

УДК 004

Н.Гаращенко, магістр гр. КІ-22МЗ*Центральноукраїнський національний технічний університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ

У статті розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи оптимізації структури інформаційного ресурсу. Метою розробки є дослідження та програмна реалізація системи оптимізації структури інформаційного ресурсу. Об'єктом дослідження є процес оптимізації структури інформаційного ресурсу. Предметом дослідження є методи оптимізації структури інформаційного ресурсу. Методи дослідження базуються на методах теорії оптимізації, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення. Результат роботи – програмна реалізація системи оптимізації структури інформаційного ресурсу. В процесі роботи над програмною моделлю виконано аналіз існуючих апаратних та програмних засобів. В повній мірі описані всі компоненти розробленого програмного забезпечення.

Постановка проблеми. За оцінкою аналітиків, архіви корпоративної інформації подвоюється кожні два роки, причому 80% обсягу даних, збережених в електронному виді, доводиться на неструктуровану інформацію. При існуючій тенденції прогнозується подальше прискорення темпів росту, що ставить перед фахівцями в області інформаційних технологій (ІТ) завдання забезпечення функціонування інформаційних систем (ІС) із заданими параметрами.

У цей час активно ведуться роботи зі створення єдиних інформаційних просторів, що забезпечують тісну взаємодію територіально розподілених підрозділів за допомогою глобальних обчислювальних мереж, що припускає використання відкритих інформаційних систем. У зв'язку із цим до інформаційних систем пред'являються вимоги інтероперабельності, масштабованості, переносимості, продуктивності, надійності, інтеграції з іншими ІС. Проектування й експлуатація систем пов'язано з вибором состава технічних пристроїв, засобів зв'язку, структури й організації обчислювальної мережі, структури й організації зберігання інформаційного ресурсу (ІР). Саме тому особливий інтерес у цей час здобувають методи, які дозволяють оцінити параметри програмно-апаратного комплексу (ПАК), використовуваного для зберігання ІР.

У відомих роботах вирішувалися, як правило, завдання, пов'язані з підвищенням ефективності пошуку, передачі й аналізу інформації. Разом з тим, у цей час актуальні питання, пов'язані зі зберіганням ІР.

Аналіз практичних розробок показує, що пропонується широкий спектр програмно-апаратних комплексів зберігання, пошуку ІР. Але відсутня методика формування структури ІР, що створює проблеми ефективності їхнього застосування.

Потрібен комплексний аналіз ІС по якісних і кількісних характеристиках, обмеженням і цільовим критеріям з погляду оптимізації структури ІР, що сприяє збільшенню ефективності функціонування інформаційних систем, зниженню ризиків у діяльності організації, зниженню витрат на зберігання ІР.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При аналізі останніх досліджень і публікацій [1-20] було виявлено певні прогалини у забезпеченні системи оптимізації структури інформаційного ресурсу.

Мета й завдання дослідження. Метою роботи є дослідження та програмна реалізація системи оптимізації структури інформаційного ресурсу.

Для досягнення поставленої мети визначена програма дослідження, що складається з наступних завдань:

- Огляд існуючих систем оптимізації структури інформаційного ресурсу.
- Дослідження системи оптимізації структури інформаційного ресурсу.
- Програмна реалізація системи оптимізації структури інформаційного ресурсу.

Об'єктом дослідження є процес оптимізації структури інформаційного ресурсу.

Предметом дослідження є методи оптимізації структури інформаційного ресурсу.

Методи дослідження базуються на методах теорії оптимізації, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

Виклад основного матеріалу. Рівень забудови міста терміново потребує більш високого рівня, що спричиняє дефіцит земельних ресурсів та мінеральних ресурсів та висуває нові виклики в процесі управління земельними ресурсами, тож як покращити швидкість використання землі та корисних копалин ресурсів стала ключовою проблемою, яка нагально потребує вирішення в даний час, і відділу управління земельними ресурсами необхідно ефективно поєднувати:

- інформаційні технології;
- технології управління інформацією про землю;
- технології управління інформацією про ресурси [23–26].

Використання вищезазначених технологій може підвищити ефективність управління інформацією про землю та мінеральні ресурси, а приплив інформаційних технологій поступово став напрямом удосконалення розвитку управління земельною безпекою.

Поступово зростає рівень інформаційного розвитку. Інформаційні технології призвели до стрімкого розвитку інших галузей. Стрімкий прогрес індустрії високих технологій крок за кроком став важливим індикатором розвитку регіону країни, а також напряму. Ця технологія є не лише результатом опадів, але й прагненням до передових результатів.

Вчені часто хочуть використовувати цей новий продукт, щоб зробити більший крок у своїй власній галузі, тому в рамках цієї роботи прагну ефективного використання управління земельними ресурсами та природною інформацією землі.

