане рішення може знизити навантаження на контакт-центри, і підвищити економічну ефективність опрацювання таких звернень. При опрацюванні звернень на рівні боту, можливе цілковите або часткове припинення потоку звернень до реального агента, в залежності від теми звернення.

В результаті практичного аналізу було встановлено що можливе зменшення переданих звернень в діапазоні від 30% до 100% в залежності від типу та теми такого звернення. З огляду на велику можливу кількість звернень протягом дня (50-100тис.) зменшення навіть на 30% є досить суттєвим та економічно вигідним.

При дослідженні можливих варіантів покращення такої системи було виділено систему NLU (Natural Language Understanding). Дана системи дозволить покращити рівень розпізнавання звернень чат ботом, та надасть змогу визначати саму суть звернення, замість виділення ключових слів. Це значно підвищить точність розпізнавання, та кількість правильних відповідей на запитання абонентів.

Іншим варіантом доопрацювання є інтеграція з внутрішньою системою білінгу оператора, та його системою фіксації звернень. Таке доопрацювання значно розширить спектр можливостей чат-боту, і перетворить його з каналу отримання інформації, на засіб більш повної взаємодії між абонентом та оператором. У першого з'явиться можливість не тільки дізнаватись загальну інформацію про послуги

компанії, а й самостійно змінювати стан та налаштування власної лінії (поповнювати баланс, змінювати тариф, підключати додаткові послуги, тощо).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Ресурс Інтернету: Кол-центр URL:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB-%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80>
- [2] Ресурс Інтернету: Memory | Developer's Guide URL:
<https://botpress.com/docs/main/memory>