

## АНАЛІЗ ФУНКЦІЙ ТА ПРИНЦИПІВ РОЗРОБЛЕННЯ CRM-СИСТЕМ

**Ткалін Д. А.**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки, 14

E-mail: dmytro.tkalin@nure.ua

**Анотація:** Проаналізовано ринок CRM-систем. Визначено види, класифікації та функціональні особливості CRM-систем. Визначено засоби розробки CRM-систем для бізнесу. Проаналізовано вибрану мову програмування та середу для розроблення системи. Розроблено модуль автоматизації CRM-систем для відділу комунікації з клієнтами.

**Ключові слова:** база даних, CRM, програмне забезпечення, інформаційна система.

## ANALYSIS OF CRM-SYSTEMS FUNCTIONS AND DEVELOPMENT PRINCIPLES

**D. Tkalin**

Kharkiv National University of Radioelectronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: dmytro.tkalin@nure.ua

**Annotation:** The CRM-systems market is analyzed. The CRM-systems types, classifications and functional features are determined. The means of developing CRM-systems for business are defined. The selected programming language and development environment are analyzed. The automation module of CRM-systems for department of communication with clients is developed.

**Key words:** database, CRM, software, information system.

ВСТУП. У цей час новітні інформаційні технології надають найкращі методи обробки та аналізу інформації, які значною мірою дозволяють розширити можливості ефективного управління та є гарантом ефективності роботи будь-якого підприємства або бізнесу. Тобто впровадження CRM-систем на даний час є дуже актуальною задачею, особливо для великих підприємств та середнього бізнесу. Розробка CRM-систем є досить складним та довгим процесом. Від вибору засобів розробки залежать не тільки функціональні особливості тієї чи іншої розробки, а і фінансові затрати на її реалізацію, час розробки та варіанти обслуговування вибраної CRM-системи.

Метою даної роботи є розробка модуля CRM-систем для підвищення ефективності роботи підрозділів по роботі з клієнтами.

Застосування такого інструменту значно спрощує роботу відділу комунікацій, прискорює прийняття рішень і сприяє налагодженню комунікації з клієнтами, унеможливорює помилки та порушення терміну виконання заявок. Сфери використання CRM-системи з кожним роком зростають як на вітчизняному ринку та у світі – це і продажі, логістика, медицина, державні сервіси, сфера харчування, виробництва та інше. Тому рано чи пізно виникає завдання автоматизації. Відрізнитися можуть лише шляхи і засоби досягнення кінцевого результату.

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.** Для розроблення модуля управління комунікаціями в складі CRM-систем необхідно провести аналіз засобів їх розробки, особливостей галузі систем управління взаємовідносинами з клієнтами, а також проаналізувати функції, види, класифікації CRM-систем та виявити проблематику автоматизації процесів на базі підприємства.

Фактично розроблення запропонованого модуля буде проводитися на базі підприємства, у якого досі немає клієнтського модуля автоматичного обслуговування клієнтів. Оброблення запитів, забезпечення зворотного зв'язку здійснюються на даний час цілим відділом, де залучено декілька десятків людей. Саме тому подальша розробка модуля автоматизації

зворотного зв'язку, пов'язаного з комунікацією з клієнтом є досить важливою та актуальною задачею. Такий модуль стане буфером між клієнтом та відділом з комунікацій, забезпечить автоматичну обробку електронних листів клієнтів. Насамперед треба зазначити, що такий модуль не тільки допоможе знизити потенційне навантаження на відділ комунікації саме з обробки вхідних листів від клієнта, а і зробить цю комунікацію швидкою та незалежною від різних факторів. Таким чином клієнти будуть отримувати зворотний зв'язок через короткий час після запиту.

**АНАЛІЗ CRM-СИСТЕМ.** Управління відносинами з клієнтами – поняття, що охоплює концепції, які використовуються компаніями для управління їхніми взаємовідносинами зі споживачами, включаючи збір, зберігання й аналіз інформації про споживачів, постачальників, партнерів та інформації про взаємовідносини з ними [1].

Найбільший попит на CRM-рішення спостерігається в таких галузях: фінанси, страхування, телекомунікації, торгівля, дистрибуція, індустрія високих технологій та інші галузі. Таким чином, це компанії, які займаються реалізацією продукції або послуг: компанії роздрібної торгівлі, сервісного обслуговування побутової техніки чи автомобілів, банки, страхові компанії, рекламні агентства, телекомунікаційні компанії, фармацевтичні компанії, компанії-виробники та постачальники комп'ютерів, програмного забезпечення, систем автоматизації, компанії, що надають послуги зв'язку, туризму, перевезень.

