

УДК 004

Я.Білорус, магістр гр. КН-22М-1

Центральноукраїнський національний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ХМАРНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ТОВАРНО- МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ

У статті розроблено програмне забезпечення, яке призначено для хмарної системи обліку товарно-матеріальних цінностей. Метою розробки є дослідження та програмна реалізація хмарної системи обліку товарно-матеріальних цінностей. Об'єктом дослідження є процес обліку товарно-матеріальних цінностей. Предметом дослідження є методи обліку товарно-матеріальних цінностей. Методи дослідження базуються на методах хмарних технологій, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення. Результат роботи – програмна реалізація хмарної системи обліку товарно-матеріальних цінностей. В процесі роботи над програмною моделлю виконано аналіз існуючих апаратних та програмних засобів. В повній мірі описані всі компоненти розробленого програмного забезпечення.

Постановка проблеми. Проведення автоматизації складу, як правило, вимагає серйозних фінансових інвестицій і часових витрат. Однак якщо перша умова, як правило, неминуча, адже придбання відповідного устаткування й програмного забезпечення є одним з основних умов проведення автоматизації взагалі, то вплив другої умови можливо істотно обмежити. Для того, щоб автоматизація складу зайняла якнайменше часу, до неї варто добре підготуватися.

Вигоди від такого рішення очевидні – чим менше склад буде простоювати, перебудовуючись на новий механізм роботи, тим менше втрат у результаті понесе компанія-власник складу.

Логістиці складу автоматизація дає оперативне одержання достовірної інформації, прозорість процесів руху товару, швидкий і простий розрахунок із клієнтами, раціональне використання часових ресурсів – все це переваги автоматизації. Тільки до кінця розуміючи необхідність змін, персонал і керівник зможуть провести процедуру автоматизації обліку товарів максимально безболісно для всього трудового процесу.

По суті, склад повинен працювати так само чітко, як комп'ютерна програма. Строге дотримання заданих алгоритмів роботи є однією з основних умов порядку на складі. Автоматизація обліку й застосування відповідного встаткування повинні допомагати здійснювати контроль над його функціонуванням. Отже, до моменту впровадження нового обладнання й ПЗ, ці алгоритми (строго визначені для кожного співробітника послідовності дій) повинні бути визначені.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При аналізі останніх досліджень і публікацій [1-20] було виявлено певні прогалини у забезпеченні системи обліку товарно-матеріальних цінностей.

Мета й завдання дослідження. Метою роботи є дослідження та програмна реалізація хмарної системи обліку товарно-матеріальних цінностей.

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

- Огляд існуючих систем обліку товарно-матеріальних цінностей.
- Дослідження хмарної системи обліку товарно-матеріальних цінностей.
- Програмна реалізація хмарної системи обліку товарно-матеріальних цінностей.

Об'єктом дослідження є процес обліку товарно-матеріальних цінностей.

Предметом дослідження є методи обліку товарно-матеріальних цінностей.

Методи дослідження базуються на методах хмарних технологій, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

Виклад основного матеріалу.

Програмне забезпечення хмарної системи обліку товарно-матеріальних цінностей – професійна, високонадійна, зручна в роботі програма управління складами. Відмітною рисою програми є доступність – по легкості впровадження й зручності використання.

Програмне забезпечення складається з наступних структурних блоків:

- Топологія складу.
- Перегляд складу в графічному режимі.
- Картка товару.
- Операції приходу.
- Розміщення товару в зоні основного зберігання.
- Комплектація й відвантаження замовлень.
- Відвантаження замовлень клієнтам.
- Інвентаризація.
- Звітна система.

Розглянемо більш докладно перераховані структурні блоки.

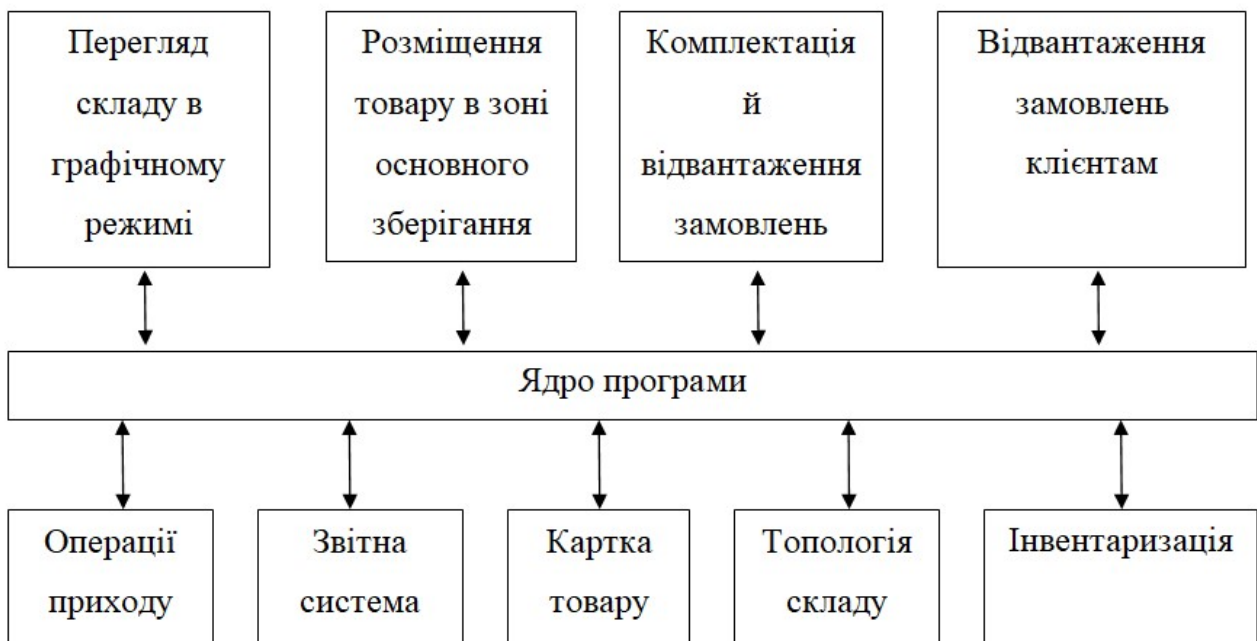


Рисунок 1 – Структурна схема системи

Топологія складу

Програма управління складом дозволяє описати практично будь-яку конфігурацію великого й малого складського комплексу. Якщо йти від «великого до дрібного», то весь складський комплекс розбивається на «склади». В одному комплексі може бути як завгодно багато складів. склади розбиваються на основні логістичні території: «Зона основного зберігання» (MS – Main Storage), «Зона підбора» (Picking), «Зона приходу», «Зона підібраних замовлень» (OA – Orders Assembled). Для кожного складу виділяється спеціальна область «Склад браку».

Програма може враховувати всі види складування товарів (стелажне, включаючи глибокі «набивні» стелажі, напольне, столбикове). Для цього в кожній зоні в програмі задаються осередки, що відповідають осередкам реальних стелажів, зонам напольного зберігання й так далі.

У програмі задаються характеристики осередків: лінійні розміри, обсяг, максимальна припустима вага. Якщо осередки розміщені в глибоких або гравітаційних стелажах, а також для осередків напольного зберігання, то для них формуються правила доступності.

Система адресації осередків чотирьохрівнева: осередки поєднуються в сектори, які складаються з рядів, колон і рівнів.

Програма дозволяє вводити в конфігурацію складу зони, такі як «морозильна зона», «зона розміщення товару конкретного власника», «зони сумісності» (корма для тварин і продукти харчування, або побутова хімія й інше). У топології складу задається розташування воріт, що враховується алгоритмами розміщення й підбора.

Програма ефективно працює з гомогенними й гетерогенними паллетами.

Перегляд складу в графічному режимі

У програмі реалізована можливість у графічному режимі «оглянути» склад і його вміст. Різні розфарбування (фільтри) осередків складу дозволяють швидко й інформативно одержати подання про різні аспекти роботи складу. Наприклад, типи осередків і де вони перебувають на складі. Розфарбування «Загальне заповнювання», відображає інформацію, наскільки оптимально витрачаються простір складу:

- Зробити пошук окремих осередків складу дозволяють відразу кілька розфарбувань заснованих на фільтрах по клієнтах і товарам.
- По конкретному осередку можна одержати інформацію про вміст даного осередку.
- Плавне масштабування дозволяє вибирати масштаб, що підходить для поточної роботи. У програмі реалізований ефективний алгоритм масштабування, при якому відмальовуються тільки ті деталі, які видно в даному масштабі. Це дозволяє практично миттєво відображати в графіку дані по складу в 50-100 осередків і більше.