Управління земельними ресурсами стало ключовим завданням. Управління земельними ресурсами відіграє дуже важливу роль у довгостроковому розвитку нашої економіки та суспільства. Коли виникають нові явища, вони також викликають деякі нові труднощі. Нові труднощі створюють нові проблеми для польового персоналу, ці проблеми охоплюють інші ключові суперечливі питання, такі як незаконне використання та окупація землі.

Таким чином, для забезпечення ефективності та точності земельних ресурсів та інформації має дуже необхідне практичне значення, у процесі роботи, для забезпечення чесності та відкритості інформації, забезпечуючи при цьому точність та прозорість інформації. Обмін інформацією має також гарантувати, що всі відділи можуть ефективно використовувати, розглядаючи підтримку системи, сподіваючись на те, щоб прагнути до простоти та створення ідеального та розумного робочого механізму та потоку інформаційних даних. Наступ інформаційної ери також може стати революцією в режимі управління урядовими департаментами, що не тільки означає, що бізнес уряду поступово стає прозорим і відкритим, але також, з іншого боку, може допомогти відповідним державним службовцям використовувати інформаційні технологічні продукти для досягнення повсякденної справи дозволили управління та навіть використання інформаційних технологій для побудови браузерно-серверного режиму системи управління та використання високопродуктивних серверів у обробному терміналі системи. Інформаційна технологія використовується для побудови системи керування в режимі браузера-сервера, а високопродуктивний сервер використовується як ядро внутрішньої обробки для побудови ієрархічної та централізовано керованої інформаційної системи, як показано на рисунку 1.

Рівень розвитку інформаційних технологій поступово підвищується, інформаційні технології призвели до швидкого розвитку інших галузей, а також є встановлення наукового

розвитку наукових знань, пов'язаних із безперервним розвитком. Завдяки впровадженню землекористування в систему землеустрою, новому закону про землеустрій країни, плануванню землекористування для охорони орних земель та ряду регуляторних заходів у всіх аспектах, швидкий прогрес високотехнологічної промисловості крок за кроком став важливий показник регіону країни в розвитку та напрямку та зрілих та передових інформаційних систем управління в застосуванні, тоді як інформаційні технології також є ступенем модернізації, рівнем економічного розвитку важливих показників оцінки, географічних інформаційних систем та продуктів автоматизації офісу, який має крок за кроком процес, щоб стати популярним. Система управління земельною інформацією для управління земельними ресурсами забезпечує хороші робочі інструменти та інтерфейси, використовуючи кращі методи та способи для виконання відмінної роботи.

Управління земельними ресурсами відіграло дуже важливу роль у довгостроковому розвитку нашої економіки та суспільства. Це новостворене соціальне явище часто також породжує нові проблеми. У кількох галузях це так. З такими проблемами стикається і управління земельними ресурсами. Ці проблеми охоплюють інші ключові суперечливі питання, такі як незаконне використання та зайняття землі. У той же час, рівень будівництва наших міст терміново потребує підвищення, що спричиняє дефіцит земельних ресурсів та мінеральних ресурсів. В процесі управління земельними ресурсами виникають нові виклики, тому як підвищити швидкість використання землі та мінеральних ресурсів стало ключовим питанням, яке нагально потребує вирішення на даний момент, а відділам управління земельними ресурсами необхідно ефективно поєднувати інформаційні технології, технологія управління інформацією про землю та технологія управління інформацією про ресурси. Використання вищевказаних технологій може підвищити ефективність управління інформацією про землю та мінеральні ресурси. Приплив інформаційних технологій поступово стає напрямком удосконалення розвитку управління земельною безпекою.

Розробка структурної схеми

Для розрахунку вхідних параметрів структури ІР пропонується функціонально-орієнтований підхід, відображений на структурній схемі (рисунок 1), що виконується в наступні етапи:

– збір статистики використання ІР і-м процесом (**етап 1**):

v_i – сумарний обсяг, Мб;

k_i – число користувачів;

z_i – число операцій уведення-виводу за од. часу;

v_{zi} – обсяг інформації, переданої за одну операцію уведення-виводу, Мбіт;

– визначення состава ІР для і-го процесу за критерієм припустимі фінансові витрати (**етап 2**) і відповідному кожному класу параметрів:

n_{ij} – період зміни цінності ІР для і-го процесу й j-го класу ІР;

m_i – період існування ІР, використовуваного і-м -процесом;

– обробка відомостей (**етап 3**) з використанням методів математичної статистики, що дозволяють визначити прогнозні значення параметрів ІР на майбутній період: обсяг, число операцій уведення-виводу, число користувачів;

– формування ІР у вигляді багаторівневої структури (**етап 4**). Число й зміст рівнів визначається на підставі відомостей, отриманих на етапі 1 і 2, а також на підставі вимог до ІС. Для кожного рівня задається множина процесів E і відповідних їм ІР, розташовуваних на r -м рівні.

$$E_p = \{A_k, v_{kj} (k = 1, q)\}, \quad (1)$$

де q – число процесів.