В цілому CRM-система, як і більшість автоматизованих інформаційних систем, покликана швидко обробляти велику кількість інформаційних потоків і оперативно створювати реакцію на зміну середовища функціонування. Розглянемо принципи роботи CRM-системи (рис. 1).

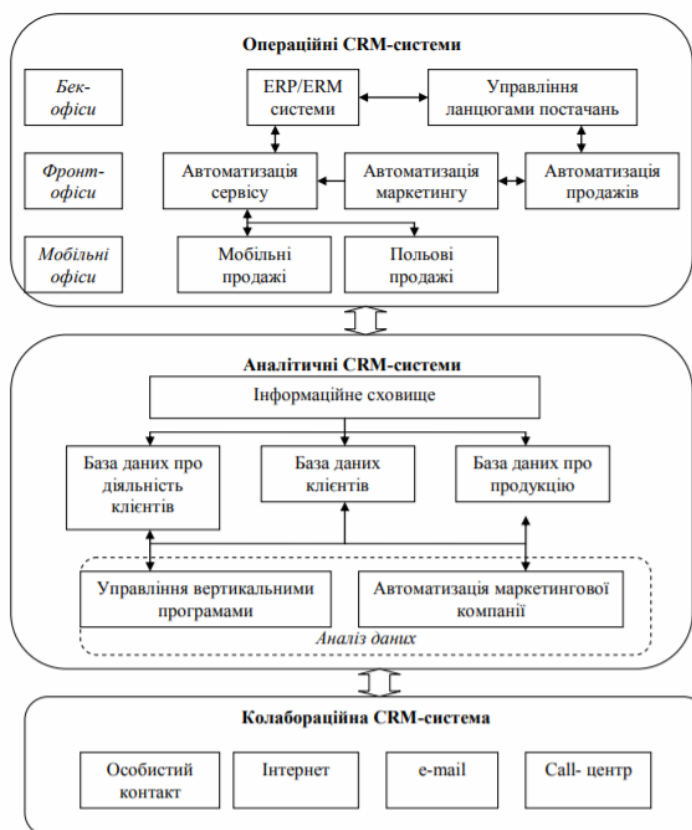


Рисунок 1 – Організація і функціонування CRM-систем

За рівнем обробки інформації і розв'язання завдань розрізняють такі типи CRM-систем: операційні, аналітичні, колабораційні [2].

Операційні CRM-системи спрощують взаємодію з клієнтами, систематизують дані про заявки і угоди, виставляють рахунки, нагадують передзвонити клієнту і можуть самі відправити йому sms-повідомлення, записують телефонні дзвінки тощо. Головне завдання

операційних CRM-систем – підвищити лояльність клієнта в процесі безпосереднього контакту з ним.

Аналітичні CRM-системи забезпечують об'єднання розрізаних масивів даних і їх сумісний аналіз для вироблення найбільш ефективних стратегій маркетингу, продажів, обслуговування клієнтів. Такі системи вимагають великого об'єму напрацьованих статистичних даних. Перші CRM-систем, в основному, належали оперативних CRM. Сучасні CRM все частіше об'єднують риси всіх трьох зазначених технологій в одній системі.

CRM взаємодії (колабораційні CRM) забезпечують можливість взаємодії компанії зі своїми покупцями через електронну пошту, чати, інтернет-форуми, call-центри (центри обробки телефонних дзвінків) і т. ін. Така взаємодія покупців з компанією дає можливість клієнтам впливати на процеси розробки продукту, виробництва, сервісного обслуговування, виказувати свої пропозиції та зауваження щодо продукції або послуг. Сучасні колабораційні CRM будуються на інтернет-технологіях, тобто мова йде про е-CRM-систему, що з'єднана з системами електронної комерції й іншими додатками, які підтримують роботу з клієнтами через Інтернет. Наприклад, е-CRM дозволяє приймати замовлення на вебсайті, відстежувати доставлення через Інтернет, розсилати маркетингові матеріали електронною поштою.

Серед CRM-систем, що пропонуються сьогодні постачальниками в Україні, зазначимо наступні: Microsoft CRM, 1С: Управління торгівлею 8.0, Siebel, Oracle CRM, E-Business Suite, Terrasoft CRM, WinPeak CRM, Парус-Менеджмент і Маркетинг, Облік CRM, Sales Expert.