Картка товару

У програмі підтримуються множинні системи одиниць виміру для кожного товару, а також множинні схеми паллетизації. У картці товару задаються шаблони генерації номерів партій товарів, стратегії розміщення й підбора, обмеження по сумісності, правила роботи зі строками придатності, правила укладання залежно від розмірів осередків, деревоподібна класифікація товарів, групи розміщення. Програма дозволяє для кожного товару створювати необмежене число схем упакування, які можуть застосовуватися одночасно. Це дозволяє працювати з коробками й коробами різних розмірів, для цього досить дати їм імена, що трохи відрізняються (скажемо Короб-20шт і Короб-25шт). Різні розміри коробів по різному укладаються на палети. Тому для таких випадків у програмі вводяться й «різні» палети. У картці товару в таблиці «Схеми упакування» перераховуються всі припустимі до відвантаження варіанти. Є можливість відвантажувати той самий товар одночасно й у штуках, і в коробах, і цілими паллетами. Якби в нас були коробка різних розмірів, то в таблиці «Схеми упакування» ми б їх теж включили до списку, і вони стали б доступні для роботи.

Всі механізми обліку строків придатності, і різні «будильники», що сповіщають про закінчення строку придатності, або про наближення на термін придатності (із заданим запасом і заданою точністю розрахунку) реалізовані в програмі.

Товари поєднуються в групи в спеціальному класифікаторі. Це дозволяє виконувати багато операцій груповим способом.

Операції приходу

У більшості проектів програма працює не сама по собі, а тісно інтегрується з корпоративною інформаційною системою, а також із системами постачальників і клієнтів. Тому відомості про планований прихід можуть надходити в систему в електронному виді. складська програма підтримує всілякі формати електронних документів: повідомлення EANCOM/EDIFACT (прихід по ASN), XML, Excel, різні текстові формати. Є можливість ручного уведення приходуючих товарів «за фактом», а також уведення документів прямо з корпоративної системи за допомогою механізму OLE-автоматизації.

У програмі фіксуються й обробляються наступні етапи приймання товару:

- Розвантаження машини або вагона на пандус.

- Перерахування й відбраковування.
- Роздруківка й наклейка етикеток з фактичними кількостями.
- Переупаковка при необхідності (якщо потрібно привести впакування у відповідність зі стандартом зберігання).

При оприбуткуванні товару, також як і в інших операціях, система може працювати як за паперовою технологією, так і повністю із застосуванням радіочастотних терміналів збору даних (ТЗД).

Система підтримує партионний облік, автоматично генерує (по шаблонам, що набуваються) номери партій, унікальні коди паллет (SSCC-коди), роздруковує при приході етикетки (з або без штрихового коду) з усією інформацією.

У системі є убудований редактор етикеток, що дозволяє настроїти друк етикеток у будь-якому форматі, з логотипом фірми, зі штриховими кодами, для будь-яких принтерів (як для промислових принтерів, так і для звичайних лазерних принтерів). Для досягнення гранично-можливої швидкості друку на промислових принтерах у системі є спеціальні драйвери, які використовують текстово-графічну мову принтера (минаючи стандартний драйвер Windows).

Крім друку етикеток програма містить всі необхідні друковані форми й звіти. Система має убудований редактор друкованих форм і звітів, що дозволяє самостійно коректувати наявні й розробляти нові звіти.

У програмі реалізована можливість створювати необмежене число різних видів операцій, зокрема й операцій приходу. Всі операції (у програмі вони називаються «складські транзакції») не закладені заздалегідь раз і назавжди. Транзакції настроюються при впровадженні програми, а також створюються в міру виникнення потреби ввести в роботу нові операції. У вигляді різних транзакцій оформляється все різноманіття операцій приходу (а також і інші операції). Зокрема, можна виділити прихід з фабрики, прихід від постачальника, повернення від клієнта, переміщення із центра дистрибуції, переміщення з іншого складу.

Однієї із самих потужних і унікальних функцій системи програма є так звана «багатофіліальність». Ця функція дозволяє організувати роботу десятків складів у єдиному інформаційному просторі. Ядро бази даних забезпечує ефективний обмін «файлами експорту-імпорту» між всіма філіями мережі з інтервалом від 15 хвилин до 24 годин. При багатофіліальній роботі системи є особливий вид операції приходу – переміщення з іншого складу мережі, «Трансфер». При цій операції система відслідковує стан товару «у шляху» і автоматично пересилає документи на переміщення на потрібну філію. При приході залишається лише підтвердити відповідність кількості, що прийшла, товару.

Система дозволяє обслужити, також операції кроссдокингу. Для цього створюються спеціальні (безрозмірні) осередку, у які розміщається весь обсяг товару, призначеного для тимчасового зберігання. При необхідності можна виконувати ручні операції переукомплектування вантажів кроссдокингу.

Є можливість при прийманні виконати операцію паллетизації й/або переупаковки. При цьому програма відслідковує точну відповідність прибутковій накладній (яка заповнюється в одиницях виміру реального документа) отриманому при переупаковці кількості товарів. Для цього саме й потрібні схеми паллетизації, які ми бачили в картці товару. Завдяки тому, що в картці товару галочкою відзначаються «правильні» (головні) схеми паллетизації для всіх товарів, оформлення в програмі операції паллетизації/переупаковки в більшості випадків зводиться до натискання однієї кнопки «За замовчуванням». Програма для всіх рядків документів застосує потрібні схеми паллетизації/упакування. Далі, при необхідності, можна для деяких рядків змінити схему паллетизації/упакування. Для зручності розрахунків є спеціальний «калькулятор упакування», застосування якого дозволяє виключити помилки в роботі операторів.

При, так званому, «приході товару по ASN» (тобто, коли документ про планований прихід надходить в електронному виді з корпоративної інформаційної системи), програма

відслідковує зв'язок документів приходу й відповідних повідомлень ASN. Це дозволило реалізувати функцію підтверджувати замовлення на відвантаження постачальникові, причому з точною вказівкою розбіжності (якщо таке має місце) між обсягом замовлення й приходу порядково.

Розміщення товару в зоні основного зберігання

Широкі можливості по настроюванню алгоритму пошуку осередків у зоні основного зберігання:

1. Можливість прив'язки осередків складу до найменувань або до товарних груп.
2. Можливість розміщення в одному осередку різних товарів і/або різних одиниць виміру.
3. Можливість розподілу складу на зони з різними пріоритетами.
4. ABC – аналіз обіговісті товарів і розміщення, що дозволяє врахувати його результати.
5. Облік партії, строку придатності й статусу товару (карантин, брак і т.д.) при пошуку осередку.
6. Розміщення у вільний або заповнений осередок (з урахуванням місткості осередку).
7. Розміщення до такого ж товару (партії, строку придатності, статусу, одиниці виміру) у колону (сектор).
8. Можливість ручної вказівки осередку для розміщення. Дозволяє змінити порядок розміщення при приході. Вантажники можуть розміщати товар так, як порахують потрібним, у вільні за фактом осередку, а оператор легко й швидко вносить у систему отримані від вантажників адреси.
9. Програма дозволяє змінювати наявні, і створювати нові сценарії приймання й розміщення товарів на складі (транзакції й стратегії розміщення).

Роздача завдань складському персоналу провадиться як на паперових носіях, так і на термінали збору даних. У випадку використання терміналів збору даних, всі завдання оформлені в програмі у вигляді наказів, які можуть надходити на термінал відразу після виникнення (у цьому випадку програма сама розподіляє завдання персоналу, залежно від завантаженості), або їх розподіляє оператор у зручному «Екрані диспетчера терміналів».

Оператор бази даних бачить, який наказ у цей момент виконує кожний вантажник, скільки наказів йому залишилося виконати. Операції передачі наказу вантажникові, скасування наказу, зміни пріоритету виконуються перетаскуванням мишкою («drag and drop»). За кожним наказом зберігається інформація про те, хто й коли його виконав, скільки на це було витрачено часу.

Початок і завершення наказу вантажник підтверджує скануванням мітки на стелажі.

При розміщенні вантажник має можливість запросити в системи інший осередок, якщо за якимись причинами в запропонований осередок товар поставити неможливо.

При складанні замовлення, якщо в пікінзі не досить товару, водієві навантажувача формується наказ на поповнення. При цьому збирач замовлення бачить, пройшло поповнення пікінгу, або ще немає. Передбачено різні варіанти сортування наказів на складання замовлення: по вазі, відстані, групі товару.

Розбіжності даних у системі з реальним станом складу не приведуть до недовантажень у замовленнях: у програмі передбачена можливість увести недостачу або брак, після чого система сформує новий наказ на добір відсутньої кількості з іншого осередку.

Комплектація й відвантаження замовлень

Так само як при приході може бути організований імпорт у систему електронних документів, також і для відвантаження майже завжди застосовується імпорт замовлень із корпоративної інформаційної системи в різних форматах: повідомлення EANCOM/EDIFACT, XML, Excel, OLE-автоматизація, різні текстові формати.

Природно, що система дозволяє й ручне уведення й/або корекцію замовлень. Це звичайно застосовується на невеликих складах, коли менеджер приймає замовлення по телефоні й відразу вводить його в програму.

Як ми вже бачили, при роботі в багатофіліальній схемі, при переміщенні товару зі складу на склад, програма відслідковує товар у шляху й автоматично пересилає потрібні електронні документи.

Важливою функцією системи є можливість перерахування замовлення з одних одиниць виміру в інші. Найчастіше замовлення передається в базовій (або бухгалтерській) одиниці виміру, скажемо в штуках.

Реально товар може зберігатися на складі одночасно в різних одиницях виміру, у палетах, коробах і штуках. При цьому, як ми бачили, може одночасно застосовуватися кілька видів коробів, у схему впакування можуть «вклинюватися» різні шоу-бокси. Програма «уміє» інтерпретувати одиницю виміру, що прийшла в замовленні подвійно. Вона може сприймати її як пряму вказівку підбирати товар, що зберігається тільки в такій одиниці виміру (скажемо тільки цілі палети, або коробки потрібного розміру, як ми наводили приклад Короб-25шт), але може сприймати і як вказівку підібрати потрібну кількість товару, зібравши його з різних видів упакувань (починаючи, природно, із самих великих, із цілих паллет, потім добираючи, при необхідності, цілими коробками, і вже потім, штуками, якщо в замовленні задана така дробова кількість). Для реалізації цієї «розумної» функції, в операціях догляду (так само як ми це бачили й в операціях приходу) є закладка «Упакування».

Як ми говорили, найчастіше з MASTER приходить замовлення в штуках. У цьому випадку на закладці впакування необхідно дати програмі вказівку перейти до максимально великих одиниць виміру. Також як і в операції приходу, це робиться натисканням однієї кнопки «За замовчуванням». По цій кнопці програма застосує для всіх рядків основну схему впакування. Також як і в приході, після натискання на кнопку «За замовчуванням» є можливість вручну змінити завдання.

Відвантаження замовлень клієнтам

Операція відвантаження замовлень у програмі розділена на кілька етапів:

Етап 1. Уведення замовлень у програму.

Замовлення можуть потрапити в програму декількома способами: за протоколом EANCOM/EDIFACT, через файли (XML, текстові), за допомогою механізму OLE, з уведених раніше замовлень і, нарешті, уведенням вручну.

Етап 2. «Прорахунок» замовлень.

«Прорахунок замовлень» складається в пошуку на складі зазначених у замовленні товарів по певних алгоритмах, які задаються в стратегіях розміщення.

Можна вважати, що ці алгоритми реалізують ті або інші пріоритети при пошуку товару на складі. Алгоритми зафіксовані в «Стратегіях», стратегії задаються в транзакціях. Різні транзакції з'являються в різних рядках меню, що дозволяє розділити зони відповідальності різними операторами. Таким чином, при впровадженні й налаштуванні програми, стратегії оптимальним образом зв'язуються з конкретними операціями на складі. Однак, це ще не межа гнучкості. При необхідності, оператор може сам задавати й змінювати існуючі пріоритети для конкретних цілей.

Операцію «прорахунок» і відвантаження замовлень клієнтам можна виконувати як по одному замовленню, так і по декількох замовленнях одночасно («хвилею»). У даній програмі «хвиля» замовлень, називається «Пачка замовлень». Обмежень на кількість прораховувань одночасно й замовлень, що відвантажуються, у програмі не існує. Для комплектації декількох замовлень «хвилею», програма дозволяє поєднувати замовлення на вихідні поставки в «пачку». Після формування пачки замовлень програма створює «документ добірки», у якому зазначені необхідні для підбору товару по замовленнях пачки адреси осередків, а також адреси осередків для поповнення пікінгу (якщо алгоритм поповнення пікінгу включений у налаштуваннях транзакції). Всі необхідні переміщення по замовленнях

можна одержати в друкованому виді для роздачі пікерам і водіям навантажувачів. Якщо в налаштуваннях даного складу зазначено «Використовувати термінали збору даних», то необхідні переміщення оформляються у вигляді наказів, надходять на термінали, ними управляє диспетчер у діалозі «Диспетчер терміналів».

Програма дозволяє змінювати наявні й створювати нові сценарії комплектації й відвантаження замовлень (транзакції й стратегії розміщення).

«Регулюючи» налаштування стратегій і транзакцій можна управляти наступними параметрами підбора для відвантаження:

- Облік строків придатності товару.
- Відвантаження товарів клієнтам по методах FEFO, LIFO, або по заданих строках придатності.

- Можливість підбора певних партій (можна відвантажувати клієнтам як певні партії товарів, задані в замовленні клієнтом, так і будь-які доступні для відвантаження партії, якщо в замовленні не зазначені номери партій).

- Облік власника товару (якщо на складі зберігається товар декількох організацій, то система гарантує, що товар, що належить одній організації не піде клієнтам іншої організації. Для цього не потрібно розділяти склад на зони зберігання по організаціях, товар різних організацій буде розподілений по всьому складі, це набагато підвищує ефективність завантаження складу).

- Оптимізація використання осередків у зоні основного зберігання або пікінгу (програма дозволяє оптимізувати операції добірки із зони пікінгу, шляхом часткового (у заданій кількості) або повного поповнення цієї зони заданими товарами. Операція поповнення може виконуватися одночасно з «прорахунком» поточних замовлень (у цьому випадку товари, для яких необхідно поповнити зону пікінгу, зазначені в замовленнях) або окремо, шляхом формування й виконання, так званого, «завдання на поповнення»)

Всі розрахунки для операції поповнення програма бере на себе: знайде осередки й обчислить кількість товару, необхідне для переміщення із зони зберігання в зону пікінгу

Не треба «тримати в розумі» адреси осередків, які необхідно поповнити, і вільне місце в цих осередках. Природно, що ніхто не забороняє вказати осередки, які необхідно поповнити й/або осередки, з яких необхідно поповнити, вручну.

Оптимізація переміщень товару (система мінімізує відстань переміщення товару по складу між осередками. Наприклад, із зони основного зберігання в зону пікінгу товар буде переміщатися між осередками, розташованими в безпосередній близькості друг від друга).

Відвантаження цілими палетами (можна настроїти програму таким чином, щоб вона дозволяла відвантажувати тільки цілі палети, що зберігаються на складі).

Можливість формування додаткових добірок на будь-якій стадії обробки замовлень (система дозволяє «прораховувати» замовлення (знаходити на складі необхідний товар) по кілька разів, на будь-якій стадії відвантаження. Це може стати актуальним, якщо замовлений товар у момент «прорахунку» перебуває на складі не в повному обсязі, а потім прибуває на склад і необхідно його відразу відвантажити клієнтам).

Розподіл завдань персоналу (при використанні терміналів збору даних, програма сама розподіляє накази на переміщення між пікерами й водіями навантажувачів. Можливість розподіляти накази вручну також реалізований з максимальною зручністю. При використанні «паперової» технології всі переміщення по замовленнях можна вивести в друкованих формах у будь-якому порядку: відсортовані по початкових адресах, по кінцевих адресах, по вазі товару, «змійкою» і т.д.).

Обробка нестандартних ситуацій (брак, недостача) при складанні замовлень (у програмі існує можливість обробити всі нестандартні ситуації, які можуть виникнути в процесі підбора товару, як то: виявлення браку, виявлення недостачі товару в осередку, пересортується. Всі ці ситуації обробляються декількома натисканнями клавіш оператором на стаціонарному комп'ютері або вантажником, якщо використовуються термінали збору даних. система автоматично створює документи переміщень на склад браку,

якщо виявлено брак, або фіксує недостачу товару в осередку, створюючи документ переміщення усередині осередку на спеціальний лічильник, змінюючи, таким чином, логістичний статус зазначеної частини осередку.

Друк пакета документів (при відвантаженні замовлень можна роздрукувати весь необхідний набір документів: сертифікати, ТТН, рахунку-фактури, форми МХ-3, посвідчення якості на замовлений товар, етикетки з кодами SSCC на зібрані палети, пакувальні аркуші на вантажні місця й т.д. Відскановані образи сертифікатів зберігаються в базі даних і автоматично передаються із центра у філії).

У програмі передбачена можливість розформування зібраного замовлення (якщо клієнт відмовляється від замовлення після того, як система й вантажники його вже підібрали й зробили необхідні переміщення. Програма дозволяє зробити це легко й швидко – натисканням декількох клавіш на клавіатурі. При цьому автоматично створюються необхідні документи переміщення назад у зону пікінгу або зону зберігання товару з пошуком нових осередків, або заданих вручну).

Для оптимізації (ущільнення) зберігання товару в системі можуть використовуватися всі необхідні для цього операції: внутріскладські переміщення, переміщення в зону браку. Облік недостачі й пересортування ведеться без блокування осередків складу для можливості виконання разом із цими всіх інших операцій.

Контроль якості товару, що підбирається, здійснюється за допомогою підтримки системою декількох статусів продукту: карантин, блокування по якості, наближення закінчення строків придатності і т.д. статус продукту може змінюватися як автоматично (при настанні певного моменту часу), так і вручну, оператором.

Інвентаризація

Як відомо, інвентаризація складу є дуже відповідальний і трудомісткий процес. Тому розроблювачі програми спробували максимально полегшити його, а також звести до мінімуму можливі помилки оператора при інвентаризації.

Дана підсистема дозволяє проводити інвентаризацію, не тільки по всьому складі, але й по окремих секторах або власникам, а також по окремих осередках. На період інвентаризації, осередку, що належать обраним секторам або власникам (якщо склад зонується по власниках, хоча це й не обов'язково), автоматично блокуються, тобто з ними неможливі інші операції: прихід, нагляд тощо. Таким чином, гарантується їхній незмінний стан на весь період інвентаризації.

Є можливість показати операторові на екрані (і/або роздрукувати) не всі осередки, а тільки ті, у яких були зміни: невідповідність фізичної кількості (асортиментів) по інвентаризаційній відомості й кількості (асортиментів) по системі програма.

Так само, для наочності, у модулі інвентаризації є колірний індикатор, що відображає стан процесу інвентаризації, де червоним кольором позначені непроінвентаризовані сектора, жовтим – сектора в процесі інвентаризації, а зеленим – уже проінвентаризовані.

Інвентаризацію можна здійснювати, як у ручному режимі (для цього роздруковується аркуш обходу для комірника, а далі, заповнена комірником інформація про фактичну кількість заноситься оператором у БД), так і в напівавтоматичному режимі з використанням терміналу збору.

Для збереження інформації про стан складу до початку інвентаризації (це необхідно для розбору можливих помилок оператора), сам процес інвентаризації, з погляду документообігу, двох стадійний, спочатку йде повне списання з осередку тої кількості, що було в системі програма, а потім – прихід реальної кількості в осередок.

По закінченню інвентаризації можна роздрукувати інвентаризаційну відомість.

Звітна система

У стандартній поставці програма є безліч створених і відтестованих звітів: залишки товарів на складі, оборотна відомість, рух товарів і партій, прихід-видаток товарів, звіт по наказах (при використанні «безпаперової» технології), звіт про виконані завдання вантажником, різні реєстри документів і т.д.

Крім звітів у програмі передбачений такий механізм перегляду вмісту БД, як «браузери» (або таблиці), які показують стан бази даних на сучасний момент часу. У деяких «браузерах» є можливість групового виконання різних операцій з рядками бази даних, шляхом вибору операції з контекстного меню. Наприклад, можна змінити властивість осередку (таке, як «припустима висота» або «максимальна вантажопідйомність») відразу в декількох (або навіть в усіх) осередків складу.

У програмі існує можливість створення звітів на підставі даних, сформованих за допомогою запитів. Кошти розробки складаються із двох компонентів – редактора запитів (запити програмуються мовою SQL) і візуального редактора друкованих форм.

Запити мають дворівневу структуру відкритої архітектури. Верхній рівень – текст мовою SQL. Запити верхнього рівня зберігаються в самій базі даних і виконуються інтерпретатором, тобто для їхньої розробки не потрібен зовнішній компілятор і перескладання системи.

Є ще й нижній рівень програмування – необов'язковий, він оформлений у вигляді класів Delphi. Ці програми вимагають більше високої кваліфікації програміста, зміна таких програм сполучена з перескладанням коду програми, що виконується. Програмування на Delphi дає необмежені можливості по оптимізації швидкодії прикладної частини програми.

Редактор запитів являє собою інструментарій для створення, редагування й тестування запитів.

Редактор друкованих форм являє собою візуальний інструментарій для створення друкованих форм звітів. Виведення даних у звіті можна здійснювати двома способами. Полегшеним, коли звіт являє собою кальку з відповідного діалогу (це, наприклад, більшість друкованих форм накладних), у цьому випадку поля друкованої форми або прямо прив'язуються до полів БД, або використовується найпростіший SQL запит по поточному документі. І розширеним, коли використовується сукупність даних БД (наприклад, для оборотної відомості необхідні всі документи за звітний період), що обробляється цілим пакетом запитів.

Звіти мають характерну рису, а саме – інтерактивність, тобто, звіт – це не просто preview документа, що буде роздрукований на принтері, а й засіб для одержання додаткової інформації з результатів звіту. Наприклад, уже в сформованому звіті можна розкрити будь-який рядок по подвійному клацанню мишкою на полі, що цікавить. При цьому, у різних звітах по різному, буде відкритий на потрібному записі відповідний діалог БД або запущений інший звіт, що розкриє вміст обраного числа

Як складська система, програма має у своїй звітній системі засоби підтримки друку різних етикеток, а саме, уміє виводити штрих-коди у всіх відомих системах кодування: EAN-8, 13, 128, ITF-14, Code-128 і підтримує промислові принтери етикеток (DMX, TTX, Zebra), як на рівні драйверів Windows, так і прямо (прямий вивід етикетки з використанням внутрішньої мови принтера, замість графічного образу, що формує драйвер Windows, у деяких випадках дозволяє підвищити швидкість друку етикеток у десятки разів).

Висновки. У статті наведені теоретичне узагальнення й рішення наукового завдання дослідження методів обліку товарно-матеріальних цінностей. Рішення даного завдання полягало у вирішенні наступних задач: Був проведений огляд існуючих систем обліку товарно-матеріальних цінностей; Досліджена система обліку товарно-матеріальних цінностей; На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація хмарної системи обліку товарно-матеріальних цінностей. Розроблені під час виконання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання обліку товарно-матеріальних цінностей. 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. Kuznetsov, O., Kryvinska, N., Ilchenko, O., Smirnova, T., Ulianovska, Y. «Comparative Analysis of Cryptocurrency Trading Platforms Using the Analytic Hierarchy Process». CEUR Workshop Proceedings, 2023, 3628, pp. 106-115.
2. Al-Mudhafar Aqeel, A.M., Smirnova, T., Buravchenko, K., Smirnov, O. «The method of assessing and improving the user experience of subscribers in software-configured networks based on the use of machine learning». Advanced Information Systems, 2023, 7(2), pp. 49-56.
3. Smirnov, O., Sydorenko, V., Aleksander, M., Zhyharevych, O., Yenchey, S. «Simulation of the cloud IoT-based monitoring system for critical infrastructures». CEUR Workshop Proceedings, Volume 3530, 2023, pp. 256-265.
4. Smirnov, O., Odarchenko, R., Smirnova, T., Bondar, S., Volosheniuk, D. «Optimal Structure Construction of Private 5G Network for the Needs of Enterprises». Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 2023, 178, pp. 208–223.
5. Smirnova, T., Gnatyuk, S., Yudin, O., Sydorenko, V., Polozhentsev, A., «The Model for Calculating the Quantitative Criteria for Assessing the Security Level of Information and Telecommunication Systems». CEUR Workshop Proceedings Volume 3156, 2022, Pages 390-399.
6. 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.
7. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Kuznetsova T. «Non-binary constant weight coding technique». CEUR Workshop Proceedings. Volume 2740, 2020, Pages 102-114.
8. Smirnov O., Alimseitova Zh., Adranova A., Akhmetov B., Lakhno V., Zhilkishbayeva G. «Models and algorithms for ensuring functional stability and cybersecurity of virtual cloud resources». Journal of theoretical and applied information technology Vol.98. No 21, 2020, P. 3334-3346.
9. 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.
10. Smirnov O., Kuznetsov A., Pushkar'ov A., Serhiienko R., Babenko V., Kuznetsova T., «Representation of Cascade Codes in the Frequency Domain». In: Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds) Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 48. Springer, Cham. 2021. pp 557-587.
11. Smirnov, O., Markovets, O. Vovk, N., Turchyn, Y., «Model of informational support for social network administrators' content creation». CEUR Workshop Proceedings Volume 2616, 2020, Pages 125-136.
12. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Polishchuk, Y., Brzhanov, R., Aleksander, M. «Method of fractal traffic generation by a model of generator on the graph». CEUR Workshop Proceedings Volume 2616, 2020, Pages 366-379.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Smirnov, O., Odarchenko, R., Abakumova, A., Usik, P., Kundyzy, M., «QoE optimization technique for media delivery in 5G networks». 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019. P.597-601.
18. 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.
19. 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.
20. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kiian, A., Zamula, A., Rudenko, S., Hryhorenko, V., «Variance Analysis of Networks Traffic for Intrusion Detection in Smart Grids», 2019 IEEE 6th International Conference On Energy Smart Systems (2019 IEEE ESS), Kyiv, Ukraine April 17-19, 2019 P. 353-358.
21. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kavun, S., Babenko, B., Nakisko, O., Kuznetsova, K., «Malware Correlation Monitoring in Computer Networks of Promising Smart Grids», 2019 IEEE 6th International Conference On Energy Smart Systems (2019 IEEE ESS), Kyiv, Ukraine April 17-19, 2019 P. 347-352.