

УДК 004.9

DOI: 10.15587/1729-4061.2019.154709

Розроблення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача

**В. В. Литвин, В. А. Висоцька, В. В. Кучковський, І. О. Бобик,
О. М. Маланчук, Ю. В. Ришковець, І. І. Пелех, О. Я. Бродяк,
В. В. Бобрівець, В. М. Панасюк**

Досліджені процеси аналізу, інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача. Використовуючи розроблену формальну модель та проведений критичний аналіз методів і технологій прогнозу курсу криптовалюти, побудовано загальну архітектуру системи опрацювання контенту з різних криптовалютних Інтернет-бірж.

Також сформульвані загальні функціональні вимоги до інтелектуальної криптовалютної системи, орієнтованої на Інтернет-користувачів. Досліджено методи, моделі та інструменти для удосконалення ефективнішої підтримки розроблення структурних елементів моделі системи підтримки прийняття рішень з керування контентом згідно потреб користувача. Розроблено загальні архітектури backend та fronted частин інтелектуальної криптовалютної системи. Також розроблено програмне забезпечення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів. Проведений аналіз результатів експериментальної апробації запропонованого методу інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів. Особливість системи полягає у аналізі інформації з соціальних медіа та створення прогнозу курсів на основі зібраної інформації. Дана система дозволяє вгадати тренд напрямку курсів. Конференції певної криптовалюти, нові впровадження, державні укази різних країн задають теж напрям тренду, тому це теж треба враховувати. Для того щоб врахувати більшість випадків, потрібно постійно накопичувати інформацію по темі та сортувати по таблицях в базі даних. Даний процес відбувається за допомогою спеціальної програми бота, яка збирає та індексує інформацію. Одними з кращих можливостей системи, порівняно з аналогами, є швидкість генерації сторінки; присутність SSL сертифіката та шифрування TLS; більш якісний контент, так як він оновлюється щохвилини; відсутні неактивні розділи сервісу; мобільна верстка сайту без дубляжу контенту на піддомені; автоперевірки проти засмічення пошти повідомленнями про курс. Основний акцент системи робиться на частоті оновлення на швидкості агрегації даних з Інтернет-бірж та соціальних мереж

Ключові слова: криптовалюта, прогнозування, Інтернет-біржа, інтелектуальний аналіз даних, Інтернет-маркетинг, Web-Mining, Data-Mining, Machine Learning, біткоїн, токен

1. Вступ

Криптовалюта є видом валюти, яка дозволяє передавати монети від одного клієнта іншому без посередників, використовуючи відкритий ключ, як адресу гаманця і закритий ключ для доступу до відкритого адресу [1]. Криптовалюта ділиться на біткоїн і альткоїни, похідні форки біткоїна зі своїми особливостями. Деякі валюти створені як платформи для анонімного інвестування і випуску токенів [2]. Біткоїн (криптовалюта) має ряд позитивних рис, які залучають все більше і більше різного роду користувачів до застосовування даної технології в власних специфічних цілях [3]. Токени – це своєрідні грошові замінники для тих, хто не застосовує у фінансуванні фіатну валюту [4]. Як правило, токенами користуються діячі віртуального світу, а саме – засновники та організатори ICO – стартапів [5]. З появою блокчейн технологій, через мережу Bitcoin і його аналогів, стали використовувати токени для різних цілей [6], а саме:

1) Процесу кредитування тих чи інших користувачів [7].

2) Продаж акцій, прив'язаних як до майна тієї чи іншої компанії, так до отриманого нею доходу. Акції-токени продають у спеціально відведений для цього часу процесу ICO (первинне розміщення монет) [8].

3) Монетизація вбудованого в мережу сервісу. У цьому випадку, придбати токени можна в спеціальному внутрішньому системному магазині. Отримані токени витрачаються на ті товари, що пропонує той чи інший проект [9].

Найцікавішою особливістю будь-якої криптовалюти є відсутність адміністрації або системи, яка б стежила за емісією тієї чи іншої віртуальної монети [10]. Децентралізація дає програмістам необмежені можливості для створення нових платіжних систем на платформі блокчейн (ланцюжка блоків) [11]. Якщо транзакція здійснена не на ту адресу, то її ніяк не можна повернути, так як система на повернення не запрограмована [12]. Це означає, що при помилці в написанні номера гаманця, користувач повністю втратить свої гроші при відправленні іншій людині або на неіснуючий чи ще не створений гаманець [13]. Гроші неможливо повернути, тобто втрачені назавжди. Для того, щоб уникнути неприємностей при користуванні електронними гаманцями біткоїна та інших криптовалют, потрібно обов'язково скопіювати вже готову вказану адресу в буфер обміну і вставляти її в рядок, коли знадобиться [14]. Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача являє собою систему, яка допоможе дізнатися: купувати чи продавати валюту, будуючи прогнози на людській поведінці [15]. Під словом інтеграція розуміється відкрите API для всіх бажаних отримати дані у форматі json і xml курсів валют і анонсів подій на Інтернет-ринку [16]. Дана проблематика є актуальною, бо сучасний світ потребує стандартизації в розробленні інтелектуальних криптовалютних систем (ІКС) для кінцевого користувача згідно його пореб та вимог міжнародного Інтернет-ринку. Робота відображає потребу в загальних вимогах та типової архітектури ІКС інтеграції для криптовалютних потреб користувачів. Запропонована типова архітектура ІКС має забезпечити підвищену надійність пошуку інформації криптовалют. Також має бути вирішене питання щодо централізованого збереження інформації про курси та коливання криптовалют.

Це в свою чергу забезпечить кінцевому користувачу оперативний доступ до актуальної криптовалютної інформації в будь-який період часу, економлячи йому час та ресурси на її пошук та відповідний аналіз.

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Є багато систем, які спеціалізуються на збиранні інформації щодо криптовалют (табл. 1) [17]. Основний недолік аналогічних систем такого типу – це питання швидкості та точності імпорту курсів з Інтернет-бірж та інформації соціальних мереж [18]. В Інтернет є три види трафіку на сайт [19]. Перший трафік – це з пошукових систем [20], другий – переходи зі сайтів [21], третій – переходи із закладок і прямі заходи на сайт через URL стрічку браузера [22]. Орієнтуємось на перший вид трафіку. Для цього створимо ІКС, яка буде оперативно оновлювати всі необхідні дані і добавляти тільки актуальну інформацію. Також розвивати та рекламувати проект у мережі будемо через тематичні форуми [23].

Таблиця 1

Основні переваги і недоліки сервісів аналогічних криптовалютних систем

Аналоги	Переваги	Недоліки
coinmarketcap.com	Найстарша криптовалютна система, є історичні знімки валют та їх курси. На нього посилаються більшість сервісів. Доступне API для розробників. Графік домінування певних монет до загальної капіталізації	Нема повідомлень про зміну курсів та опису особливостей монет. Нема детальної інформації в API про торги, наявний тільки курс на даний момент
bitcoinwisdom.com	Система працює в режимі реального часу, не треба оновлювати для отримання інформації про курси	Система давно не оновлюється, наявні курси з Інтернет-бірж, які вже не існують
bitmakler.com	Описані технічні особливості різних монет. Каталог майнінг обладнання та пулів для майнінгу. Багатомовність	Система рідко оновлюється, наявна численна неактуальна інформація. Системі притаманна низька швидкодія
bitinfocharts.com	Переглядач блоків полегшує пошук транзакцій. Доступний нічний та денний вид сайту. Багатомовність	Не всі переглядачі блоків доступні для валют. Нема API для розробників
cryptocompare.com	Розширене API для розробників, детальна статистика криповалютних курсів. Форум для створення спільнот. Каталоги гаманців для криптовалют та майнінгу обладнання	Не дуже зручний інтерфейс, є розділи із застарілою інформацією
cryptocoincharts.info	Вбудований калькулятор криптовалют. Є розділ з ICO.	Деякі розділи є сирими і не повними. Виведення всіх матеріалів на одну сторінку є досить незручним

cryptocurrencychart.com	Можна створювати графік для обраних валют.	Тільки один вид графіків, відсутні дані про відкриття і закриття торгів.
coinranking.com	Вбудований обмінник курсів.	Подібна на coinmarketcap.com. Нема повноцінних даних про криптовалюту.
coingecko.com	Розділ з ICO, детальна інформація про монети. Велика кількість мов інтерфейсу сайту.	У реєстрації нема сенсу, оскільки ніяких доповнених функцій не дає, окрім підписки на валюти. Нема API для інтеграції з іншими сервісами.
tradingview.com	Розвинена соціальна складова, передовий редактор графіків, можна орієнтуватись по текстах користувачів і робити прогноз.	Складна навігація, через яку можна легко загубитись на сайті. Деякі розділи є порожніми і не заповненими.
cryptowat.ch	API, автоматичні торги через сайт, інформація про всі ордери в книзі, гарячі клавіші.	Не всі Інтернет-біржі і валюти присутні.
cointradeanalysis.com	Точність і оновлення в реальному часі. Можливість переглядати графічно об'єми на різних Інтернет-біржах.	Нема додаткового функціоналу, такого як повідомлення про коливання курсів. Нема API для інтеграції з іншими сервісами.

Враховуючи переваги і недоліки існуючих ІКС для покращення типової архітектури аналогічних систем треба доповнити такими пунктами [24]:

- створення автоматичної системи для збору курсів через API;
- список Інтернет-бірж та інформація про торги;
- підписка на курси валют;
- прогнозування курсу на людській поведінці;
- оптимізація під пошукові системи;
- агрегація даних з соціальних медіа;
- книга ордерів на продажу і покупку;
- характеристики та особливості криптовалют;
- відкрите API для інтеграції системи з іншими системами.

Кожна транзакція, яка здійснюється всередині системи, має повну анонімність [25]. В журналі транзакцій записують лише те, що транзакція здійснилась, а також номер гаманця [26]. Цей факт забезпечує тотальну анонімність користувачів при переведенні коштів з одного облікового запису на інший [27]. Таким чином, жодна організація не зможе відстежити, звідки і кому відправлені гроші [28]. Неможливо ніяким чином підробити переказ грошей, так як за процесом передачі "стежать" майнери [29] (аналогі центрального банку [30]). Завдяки майнерам, транзакції підтверджуються кілька разів, доки не досягнуть необхідної кількості, обумовленої у налаштуваннях переказу [31]. Кількість транзакцій є нескінченною [32]. Служби ніяк не можуть відстежити гаманець як територіально, так й індивідуально [33].

Під час реєстрації нового гаманця не потрібно вводити які-небудь дані, в тому числі і паспортні [34]. Саме так досягається максимальний рівень безпеки

переказу, так і анонімності платежів [35]. Жодна з існуючих нині віртуальних монет не може бути підробленою, так як для цього потрібно буде перерахувати весь блокчейн, замінивши на всіх комп'ютерах необхідні дані [36]. Це фізично неможливо, тому ще ніхто не наважувався підробити криптовалюту [37]. На основі криптовалют можна організувати анонімне інвестування, тобто створювати токени на обмін монет [38].

ІКС – це базова система, яка імпортує курси з криптовалютних Інтернет-бірж та обмінників [39]. У ній необхідно вбудовувати функції прогнозування і побудови графіків, а також реалізувати агрегацію інформації з соціальних медіа таких як, Twitter. Обов'язково необхідно підтримувати імпорт новин по темі криптовалюти з достовірних джерел. Відкрите API розробника для інтеграції з іншими додатками в мережі повинна бути побудована в сучасному стилі з необхідним функціоналом, оптимізована під пошукові системи та сервіси, розподілена по серверах. Дана система слугує для інформування коливань курсу валют в залежності від інформаційного фону новин. Для цього необхідно застосовувати методи прогнозування. Можна робити прогнозування на основі тренду і інформації від користувачів інтернету. Основним завданням даної роботи є проектування та реалізація ІКС, яка працює незалежно від людей. Завданнями, які повинна вирішувати ІКС, є:

- агрегація інформації з API криптовалютних Інтернет-бірж [40];
- агрегація інформації з соціальних медіа [41];
- агрегація даних з обмінних систем [42];
- дані про криптовалюту, особливості та характеристики [43];
- сортування курсів, ордерів, угод покупки і продажі [44];
- мітки часу на момент початку та закінчення торгів і об'єму торгів [45];
- функціонал для додавання обмінників та нових монет [46];
- пошук по монетах, Інтернет-біржах і обмінниках [47];
- графіки по коливаннях курсу за певний період часу [48];
- підбір новин імпортованих з соціальних медіа [49];
- поштова розсилка про коливання курсів та підібрана інформація для користувача відповідно до його зацікавлень на тему криптовалюти [50];
- зберігання історичних змін курсу, історичні мінімуми та максимуми [51];
- прогнозування на основі постів людей [52];
- прогнозування на основі тренду [53];
- прогнозування корекції курсу [54];
- відкрите API для розробників [55];
- експорт даних в соціальні мережі по хештегах [56];
- багатомовність сервісу [57];
- мати зворотній зв'язок для виправлення проблем [58].

Система працює з такими Інтернет-біржами як

- Binance (китайська);
- BitBay (польська);
- Bitfinex (американська, одна з більших по об'єму торгів);
- BitFlyer (японська);
- BitSquare (анонімна децентралізована);

- Bitstamp (англійська);
- BitTrex (американська, одна з більших по об'єму торгів);
- Bleutrade (анонімна);
- BTCMarkets (австралійська);
- Cexio (англійська);
- Coinbase (американська з головним офісом в Каліфорнії, одна з перших);
- Coinfloor (англійська);
- Cryptopia (Нова Зеландія, величезна кількість монет);
- Exmo (англійська, розрахована на ринок СНД, особливість торгів пари долар, євро, рубль і гривня до криптовалют);
- Gatecoin (з Гонконгу, створена банкірами);
- Gemini (американська);
- HitBTC (анонімна Інтернет-біржа, одна з перших);
- itBit (платформа для обміну фіатних валют на цифрові криптовалюти);
- Kraken (одна з перших);
- LakeBTC (анонімна);
- Liqui (українська);
- LiveCoin (анонімна);
- LocalBitcoins (сервіс для покупки і продажу цифрової валюти);
- Lykke (зі Швейцарії);
- Novaexchange (американська);
- Poloniex (американська, одна з більших по об'єму торгів);
- QuadrigaCX (канадська);
- Quoine (з офісами в Сінгапуру, Японії і В'єтнамі);
- TheRockTrading (Мальта);
- Tidex (американська);
- TuxExchange (канадська);
- WavesDEX (на основі криптовалюти Waves);
- Yobit (анонімна для обміну готівки на цифрову валюту);
- Zaif (японська).

У кожної з цих поданих Інтернет-бірж в списку є API для розробників, яке дозволяє отримувати інформацію про торги, курси та інші деталі торгів на основі методів інтелектуального аналізу даних, Web-Mining, Data-Mining, Machine Learning [59]. У більшості Інтернет-бірж є строга перевірка документів, особливо в європейських [60].

ІКС має імпортувати дані з таких соціальних медіа, як Twitter на основі методів Web-Mining та Data-Mining [61]. Через те, що дата соціальна мережа є швидка і змістовна в плані повідомлень, в ній легше зрозуміти настрої людей і їх ставлення до тієї чи іншої деталі у житті [62]. За допомогою імпорту коротких повідомлень по вибраних хештегах, можна дізнаватися практично всі анонси новин зі всього світу [63]. Мінусами такого підходу є запровадження системи чистки інформації від ботів, котрі заповнюють популярні хештеги сміттям [64]. Останнє фільтрується додатковим ботом на основі методів Machine Learning. Основними вимогами до запропонованої структури системи є фактори, що наведені нижче [65].

– Створення каталогу обмінників, в якому можна обмінювати валюту між різними платіжними системами. Курси на обмінниках, зазвичай, відрізняються один від одного, плюс враховується комісія за обмін. Інтернет грошовими обмінниками користуються усі діячі інтернету, які створюють проекти. Деякі обмінники створені банками для обміну грошових мас на певній платіжній системі. База криптовалют, в яких буде така інформація: алгоритм, метод генерації блоків, кількість створених монет, загальна кількість монет, логотип, назва, код, посилання на сайт, посилання на переглядач блоків, сторінка на форумі Bitcointalk, кількість створених монет при старті валюти [66].

– Інформативний та швидкий пошук потрібного матеріалу по сайту на основі Web-Mining, сортування таблиць з курсами і валютами [67].

– Можливість додавати нові криптовалюти, обмінники користувачам, та позначати шахраїв і видаляти їх з каталогу [68].

– Графіки повинні бути побудовані в стилі японських свічок на даних, зібраних з Інтернет-бірж. Повинна бути вбудована можливість сортування та вибірки курсів за певні періоди часу, такі як за весь час, за рік, за місяць, за годину і за хвилину [69].

– Підбір інформації із соціальних мереж на основі Web-Mining та Data-Mining, постів, коротких повідомлень користувачів, підбір повідомлень з тематичних форумів, сайтів новин за тематикою криптовалюти [70].

– Система повідомлень користувачам з інформацією про коливання курсів, моментальне інформування при заданих параметрах мінімальної та максимальної ціни. Автоматичний підбір розсилок на монети, якими цікавився користувач на сервісі [71].

– Ведення історії і зберігання дат історичних максимумів та мінімумів змін курсів криптовалют.

– Система має працювати з трьома видами прогнозування, на основі постів людей, на основі інформаційного шуму спеціалізованих сайтів, які задають тренд курсу, прогнозування корекції курсу відповідно різних подій [72]. Для цього треба застосувати методи інтелектуального аналізу даних, Web-Mining, Data-Mining та Machine Learning.

– Створення REST API для розробників, написання документації по API. Генерування відповідей API в форматі JSON і XML.

– Експорт даних у соціальні мережі, як-от Twitter, Facebook і автоматичне генерування хештегів для просування в соціальних мережах інформаційні повідомлення про коливання курсів.

– Багатомовність сервісу полягає в автоматичному виборі мови користувача у залежності від того, де він знаходиться і чи використовує такі сервіси як VPN для анонімності. Базова мова сервісу буде англійська. Користувачам буде надана можливість вибору мови, як-от українська, польська, французька тощо.

– Розроблення зв'язку користувачів сервісу з розробниками сервісу для виправлення можливих помилок у роботі.

3. Мета і завдання дослідження

Метою роботи є розроблення загальної архітектури інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів, яка міститиме всю необхідну інформацію по криптовалютах для користувачів.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- сформувані загальні функціональні вимоги до інтелектуальної криптовалютної системи, орієнтованої на Інтернет-користувачів;
- розробити метод інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів;
- розробити загальні архітектури backend та fronted частин системи;
- розробити програмне забезпечення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів;
- провести експериментальні дослідження в частині, що стосуються інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів.

4. Загальні функціональні вимоги до інтелектуальної криптовалютної системи, орієнтованої на Інтернет-користувачів

ІКС орієнтована на Інтернет користувачів, тому місцем її застосування є, звичайно, Інтернет. Тип такої системи є сервісом, який полегшує роботу покупки і продажу валют для продавців в Інтернеті. Припустимо таку ситуацію: клієнт хостинга хоче оплатити послугу через криптовалюту, щоб не афішувати свої дані, для цього продавцю потрібен вигідний калькулятор курсів, щоб не продати товар собі в збиток. Також можна розглянути іншу ситуацію, коли користувач Інтернету є майнером та має величезну кількість монет і хоче вигідно їх продати, для цього і потрібні такі сервіси. Популярність даної тематики забезпечує величезна кількість сервісів, які використовують її для абсолютно різних цілей, цифрова економіка. В ній залучено велика кількість різних інтернет користувачів та сервісів:

- Майнерів – допомагають добувати нові монети, витрачаючи обчислювальну потужність для підбору хешу блока;
- Трейдерів – торгують на Інтернет-біржах, заробляють на коливаннях курсів;
- Хостерів – продають сервери та інші хостинг послуги, до хостингу можна також віднести доменних реєстраторів, проксі сервісів, VPN сервісів;
- Розробників – створюють альтернативні монети та сервіси до існуючих;
- Шахраї – займаються розкраданням чужого майна в Інтернеті, до них можна віднести кардерів та інших недобросовісних користувачів Інтернету;
- Хакери – займаються отриманням несанкціонованого доступу до певних систем;
- Спамери – роблять сміттєві розсилки і платять анонімно в основному криптовалютами;
- Інвесторів – вкладають свої гроші у різні проекти, деякі з яких є ризикованими;

– Обмінників – міняють криптовалюту на фіат і навпаки. Багато обмінників створені банками для обміну одних активів на інші;

– Інтернет-бірж – спеціальні сервіси для трейдерів, що заробляють на коливаннях курсу, також ними користуються всі хто має справу з криптовалютами;

– ICO – первинне розміщення монет, створюється для збору коштів на певний проект. У цій сфері на даний час є достатньо багато махінацій.

Можна визначити наступні особливості та аспекти розроблюваної ІКС:

1. Автоматизованість – система повинна працювати без людського втручання, беручи за основу автоматизацію майже всіх процесів: збору даних, аналізу, сортування, розсилок, підбору інформації. Проблематика в тому, що інформація росте в геометричній прогресії і людям стає важко обробляти інформацію, тому починають використовуватися автоматизовані сервіси, які відсортовують все зайве за певними алгоритмами. Але потрібен людський фактор для спостереження за помилками, допущеними системою, та виправлення проблем технічного характеру в системі.

2. Доступність – система повинна буде доступною з будь-якої точки світу і доступна з будь-якого пристрою, щоб не втратити жодного користувача. Повинна бути мобільна версія системи. Розділена по серверах в різних точках світу, щоб був високий uptime і менше технічних проблем з доступністю сервісу. Правильно розподілена система, щоб у разі збоїв не переставала працювати вся система, тобто сканер даних з Інтернет-бірж на одному сервері, статична інформація, яка генерується з бази даних, на другому, сервер розсилок на іншому тощо.

3. Зручність – це один з основних важливих факторів використання систем. Система повинна бути проста у використанні і розрахована на середньостатистичного користувача. Інтерфейс не повинен мати зайвих та незрозумілих деталей, а повинен бути інтуїтивно простим.

4. Ефективність – ця особливість системи буде надаватись користувачу за допомогою швидкого оновлення баз з дуже точними даними про зміни курсів та автоматичний підбір і можливість відписатись від розсилки в будь-який момент. Не створювати нав'язливих розсилок користувачам.

5. Адаптивність – дана особливість полягає в автоматичному налаштуванні системи під мову користувача, під розширення екрану користувача, під вид браузера. Також в наданні змоги вибору мови користувачам для полегшення користування системою.

6. Користь від впровадження системи отримуємо у вигляді відвідуваності сервісу. У вузькотематичних проектах вища конверсія цільових покупців, тобто легше можна просувати товари, які пов'язані з криптовалютами.

7. Цінність системи повинна складати аудиторія, котра використовує систему за призначенням. Для того щоб охопити найбільшу кількість аудиторії, буде введена багатомовність сервісу, з метою обійти мовний бар'єр і залучити багатомовну аудиторію з різних країн світу. Також охопити аудиторію мобільних користувачів, чисельність якої на даний час є чималою

8. Пропонування та використання API нашої системи в інших сервісах, інтеграція даних з нашого сервісу для надбудов інших сервісів.

9. Згадування сервісу на тематичних сайтах, зворотній зв'язок та постійну відвідуваність користувачами і використанням сервісу за призначенням.

10. Можливість інтеграції даних сервісу з іншими сервісами нашої групи сайтів, експорт курсів, експорт об'ємів та торгів (рис. 1, а).

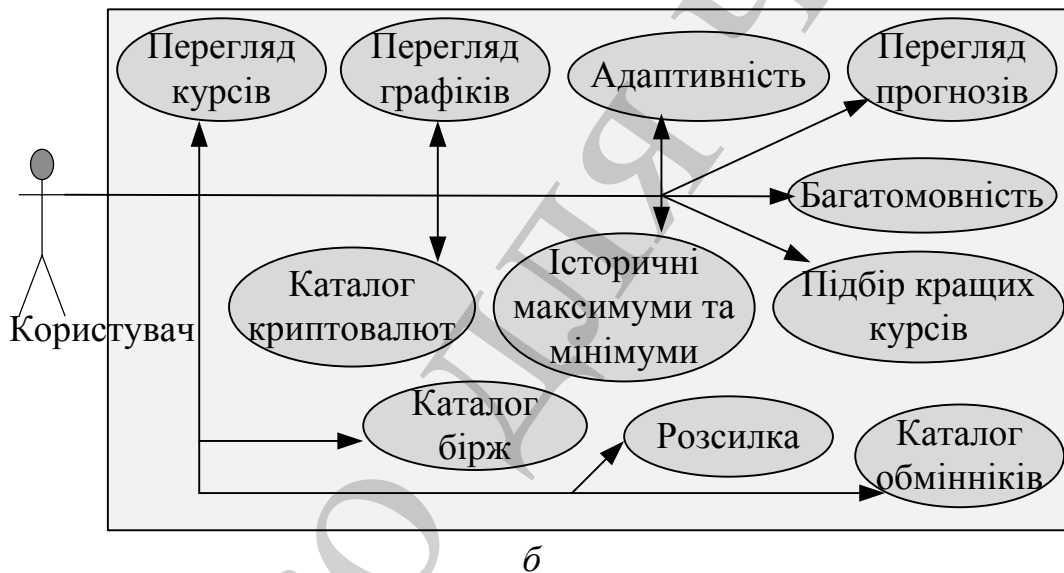


Рис. 1. Діаграма функціоналу системи: а – IDEF0; б – Use Case

Функціонування ІКС забезпечується наступними компонентами:

1. Аналізатор даних – програма, яка буде аналізувати всі вхідні дані та сортувати її по всіх таблицях в базі даних. Вхідні дані складаються з новин, соціального аспекту, курсів Інтернет-бірж.

2. Системне прогнозування – система управління, яка буде аналізувати пости користувачів, робити підбір матеріалів криптовалютних потреб, робити трендовий прогноз та інформувати про можливі корекції курсу.

3. Система розсилки – скрипт для автоматичної розсилки пошти та push повідомлень в браузер по можливості. Система буде розрахована на велику кількість користувачів, тому виконуватись будуть не всі зразу розсилки, а поступово з вибіркою підписаних користувачів в певний час.

Відношення між акторами і прецедентами даної ІКС і всі варіанти дій подані на діаграмі прецедентів (рис. 1, б). На діаграмі класів подано компоненти та залежності від них (рис. 2).

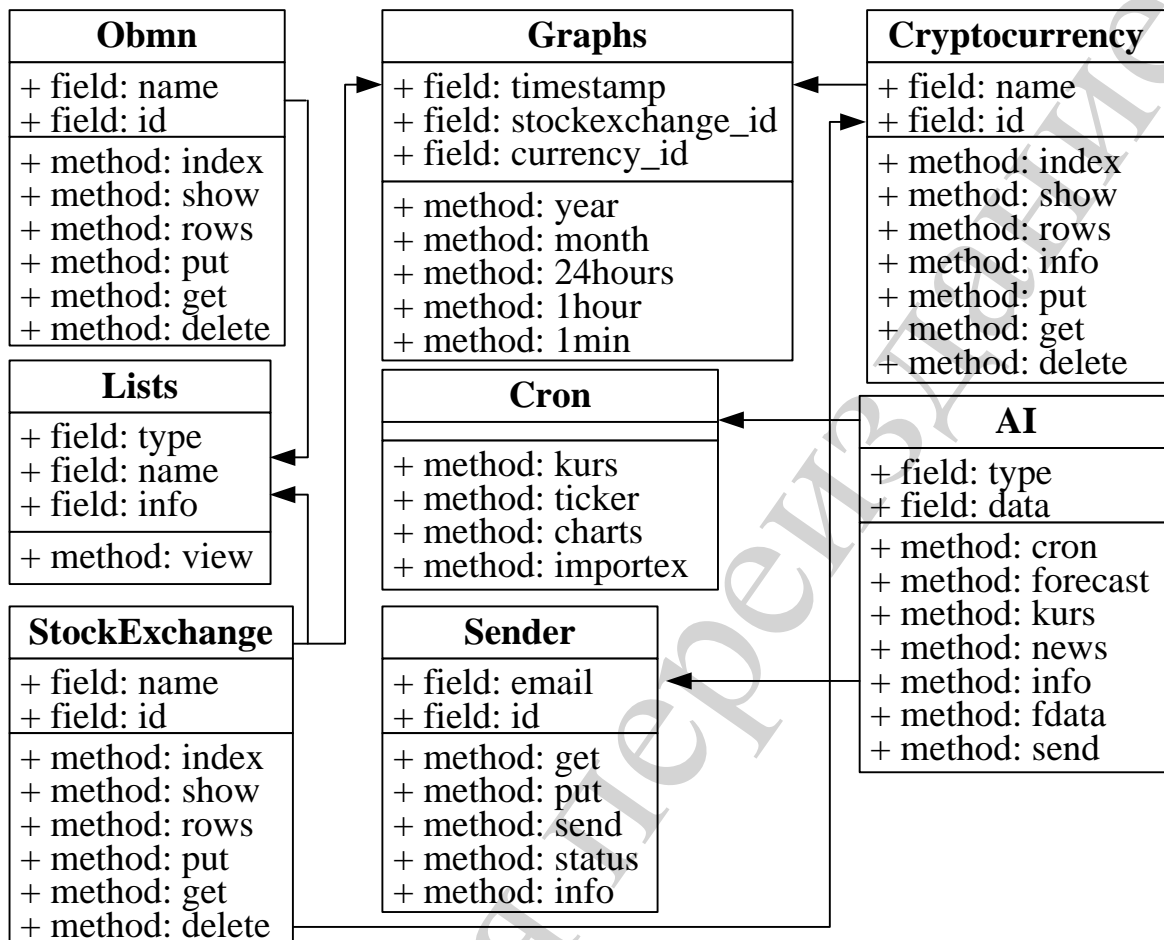


Рис. 2. Діаграма класів(Class Diagram)

На діаграмі подано класи та атрибути інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача.

$S = \langle Obmn, Cryptocurrency, StockExchange, Graphs, Lists, AI, Cron \rangle$,

де *Obmn* – клас для оперування імпортованими даними з обмінників; *Cryptocurrency* – клас для оперування даними по криптовалютах; *StockExchange* – клас для оперування імпортованими даними з Інтернет-бірж; *Graphs* – клас для оперування графіками; *Lists* – клас для виведення інформації; *Sender* – клас для організації розсилок; *AI* – клас з інтелектуальним елементом системи; *Cron* – клас для імпорту даних зі сторонніх сервісів.

$Obmn = \langle O_{name}, O_{id}, f_{index}, f_{show}, f_{rows}, f_{put}, f_{get}, f_{delete} \rangle$,

де O_{name} – технічне ім'я обмінника в базі даних, O_{id} – ID обмінника в базі даних, f_{index} – метод конструктор для нетипових і доповнених задач, f_{show} – метод для

перегляду даних, f_{rows} – метод для вибірки кількості рядків в базі даних, f_{put} – метод для вставки даних, f_{get} – метод для вибірки даних, f_{delete} – метод для вибірки даних.

$$StockExchange = \langle S_{name}, S_{id}, f_{index}, f_{show}, f_{rows}, f_{put}, f_{get}, f_{delete} \rangle,$$

де S_{name} – технічне ім'я Інтернет-біржі в базі даних, S_{id} – ID Інтернет-біржі в базі даних.

$$Cryptocurrency = \langle C_{name}, C_{id}, f_{index}, f_{show}, f_{rows}, f_{info}, f_{put}, f_{get}, f_{delete} \rangle,$$

де C_{name} – технічне ім'я криптовалюти в базі даних, C_{id} – ID криптовалюти в базі даних, f_{info} – метод для вибірки інформації у масиві про криптовалюту.

$$Graphs = \langle G_{timestamp}, G_{currency_id}, f_{year}, f_{month}, f_{24hours}, f_{1hour}, f_{1min} \rangle,$$

де – мітка часу, $G_{stockexchange_id}$ – ID Інтернет-біржі в базі даних, $G_{currency_id}$ – ID крипто валюти в базі даних, f_{year} – метод для вибірки курсів за рік, f_{month} – метод для вибірки курсів за місяць, $f_{24hours}$ – метод для вибірки курсів за день, f_{1hour} – метод для вибірки курсів за годину, f_{1min} – метод для вибірки курсів за одну хвилину.

$$Lists = \langle L_{type}, L_{name}, L_{info}, f_{view} \rangle,$$

де L_{type} – тип списку, – технічне назва списку, – масив даних з інших класів, f_{view} – метод для формування списків.

$$Cron = \langle f_{kurs}, f_{ticker}, f_{charts}, f_{importex} \rangle,$$

де f_{kurs} – метод для імпорту курсів з обмінників і Інтернет-бірж, f_{ticker} – метод для сортування курсів, f_{charts} – метод для сортування курсів для графіків, $f_{importex}$ – метод для масового імпорту даних з обмінників і Інтернет-бірж.

$$Sender = \langle R_{email}, R_{id}, f_{rget}, f_{rput}, f_{rsend}, f_{rstatus}, f_{rinfo} \rangle,$$

де R_{email} – email з бази даних, R_{id} – ID email'а з таблиць бази даних, f_{rget} – метод для вибірки даних, f_{rput} – метод для вставки даних, f_{rsend} – метод для відправки повідомлень, $f_{rstatus}$ – метод для отримання статусу відісланого повідомлення, f_{rinfo} – метод для вибірки даних у вигляді масиву.

$$AI = \langle A_{type}, A_{data}, f_{cron}, f_{forecast}, f_{kurs}, f_{news}, f_{info}, f_{data}, f_{send} \rangle,$$

де A_{type} – технічний код, A_{data} – масив з даними, f_{cron} – метод для роботи з класом "Cron", $f_{forecast}$ – метод прогнозування курсів та інших даних, f_{kurs} – метод обробки курсів, f_{news} – метод опрацювання та аналізу інформаційних

повідомлень, f_{info} – метод для вибірки інформації, f_{data} – метод для вибірки інформації в масивах, f_{send} – метод для роботи з класом “Sender”.

В табл. 2 подані основні модулі ІС. Головним пакетом ІС виступає база-даних, до неї входить весь інший функціонал сервісу (табл. 3).

Таблиця 2
Модулі інтелектуальної криптовалютної системи

Модуль	Опис
Браузер	Веб-переглядач сайтів з електронних пристроїв
Веб-інтерфейс	Згенерована динамічна сторінка, сторінка API відповіді у форматі json для інтеграції з іншими сайтами
Статичні файли	Каскадні таблиці стилів та javascript файли, ico і png файли
Веб-сервер	Програма для обробки програмних файлів
Сервер БД	Опрацювання SQL запитів, система зберігання даних
Інтерфейс БД	Тип бази даних та інтерфейс підключення
MySQL	База даних для зберігання інформації
Аналізатор	Відповідає за актуальність та змістовність даних
Сканер	Програма для імпорту даних з Інтернет-бірж, сайтів новин та соціальних мереж, тематичних форумів
Прогнозування	Використання даних, імпортованих з соціальних мереж та інших тематичних сайтів
Сортування	Спеціальний робот для сортування інформації про курси, дані з Інтернет-бірж, даних прогнозів.
Планувальник	Програма, яка дозволяє виконувати команди і програми автоматично в заданий час
Розсилка	Скрипт для розсилання email користувачам сервісу, розсилання працює через cron, щоб не навантажувати сервери сервісу надлишковим навантаженням

Таблиця 3
Пакети інтелектуальної криптовалютної системи

Пакет	Опис
Cron	Скрипти, що виконуються в заданий час
Інтернет-біржі	Лістинг, які використовують для сканування
Соціальні мережі	Лістинг для імпортування інформації
Список обмінників	Лістинг обмінників для пошуку кращих курсів
Сканер	Програма, яка працює з API в автоматичному режимі
Елемент прогнозу	Прогнозування на основі постів і текстів
Аналізатор	Програма для сортування текстів і курсів
База даних	Сховище даних для зберігання динамічної інформації
Обробка	Опрацювання SQL запитів, робота з текстом тощо
API	API для інтеграції з іншими сервісами в інтернеті
Генератор сторінок	Генератор сторінок на основі GET та POST запитів
Очистка	Програма для чистки інформаційного сміття в БД
Графіки	Генератор графіків на основі зібраних даних

ІКС має такі проблеми: недостатність інформації, застарілість інформації, неправильні результати збору інформації, проблеми з відправкою листів,

проблема з доступом користувачів до ресурсу. Це ліквідується через періодичне оновлення даних з достовірних джерел як Інтернет-біржі крипто валют.

5. Метод інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів

По кожній криптовалюті в ІКС має бути актуальна інформація про курси, вибірка інформативних повідомлень користувачів із соціальних мереж та тематичних форумів. Для вирішення цієї проблеми використовується сканер-бот, який періодично сканує в короткі проміжки часу дані курсів через відкриті API Інтернет-бірж та обмінників. На діаграмі станів подано динамічні особливості ІКС (рис. 3, а). В табл. 4 подана матриця переходів станів, яка дозволяє більш детально зрозуміти діаграму. Розраховуючи на те, що система розрахована на Інтернет-користувача, то генерація сторінок для нього відбувається через передачу `_GET` або `_POST` параметрів, в залежності від цих параметрів будуть і відбуватись дії користувача на сервісі (рис. 3, б).

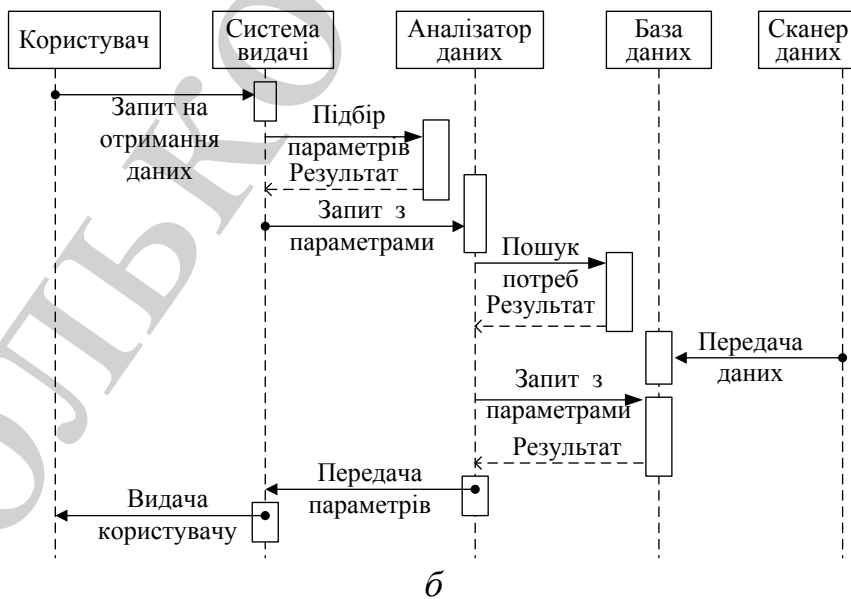
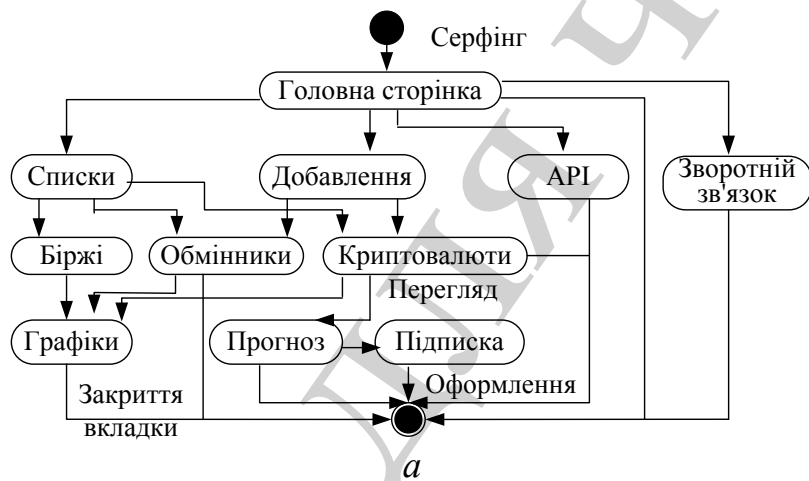


Рис. 3. Діаграма: а – станів (State Diagram);

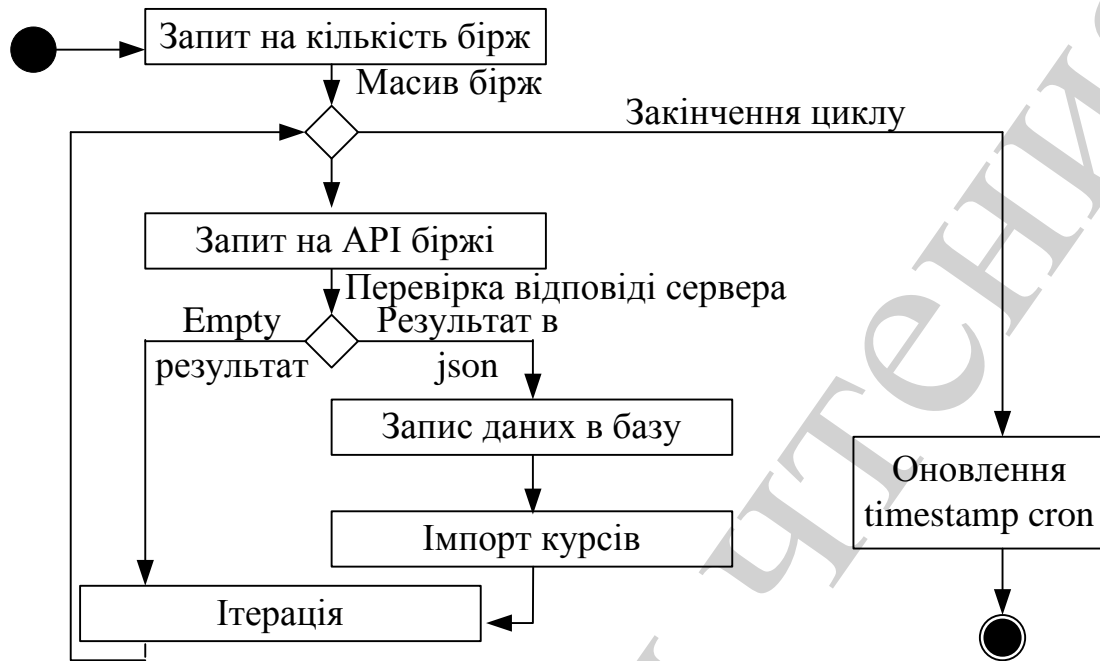
б – послідовності (Sequence Diagram) інтелектуальної крипто валютної системи

Таблиця 4

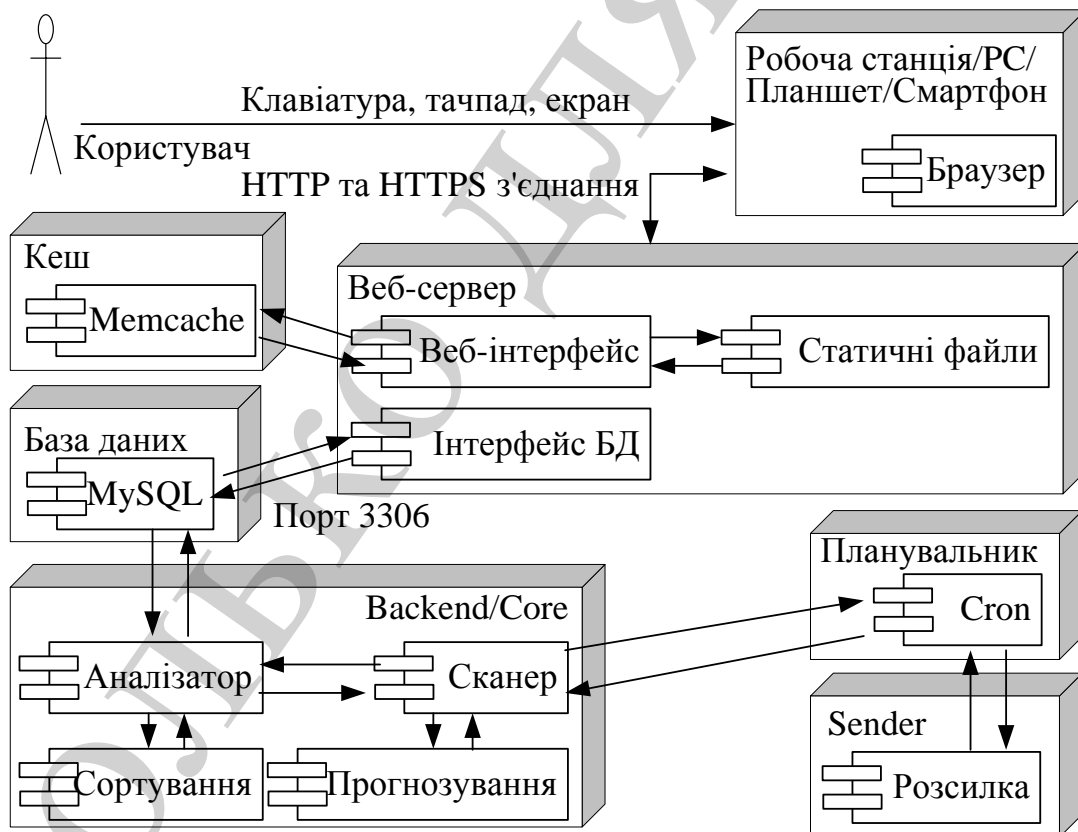
Матриця переходів станів інтелектуальної крипто валютної системи

Біжучий стан	Умова	Дія	Наступний стан
Початковий стан	–	Головна сторінка	Списки, додавання, зворотній зв'язок, API
Додавання	Криптовалюти або обмінники	Відправка заповненої форми в базу даних	–
Списки	Якщо вибраний розділ	Перехід	Інтернет-біржі, обмінники, криптовалюти
Інтернет-біржі	Якщо параметрі <code>_GET</code> є вибраний кодівий символ Інтернет-біржі	Генерація сторінки про Інтернет-біржу	Графіки
Обмінники	Якщо в параметрі <code>_GET</code> є вибраний порядковий номер обмінника	Вивід списку всіх його напрямів обміну	Графіки
Криптовалюти	Якщо в параметрі <code>_GET</code> є вибраний кодівий символ криптовалюти	Вивід даних про монету, характеристики та доповнена інформація	Графіки, прогноз
Графіки	Якщо в параметрі <code>_GET</code> вказано побудова графіків і період	Автоматична побудова графіків на основі зібраних даних з Інтернет-бірж за певний період	–
Прогноз	Якщо користувач знаходиться на сторінці криптовалюти	Побудова прогнозу на основі зібраних та відсортованих даних	Підписка
Зворотній зв'язок	Якщо в параметрі <code>_GET</code> є вказаний тип сторінки	Форма відправки email для розробника	–
Підписка	Якщо заповнена форма оформлення підписки на пошту	Відправка даних в базу даних для подальшої обробки	–
API	Якщо сторінка з <code>_GET</code> параметром API	Вивід документації для інтеграції сервісу з іншими інтернет сервісами	–

Діаграма діяльності (рис. 3, б) є різновидом графу станів скінченного автомату, де вершини – це дії, а переходи відбуваються тільки після завершення дії. На діаграмі зображено приклад сканера курсів валют з бірж через спон задачі. Організовується цикл через масив даних бірж. Під час сканування йде запит на перевірку доступності API. Якщо результат порожній, то пропускаються дані і пишеться мітка часу останньої перевірки даних з біржі, якщо відповідь сервера є результатом у форматі json, то курси сортуються і записуються в базу даних, позначається мітка часу, щоб при повторному запиті не було дублювання даних (рис. 4, а). Після закінчення циклу, пишеться в базу даних мітка часу, яка позначає час останнього сканування курсів (рис. 4, б).



a



б

Рис. 4. Діаграма: *a* – активності (Activity Diagram);
б – розгортання (Deployment Diagram) інтелектуальної крипто валютної системи

ER-модель подамо кортежем:

$$M_{ERDB} = \langle V_{ci_charts_historical_days}, V_{ci_charts_historical_hours}, V_{ci_charts_historical_minutes}, V_{ci_currency}, V_{ci_email}, V_{ci_email_list}, V_{ci_exchange}, V_{ci_exchange_currency}, V_{ci_info}, V_{ci_kurs}, V_{ci_obmn}, V_{ci_send}, V_{ci_settings}, V_{ci_ticker_days}, V_{ci_ticker_hours}, V_{ci_ticker_minutes}, V_{ci_valuta} \rangle,$$

де $V_{ci_charts_historical_days}$ – відношення для збереження історичних курсів по днях; $V_{ci_charts_historical_hours}$ – відношення для збереження історичних курсів по годинах; $V_{ci_charts_historical_minutes}$ – відношення для збереження історичних курсів по хвилинах; $V_{ci_currency}$ – відношення зі списком криптовалют; V_{ci_email} – відношення для збереження поштових ящиків підписників; $V_{ci_email_list}$ – відношення для запису оформлення підписки; $V_{ci_exchange}$ – відношення зі списком бірж; $V_{ci_exchange_currency}$ – відношення для організації зв'язку з іншими відношеннями (зв'язка відбувається між відношеннями $V_{ci_exchange}$, $V_{ci_currency}$ та $V_{ci_ticker_*}$); V_{ci_info} – відношення для збереження імпортованої інформації; V_{ci_kurs} – відношення для збереження даних курсів з обмінних пунктів; V_{ci_obmn} – відношення зі списком обмінників; V_{ci_send} – буферне відношення для створення черги на відправлення повідомлень; $V_{ci_settings}$ – буферне відношення для фіксації налаштувань системи; $V_{ci_ticker_days}$ – відношення для фіксації і збереження щоденних даних курсів з бірж; $V_{ci_ticker_hours}$ – відношення для фіксації і збереження погодинних даних курсів з бірж; $V_{ci_ticker_minutes}$ – відношення для фіксації і збереження по-хвилинних даних курсів з бірж; V_{ci_valuta} – відношення номіналів валют.

Сутність $V_{ci_charts_historical_days}$, $V_{ci_charts_historical_hours}$ та $V_{ci_charts_historical_minutes}$ використовують для побудови точних графіків курсів. Для швидкої роботи сервісу в кожному відношенні розставлені індекси на поля, які визначають id запису для пошуку під час роботи з базою даних.

Сутність $V_{ci_settings}$ подамо як кортеж $V_{ci_settings} = \langle A_{setting_name}, A_{setting_text} \rangle$, де $A_{setting_name}$ – назва параметру, $A_{setting_text}$ – текст параметру.

Сутність $V_{ci_currency}$ подамо як кортеж

$$V_{ci_currency} = \langle A_{currency_id}, A_{currency_symbol}, A_{currency_algo}, A_{currency_diff}, A_{currency_diff_count}, A_{currency_gentype}, A_{currency_coins}, A_{currency_name}, A_{currency_day}, A_{currency_hour}, A_{currency_minute}, A_{currency_24h}, A_{currency_1h}, A_{currency_1m}, A_{currency_site}, A_{currency_explorer}, A_{currency_board}, A_{currency_thread}, A_{currency_marketcap}, A_{currency_supply}, A_{currency_tsupply}, A_{currency_timestamp} \rangle,$$

де $A_{currency_id}$ – порядковий номер криптовалюти, $A_{currency_symbol}$ – символ представлення криптовалюти, $A_{currency_algo}$ – алгоритм хешування блоків, $A_{currency_diff}$ – складність підбору хеш-коду блоків, $A_{currency_diff_count}$ – перерахунок складності хешування, $A_{currency_gentype}$ – тип видачі нових монет, $A_{currency_coins}$ – максимальна кількість монет, $A_{currency_name}$ – назва криптовалюти, $A_{currency_day}$ – мітка часу останнього сканування по курсу за день, $A_{currency_hour}$ – мітка часу останнього сканування по курсу за годину, $A_{currency_minute}$ – мітка часу останнього сканування по курсу за хвилину, $A_{currency_24h}$ – щоденний курс, $A_{currency_1h}$ – щогодинний курс, $A_{currency_1m}$ – по-хвилинний курс, $A_{currency_site}$ – посилання на

сайт криптовалюти, $A_{currency_explorer}$ – посилання на переглядач блоків, $A_{currency_board}$ – посилання на спільноту криптовалюти, $A_{currency_thread}$ – посилання на тему на форумі Bitcointalk, $A_{currency_marketcap}$ – загальна капіталізація валюти, $A_{currency_supply}$ – кількість випущених монет в обігу, $A_{currency_tsupply}$ – максимальна кількість випущених монет в обігу, $A_{currency_timestamp}$ – мітка часу оновлення технічної інформації.

Сутність V_{ci_info} подамо як кортеж

$$V_{ci_info} = \langle A_{info_id}, A_{info_text}, A_{info_type}, A_{info_currency_id}, A_{info_timestamp}, A_{info_keywords}, A_{info_lang}, A_{info_data} \rangle,$$

де A_{info_id} – порядковий номер запису імпортованих даних, A_{info_text} – текст імпортованих новин та інформаційних записів, A_{info_type} – тип тексту: пост, стаття, новина, $A_{info_currency_id}$ – порядковий номер криптовалюти, якій присвячений текст, $A_{info_timestamp}$ – мітка часу публікації тексту, $A_{info_keywords}$ – ключові слова тексту, A_{info_lang} – мова тексту, A_{info_data} – технічний масив даних для аналізатора тексту, формат json.

Сутність V_{ci_send} подамо як кортеж

$$V_{ci_send} = \langle A_{send_id}, A_{send_subject}, A_{send_text}, A_{send_toname}, A_{send_toemail}, A_{send_fromname}, A_{send_fromemail}, A_{send_type} \rangle,$$

де A_{send_id} – порядковий номер повідомлення, $A_{send_subject}$ – заголовок повідомлення, A_{send_text} – генерований текст повідомлення, A_{send_toname} – ім'я одержувача, $A_{send_toemail}$ – пошта одержувача, $A_{send_fromname}$ – ім'я відправника, $A_{send_fromemail}$ – пошта відправника, A_{send_type} – тип повідомлення.

Сутність $V_{ci_charts_historical_days}$ подамо як кортеж $V_{ci_charts_historical_days} = \langle A_{chart_id}, A_{chart_high}, A_{chart_low}, A_{chart_open}, A_{chart_close}, A_{chart_time}, A_{chart_currency}, A_{chart_volumefrom}, A_{chart_volumeto} \rangle$, де A_{chart_id} – порядковий номер для швидкого пошуку, A_{chart_high} – найвища ціна за день, A_{chart_low} – найнижча ціна за день, A_{chart_open} – ціна відкриття торгів, A_{chart_close} – ціна закриття торгів, A_{chart_time} – мітка часу, $A_{chart_currency}$ – порядковий номер криптовалюти, $A_{chart_volumefrom}$ – початковий об'єм, $A_{chart_volumeto}$ – об'єм за день після початку торгів.

Сутність $V_{ci_charts_historical_hours}$ подамо як кортеж $V_{ci_charts_historical_hours} = \langle A_{chart_id}, A_{chart_high}, A_{chart_low}, A_{chart_open}, A_{chart_close}, A_{chart_time}, A_{chart_currency}, A_{chart_volumefrom}, A_{chart_volumeto} \rangle$, де A_{chart_id} – порядковий номер для швидкого пошуку, A_{chart_high} – найвища ціна за годину, A_{chart_low} – найнижча ціна за годину, A_{chart_open} – ціна відкриття торгів, A_{chart_close} – ціна закриття торгів, A_{chart_time} – мітка часу, $A_{chart_currency}$ – порядковий номер криптовалюти, $A_{chart_volumefrom}$ – початковий об'єм, $A_{chart_volumeto}$ – об'єм за годину після початку торгів.

Сутність $V_{ci_charts_historical_minutes}$ подамо як кортеж $V_{ci_charts_historical_minutes} = \langle A_{chart_id}, A_{chart_high}, A_{chart_low}, A_{chart_open}, A_{chart_close}, A_{chart_time}, A_{chart_currency}, A_{chart_volumefrom}, A_{chart_volumeto} \rangle$, де A_{chart_id} – порядковий номер для швидкого пошуку, A_{chart_high} – найвища ціна за хвилину, A_{chart_low} – найнижча ціна за хвилину, A_{chart_open} – ціна відкриття торгів, A_{chart_close} – ціна закриття торгів,

A_{chart_time} – мітка часу, $A_{chart_currency}$ – порядковий номер криптовалюти, $A_{chart_volumefrom}$ – початковий об'єм, $A_{chart_volumeto}$ – об'єм за хвилину після початку торгів.

Сутність $V_{ci_ticker_days}$ подамо як кортеж $V_{ci_ticker_days} = \langle A_{ticker_id}, A_{ticker_high}, A_{ticker_low}, A_{ticker_open}, A_{ticker_close}, A_{ticker_time}, A_{ticker_exchange_currency}, A_{ticker_volumefrom}, A_{ticker_volumeto} \rangle$, де A_{ticker_id} – порядковий номер для швидкого пошуку, A_{ticker_high} – найвища ціна за день, A_{ticker_low} – найнижча ціна за день, A_{ticker_open} – ціна відкриття торгів, A_{ticker_close} – ціна закриття торгів, A_{ticker_time} – мітка часу, $A_{ticker_exchange_currency}$ – порядковий номер з відношення $V_{ci_exchange_currency}$, $A_{ticker_volumefrom}$ – початковий об'єм, $A_{ticker_volumeto}$ – об'єм за день після початку торгів.

Сутність $V_{ci_ticker_hours}$ подамо як кортеж $V_{ci_ticker_hours} = \langle A_{ticker_id}, A_{ticker_high}, A_{ticker_low}, A_{ticker_open}, A_{ticker_close}, A_{ticker_time}, A_{ticker_exchange_currency}, A_{ticker_volumefrom}, A_{ticker_volumeto} \rangle$, де A_{ticker_id} – порядковий номер для швидкого пошуку, A_{ticker_high} – найвища ціна за годину, A_{ticker_low} – найнижча ціна за годину, A_{ticker_open} – ціна відкриття торгів, A_{ticker_close} – ціна закриття торгів, A_{ticker_time} – мітка часу, $A_{ticker_exchange_currency}$ – порядковий номер з відношення $V_{ci_exchange_currency}$, $A_{ticker_volumefrom}$ – початковий об'єм, $A_{ticker_volumeto}$ – об'єм за годину після початку торгів.

Сутність $V_{ci_ticker_minutes}$ подамо як кортеж $V_{ci_ticker_minutes} = \langle A_{ticker_id}, A_{ticker_high}, A_{ticker_low}, A_{ticker_open}, A_{ticker_close}, A_{ticker_time}, A_{ticker_exchange_currency}, A_{ticker_volumefrom}, A_{ticker_volumeto} \rangle$, де A_{ticker_id} – порядковий номер для швидкого пошуку, A_{ticker_high} – найвища ціна за хвилину, A_{ticker_low} – найнижча ціна за хвилину, A_{ticker_open} – ціна відкриття торгів, A_{ticker_close} – ціна закриття торгів, A_{ticker_time} – мітка часу, $A_{ticker_exchange_currency}$ – порядковий номер з відношення $V_{ci_exchange_currency}$, $A_{ticker_volumefrom}$ – початковий об'єм, $A_{ticker_volumeto}$ – об'єм за хвилину після початку торгів.

Сутність $V_{ci_exchange}$ подамо як кортеж

$V_{ci_exchange} = \langle A_{exchange_id}, A_{exchange_name}, A_{exchange_flag}, A_{exchange_desc}, A_{exchange_site} \rangle$,

де $A_{exchange_id}$ – порядковий номер біржі, $A_{exchange_name}$ – назва біржі, $A_{exchange_flag}$ – мова інтерфейсу біржі, $A_{exchange_desc}$ – опис біржі, $A_{exchange_site}$ – посилання на сервіс.

Сутність V_{ci_kurs} подамо як кортеж

$V_{ci_kurs} = \langle A_{kurs_id}, A_{kurs_from}, A_{kurs_to}, A_{kurs_in}, A_{kurs_out}, A_{kurs_amount} \rangle$,

де A_{kurs_id} – порядковий номер курсу, A_{kurs_from} – курс покупки, A_{kurs_to} – курс продажу, A_{kurs_in} – курс покупки, A_{kurs_out} – курс продажу, A_{kurs_amount} – баланс для обміну, A_{kurs_obmn} – порядковий номер обмінника з V_{ci_obmn} .

Сутність V_{ci_valuta} подамо як кортеж $V_{ci_valuta} = \langle A_{valut_id}, A_{valut_shifr}, A_{valut_obmen}, A_{valut_num}, A_{valut_order} \rangle$, де A_{valut_id} – порядковий номер валюти, A_{valut_shifr} – кодовий символ валюти в платіжній системі, A_{valut_obmen} – повна назва платіжної системи,

A_{valut_num} – кодовий символ номіналу валюти, A_{valut_order} – порядок відображення на сайті.

Сутність $V_{ci_exchange_currency}$ подамо як кортеж

$$V_{ci_exchange_currency} = \langle A_{exchange_currency_id}, A_{exchange_id}, A_{currency_id}, A_{exchange_currency_day}, A_{exchange_currency_hour}, A_{exchange_currency_minute}, A_{exchange_currency_24h}, A_{exchange_currency_1h}, A_{exchange_currency_1m} \rangle,$$

де $A_{exchange_currency_id}$ – порядковий номер запису, $A_{exchange_id}$ – порядковий номер біржі з $V_{ci_exchange}$, $A_{currency_id}$ – порядковий номер криптовалюти з $V_{ci_currency}$, $A_{exchange_currency_day}$ – мітка часу останнього сканування по курсу за день, $A_{exchange_currency_hour}$ – мітка часу останнього сканування по курсу за годину, $A_{exchange_currency_minute}$ – мітка часу останнього сканування по курсу за хвилину, $A_{exchange_currency_24h}$ – курс за 24 години, $A_{exchange_currency_1h}$ – курс за 1 годину, $A_{exchange_currency_1m}$ – курс за 1 хвилину.

Сутність V_{ci_obmn} подамо як кортеж $V_{ci_obmn} = \langle A_{obmn_id}, A_{obmn_name}, A_{obmn_ref}, A_{obmn_xml}, A_{obmn_rub}, A_{obmn_usd}, A_{obmn_eur}, A_{obmn_uah}, A_{obmn_btc}, A_{obmn_click} \rangle$, де A_{obmn_id} – порядковий номер обмінника, A_{obmn_name} – назва обмінного пункту, A_{obmn_ref} – реферальне посилання на обмінник, A_{obmn_xml} – посилання на XML файл курсу валют, A_{obmn_rub} – баланс обмінника в рублях, A_{obmn_usd} – баланс обмінника в доларах, A_{obmn_eur} – баланс обмінника в євро, A_{obmn_uah} – баланс обмінника в гривнях, A_{obmn_btc} – баланс обмінника в біткоїнах, A_{obmn_click} – кількість переходів з сервісу на обмінник.

Сутність V_{ci_email} подамо як кортеж $V_{ci_email} = \langle A_{email_id}, A_{email_mail}, A_{send_hash}, A_{send_last} \rangle$, де A_{email_id} – порядковий номер пошти, A_{email_mail} – e-mail адрес, A_{send_hash} – хеш відправленого листа, $A_{send_subscribe}$ – помітка на підписку, A_{send_last} – додаткові дані по відправках.

Сутність $V_{ci_email_list}$ подамо як кортеж

$$V_{ci_email_list} = \langle A_{list_id}, A_{list_currency}, A_{list_buy_low}, A_{list_sell_low}, A_{list_buy_high}, A_{list_sell_high}, A_{list_email}, A_{list_data} \rangle,$$

де A_{list_id} – порядковий номер підписки, $A_{list_currency}$ – порядковий номер криптовалюти, $A_{list_buy_low}$ – мінімальна ціна покупки, $A_{list_sell_low}$ – мінімальна ціна продажі, $A_{list_buy_high}$ – максимальна ціна покупки, $A_{list_sell_high}$ – максимальна ціна продажі, A_{list_email} – порядковий номер адреси з таблиці V_{ci_email} , A_{list_data} – часив додаткової інформації по розсилках.

6. Загальні архітектури backend та fronted частин системи

ІКС реалізована за допомогою таких технологій: PHP 7, Nginx, HTML 5, CSS 3, Apache, MySQL, Javascript, Google Charts, UIKit. Сервери використовують операційну систему Debian 9.

Для фільтрації запитів на сервері встановлено програмне забезпечення iptables та fail2ban, яке дозволяє фільтрувати всі непотрібні запити на сервери.

Для управління файлами використовуються FTP сервер vsftpd, а також файловий менеджер панелі від компанії ISP System, ISP Manager 5 Lite.

Для фронтенд серверу використовується веб-сервер Nginx, позаяк цей веб-сервер може витримувати величезну кількість запитів і швидко їх обробляти. Даний веб-сервер був створений для сайтів з великими навантаженнями.

Для бекенд сервера, що буде обробляти PHP файли, буде використовуватись веб-сервер Apache. Особливість такої зв'язки дозволяє тримати одночасно до 2 тисяч з'єднань без створення надмірного навантаження на сервер. Обрана мова програмування PHP для генерації динамічних сторінок сервісу та обробки _GET та _POST запитів. Для розсилок використовується поштовий сервер Exim4 з налаштованим записом DKIM, підписом SPF та DMARC. Для збереження динамічної інформації використовується реляційна система управління базами даних MySQL. У інтелектуальній системі інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача переважають операції на вставку інформації та вибірку. Відмінності InnoDB та MyISAM приведені в табл. 5.

Таблиця 5
Відмінності MyISAM і InnoDB

Можливості	MyISAM	InnoDB
Підтримка зовнішніх ключів	Ні	Так
Запити до різних частин таблиці	Повільніше	Швидше
Змішані операції	Повільніше	Швидше
Операція INSERT	Швидше	Повільніше
Операція SELECT	Швидше	Повільніше
Запит Count	Швидше	Повільніше
Підтримка повнотекстового пошуку	Так	Так
Файлове збереження	Кожній таблиці – файл	Один великий файл
Бінарне копіювання	Так	Ні
Розмір таблиці	Менший	Більший

Виходячи з приведених відмінностей, обрано систему збереження даних MyISAM. Дизайн побудований на легкому і модульному фреймворку UIKit для розробки швидких і потужних веб-інтерфейсів. Є підтримка CSS 3 та HTML 5. Даний фреймворк підтримує кросбраузерність та адаптивну верстку для мобільних телефонів та планшетів. Використання Javascript для швидкого пошуку та сортування даних, легкого завантаження сторінки. Для побудови онлайн-графіків була використана бібліотека Google Charts. Для отримання динамічної технічної інформації про криптовалюту, як-от складність та хешрейт тощо, потрібно скачати до кожної криптовалюти блокчейн і запустити програми у фоновому режимі для організації API запитів. Для побудови даної системи використано такі апаратні рішення, як сервери. Конфігурації серверів та виконувани задачі описані в табл. 6.

Таблиця 6

Апаратні конфігурації інтелектуальної криптовалютної системи

Задача	Конфігурація сервера
Генерація сторінок	E3-1225v2 32GB RAM 3x120GB SSD Soft raid
API модуль та документація	i5-2400 16GB RAM 2TB SATA
База-даних	E3-1245v2 32GB RAM 2x240GB SSD Soft raid
Обробка стоп задач	i7-920 16GB RAM 2TB SATA
Прогнозування та сортування	W3520 16GB RAM 2TB SATA
Поштовий сервер	Atom N2800 4GB RAM 2TB SATA
DNS сервери	i3-2320 8GB RAM 2TB SATA
Blockchain вузли	Atom N2800 4GB RAM 2TB SATA

При побудові даної ІКС використано під кожен задачу певну апаратну конфігурацію сервера для запобігання проблем зі швидкістю роботи системи. Опис задач та їх конфігурацій:

– генерація сторінок – даний функціонал забезпечує швидке генерування динамічних сторінок сервісу, збереження статичних файлів тощо. Під цю задачу використано потужний сервер з SSD дисками для швидкого доступу до файлів;

– API модуль та документація – функціонал, який створений для розробників і інтеграції в окремі сервіси в інтернеті. Даний функціонал працює в основному з GET запитом. Для цієї задачі використано сервер середньої конфігурації, оскільки API не є дуже навантаженим елементом в системі;

– база-даних – для бази даних системи використано потужний сервер з SSD дисками для швидкого отримання даних з бази;

– обробка стоп задач – під дану задачу використовується сервер середньої конфігурації. Функціонал стоп задач виконує запит до API Інтернет-бірж та запити до соціальних мереж на збір інформації користувачів та записує дані в базу даних;

– прогнозування та сортування – даний функціонал використовує сервер з процесором Хеон для багато поточних задач. Прогнозування побудовано по заданих правилах, які записані в базу даних;

– поштовий сервер – для створення розсилок використовується поштовий сервер exim4, який працює на фізичному сервері з процесором Atom N2800;

– DNS сервери – для організації своїх DNS серверів було використано два фізичних сервера в різних дата-центрах;

– Blockchain вузли – для витягування інформації про складність, кількість випущених блоків, хешрейту, транзакцій та іншої важливої інформації про криптовалюту використовуються сервери, на яких запуснені під фоновими задачами програми криптовалют. Оскільки кожна валюта працює на різних портах, тому конфліктів, як таких, не виникає.

7. Програмне забезпечення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів

ІКС (<https://abcd.money/>) є сайт-сервісом для Інтернет користувачів, на якому можна дізнаватись необхідну інформацію про криптовалюту (рис. 5).

ABCD.money Home page List exchangers List crypto-currency List exchanges Reverse link Add exchanger Market capitalization Support project

GIVE IT BACK

- Webmoney WMR
- Webmoney WMZ
- Webmoney WMU**
- Webmoney WME
- Webmoney WMB
- Webmoney WMX
- Yandex RUB
- Qiwi RUB
- PayPal RUB
- PayPal USD
- PayPal EUR
- OKPay RUB
- OKPay USD
- OKPay EUR
- Perfect Money USD
- Perfect Money EUR
- AdvCash RUB
- AdvCash USD
- AdvCash EUR
- СберБанк RUB
- Приват 24 UAH

GET IT

- Webmoney WMR
- Webmoney WMZ**
- Webmoney WMU
- Webmoney WME
- Webmoney WMB
- Webmoney WMX
- Yandex RUB
- Qiwi RUB
- PayPal RUB
- PayPal USD
- PayPal EUR
- OKPay RUB
- OKPay USD
- OKPay EUR
- Perfect Money USD
- Perfect Money EUR
- AdvCash RUB
- AdvCash USD
- AdvCash EUR
- СберБанк RUB
- Приват 24 UAH

Monitoring of exchange points ABCD.money

Search:

The list has been updated 24.11.2018 14:40.

Exchange	Give it away	Receive	Reserve
24-Exchange	25.85142 UAH	1 USD	44550.18 USD
Change-WM	1000 UAH	34.63011 USD	1.03222 USD
e-dengi	34.78501 UAH	1 USD	2751.9 USD
Exchange market ORG	26.65 UAH	1 USD	381.68 USD
Obmen AT	1 UAH	0.03422142 USD	70802.92 USD
Obmen CC	26.99999998 UAH	1 USD	0.01 USD
Obmen WM72	39.6289 UAH	1 USD	1213.7453 USD
Obmenka 24	25.82 UAH	1 USD	3943.10 USD
obmenneg	26.826451 UAH	1.000000 USD	410.33 USD
Obmennik	1 UAH	0.0387597 USD	23303.01 USD
SaveChange	1 UAH	0.030124 USD	27566.42 USD
SmartWM	30.1 UAH	1 USD	5661.72 USD
SpbWmCasher	27.095 UAH	1 USD	690.8115 USD
Ultragold	28.490700 UAH	1.000000 USD	50793.83 USD
V-Obmen NET	31 UAH	1 USD	4310.58653 USD

Рис. 5. Головна сторінка сервісу українською мовою

Мова інтерфейсу залежить від того, на якому суб-домені знаходиться користувач, тому для зручності було добавлено посилання на мовні розділи у нижній колонці сайту. Під криптовалютною потребою користувачів розуміється обмін їх за фіатні гроші, послуги та товари. Для надання цих можливостей потрібен каталог обмінників та Інтернет-бірж з актуальною інформацією. Модуль DataTable для CSS фреймворку ui-kit дозволяє швидко виконувати пошук та сортування. У розділі «список криптовалют», який зображений рис. 6, виведено в табличному вигляді такі дані про криптовалюти: назва, код, алгоритм, ринкова капіталізація, курс за останні двадцять чотири години, курс за останню годину і за останню хвилину по часу UTC±0:00.

The list of crypto currency ABCD.money

Search:

Name	Code	Algorithm	Capitalization	Rate for 24h	Rate for 1h	Course for 1m
Bitcoin	BTC	SHA-256	\$75150507797,00	4346.97	4332.16 (-0.34)	4312.19 (-0.8)
Bitcoin Cash	BCH	SHA-256	\$3553116417,00	235.52	240.17 (1.97)	241.05 (2.35)
Dash	DASH	X11	\$853469917,00	101.58	102.67 (1.07)	101.75 (0.17)
Ethereum	ETH	Dagger-Hashimoto	\$12710667144,00	124.17	122.61 (-1.26)	121.78 (-1.92)
Litecoin	LTC	Scrypt	\$1893135312,00	32.36	31.96 (-1.24)	31.63 (-2.26)
Monero	XMR	CryptoNight	\$1090642284,00	67.62	66.69 (-1.38)	65.94 (-2.48)
NEM	XEM	EigenTrust	\$687305804,00	0.07931	0.07639 (-3.68)	0.07745 (-2.35)
Ripple	XRP	RPCA	\$16347580932,00	0.4102	0.4052 (-1.22)	0.4015 (-2.12)
Zcash	ZEC	Equihash	\$404687392,00	78.64	76.51 (-2.71)	76.12 (-3.2)

Showing from 1 to 9 with 9 elements

ABCD.money © 2016 - 2018




Рис. 6. Список криптовалют


У кожної представленої криптовалюти в сервісі є сторінка з технічною інформацією: назва, символ валюти, алгоритм, тип генерації нових блоків, максимальна кількість випущених монет, кількість монет в обігу, максимальна кількість доступних монет в обігу, попередній випуск монет – преїман, хешрейт, складність. На сторінці також доступні посилання на офіційні спільноти монет, офіційні сайти монет. Інформацію про кількість випущених монет, хешрейт, складність береться з node серверів, які запущені на виділеному сервері через RPC API.

8. Апробація інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів

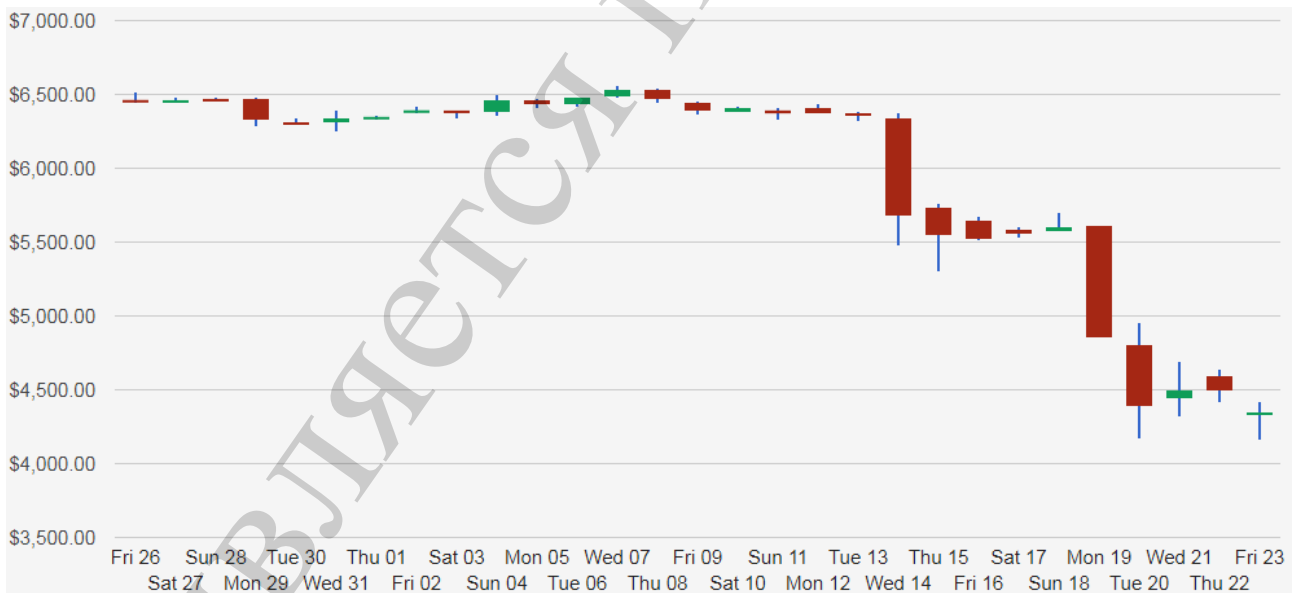
Дані про капіталізацію певної монети формуються на основі об'ємів торгів на Інтернет-біржах, береться середній курс за час торгів і множиться на кількість випущених монет в обігу і у такий спосіб формується базова капіталізація певної монети. Виводиться також мітка часу останнього перерахунку капіталізації в системі. Дані про курси формуються на основі імпортованої інформації з криптовалютних Інтернет-бірж, обчислення коливань та змін курсу відбувається за формулою:

$$\text{round}((-1 * (\$row->\text{currency_24h} - \$row->\text{currency_1h}) * 100) / (\$row->\text{currency_24h}), 2).$$

На сторінці валюти є доступна підписка на коливання курсів та підбір інформаційних повідомлень по темі. Графік малюється в стилі японських свічок, що дозволяє зображати ціну на початок та закінчення торгів, а також торговий максимум та мінімум цін (рис. 7). Доступна можливість сортування графіка за одну годину, за двадцять чотири години, за один місяць і за один рік.



Name:	Bitcoin	Max coins:	21 000 000,00
Symbol:	BTC	Supply:	17 391 087,00
Algorithm:	SHA-256	Max supply:	17 391 087,00
Generation:	POW	Pre-Mine:	No
Rate for 24h:	4346.97	The number of the pre-main:	N/A
Rate for 1h:	4332.16 (-0.34)		
Course for 1m:	4312.19 (-0.8)		
Capitalization:	\$75 150 507 797,00		
Update:	2018-11-24 11:00		



б

Schedule for 1 year	1-Month Schedule	Schedule for 24 hours	Graph for 1 hour			
Date	Low	High	Open	Close	Volume From	Volume To
2018-11-23 03:00	\$4419.48	\$4157.19	\$4320.68	\$4346.97	\$116541.69	\$499211834.91
2018-11-22 03:00	\$4640.72	\$4410.43	\$4593.04	\$4488.3	\$69114.05	\$312907597.29
2018-11-21 03:00	\$4689.55	\$4315.58	\$4441.81	\$4501.06	\$139907.17	\$629926550.52
2018-11-20 03:00	\$4953.56	\$4168.25	\$4809.62	\$4384.4	\$291371.53	\$1329770621.82
2018-11-19 03:00	\$5615.98	\$4854.69	\$5615.26	\$4854.69	\$183528	\$953884655.22
2018-11-18 03:00	\$5701.35	\$5567.95	\$5567.95	\$5605.85	\$37828.37	\$211726087.34
2018-11-17 03:00	\$5602.01	\$5524.7	\$5586.97	\$5554.05	\$27340.85	\$152024928.32
2018-11-16 03:00	\$5676.54	\$5511.37	\$5647.5	\$5517.61	\$63298.97	\$354315749.76
2018-11-15 03:00	\$5767.06	\$5300.75	\$5740.51	\$5543.88	\$140197.05	\$778084559.07
2018-11-14 03:00	\$6375.7	\$5469.93	\$6339.17	\$5678.15	\$164113.41	\$964107952.77
2018-11-13 03:00	\$6389.43	\$6315.58	\$6375.08	\$6357.66	\$33230.15	\$211603174.24
2018-11-12 03:00	\$6435.41	\$6364.18	\$6408.18	\$6364.18	\$23743.79	\$152202999.22
2018-11-11 03:00	\$6411.73	\$6326.38	\$6396.39	\$6371.82	\$18130.09	\$116021417.63
2018-11-10 03:00	\$6419.92	\$6376.17	\$6377.99	\$6412.79	\$12741.19	\$81962590.46
2018-11-09 03:00	\$6457.97	\$6358.82	\$6446.06	\$6385.78	\$33480.43	\$214847208.95
2018-11-08 03:00	\$6542.42	\$6438.27	\$6530.94	\$6461.05	\$37595.1	\$244195929.23
2018-11-07 03:00	\$6562.79	\$6476.59	\$6479.72	\$6533.66	\$50771.21	\$331780510.58
2018-11-06 03:00	\$6482.81	\$6412.56	\$6433.53	\$6479.72	\$37162.36	\$239808254.25
2018-11-05 03:00	\$6475.8	\$6406.69	\$6467.05	\$6433.74	\$24142	\$155758902.3
2018-11-04 03:00	\$6498.16	\$6351.92	\$6376.55	\$6461.51	\$24245.49	\$155902093.98
2018-11-03 03:00	\$6398.09	\$6336.96	\$6394.65	\$6376.32	\$28808.38	\$183565304.27

6

Рис. 7. Сторінка з результатами торгів Bitcoin: *а* – характеристики криптовалюти; *б* – діаграма динаміки торгів; *в* – статистика торгів

Сервіс виступає як агрегат даних з Інтернет-бірж і щоб краще орієнтуватися по цінах, на сторінці, нижче графіка, формується динамічна таблиця отриманих даних з торгів за певний період часу. Виводяться такі дані: дата, нижча ціна, вища ціна, ціна відкриття торгів, ціна закриття торгів, об'єм на початок торгів і об'єм після закінчення торгів (рис. 7). Для сервісу потрібен зворотній зв'язок (рис. 8), щоб користувачі повідомляли про проблеми з сервісом та писали свої побажання адміністратору, пропонували рекламні пропозиції тощо.

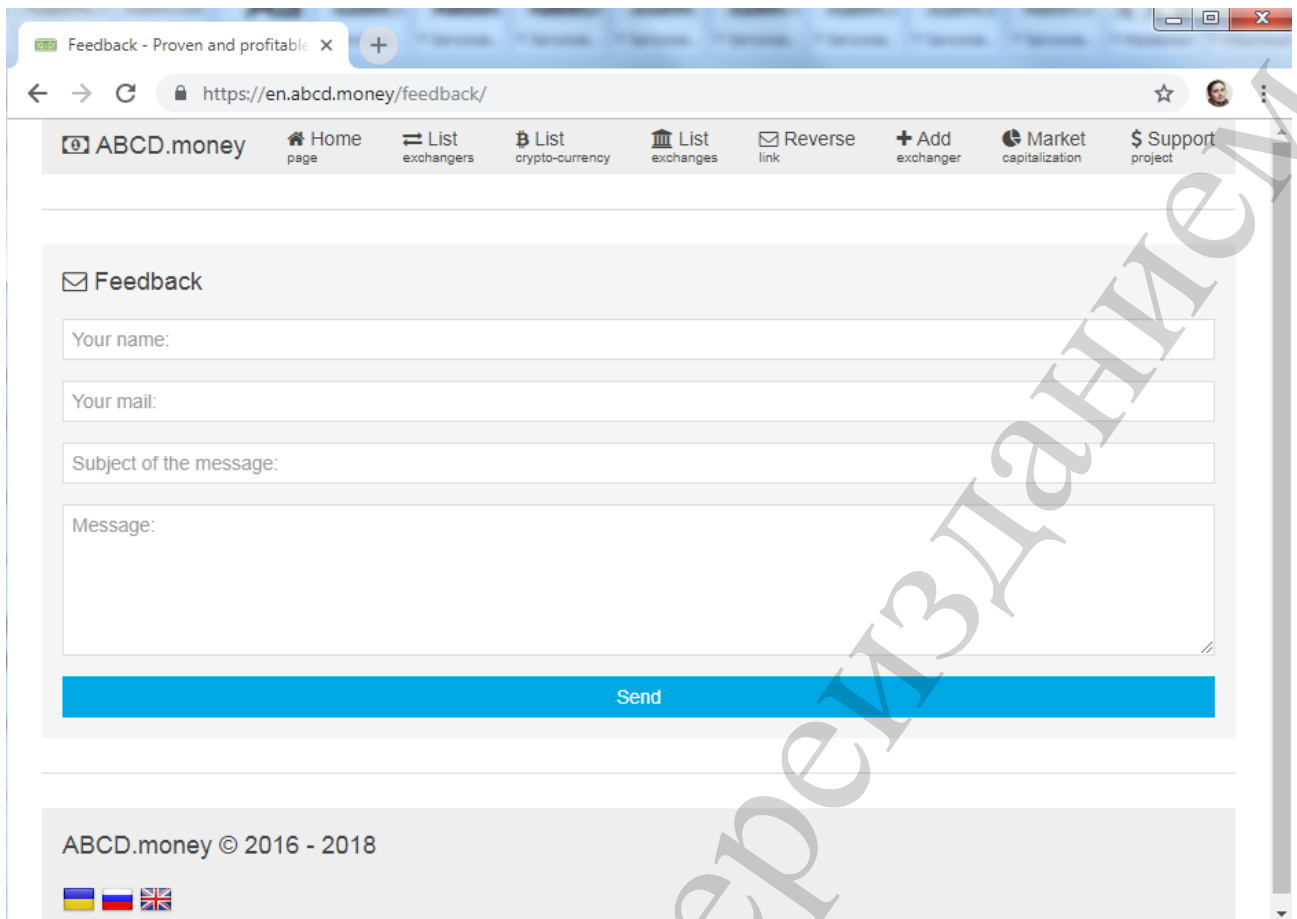


Рис. 8. Сторінка даних про Інтернет-біржу

На сервері подана інформація про криптовалютні Інтернет-біржі, яка містить такі дані: назва, мова інтерфейсу Інтернет-біржі, сайт, валютні торгові пари Інтернет-біржі (рис. 9, а).

List of exchanges ABCD.money Search:

Name	Language	Site	Currency pairs
Binance		https://www.binance.com/	ETH LTC BCH
BitBay		https://bitbay.net/	BTC ETH LTC BCH
Bitfinex		https://www.bitfinex.com/	BTC ETH LTC DASH ZEC XMR BCH XRP
bitFlyer		https://bitflyer.jp/	ETH
BitSquare		https://bisq.network/	BTC ETH LTC DASH ZEC XMR
Bitstamp		https://www.bitstamp.net/	BTC LTC XRP
BitTrex		https://bittrex.com/	BTC ETH LTC DASH ZEC XMR BCH XEM XRP
Bleutrade		https://bleutrade.com/	ETH LTC DASH BCH
BTCMarkets		https://www.btcmarkets.net/	ETH LTC
BTER		https://bter.com/	BTC ETH LTC DASH ZEC XMR BCH XEM XRP
Cexio		https://cex.io/	BTC ETH LTC
Coinbase		https://www.coinbase.com/	BTC ETH LTC
Coinfloor		https://www.coinfloor.co.uk/	BTC
Cryptopia		https://www.cryptopia.co.nz/	ETH LTC DASH ZEC XMR BCH XEM

а

Exmo

Name:

Exmo

Language:



Stock Code:

Exmo

Website:

<https://exmo.com/ru/trade>

Code	Rate for 24h	Rate for 1h	Rate per 1m
Bitcoin	\$4434.91	\$4447.31 (0.28)	\$4449.4 (0.33)
Ethereum	\$125.8	\$125.64 (-0.13)	\$126.01 (0.17)
Litecoin	\$32.57	\$32.94 (1.14)	\$32.85 (0.86)
Dash	\$100.82	\$103.55 (2.71)	\$103.36 (2.52)
Zcash	\$77.6	\$78.57 (1.25)	\$78.55 (1.22)
Monero	\$66.27	\$67.2 (1.4)	\$67.24 (1.46)
Ripple	\$0.4153	\$0.4163 (0.24)	\$0.4132 (-0.51)

б

Рис. 9. Список: а – криптовалютных Интернет-бирж; б – данных про Интернет-биржу

Пошук та сортування дозволяють швидко знаходити потрібну Інтернет-біржу серед всіх, поданих в каталозі. Для кожної Інтернет-біржі формується динамічна сторінка з даними Інтернет-біржі, та таблиця курсів і їх зміна за день, щогодини та щохвилини (рис. 9, б).

9. Обговорення результатів інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів

Кожна валюта має певну капіталізацію (рис. 10), вирахування капіталізації відбувається щогодини, щоб не навантажувати сервер.

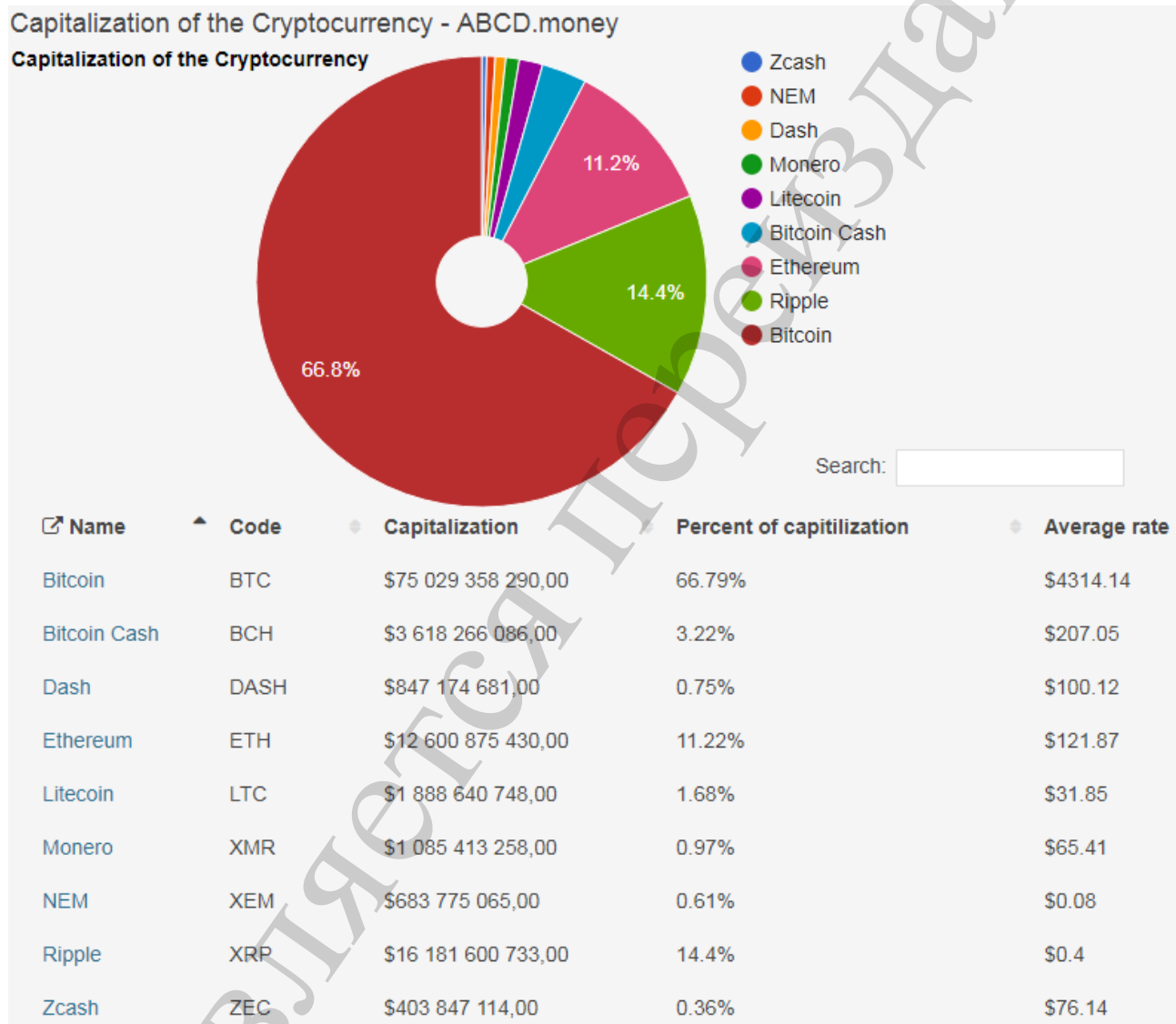


Рис. 10. Сторінка капіталізації криптовалют

На сторінці з капіталізацією подано графік в стилі пирога та зображена таблиця загальної капіталізації, а саме: назва монети, код монети, капіталізація яка вираховується по певній формулі, процент відношення загальної капіталізації до капіталізації певної монети та середній зважений курс. Для побудови графіка використовується javascript бібліотека від Google Charts.

Для власників обмінників створена форма додавання обмінника у каталог обмінників. Для автоматичного сканування даних потрібно додати тільки посилання сайту та посилання на файл курсів, все інше збере бот, що працює через стоп задачу в автоматичному фоновому режимі. Форма додавання обмінника зображена на рис. 11, а. Припустимо ситуацію, коли користувачу треба обміняти свою криптовалюту на гроші з платіжних систем, адже більшість платіжних систем не приймають криптовалюту, а люди, які створюють обмінники для обміну тих чи інших валют, приймають за певний відсоток і роблять обмін для користувача.

☑ Add an exchanger

Your mail:

URL of the exchanger:

URL link to XML file of exchanger currency exchange rates:

Add

а

Monitoring of exchange points ABCD.money

The list has been updated 24.11.2018 15:15

Exchange Give it away Receive Reserve

Exchange	Give it away	Receive	Reserve
Exchanger.org.ua	37 UAH	1 USD	1017.86 USD
MoneyCraft	2799 UAH	100 USD	1122.6 USD
V-obmen	36 UAH	1 USD	854.62 USD
V-Obmen NET	33 UAH	1 USD	699.25017 USD
Westchange	27.98 UAH	1 USD	190.7007 USD

Showing from 1 to 5 with 5 elements

Search:

GIVE IT BACK	GET IT
Webmoney WMR	Webmoney WMR
Webmoney WMZ	Webmoney WMZ
Webmoney WMU	Webmoney WMU
Webmoney WME	Webmoney WME
Webmoney WMB	Webmoney WMB
Webmoney WMX	Webmoney WMX
Yandex RUB	Yandex RUB
Qiwi RUB	Qiwi RUB
PayPal RUB	PayPal RUB
PayPal USD	PayPal USD
PayPal EUR	PayPal EUR
OKPay RUB	OKPay RUB
OKPay USD	OKPay USD
OKPay EUR	OKPay EUR
Perfect Money USD	Perfect Money USD
Perfect Money EUR	Perfect Money EUR
AdvCash RUB	AdvCash RUB
AdvCash USD	AdvCash USD
AdvCash EUR	AdvCash EUR
СберБанк RUB	СберБанк RUB
Приват 24 UAH	Приват 24 UAH
Tinkoff RUB	Tinkoff RUB
Alfa Bank RUB	Alfa Bank RUB
Bitcoin	Bitcoin
LiteCoin	LiteCoin

б

Рис. 11. Сторінка: а – додавання обмінників; б – фільтру обмінників

У каталозі обмінників подані найпопулярніші платіжні системи: Webmoney, Yandex.Money, Qiwi, PayPal, ADVcash, OkPay, Payeer, Skrill, Neteller, Приват 24, Perfect Money та найпопулярніші криптовалюти по об'єму капіталізації: Bitcoin, Litecoin, Monero, Ethereum, zCash, Dash. Користувач може сам вказати, напрямок обміну і йому автоматично сервіс підбере доступні обмінники у вигляді таблиці, які містять чотири колонки: назва обмінника, пропозиція користувача, пропозиція у еквіваленті обмінної валюти та резерв обмінника. Швидкий пошук та сортування дозволяють користувачам за ключовими словами знайти сформовані дані (рис. 11, б). Для більш детальної інформації про обмінники, сформований список таких даних: назва обмінника, резерв у гривнях, резерв у доларах, резерв у євро, резерв у рублях та резерв у біткоїнах. На сторінці виведені мітки часу останнього збору, перерахування курсів з бази даних та оновлення резервів обмінників. Список обмінників та їх резерви зображені на рис. 12, а, а швидкий пошук поданий на рис. 12, б.

List of exchangers and their reserve ABCD.money

Search:

The list has been updated 24.11.2018 15:20.

Exchange	₽ Rubles	\$ Dollars	€ Euro	☑ Greene	₿ Bitcoins
1-Obmen	30,092.00 ₽	432.00 \$	---	134,039.00 ☑	---
100BTC	461,066,250.00 ₽	5,293,334.00 \$	---	100,195,248.00 ☑	2,757.00 ₿
123change	10.00 ₽	630.00 \$	---	---	114.00 ₿
123exchange	---	4,980.00 \$	758.00 €	---	6.00 ₿
1WM	41,766,146.00 ₽	1,518,806.00 \$	70,172.00 €	---	33.00 ₿
24-Exchange	1,878,278.00 ₽	222,836.00 \$	---	234,150.00 ☑	---
247exchange	---	---	---	---	23,588.00 ₿
24Bestex	3,088,306.00 ₽	459,097.00 \$	162,805.00 €	4,556,550.00 ☑	230.00 ₿
24Obmin	6,717,873.00 ₽	140,354.00 \$	30,200.00 €	100,444.00 ☑	6.00 ₿
24pay	---	225,988.00 \$	39,806.00 €	2,141,644.00 ☑	127.00 ₿

а

List of exchangers and their reserve ABCD.money

Search:

The list has been updated 24.11.2018 15:20.

Exchange	₽ Rubles	\$ Dollars	€ Euro	☑ Greene	₿ Bitcoins
1-Obmen	30,092.00 ₽	432.00 \$	---	134,039.00 ☑	---
Obmenka 24	21,432,607.00 ₽	21,564.00 \$	27.00 €	2,249,724.00 ☑	---
ww-pay	37,432,439.00 ₽	414,699.00 \$	76,095.00 €	---	2,976.00 ₿

Showing from 1 to 3 with 3 elements (filter on 135 elements)

б

Рис. 12. Сторінка: а – списку обмінників; б – результатів швидкого пошуку

Для власників обмінників розроблена форма додавання обмінника в каталог обмінників. Користувач може робити підписку на курси, вказавши ціну покупки та продажі. Також користувач може підписатись на новини (13).

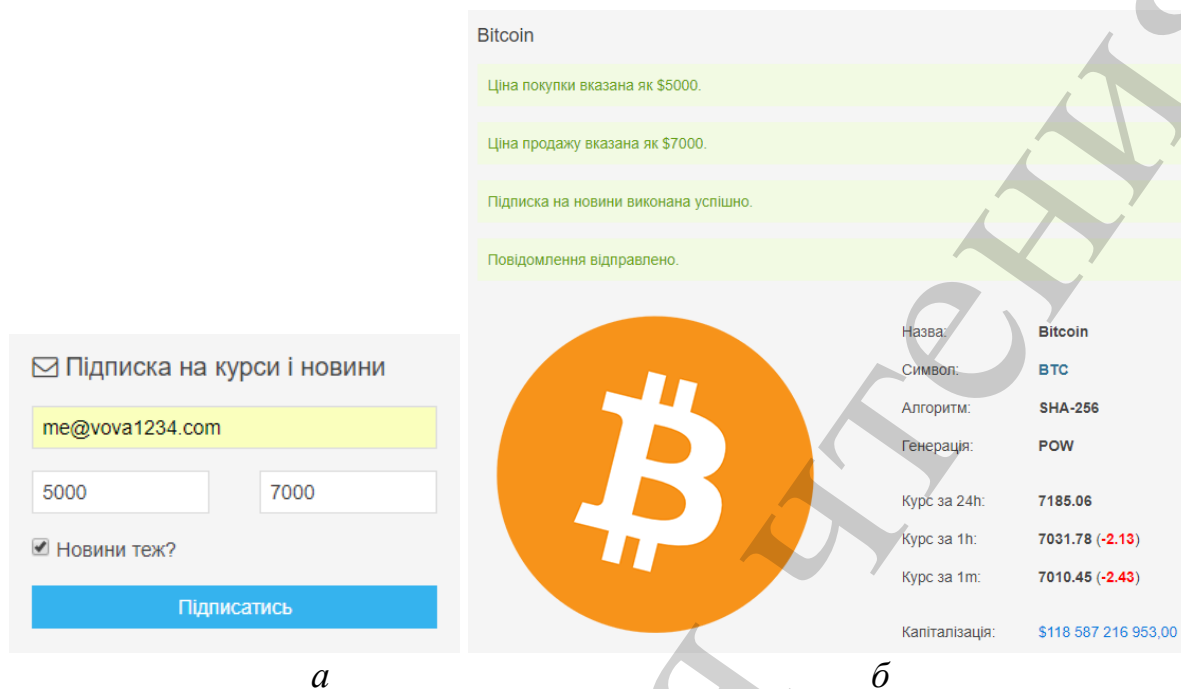


Рис. 13. Сторінка: *a* – підписки; *б* – повідомлення щодо підписки

Після оформлення підписки користувач повинен підтвердити підписку через пошту, щоб підтвердити свою особу та доступність пошти. Приклад поштового листа поданий на рис. 14, *a*.



Рис. 14. Інформаційна сторінка: *a* – щодо підписки; *б* – про курси

Для отримання точних коливань валют автоматична програма визначає та сортує всі доступні дані за період в одну хвилину, а також відключає проблему подвійної розсилки (рис. 14, б). Інтеграція даної інтелектуальної системи полягає на відкрите API для інтеграції даних з сервісу в інші Інтернет сервіси та мобільні додатки. За допомогою розширеного API можна отримувати інформацію про курси, торги, інформацію про монети, історичні курси та інші важливу інформацію у форматі JSON і XML. Вшита можливість автоматичного обмеження запитів у випадку навмисного створення надлишкового навантаження на сервери сервісу. Для викликів API було створено піддомен як аліас до основного домену, щоб у випадку проблем з навантаженням легко можна було масштабувати систему. Приклад сторінки з API викликами зображено на рис. 15, а більш детально розписано в табл. 7.

ABC D.money Головна сторінка Список обмінників Список криптовалют Список бірж Зворотній зв'язок + Додати обмінник Ринкова капіталізація API json/xml Підтримати проект

API

Запит на вивід інформації про монету:
<https://api.abcd.money/api/call/json/cryptocurrency/btc>

Результат GET **Вхідні дані та опис**

```

{"result":
{"currency_symbol": "BTC", "currency_name": "Bitcoin", "currency_algo": "SHA-256", "currency_coins": "21000000.0", "currency_24h": "6499.62", "currency_1h": "6529.5", "currency_1m": "6628.5", "currency_marketcap": "109337616448", "currency_supply": "16679575.0", "currency_total_supply": "16679575.0", "currency_timestamp": "1510686001"}}

```

json - масив json отриманих результатів;
cryptocurrency - метод виклику;
btc - код криптовалюти.

Запит на загальний вивід монет:
<https://api.abcd.money/api/call/json/cryptocurrency>

Результат GET **Вхідні дані та опис**

```

{"result":
[{"currency_symbol": "BTC", "currency_name": "Bitcoin", "currency_algo": "SHA-256", "currency_coins": "21000000.0", "currency_24h": "6499.62", "currency_1h": "6529.5", "currency_1m": "6628.5", "currency_marketcap": "109337616448", "currency_supply": "16679575.0", "currency_total_supply": "16679575.0", "currency_timestamp": "1510686001"}, {"currency_symbol": "ETH", "currency_name": "Ethereum", "currency_algo": "Dagger"}]

```

json - масив json отриманих результатів;
cryptocurrency - метод виклику;

Запит на інформацію про курси:
<https://api.abcd.money/api/call/json/data/ltc/1334707200/1510511200/hours>

Результат GET **Вхідні дані та опис**

```

{"result": {"chart_symbol": "LTC", "chart_name": "Litecoin", "charts": [{"chart_high": "42.01", "chart_low": "41.6", "chart_open": "41.91", "chart_close": "41.94", "chart_time": "1500343200", "chart_volumefrom": "28943.2", "chart_volumeto": "1212918.64", "chart_date": "2017-07-18 05:00:00"}, {"chart_high": "41.94", "chart_low": "41.15", "chart_open": "41.94", "chart_close": "41.21", "chart_time": "1500346800", "chart_volumefrom": "32429.26", "chart_volumeto": "1343429.41", "chart_date": "2017-07-18 06:00:00"}]}

```

json - масив json отриманих результатів;
data - метод виклику;
ltc - код криптовалюти;
1334707200 - початкова дата в UNIX форматі;
1510511200 - кінцева дата в UNIX форматі;
minutes - інтервал, доступно: **days, hours, minutes**.

Рис. 15. Сторінка з описами API викликів

Таблиця 7
 API виклики

Виклик	Результат
/json/cryptocurrency/btc	Інформація про криптовалюту
/json/cryptocurrency	Список криптовалют
/json/data/ltc/1334707200/1510511200/hours	Результат даних з торгів
/json/stockexchange	Список Інтернет-бірж
/json/stockexchange/livecoin	Інформація про конкретну Інтернет-біржу
/json/kurs	Інформація про курси обміну
/json/kurs/in/out	Інформація про напрями обмінів
/json/obmn	Список обмінників та їх резерви
/json/info	Останні новини
/json/info/btc	Останні новини по криптовалюті
/json/info/btc/1334707200/1510511200	Новини з часовим проміжком
/json/val	Список валют з підтркою сервісом

Інтелектуальний елемент полягає у аналізі інформації з соціальних медіа та створення прогнозу курсів на основі зібраної інформації. Дана система дозволяє вгадати тренд напрямку курсів. Конференції певної криптовалют, нові впровадження, державні укази різних країн задають теж напрям тренду, тому це теж треба враховувати. Для того щоб врахувати більшість випадків потрібно постійно накопичувати інформацію по темі та сортувати по таблицях в базі даних. Даний процес відбувається за допомогою спеціальної програми бота, яка збирає та індексує інформацію. З Twitter дана дія виконується запитом через API по хештегах та імпортом інформації в базу, у Facebook так само через API. З сайтів новин збір відбувається через RSS стрічки. Після збору тексту, для кожного поста в таблицях вираховується контрольна сума повідомлення та виділення ключових слів для подальшої організації швидкого пошуку. Контрольна сума запобігає дублюванню інформації (рис. 16).

Раз в день через cron задачу робот робить вибірку накопичуваних матеріалів та формує контент у формі звіту (рис. 17) для всіх підписаних користувачів з підбором новин, об'єми торгів на Інтернет-біржах за день, можливий напрям тренду та прогнозований графік курсів відносно інформації в інтернеті, для крипто валют, які вибрав користувач.

info_text	info_type	i	info_timestamp	inf_data	info_hash
The Weakonomist: OH: hedge funds have been buying ...	tweets	1	1510006937	en NULL	d03ea50443acd7cbb6a0d695f01a463e
Retweeting bitcoinpoet: Exchange groups CME and Cb...	tweets	1	1510006937	en NULL	7c259133c2b08462f2368ea0d25b39e7
Zed Chamaa: Is #bitcoin the Elite's backup solutio...	tweets	1	1510006936	en NULL	18d7e3021a298b322dd2c222bf8b414a
https://t.co/rWmSj9ZPF5 Co-Owner: I Will Support N...	tweets	1	1510006936	en NULL	0fdaa1ef95e7e7c032303cecab98698
Retweeting bitcoinpoet: SAN FRANCISCO — The chief ...	tweets	1	1510006936	en NULL	58b07c2e8e7aa35142a7e11b0af9a4c5
RT @gabriellejhanna: I DO NOT UNDERSTAND BITCOIN	tweets	1	1510006936	en NULL	bee392c60cc2ee35e73fa1d1d51a85a5
#Bitkoin latest news: £80,000 or 18 bitcoin: I'll ...	tweets	1	1510006936	en NULL	5b786131489614cdef4ba9c20897a375
RT @lopp: The NYA's just a precursor for the f...	tweets	1	1510006936	en NULL	9b6ed881832cf99443ef851dd02420e5
Stampery Demonstrates Timestamping on Public Block...	tweets	1	1510006935	en NULL	295b2f7cfee433fce50c8861b40bec80
K I N G.: My potna just hit 3 Gs in bitcoin	tweets	1	1510006935	en NULL	1754c5167376f728ab914c74e7e6340f
Quotes.addict: #CredenceCoin People who will rese...	tweets	1	1510006935	en NULL	49c9ad544a1794119e9652e6b719f1eb
#Bitkoin latest news: How to get a job working wit...	tweets	1	1510006934	en NULL	f60c6cbbca14dce707607e46f389a943
BTC to USD Price \$7,168.22 https://t.co/jL4dnyCYjB...	tweets	1	1510006934	en NULL	28c2d152defe1a71c35191dba121627d
Bitcoin Ticker: Bid: \$7150.85 Ask: \$7153.81	tweets	1	1510006934	en NULL	6bdfcd64e161e5da788c23f1afa270eb
Andre: Dapet call dr uncle and he said that i shou...	tweets	1	1510006934	en NULL	eb52579c90106c1d82ef60ba7a7abb04
RT @MrTokke: Bitcoin faucet multi-player game site...	tweets	1	1510006933	en NULL	0a8a8deda1d2c5caadb6e503df902b0c
BigBlockers: The current price of Bitcoin is \$7182...	tweets	1	1510006933	en NULL	e74b78bdd18af61ca8cad55d4259bfea
BrAiNiAc !\$: Finally jumped in the #BitCoin world...	tweets	1	1510006933	en NULL	7affe66c60a84c1657f9500203d7971d
RT @mBTCPlzpie: Today #bitcoin crashed to \$9,200 i...	tweets	1	1510006933	en NULL	531d0bc330ab1aec93c6a53f8897353
all butt: Crypto markets don't care about what's t...	tweets	1	1510006932	en NULL	48cd5259c00e608212054dca8ab1de0
RT @BourseetTrading:	tweets	1	1510006932	en NULL	ee9036dc697d9a51d0816c53a6add50f
RT @BitcoinWrld: GOLDMAN SACHS: #Bitcoin could get...	tweets	1	1510006932	en NULL	bac10777de9103e340eb3ce596ef9374
Big Baller Karl: Most illegal transactions done on...	tweets	1	1510006932	en NULL	babcb1b6e51c01ec13f7dc1eb699fba20
TopFiveTraders: RT StakenoolCom "These 2 comp...	tweets	1	1510006931	en NULL	ee4a6d2aed8d0977168deb7b75e31e9

Рис. 16. Інформація з V_{ci_info}

CBOE Releases New Details on Bitcoin Futures Contracts

CBOE has released early specifications for its planned Bitcoin futures product in a blog post. The company published its futures contract, which will be listed under the symbol XBT, pending approval from U.S. regulators.

Although the exact listing date isn't available, CBOE's website had other points of interest related to the XBT listing, including quarterly contracts will be available. Additionally, CBOE's Russel Rhoads wrote that readers may want to avoid trying to relate to today's price. Rhoads stated:

"The question I am constantly hearing is, 'How will the futures prices relate to spot bitcoin pricing,' and the best (and most honest) answer is, 'I don't know.' Personally, I think the best strategy is to see what the market tells us when bitcoin futures are available for trading."

Read more [here](#)

CME Says Bitcoin Futures Are Coming This Year, But Date Not Set

CME Group Inc, the world's biggest futures exchange, said on Monday it still plans to launch a futures contract for Bitcoin. The company's website stating the contract would begin trading on Dec. 11 was posted in error. The new statement on the CME website says:

"Effective Q4 2017, and pending all relevant regulatory review periods, please be advised that CME will launch Bitcoin futures."

Read more [here](#)

\$30 Million Tether Treasury Wallet Hack

The company behind the Tether project has announced a few hours ago that it suffered a cyber attack in which an alleged \$30 million worth of USDt. Tether is currently working on possible solutions to freeze the stolen USDt. The announcement reads:

"Yesterday, we discovered that funds were improperly removed from the Tether treasury wallet through malicious action by an external party. The funds were sent from the Tether Treasury wallet on November 19, 2017, and sent to an unauthorized bitcoin address."

State of the Crypto

[Bitcoin](#) is up 1.97% at \$8,214.460 with a volume of \$109.5k - \$889.2M on the USD pairs.

[Litecoin](#) is down 0.61% against the dollar for the day at \$71.23 and down 2.71% to \$0.008645 on volumes of \$5.6k.

[Ether](#) is up 0.27% against Bitcoin at \$0.04452 per Ether and up 2.27% against the dollar to \$365.65 with average volume of \$1.2M.

Рис. 17. Приклад розумної розсилки звіту по криптовалютах

Вибірка формується в масиви і передається в чергу для бота, який розсилає листи всім підписаним користувачам сервісу (рис. 17).

Недостатність або відсутність актуальної інформації вирішується через періодичне щоденне автоматичне оновлення динамічних даних з блокчейн ланцюга криптовалют, які працюють у фоновому режимі на серверах, до яких є АРІ доступ через RPC. Для вирішення проблем застарілості інформації побудований бот, який видаляє всю непотрібну та застарілу інформацію з бази даних за певний період часу. Для різних даних різний час оновлення (щодня, щогодини, кожні 10 хвилин тощо). Також для забезпечення частого оновлення даних, без участі адміністратора та користувачів, створена програма, яка працює за заданими алгоритмами пошуку, агрегації та підбору інформації користувачу. Для вирішення проблеми неправильних результатів користувачам надається можливість вказати на неправильні дані та представити свій варіант, на їх думку правильних даних. Для вирішення проблеми з відправкою листів і надходження їх кінцевому користувачеві використовується власний поштовий сервер, який працює через SMTP протокол. Для вирішення проблеми безперебійного доступу користувачів до ресурсу, з метою запобігання проблем з недоступністю сервісу, використано розділення транзакцій операцій по серверах.

10. Висновки

1. В ході розроблення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача, визначені тсервіс-конкуренти та проаналізований їх функціонал. Завдяки цьому визначені основні вимоги до загальної структури аналогічних систем, за якими розроблена загальна архітектура ІКС, яка є орієнтованою на Інтернет-користувачів. Також сформульовані загальні функціональні вимоги до інтелектуальної криптовалютної системи, орієнтованої на Інтернет-користувачів. Запропонована типова архітектура ІКС забезпечує підвищену надійність пошуку інформації криптовалют. Також вирішує питання щодо централізованого збереження інформації про курси та коливання критовалют. Це в свою чергу забезпечує кінцевому користувачу оперативний доступ до актуальної криптовалютної інформації в будь-який період часу, економлячи йому час та ресурси на її пошук та відповідний аналіз.

2. Розроблений метод інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів, який розв'язує низьку задач. Недостатність або відсутність актуальної інформації вирішується через періодичне щоденне автоматичне оновлення динамічних даних з блокчейн ланцюга криптовалют, які працюють у фоновому режимі на серверах, до яких є АРІ доступ через RPC. Для вирішення проблем застарілості інформації побудований бот, який видаляє всю непотрібну та застарілу інформацію з бази даних за певний період часу. Для різних даних різний час оновлення (щодня, щогодини, кожні 10 хвилин тощо). Також для забезпечення частого оновлення даних, без участі адміністратора та користувачів, створена програма, яка працює за заданими алгоритмами пошуку, агрегації та підбору інформації

користувачу. Для вирішення проблеми неправильних результатів, користувачам надається можливість вказати на неправильні дані та представити свій варіант, на їх думку, правильних даних. Для вирішення проблеми з відправкою листів і надходження їх кінцевому користувачеві використовується власний поштовий сервер, який працює через SMTP протокол. Для вирішення проблеми безперервного доступу користувачів до ресурсу, з метою запобігання проблем з недоступністю сервісу, використано розділення транзакцій операцій по серверах.

3. Запропоновані загальні архітектури backend та fronted інформаційного ресурсу ІКС. Описані та вибрані методи реалізації та засоби для вирішення проблеми побудови таких систем, а також наведені переваги даних засобів. ІКС має такі проблеми: недостатність інформації, застарілість інформації, неправильні результати збору інформації, проблеми з відправкою листів, проблема з доступом користувачів до ресурсу. Це ліквідується через періодичне оновлення даних з достовірних джерел як Інтернет-біржі криптовалют. При побудові даної ІКС використано під кожен задачу певну апаратну конфігурацію сервера для запобігання проблем зі швидкістю роботи системи.

4. Впроваджене розроблене програмне забезпечення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів. Можливість даної інтелектуальної інформаційної системи є масштабованість. ІКС (<https://abcd.money/>) є сайт-сервісом для Інтернет користувачів, на якому можна дізнаватись необхідну інформацію про крипто валюти. Її можна легко масштабувати для будь-якого сайту і під будь-яку тематику. Розроблені модулі ІКС оптимізовані для максимальної швидкодії роботи системи, а також роботи з великими масивами даних. Кінцевий користувач під час активної роботи із ІКС навіть не зауважить, що паралельно відбувається періодичне автоматичне оновлення даних з відповідних Інтернет-бірж. Якщо з об'єктів валют достатньо сканувати щоденно зранку зміни курсів криптовалют, то Інтернет-бірж – щохвилинно. І таких Інтернет-бірж вже є понад 30. І цей список ще поновлюється. Використовуючи сучасні методи інтелектуального аналізу даних, Web-Mining, Data-Mining, Machine Learning це значно покращує результати роботи ІКС, пришвидшуючи процес опрацювання великих масивів даних за короткий проміжок часу.

5. Проведений аналіз результатів експериментальної апробації запропонованого методу інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів. Особливість системи полягає у аналізі інформації з соціальних медіа та створення прогнозу курсів на основі зібраної інформації. Дана система дозволяє вгадати тренд напрямку курсів. Конференції певної криптовалют, нові впровадження, державні укази різних країн задають теж напрям тренду, тому це теж треба враховувати. Для того щоб врахувати більшість випадків, потрібно постійно накопичувати інформацію по темі та сортувати по таблицях в базі даних. Даний процес відбувається за допомогою спеціальної програми бота, яка збирає та індексує інформацію. Одними з кращих можливостей системи, порівняно з аналогами, є:

- швидкість генерації сторінки;
- присутність SSL сертифіката та шифрування TLS;
- більш якісний контент, так як він оновлюється щохвилини;
- відсутні неактивні розділи сервісу;
- мобільна верстка сайту без дубляжу контенту на піддоміні;
- автоперевірки проти засмічення пошти повідомленнями про курс.

Основний акцент системи робиться на частоті оновлення на швидкості агрегації даних з Інтернет-бірж та соціальних мереж.

Література

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Method of functioning of intelligent agents, designed to solve action planning problems based on ontological approach / Lytvyn V., Vysotska V., Pukach P., Vovk M., Ugryn D. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 3, Issue 2 (87). P. 11–17. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.103630>
3. Mobasher B. Data Mining for Web Personalization // Lecture Notes in Computer Science. 2007. P. 90–135. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_3
4. Berko A., Aliksieiev V. A Method to Solve Uncertainty Problem for Big Data Sources // 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP). 2018. doi: <https://doi.org/10.1109/dsmp.2018.8478460>
5. Xu G., Zhang Y., Li L. Web Content Mining // Web Mining and Social Networking. 2010. P. 71–87. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7735-9_4
6. Architecture of System for Content Integration and Formation Based on Cryptographic Consumer Needs / Lytvyn V., Kuchkovskiy V., Vysotska V., Markiv O., Pabyrivskyy V. // 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2018. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2018.8526669>
7. Development of a method for the recognition of author's style in the Ukrainian language texts based on linguometry, stylemetry and glottochronology / Lytvyn V., Vysotska V., Pukach P., Bobyk I., Uhryn D. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 4, Issue 2 (88). P. 10–19. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.107512>
8. Development of a method for determining the keywords in the slavic language texts based on the technology of web mining / Lytvyn V., Vysotska V., Pukach P., Brodyak O., Ugryn D. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 2, Issue 2 (86). P. 14–23. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.98750>
9. Analysis of statistical methods for stable combinations determination of keywords identification / Lytvyn V., Vysotska V., Uhryn D., Hrendus M., Naum O. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 2, Issue 2. P. 23–37. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126009>

10. Khomytska I., Teslyuk V. Specifics of phonostatistical structure of the scientific style in English style system // 2016 XIth International Scientific and Technical Conference Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2016. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2016.7589887>
11. Khomytska I., Teslyuk V. The Method of Statistical Analysis of the Scientific, Colloquial, Belles-Lettres and Newspaper Styles on the Phonological Level // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2016. P. 149–163. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-45991-2_10
12. To a question on the mechanism of formation of ionospheric disturbances at groundbased artificial acoustic excitation / Dosyn D. G., Ivantyshyn O. L., Koshovyy V. V., Romanyshyn I. M., Soroka S. O. // *Proceedings of International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory, DIPED*. 2003. P. 211–214.
13. Lavrenyuk S. P., Pukach P. Y. Mixed problem for a nonlinear hyperbolic equation in a domain unbounded with respect to space variables // *Ukrainian Mathematical Journal*. 2007. Vol. 59, Issue 11. P. 1708–1718. doi: <https://doi.org/10.1007/s11253-008-0020-0>
14. Pukach P. Ya., Kuzio I. V. Nonlinear transverse vibrations of semiinfinite cable with consideration paid to resistance // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2013. Issue 3. P. 82–87.
15. Pukach P. Ya., Kuzio I. V. Resonance phenomena in quasi-zero stiffness vibration isolation systems // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2015. Issue 3. P. 62–67.
16. Pukach P. Y. Investigation of Bending Vibrations in Voigt–Kelvin Bars with Regard for Nonlinear Resistance Forces // *Journal of Mathematical Sciences*. 2016. Vol. 215, Issue 1. P. 71–78. doi: <https://doi.org/10.1007/s10958-016-2823-0>
17. On nonexistence of global in time solution for a mixed problem for a nonlinear evolution equation with memory generalizing the Voigt-Kelvin rheological model / Pukach P., Il'kiv V., Nytrebych Z., Vovk M. // *Opuscula Mathematica*. 2017. Vol. 37, Issue 45. P. 735. doi: <https://doi.org/10.7494/opmath.2017.37.5.735>
18. Pukach P. Y. On the unboundedness of a solution of the mixed problem for a nonlinear evolution equation at a finite time // *Nonlinear Oscillations*. 2012. Vol. 14, Issue 3. P. 369–378. doi: <https://doi.org/10.1007/s11072-012-0164-6>
19. Pukach P. Y. Qualitative Methods for the Investigation of a Mathematical Model of Nonlinear Vibrations of a Conveyer Belt // *Journal of Mathematical Sciences*. 2014. Vol. 198, Issue 1. P. 31–38. doi: <https://doi.org/10.1007/s10958-014-1770-x>
20. Fedushko S. Development of a software for computer-linguistic verification of socio-demographic profile of web-community member // *Webology*. 2014. Vol. 11, Issue 2. URL: <http://www.webology.org/2014/v11n2/a126.pdf>
21. Korzh R., Fedushko S., Peleschyshyn A. Methods for forming an informational image of a higher education institution // *Webology*. 2015. Vol. 12, Issue 2. URL: <http://www.webology.org/2015/v12n2/a140.pdf>

22. The cataloging of virtual communities of educational thematic / Korzh R., Peleschyshyn A., Syerov Yu., Fedushko S. // *Webology*. 2014. Vol. 11, Issue 1. URL: <http://www.webology.org/2014/v11n1/a117.pdf>
23. The Methods of Artificial Intelligence for Malicious Applications Detection in Android OS / Bezobrazov S., Sachenko A., Komar M., Rubanau V. // *International Journal of Computing*. 2016. Vol. 15, Issue 3. P. 184–190.
24. Multi-agent system of IT project planning / Dunets O., Wolff C., Sachenko A., Hladiy G., Dobrotvor I. // 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). 2017. doi: <https://doi.org/10.1109/idaacs.2017.8095141>
25. Development of the linguometric method for automatic identification of the author of text content based on statistical analysis of language diversity coefficients / Lytvyn V., Vysotska V., Pukach P., Nytrebych Z., Demkiv I., Kovalchuk R., Huzyk N. // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Vol. 5, Issue 2 (95). P. 16–28. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.142451>
26. Vysotska V., Fernandes V. B., Emmerich M. Web content support method in electronic business systems // *Proceedings of the 2nd International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems*. Vol. I: Main Conference. Lviv, 2018. P. 20–41. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2136/10000020.pdf>
27. Method of Integration and Content Management of the Information Resources Network / Kanishcheva O., Vysotska V., Chyrun L., Gozhyj A. // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2017. P. 204–216. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70581-1_14
28. The consolidated information web-resource about pharmacy networks in city / Vysotska V., Lytvyn V., Burov Y., Gozhyj A., Makara S. // *CEUR Workshop Proceedings (Computational linguistics and intelligent systems)*. 2018. Vol. 2255. P. 239–255. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2255/paper22.pdf>
29. The risk management modelling in multi project environment / Lytvyn V., Vysotska V., Veres O., Rishnyak I., Rishnyak H. // 2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2017. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2017.8098730>
30. Peculiarities of content forming and analysis in internet newspaper covering music news / Korobchinsky M., Chyrun L., Chyrun L., Vysotska V. // 2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2017. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2017.8098735>
31. Intellectual system design for content formation / Naum O., Chyrun L., Vysotska V., Kanishcheva O. // 2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2017. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2017.8098753>
32. The Contextual Search Method Based on Domain Thesaurus / Lytvyn V., Vysotska V., Burov Y., Veres O., Rishnyak I. // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2017. P. 310–319. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70581-1_22

33. Choosing the method of finding similar images in the reverse search system / Veres O., Rusyn B., Sachenko A., Rishnyak I. // CEUR Workshop Proceedings (Computational linguistics and intelligent systems). 2018. Vol. 2136. P. 99–107.

34. Tkachenko R., Izonin I. Model and Principles for the Implementation of Neural-Like Structures Based on Geometric Data Transformations // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2018. P. 578–587. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-91008-6_58

35. Adaptive wavelet diagnostic neuro-fuzzy network for biomedical tasks / Bodyanskiy Y., Perova I., Vynokurova O., Izonin I. // 2018 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). 2018. doi: <https://doi.org/10.1109/tcset.2018.8336299>

36. Analysis of invariant moments in tasks image processing / Peleshko D., Peleshko M., Kustra N., Izonin I. // 2011 11th International Conference The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM). 2011. P. 263–264.

37. Design and implementation of visitors queue density analysis and registration method for retail videosurveillance purposes / Peleshko D., Ivanov Y., Sharov B., Izonin I., Borzov Y. // 2016 IEEE First International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP). doi: <https://doi.org/10.1109/dsmp.2016.7583531>

38. Hybridization of the SGTm Neural-Like Structure Through Inputs Polynomial Extension / Vitynskyi P., Tkachenko R., Izonin I., Kutucu H. // 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP). 2018. doi: <https://doi.org/10.1109/dsmp.2018.8478456>

39. The Combined Use of the Wiener Polynomial and SVM for Material Classification Task in Medical Implants Production / Izonin I., Trostianchyn A., Duriagina Z., Tkachenko R., Tepla T., Lotoshynska N. // International Journal of Intelligent Systems and Applications. 2018. Vol. 10, Issue 9. P. 40–47. doi: <https://doi.org/10.5815/ijisa.2018.09.05>

40. Single-frame image super-resolution based on singular square matrix operator / Rashkevych Y., Peleshko D., Vynokurova O., Izonin I., Lotoshynska N. // 2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). 2017. doi: <https://doi.org/10.1109/ukrcon.2017.8100390>

41. Learning-Based Image Scaling Using Neural-Like Structure of Geometric Transformation Paradigm / Tkachenko R., Tkachenko P., Izonin I., Tsymbal Y. // Studies in Computational Intelligence. 2017. P. 537–565. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-63754-9_25

42. A method for constructing recruitment rules based on the analysis of a specialist's competences / Lytvyn V., Vysotska V., Pukach P., Bobyk I., Pakholok B. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 6, Issue 2 (84). P. 4–14. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.85454>

43. Zhezhnych P., Markiv O. Recognition of tourism documentation fragments from web-page posts // 2018 14th International Conference on Advanced

Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). 2018. doi: <https://doi.org/10.1109/tcset.2018.8336350>

44. Uniform Method of Operative Content Management in Web Systems / Gozhyj A., Chyrun L., Kowalska-Styczen A., Lozynska O. // CEUR Workshop Proceedings (Computational linguistics and intelligent systems). 2018. Vol. 2136. P. 62–77. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2136/10000062.pdf>

45. Vysotska V., Hasko R., Kuchkovskiy V. Process analysis in electronic content commerce system // 2015 Xth International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT). 2015. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2015.7325447>

46. Content Analysis Method for Cut Formation of Human Psychological State / Chyrun L., Vysotska V., Kis I., Chyrun L. // 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP). 2018. doi: <https://doi.org/10.1109/dsmp.2018.8478619>

47. Vysotska V., Chyrun L., Chyrun L. The commercial content digest formation and distributional process // 2016 XIth International Scientific and Technical Conference Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2016. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2016.7589902>

48. Content linguistic analysis methods for textual documents classification / Lytvyn V., Vysotska V., Veres O., Rishnyak I., Rishnyak H. // 2016 XIth International Scientific and Technical Conference Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2016. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2016.7589903>

49. Lytvyn V., Vysotska V. Designing architecture of electronic content commerce system // 2015 Xth International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT). 2015. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2015.7325446>

50. Vysotska V., Chyrun L. Analysis features of information resources processing // 2015 Xth International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT). 2015. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2015.7325448>

51. Application of sentence parsing for determining keywords in Ukrainian texts / Vasyl L., Victoria V., Dmytro D., Roman H., Zoriana R. // 2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2017. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2017.8098797>

52. Maksymiv O., Rak T., Peleshko D. Video-based Flame Detection using LBP-based Descriptor: Influences of Classifiers Variety on Detection Efficiency // International Journal of Intelligent Systems and Applications. 2017. Vol. 9, Issue 2. P. 42–48. doi: <https://doi.org/10.5815/ijisa.2017.02.06>

53. Peleshko D., Rak T., Izonin I. Image Superresolution via Divergence Matrix and Automatic Detection of Crossover // International Journal of Intelligent Systems and Applications. 2016. Vol. 8, Issue 12. P. 1–8. doi: <https://doi.org/10.5815/ijisa.2016.12.01>

54. The results of software complex OPTAN use for modeling and optimization of standard engineering processes of printed circuit boards manufacturing / Bazylyk O., Taradaha P., Nadobko O., Chyrun L., Shestakevych T. // 2012 11th International Conference on "Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science" (TCSET). 2012. P. 107–108.

55. The software complex development for modeling and optimizing of processes of radio-engineering equipment quality providing at the stage of manufacture / Bondariev A., Kiselychnyk M., Nadobko O., Nedostup L., Chyrun L., Shestakevych T. // TCSET'2012. 2012. P. 159.

56. Riznyk V. Multi-modular Optimum Coding Systems Based on Remarkable Geometric Properties of Space // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2016. P. 129–148. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-45991-2_9

57. Development and Implementation of the Technical Accident Prevention Subsystem for the Smart Home System / Teslyuk V., Beregovskiy V., Denysyuk P., Teslyuk T., Lozynskiy A. // International Journal of Intelligent Systems and Applications. 2018. Vol. 10, Issue 1. P. 1–8. doi: <https://doi.org/10.5815/ijisa.2018.01.01>

58. Basyuk T. The main reasons of attendance falling of internet resource // 2015 Xth International Scientific and Technical Conference "Computer Sciences and Information Technologies" (CSIT). 2015. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2015.7325440>

59. Pasichnyk V., Shestakevych T. The Model of Data Analysis of the Psychophysiological Survey Results // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2016. P. 271–281. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-45991-2_18

60. Zhezhnych P., Markiv O. Linguistic Comparison Quality Evaluation of Web-Site Content with Tourism Documentation Objects // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2017. P. 656–667. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70581-1_45

61. Chernukha O., Bilushchak Y. Mathematical modeling of random concentration field and its second moments in a semispace with erlangian distribution of layered inclusions // Task Quarterly. 2016. Vol. 20, Issue 3. P. 295–334.

62. Davydov M., Lozynska O. Information system for translation into ukrainian sign language on mobile devices // 2017 12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2017. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2017.8098734>

63. Davydov M., Lozynska O. Mathematical Method of Translation into Ukrainian Sign Language Based on Ontologies // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2017. P. 89–100. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70581-1_7

64. Davydov M., Lozynska O. Linguistic models of assistive computer technologies for cognition and communication // 2016 XIth International Scientific and Technical Conference Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). 2016. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2016.7589898>

65. Mykich K., Burov Y. Uncertainty in situational awareness systems // 2016 13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Tel-

communications and Computer Science (TCSET). 2016. doi: <https://doi.org/10.1109/tcset.2016.7452165>

66. Mykich K., Burov Y. Algebraic Framework for Knowledge Processing in Systems with Situational Awareness // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2016. P. 217–227. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-45991-2_14

67. Mykich K., Burov Y. Research of uncertainties in situational awareness systems and methods of their processing // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. Vol. 1, Issue 4 (79). P. 19–27. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.60828>

68. Mykich K., Burov Y. Algebraic model for knowledge representation in situational awareness systems // *2016 XIth International Scientific and Technical Conference Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*. 2016. doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2016.7589896>

69. Kravets P. The control agent with fuzzy logic // *Perspective Technologies and Methods in MEMS Design*. 2010. P. 40–41.

70. On the Asymptotic Methods of the Mathematical Models of Strongly Nonlinear Physical Systems / Pukach P., Il'kiv V., Nytrebych Z., Vovk M., Pukach P. // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2017. P. 421–433. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70581-1_30

71. Kravets P. The Game Method for Orthonormal Systems Construction // *2007 9th International Conference – The Experience of Designing and Applications of CAD Systems in Microelectronics*. 2007. doi: <https://doi.org/10.1109/cadsm.2007.4297555>

72. Kravets P. Game Model of Dragonfly Animat Self-Learning // *Perspective Technologies and Methods in MEMS Design*. 2016. P. 195–201.