В цей час є велика кількість підприємств, які вже використовують CRM-системи у своїй роботі. Основними гравцями на ринку CRM-систем України є Бітрікс24 – його використовують 26% компаній, Terrasoft – 15% та AmoCRM – 9%. Наступні місця у рейтингу між собою ділять Salesforce, Zoho та OneBox [3].

Значна частка компаній є посередниками для вендорів всесвітньовідомих програмних продуктів для автоматизації пряму роботи з клієнтами (CRM-систем), таких як SAP SRM (розробник SAP SE, Німеччина), Microsoft Dynamics CRM (розробник Microsoft Corporation, США), Bitrix24.CRM (розробник Bitrix Inc., США), Oracle CRM on demand та Oracle Siebel CRM (розробник Oracle Corporation, США) [4].

Тобто можна зробити висновок, що CRM-системи не тільки досить популярні на ринку автоматизованих рішень для бізнесу, але і мають різні варіанти реалізації.

**РІШЕННЯ ЗАДАЧІ.** Проведемо аналіз доцільних засобів розробки.

Для написання додатків та вебсайтів на даний час використовують об'єктно-орієнтоване програмування – одну з парадигм програмування, яка розглядає програму як множину «об'єктів», що взаємодіють між собою.

Існує багато об'єктно-орієнтованих мов програмування, зокрема, Java, C#, C++, VB, Python, PHP, Ruby та ObjectiveC, ActionScript.

Мова C# – це багатопарадигмова об'єктноорієнтована та компонентно-орієнтована мова програмування зі строгою типізацією, розроблена для платформи .NET Framework. C# та дозволяє розробляти програмне забезпечення під різні операційні системи: Windows, MacOS, Linux, Android, iOS. Mono – реалізація .Net для Linux. Середовища для розробки: Visual Studio, Visual Studio Code, Unity3D, Xamarin, SharpDevelop, MonoDevelop покривають всі операційні системи і технології, та дозволяють розробляти мобільні, настільні (desktop), вебдодатки, вбудовані (embedded) додатки та сервіси.

Згідно з стандартом ECMA-334, цілі, поставлені при розробці мови C#, були такими [5]:

- C# має бути простою, сучасною, об'єктноорієнтованою мовою програмування;
- мова має підтримувати безпечні принципи програмування, такі як строга перевірка типів, перевірка меж масиву, виявлення спробвикористання неініціалізованих змінних, і автоматичне прибирання сміття;
- можливість розробки програмних компонентів для розподілених систем;
- мова має підтримувати переносність коду;
- підтримка національних мов та інших особливостей має бути простою.

Саме ці цілі збігаються з вимогами до вибору мови розробки CRM-системи.

Також важливою частиною розробки є вибір середовища програмування, основна задача якого для розробки CRM-системи – це великі можливості тестування компонентів, симбіоз з різними платформами та пристроями, а також велика кількість бібліотек.

Microsoft Visual Studio – один з продуктів компанії Майкрософт, є інтегрованою середою розробки програмного забезпечення і ряд інших інструментальних засобів [6].

Інтегроване середовище розробки – це додаток, що надає інструменти для розроблення додатків, що зібрані в єдиний набір. Як правило, інтегроване середовище розробки містить такі типові елементи, як редактор вихідного коду, компілятор або інтерпретатор, додаткові утиліти та відладчик.

Середовище Visual Studio дозволяє розробляти додатки, використовуючи різні мови програмування. Також існує можливість розробляти додатки не тільки під Windows, а і під інші популярні платформи: Android та iOS. Середовище розробки Microsoft Visual Studio – це набір інструментів, призначених для допомоги розробникам програм у вирішенні складних завдань. Роль Visual Studio полягає в тому, щоб поліпшити процес розробки і спростити розробку високоефективних програм.

Функціональними особливостями CRM-системи, що розробляється, є: обробка бази даних з клієнтськими листами; зберігання бази даних; автоматична обробка вхідних листів від клієнтів; сортування листів за типом «Зворотного зв'язку»; автоматизація відповіді в залежності від ключових слів листа; виділення важливих листів для менеджера.

Насамперед треба зазначити, що аналоги даного модуля існують на ринку досить давно, наприклад сортувальник листів від Gmail або модуль системи Бітрікс 24.

Але якщо взяти два цих аналоги, було виявлено дві ключові проблеми.

По-перше, це шифрування та конфіденційність даних. Наприклад, Gmail не може зберігати базу клієнтів, він запам'ятовує e-mail, з яких було надіслано листи, тому якщо функція автоматичної відповіді буде запрограмована в додаток, то обліковий запис Gmail зможе отримати більше інформації, чим потрібно.