Розрахунок значень параметрів (**етап 5**) для кожного рівня обчислюється по формулах (2) – (4), які є вихідними даними для проектування оптимальної структури зберігання ІР.

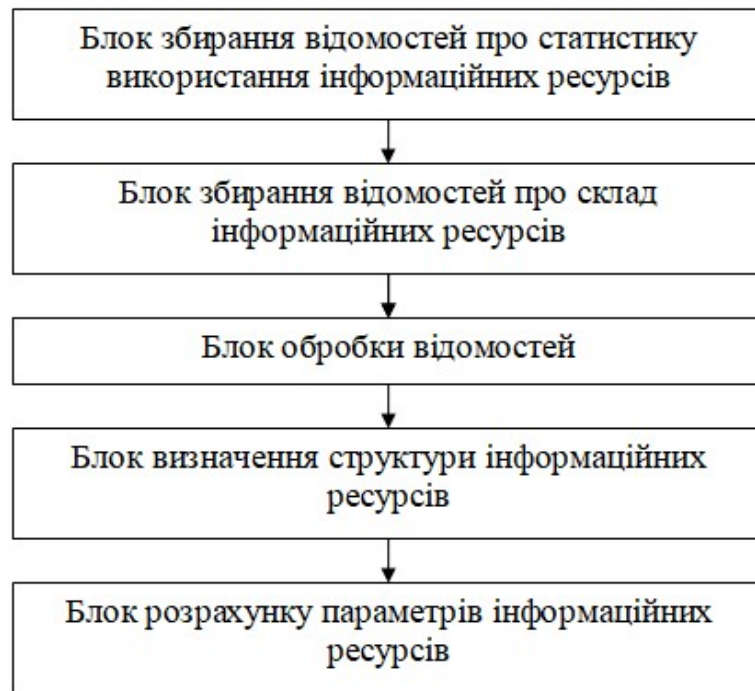


Рисунок 1 – Структурна схема системи

Уведемо наступні позначення, що характеризують технічні параметри:

- P – загальна кількість рівнів ІР;
 - V_p – сумарний обсяг ресурсу для p -го рівня, Мб;
 - PS_p – пропускна здатність для p -го рівня, Мбіт/сек;
 - Z_p – число операцій уведення-виводу для p -го рівня;
 - t – час доступу, сек;
 - k_{raid} – коефіцієнт використання додаткового простору RAID масивом.
- Сумарний обсяг ресурсу для p -го рівня обчислюється за формулою:

$$V_p = k_{raid} * \sum_{k=1}^q v_k \quad (2)$$

Пропускна здатність для p -го рівня обчислюється за формулою:

$$PS_p = \left[\sum_{k=1}^q (z_k * v_{zk}) \right] / t \quad (3)$$

Число операцій уведення-виводу для p -го рівня обчислюється за формулою:

$$Z_p = \sum_{k=1}^q z_k \quad (4)$$

Дані параметри використовуються для проектування оптимальної структури ІР, вибору апаратних ресурсів, їхнє налаштування, конфігурування, оцінки витрат.

Розробку плану структури ІР розглянемо як завдання, що полягає в оптимізації параметрів багаторівневого середовища зберігання ІР із заданими локальними характеристиками кожного рівня й у той же час об'єднаними сукупністю обмежень на все середовище зберігання. Оптимальним планом є номенклатура дискових масивів і кількість зовнішніх запам'ятовувальних пристроїв (ЗЗУ), складових дисковий масив, при мінімальній сумарній вартості зберігання. У такій постановці ми приходимо до завдання математичного програмування із блокової (багаторівневої) структурою.

З обліком вищесказаного дамо формалізований опис завдання. Нехай маємо P -рівнів і m_p , $p = 1..P$ параметрів, що характеризують ресурс, наявність кожного i -го параметра

становить найменше b_{ri} і найбільше B_{ri} , $i = 1..m_p$, значення у відповідних одиницях вимірів. Ці параметри призначені для формування n_p типів дискових масивів. Кожна одиниця j -го типу дискового масиву містить a_{ij} одиниць i -го параметра ресурсу. Потрібно визначити, які типи дискових масивів і яка кількість дисків необхідно для формування багаторівневого середовища зберігання з найкращими показниками для прийнятого критерію оптимальності – вартості F .

Позначимо через x_{pj} – кількість одиниць j -го типу дискових масивів на p -м рівні, тоді математичну постановку завдання можна записати у вигляді:

$$F = \sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^{n_p} v_{pj} c_{pj} x_{pj} \rightarrow \min, \quad (5)$$

при обмеженнях

$$\sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^{n_p} a_{ij} x_{pj} \leq B_i, \quad i = 1..m_0; \quad (6)$$

$$\sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^{n_p} a_{ij} x_{pj} \geq b_i, \quad i = 1..m_0; \quad (7)$$

$$\sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^{n_p} x_{pj} \leq b_0; \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^{n_p} a_{ij} x_{pj} \leq B_i, \quad i = 1..m_p, p = 1..P; \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^{n_p} a_{ij} x_{pj} \geq b_i, \quad i = 1..m_p, p = 1..P; \quad (10)$$

$$x_j \in \Omega, \quad j = 1..n_p, p = 1..P, \quad (11)$$

де

- P – загальна кількість локальних блоків;
- m_0 – число обмежень у блоці-зв'язуванні;
- n_p – число змінних в p – м локальному блоці;
- m_p – число обмежень в p -м локальному блоці;
- v_{pj} – обсяг диска j -типу в p -м локальному блоці;
- c_{pj} – вартість зберігання інформації на диску j -типу в p -м локальному блоці;
- b_0 – загальна кількість дисків зберігання IP ;
- b_{ri} – найменше значення параметра IP ;
- B_{ri} – найбільше значення параметра IP ;
- Ω – множина цілих, позитивних чисел.

Умови (6), (7), (8) описують блок-зв'язування, (9), (10) – окремі блоки (рівні), (11) – умова цілочисельного значення змінної x_{pj} .

Аналіз випадків використання

Аналіз варіантів використання – це дослідження на функціональному рівні, яке фіксує функціональність системи з точки зору макросу. Варіанти використання включають його визначення, усі необхідні дії для виконання порядку варіантів використання, стандартні поведінки в різних деформаціях, загальну поведінку всіх ненормальних випадків та очікувані реакції, не розкриваючи припущення про те, що внутрішня структура системи визначає послідовну поведінку. З точки зору користувача, наведені вище випадки можуть бути ненормальними. З точки зору системи, вони повинні бути описані та додані до розгляду справи. Більш конкретно, використання випадку не є обов'язковим для функціональної специфікації, але також показує та демонструє його вимоги в процесі ілюстрації в UML,

використовуючи випадки, представлені еліпсом, у якому виконання кожного варіанту використання є незалежним від іншого. варіанти використання, хоча через той факт, що коли випадки є спільними, об'єкти можуть генерувати неявні кореляції між варіантами використання з причин виконання між варіантом використання, кожен варіант використання, описаний у вертикальному функціональному блоці, виконання цього функціонального блоку може бути переноситься та змішуються разом з іншими футлярами.

Функціональні функції мають зв'язок «багато-до-багатьох» з учасниками системи, де ролі користувачів з різними привілеями можуть виконувати однакові функціональні функції, тоді як кожен клас користувачів ролей може виконувати кілька функціональних функцій. Існують різні складні зв'язки між функціями, такими як залежність, включення та розширення. Розбиваючи функцію на кілька функцій, реалізується ієрархічний зв'язок функціональної структури діаграми варіантів використання. На діаграмі варіантів використання учасники використовуються для системних функцій. На діаграмі варіантів використання, яка має чітку систему учасників, ви можете одночасно бачити чіткі функції кожного учасника. Діаграма варіантів використання дуже виразна. На початку аналізу вимог до виконання ми можемо вивести діаграму варіантів використання та перевірку користувача, і, таким чином, далі в кожному функціональному модулі підсистеми необхідний аспект діаграми варіантів використання у функціональному моделюванні системи.

Розглядаючи сферу побудови інформації про земельні ресурси, поступово було визначено та узагальнено набір відповідних методів управління місцевими земельними ресурсами, в той час як за допомогою популярних сьогодні інформаційних технологій. У фактичній роботі земельна столиця міста Далянь дійсно зробила великий крок вперед, порівняно з попередньою ефективністю роботи, яка значно зросла, яка була побудована та введена в експлуатацію в деяких пілотних містах та земельних адміністраціях округу. Завдяки використанню системи інформаційних технологій ефект очевидний. Управління інформацією про земельні ресурси є більш упорядкованим. І є накладання передових технологій. Охоплюючи все міське будівництво в мережевому середовищі, повністю використовує динамічний дистанційний моніторинг землекористування та дистанційне управління кадастровою інформацією. В останні роки дані про зміну земельної площі будуть використовуватися для отримання найбільш точних записів. Місцеве самоврядування було впроваджено належним чином, придатне для побудови політики. Інформаційна система землеустрою була використана в певних районах міста, де зараз просуваються та популяризуються передові технології, що стало сильним поштовхом для розвитку земельної інформації та технологічної команди та зростання інформаційних ресурсів землі. Цей документ буде зосереджений на розробці та впровадженні інформаційної системи земельних ресурсів.

Управління земельними ресурсами відіграє дуже важливу роль у довгостроковому розвитку як нашої економіки, так і суспільства. Поряд з гострою потребою економічного розвитку, процес використання землі та мінеральних ресурсів створив дедалі серйозніші проблеми, які охоплюють інші ключові суперечливі питання, такі як незаконне використання та зайняття землі. У той же час рівень забудови наших міст має терміново піднятися на вищий рівень, через що дефіцит земельних ресурсів і мінеральних ресурсів створює нові виклики в процесі управління земельними ресурсами, тож як покращити швидкість земельних і використання мінеральних ресурсів стало ключовим питанням, яке нагально потребує вирішення в даний час, і відділам управління земельними ресурсами необхідно ефективно поєднувати інформаційні технології, технології управління інформацією про землю та технології управління інформацією про ресурси. Використання вищезазначених технологій може підвищити ефективність управління інформацією про землю та мінеральні ресурси, а надходження інформаційних технологій поступово стає напрямком вдосконалення розвитку управління земельною безпекою.

У той же час, щоб уникнути відносно ізольованих даних, які не можуть бути ефективно використані, використання інформаційних систем може ефективно

використовувати дані, загальна структура яких є моделлю побудови системи з вимогами до додатків як ядром. Земельні ресурси є природним скарбом соціального розвитку та виживання країни, і ефективне управління земельними ресурсами країни може забезпечити сприятливу гарантію для виживання та розвитку більшості людей, тоді як ефективне використання та розвиток природних ресурсів може зробити видатний внесок в економічний розвиток нашої країни. Повне та раціональне використання та охорона земельних ресурсів може забезпечити реалізацію політики сталого розвитку, а розвиток національного управління земельними ресурсами є основною вимогою для модернізації країни, а також неминучою тенденцією на національному рівні, оскільки земля Управління ресурсами охоплює великий обсяг інформації, задіяної в широкому діапазоні, включаючи обсяг роботи інформації.

Дизайн специфікації бази даних

Детальний проект бази даних головним чином полягає в концептуалізації атрибутів об'єктів, залучених до системи, розробці відповідного типу для кожного атрибута, побудові інформаційної таблиці бази даних для кожного типу об'єкта, записі змін інформації про об'єкт під час роботи систему, своєчасно синхронізувати з базою даних і підтримувати нормальну роботу системи. Відповідно до моделі зв'язку сутності на етапі концептуального проектування бази даних, для бази даних потрібна певна робота з концептуалізації, і існують деякі теорії для вивчення зв'язку між членами бази даних, які в основному досліджують і вивчають зв'язок між об'єктами, і існує залежність відносини, резервне копіювання та організація. Детальний проект бази даних головним чином полягає в концептуалізації атрибутів об'єктів, залучених до системи, розробці відповідного типу для кожного атрибута, створенні інформаційної таблиці бази даних для кожного типу об'єкта, записі змін інформації про дані об'єкта під час роботи систему, своєчасно синхронізувати з базою даних і підтримувати нормальну роботу системи.

Згідно з кожною інформацією та аналізом попиту та враховуючи поточну ситуацію розвитку інформаційних технологій, у цьому документі пропонується комплексна система інформаційного обслуговування управління будівництвом міських земельних ресурсів, яка створює платформу обміну інформацією шляхом реалізації функціональних модулів у кожному бізнесі управління, оптимізуючи модель бізнес-процесів управління інформацією та допомагаючи відповідним відділам, які використовують систему, підвищити ефективність роботи, і в той же час, щоб уникнути відносно ізольованих даних, які не можуть бути ефективно використані, використання інформаційних систем може ефективно використовувати дані, загальна структура яких є моделлю побудови системи з вимогами до додатків як ядром.

Оскільки управління земельними ресурсами охоплює великий обсяг інформації та включає всю інформацію в рамках роботи, дуже необхідно забезпечити достовірність і точність земельних ресурсів та інформації, забезпечити справедливість і відкритість інформації в процесі роботи, забезпечувати точність і прозорість інформації, щоб усі відділи могли ефективно використовувати її для обміну інформацією, а також для обробки системи та спрощення роботи з обслуговування. І ефективність робочого середовища можна покращити.

Тест оптимізації системи

Тестування чорного ящика часто використовується для перевірки загальної функціональності програмного забезпечення та функціональності програмного забезпечення з графічним інтерфейсом і зовнішньою структурою програми, а метод тестування чорного ящика вимагає, щоб тестування модулів, які поділяють систему, було явним, а потім перевірити вхідні та вихідні дані для кожного модуля, а потім фактично перевірити вихідні результати, щоб порівняти фактичний вихід системи з ідеальним виходом користувача, і якщо вони не відповідають, то можна прийняти попереднє рішення, що функція функціонального модуля є проблематичною, з винятками та зазвичай для тестування методу визначення винятку. Для аналізу виявлення потрібен наступний метод тестування білої

скриньки. При аналізі з точки зору макро-мікро, методи тестування програмного забезпечення можна розділити на два основні тестування чорного ящика, а також тестування білого ящика. Функціональне тестування так званого чорного ящика використовує програмну систему, яка має непрозору чорну скриньку, з точки зору макросу, яка здатна працювати лише з вхідними даними для системи, щоб визначити вихідні дані системи та чи очікує користувач результати повинні бути послідовними. Тестування чорного ящика в основному зосереджено на системі введення та виведення, системі від системи. Перспектива тестування білої скриньки та методології тестування охоплюють код, щоб охопити всі гілки, усі оператори програмного коду для всіх можливих помилок, повний обхід тесту.

Звичайно, проходження всіх гілок може спростити кількість тестів якості і є гідним питанням для обговорення. Тестування білого ящика широко використовується в роботі з розробки програмного забезпечення, допомагаючи розробникам прагнути знаходити дефекти програмного забезпечення та вчасно їх виправляти. Тестування білого ящика прозоре. Тестування білого ящика в основному походить від тестування, тестування внутрішніх програмних продуктів від деталей і виправлення проблем, виявлених під час процесу тестування. У двох фазах життєвого циклу програмного забезпечення тестування програмного забезпечення, яке зазвичай відбувається після написання кожного модуля, також називається модульним тестуванням. Кодування та модульне тестування належать до однієї фази життєвого циклу програмного забезпечення. Система програмного забезпечення проводить різноманітні комплексні тести після закінчення цієї фази, яка є іншою фазою життєвого циклу програмного забезпечення.

Test case – процес тестування сценарію тестування програмного забезпечення. Тестові випадки використовуються для визначення нормального функціонування програмного продукту. Тестові випадки часто вибираються репрезентативними для деяких типових даних, часто аналітиками даних критичних точок системи, схильних до збоїв точок для аналізу та вилучення, щоб розробити тестові випадки, систему відповідно до різних функціональних модулів і тестових випадків для розробки різних програми. Існують певні функціональні модулі тестування програмного забезпечення, які часто є цільовими, комплексними та репрезентативними.

Тестування програмного забезпечення, контрольний тест, структура змінних параметрів системного програмного продукту та випадок виконання тесту спостерігають за роботою програмного забезпечення. Результати, якщо попередні умови програмного забезпечення є однаковими, можуть вказувати на те, що функціональні модулі в нормальній роботі тесту варіантів використання потребують більше випадків для тестування та перевірки часом і витримують перевірку часом. Система працює стабільно та є надійною системою. Якщо результати тестування та очікувані результати мають розбіжності, показуючи, що існують певні проблеми з функціональними модулями, систему необхідно протестувати та перевірити більш детально, щоб знайти проблеми, які існують в існуючій системі, і вирішити логічні проблеми програми.

Використання інформаційних систем дозволяє ефективно використовувати дані, загальна структура яких є моделлю побудови системи з вимогами до додатків як ядром. Інформаційна система може ефективно покращити розвиток, управління, дослідження та використання земельних ресурсів.

Система електронного уряду може допомогти земельним ресурсам отримати точний аналіз і дослідження, детальний доступ для розуміння стану ресурсів, динамічне розуміння розвитку інформаційних змін у щоденних даних та інформації, що все більше змінюються, а також оволодіти останніми тенденціями у земельних ресурсах, і тенденція розвитку аналізу та моніторингу ринкових ресурсів, щоб надати клієнтам надійну підтримку прийняття рішень для забезпечення надійної безпеки даних за лаштунками, посилити планування управління ресурсами та надати землю та ресурси для подальшого розвитку плану в Китаї, що може надавати точні інформаційні послуги для державних менеджерів і водночас може

відповідати національним тенденціям розвитку. У цьому документі ми провели детальні тести кожного модуля системи, які обробляють модуль керування користувачами системи.

Виберіть деякі типові значення як значення функції, щоб перевірити функціональність системи. Значення системних функцій повинні представляти та відображати функції програмного забезпечення системи. Мати повне розуміння шаблону проектування, функцій і загальної архітектури системи. І протестувати важливі модулі системи. Тестові випадки системи часто потребують ретельного проектування, поєднання з інформаційною системою в різних прикладних сценаріях для комплексного тестування. Тестові випадки часто охоплюють загальні сценарії системи, а також деякі спеціальні випадки нестандартних сценаріїв і комплексне тестування функціональності системи. Використання ефективного способу компенсації нестачі наглядових повноважень також є важливою частиною міської системи зв'язків із надзвичайними ситуаціями. У цьому документі після поглибленого дослідження та аналізу розроблено набір тестових прикладів, які відповідають фактичним сценаріям, і функціональні тести проводяться на кількох модулях системи, щоб гарантувати якість тестування, а також довіру до системи.

Цей тест програмного забезпечення застосовує теорію тестування чорної скриньки та білої скриньки, і система інтегрована та всебічно протестована з програмним модулем як основним блоком. Земельні ресурси охоплюють різноманітну природну інформацію через прозору систему управління інформацією для досягнення наукового управління. Прозора система може підвищити ефективність управління земельними ресурсами та посилити ступінь обміну інформацією. Стикаючись із суспільним розвитком, він є більш сприятливим для влади приватного сектору, відповідно до аналізу кожної інформації та попиту та з урахуванням поточної ситуації розвитку інформаційних технологій. У цьому документі пропонується побудова інтегрованих інформаційних служб управління міськими земельними ресурсами. У цьому документі ми пропонуємо комплексну систему інформаційного обслуговування управління міськими земельними ресурсами та створюємо платформу обміну інформацією шляхом реалізації функціональних модулів у кожному бізнесі управління. Ми протестували підвищення його ефективності, і результати показали що загальна ефективність покращилася більш ніж на 2 години порівняно з порожнім контролем. У той же час була оптимізована модель бізнес-процесів управління інформацією, що також допомогло відповідним відділам, які використовують систему, підвищити ефективність своєї роботи, і в той же час, щоб уникнути неефективного використання відносно ізольованих даних, використання інформаційних систем дозволяє ефективно використовувати дані.

Побудова інтегрованої системи управління інформаційними службами міських земельних ресурсів створила платформу для обміну інформацією шляхом реалізації функціональних модулів у кожному бізнесі управління, одночасно оптимізуючи модель бізнес-процесу для управління інформацією та в той же час допомагаючи відповідним відділам, які використовують систему підвищити ефективність своєї роботи.

Після польових досліджень та аналізу систему управління інформацією про земельні ресурси можна розділити на чотири функціональні модулі, які включають:

- управління інформацією про основні земельні ресурси;
- управління погодженням землекористування земельних ресурсів;
- управління інформацією про офіційні документи;
- та управління офісним бізнесом.

І ці модулі можуть ефективно завершити роботу з управління земельними ресурсами. Повне та розумне використання та охорона земельних ресурсів може забезпечити реалізацію політики сталого розвитку, а розвиток управління земельними ресурсами є основною вимогою національної модернізації та неминучою тенденцією в країні, а також тому, що управління земельними ресурсами охоплює велику кількість інформації, що включає широкий спектр інформації, у тому числі інформацію в межах роботи, дуже необхідно для забезпечення ефективності та точності земельних ресурсів та інформації. При аналізі з точки зору макро-мікро, методи тестування програмного забезпечення можна розділити на два

основні тестування чорного ящика, а також тестування білого ящика. Так зване тестування чорного ящика, функціональне тестування - це програмна система як непрозорий чорний ящик. З точки зору макросу, він здатний працювати лише з вхідними даними для системи, у щоденній мінливій інформації, динамічному розумінні розвитку інформаційних змін і досягнути останні тенденції в земельних ресурсах, тенденції аналізу та моніторингу ринкові ресурси, щоб забезпечити клієнтам надійну підтримку прийняття рішень. Це потужна гарантія фонових даних для клієнтів, які забезпечують надійну підтримку прийняття рішень.

Висновки. У статті наведені теоретичне узагальнення й рішення наукового завдання дослідження методів оптимізації структури інформаційного ресурсу. Рішення даного завдання полягало у вирішенні наступних задач: Був проведений огляд існуючих систем оптимізації структури інформаційного ресурсу; Досліджена система оптимізації структури інформаційного ресурсу; На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи оптимізації структури інформаційного ресурсу. Розроблені під час виконання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання оптимізації структури інформаційного ресурсу. Проведено аналіз предметної галузі в ході якого були виявлені об'єкти, взаємодія яких носить істотний характер для функціональної діяльності предметної галузі, і їхні основні характеристики; побудована алгоритм і вибраний середовище розробки.

Список літератури

1. Smirnov O., Kovalenko O., Kovalenko A., Kavun S. «Quantitative Risk Assessment Method Development in the Context of the SDLC-model». 2021 IEEE 8th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), 2021, pp. 203-208, doi: 10.1109/PICST54195.2021.9772143
2. Smirnova T., Gnatyuk S., Berdibayev R., Avkurova Zh., Iavich M. «Cloud-Based Cyber Incidents Response System and Software Tools». Communications in Computer and Information Science, 2021, vol 1486. Springer, Cham. pp 169-184.
3. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Potii, O., Poluyanenko, N., Stelnyk, I., Mialkovsky, D. «Combining and filtering functions in the framework of nonlinear-feedback shift register». International Journal of Computing; 2020, Volume 19, Issue 2 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2020. – P. 247-256.
4. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Kuznetsova T. «Non-binary constant weight coding technique». CEUR Workshop Proceedings. Volume 2740, 2020, Pages 102-114.
5. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Cherep A., Kanabekova M., Chepurko I. «Testing of code-based pseudorandom number generators for post-quantum application». 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Ukraine, Kyiv, May 14-18. 2020. P. 172-177.
6. Smirnov, O., Shekhanin, K., Kuznetsov, A., Krasnobayev, V. «Detecting Hidden Information in FAT». International Journal of Computer Network and Information Security (IJCNIS). Vol. 12, No. 3, 2020. PP.33-43.
7. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Simakhin, V., Bondar, S., Odarchenko, R. «Managing multifractal properties of the binary sequence generated with the Markov chains», CEUR Workshop Proceedings Volume 2608, 2020, Pages 633-645.
8. Smirnov O. Kuznetsov A., Zaichenko Yu., Pastukhov M., Oleshko O., Kuznetsova K., «Formation of Discrete Signals with Special Correlation Properties». International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics, UkrMiCo 2019; Odessa; Ukraine; 9-13 September 2019. P.22-28.
9. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kolovanova, I., Kuznetsova, T., «Noise immunity of the algebraic geometric codes». International Journal of Computing; 2019, Volume 18, Issue 4 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2019. – P. 393-407.
10. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Reshetniak, O., Ivko, N., Katkova, T., Kuznetsova, T., «Generators of Pseudorandom Sequence with Multilevel Function of Correlation». 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019 . P.517-522.
11. Smirnov, O., Krasnobayev, V., Yanko, A., Kuznetsova, T. «Methods of nulling numbers in the system of residual classes». CEUR Workshop Proceedings, Vol 2588, P. 90-106, 2019.
12. Kuznetsova, T., «Code-Based Schemes for Post-Quantum Digital Signatures», 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2019; Metz; France; 18-21 September 2019. P. 707-712.
13. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Stefanovych, O., Gorbenko, Y., Krasnobayev, V., Kuznetsova K. «Information Hiding Using 3D-Printing Technology», 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2019; Metz; France; 18-21 September 2019. P.701-706.
14. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Averchev, A., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., «Formation of

- Pseudorandom Sequences with Special Correlation Properties», 2019 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies, AICT -2019/ Lviv, Ukraine, 2-6 July, 2019, P. 395-399.
15. Вінтенко Б.Ю., Смірнов О.А., Коваленко А.С., Смірнов С.А., Буравченко К.О. «Дослідження вимог міжнародних стандартів IEC60880 та IEC62138 з розробки програмного забезпечення інформаційно-керуючих систем АЕС, важливих для безпеки». Системи управління, навігації та зв'язку, 2023, вип. 3(73), С. 155-166.
 16. Вінтенко, Б., Миронець, І., Смірнов, О., Кравчук, О., Козірова, Н., Савеленко, Г., Коваленко, А. «Дослідження вимог та аналіз кібербезпеки програмного забезпечення інформаційно-керуючих систем АЕС, важливих для безпеки». Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2024. №3(23), С. 111-131.
 17. Вінтенко Б.Ю., Смірнов О.А., Коваленко О.В., Смірнов С.А., Коваленко А.С. «Дослідження нормативних документів та галузевих стандартів розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем управління АЕС, важливих для безпеки». Системи управління, навігації та зв'язку, 2023, вип. 2(72), С. 170-178.
 18. Аль-Мудхафар Акіл Абдулхуссейн М., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Смірнов О.А. «Метод оцінки та підвищення користувальницького досвіду абонентів в програмно-конфігурованих мережах на основі використання машинного навчання». Сучасні інформаційні системи, 2023, том 7, № 2, С. 49-56.
 19. Вінтенко Б.Ю., Смірнов О.А., Коваленко О.В., Смірнов С.А. «Дослідження нормативної документації та стандартів розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем управління АЕС, важливих для безпеки». VI міжнародна науково-практична конференція «Інформаційна безпека та комп'ютерні технології», м. Кропивницький. 20-21 квітня 2023 р. – Кропивницький: ЦНТУ. – 2023. – С. 35-36.
 20. Смірнов, О.А., Усік П.С., Полігенько О.О., Одарченко Р.С., Терещенко Л.Ю. «Інформаційна технологія та програмне забезпечення для підвищення ефективності планування підсистеми базових станцій стільникового зв'язку». Проблеми телекомунікацій. № 1(26). С. 83-96. 2020.
 21. Смірнов О.А., Усік П.С., Миронець І.В., Буравченко К.О., Якименко Н.М. «Метод підвищення ефективності розподіленої обробки даних у комп'ютерних системах операторів стільникового зв'язку» Вісник Черкаського державного технологічного університету. Технічні науки. №4. С. 103-110. 2020.
 22. О.А.Смірнов, Т.В.Смірнова, Л.І. Поліщук, К.О. Буравченко, А.О.Макевнін, «Дослідження хмарних технологій як сервісів», Кібербезпека: освіта, наука, техніка. № 3(7). С. 43-62. 2020.
 23. Смірнов О.А., Дреєва Г.М., Дреєв О.М., Смірнова Т.В. «Фрактальний аналіз генератора самоподібного трафіку на основі ланцюга Маркова». Центральнорукраїнський науковий вісник. Технічні науки. № 2(33). с. 161-172, 2019.