По-друге, велика кількість CRM-систем діє виключно на вебверсії своїх розробок. Для вибраного підприємства край важливо, щоб автоматизація відбувалась саме за допомогою десктопного додатка.

Отже, на основі проведеного аналізу, було прийнято, що рішення поставленої задачі буде базуватися на розробленні десктопного додатка CRM-системи, реалізованого в середовищі Visual Studio мовою програмування C#.

ВИСНОВКИ. В ході проведеної роботи було проаналізовано галузь систем управління взаємовідносинами з клієнтами, проаналізовано функції, види, класифікації CRM-систем. Проведено аналіз та вибір необхідного програмного забезпечення та вибір мови програмування для розроблення системи. Запропоновано рішення щодо варіантів реалізації вебдодатків та десктопних розробок CRM-систем.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Chen I. J., Popovich K. Understanding customer relationship management (CRM) People, process and technology // Business process management journal. – 2003. – Т. 9. – №. 5. – С. 672 – 688.
2. Юрчук Н. П. CRM-системи: особливості функціонування та аналіз українського ринку / Н. П. Юрчук. – Київ: Університет сучасних знань, 2018. 187 с.
3. Результати дослідження ринку CRM в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www/bitrix24/](http://www.bitrix24/) – 10.10.2021 р.
4. Гевко В. Класифікація інформаційних систем управління взаємовідносинами з клієнтами / В. Гевко // Соціально-економічні проблеми і держава. 2013. Вип. 2 (9). С. 44–57.
5. Коноваленко І. В. Програмування мовою C# 6.0. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / І. В. Коноваленко. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 2017. 300 с.

6. Microsoft Visual Studio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www/ URL: https://visualstudio.microsoft.com/](http://www/URL:https://visualstudio.microsoft.com/) – 15.10.2021 р.

**Науковий керівник:** *Бабак Ірина Миколаївна, к.т.н., доцент кафедри КІТАМ Харківського національного університету радіоелектроніки.*

УДК 338.45

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ПРОМИСЛОВОЇ РОБОТОТЕХНІКИ

**Цапля Б. О.**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61000, Харків, пр. Науки 14

E-mail: bohdan.tsaplia@nure.ua

**Анотація:** У даній статті розглядаються тенденції розвитку сучасної промислової робототехніки. Розглянуто сучасні типи промислових роботів та галузі їх використання. Зроблено висновки стосовно використання сучасних промислових роботів в різних галузях виробництва.

**Ключові слова:** робототехніка, виробництво, індустріальна робототехніка, робот.

## TENDENCY OF DEVELOPMENT OF MODERN INDUSTRIAL ROBOTICS

**B. Tsaplia**

Kharkiv Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61000, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: bohdan.tsaplia@nure.ua

**Annotation:** This article examines development trends of modern industrial robotics. Modern types of industrial robots and areas of their use are considered. Conclusions are made regarding use of modern industrial robots in various industries.

**Keywords:** robotics, production, industrial robotics, robot

Застосування роботів в промисловості почалося, за історичними мірками, трохи більше, ніж півстоліття тому, але уже зараз тяжко уявити сучасне виробництво без конвеєрів або сталевих маніпуляторів.

Сучасні промислові роботи (СПР) більш розумні та універсальні, ніж їх попередники. Вони можуть скоротити виробничі цикли та оптимізувати використання ресурсів. Сьогодні виробники можуть розпочати день із декількох роботів, які виконують одне завдання, а потім закінчити робочий день із тими самими роботами, які вже виконують зовсім інший набір завдань. Ця пристосованість робить СПР дуже корисними у малооб'ємному виробництві з великою кількістю різноманітних завдань.

З кожним роком попит на галузь СПР дедалі збільшується. Згідно інформації від Міжнародної федерації робототехніки (International Federation of Robotics) рекордний показник у 2,7 млн промислових роботів, що працюють на заводах по всьому світу, що демонструє ріст попиту на 12 % у порівнянні з минулорічною статистикою [1]. Тому, тема роботи є актуальна.

Роботи стануть основними засобами автоматизації з великим економічним впливом. Інвестиційні очікування в СПР високі – 88 % респондентів, очікують збільшення інвестицій, що відповідає статистиці IFR за останні роки. Зростання інвестицій у різних галузях промисловості головним чином обумовлена метою зменшення собівартість виробництва. Інвестиції також мотивовані через необхідність підвищення гнучкості в виробництві та поліпшення можливостей роботи.

Як правило промислових роботів класифікують:

1. За типом управління: