TRINITY Q

Whitepaper

Платформа TRINITYQ

Кліринг, фінанси, управління запасами,
блокчейн і ШІ на одній платформі

TRINITYQ GmbH · Science Park Kiel
Версія 1.0 · листопад 2026

Зміст

01 **Вступ** 2

1.1 Software Asset Base 2
1.2 Від бази активів до продукту 3
1.3 Одна назва, одне правило 3

02 **Розробка на замовлення** 4

2.1 Концепції та прототипи 4
2.2 Досвід і компоненти 4

03 **Продуктові лінійки** 5

3.1 Платформа з першого погляду 5
3.2 QUANTUM STOCK 5
3.3 QUANTUM LEDGER 6
3.4 QUANTUM LATTICE 6
3.5 QUANTUM COHERENCE 7
3.6 QUANTUM MESH 7
3.7 QUANTUM BRAIN 8
3.8 Інші компоненти 8

04 **QUANTUM CLEARING** 9

4.1 Сценарій 9
4.2 Масові дані під контролем 9
4.3 Основні дані 10
4.4 Основні функції 10
4.5 Захист даних і доказовість 11
4.6 Ролі та права 11
4.7 Модель ролей 12
4.8 Процеси 13
4.9 Перебіг в одинадцять кроків 13
4.10 Взаємодія продуктових лінійок 14

05 **Архітектура** 15

5.1 Технологічна основа 15
5.2 Kotlin Multiplatform 16
5.3 Написати раз, перевіряти всюди 16
5.4 Відкритий API 17
5.5 Специфікація в проєкті 17
5.6 Від прототипу до продукту 18
5.7 Інтерфейси 18

06 **Приватна хмара** 19

6.1 Власна інфраструктура 19
6.2 QUANTUM COHERENCE OS 19

07 **Сфери застосування** 20

08 **Висновок** 20

09 **Додаток** 21

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

01 Вступ

TRINITYQ розробляє квантово-безпечне програмне забезпечення для фінансових і бізнес-процесів, цифрових активів та розробки з підтримкою ШІ. Застосунки побудовані на єдиній програмній платформі й поділені на невеликі програмні компоненти, які можна гнучко поєднувати.

Технологічно програмне забезпечення повністю базується на Kotlin і Kotlin Multiplatform, а основою безпеки є постквантова криптографія. У цьому документі ми описуємо продуктові лінійки та докладно представляємо QUANTUM CLEARING, один із центральних компонентів платформи.

Крім власних продуктів, ми розробляємо програмне забезпечення на замовлення клієнтів: індивідуальні рішення та повноцінні програмні продукти.

Software Asset Base

Програмні компоненти утворюють платформу застосунків, з якої формуються продуктові лінійки. Розробка значною мірою відповідає моделі інженерії продуктових лінійок, розробленій SEI Університету Карнегі-Меллон.

Складання замість нової розробки:

Застосунки для клієнтів створюються переважно шляхом прямого використання готових компонентів, налаштування, адаптації та розширення наявних сервісів і лише меншою мірою через розробку нових сервісів.

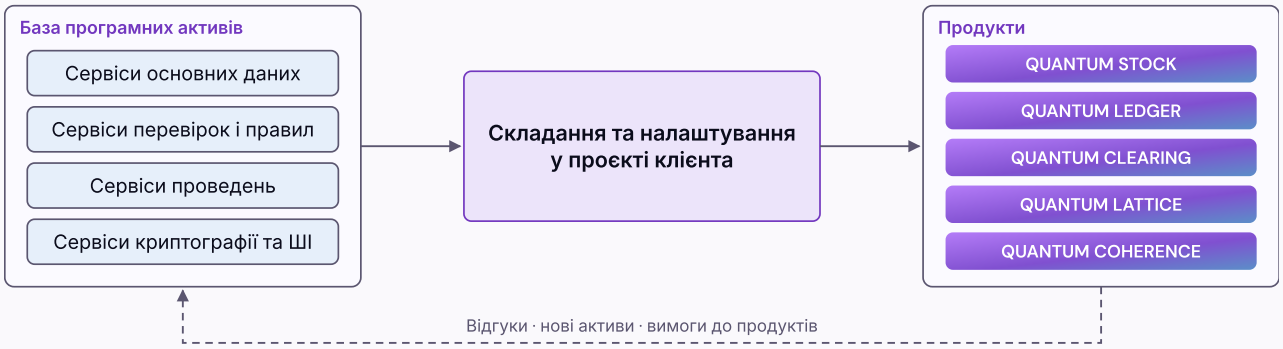
Індивідуальне рішення за короткий проєкт:

Завдяки цьому індивідуальні застосунки можна створювати швидко й економно. Кінцевий продукт слід розуміти як костюм, пошитий на замовлення: його гнучко збирають із програмних активів платформи за короткий проєкт.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Від бази активів до продукту

Сервіси складаються й налаштовуються в проєкті клієнта. Відгуки та нові вимоги повертаються на платформу у вигляді нових активів.



Одна назва, одне правило

Усі продукти мають у назві слово QUANTUM. Друга частина говорить, що робить продукт, і в повсякденній роботі її достатньо як короткої назви.

Продуктові лінійки:

- QUANTUM STOCK: управління запасами
- QUANTUM LEDGER: рахунки, фінанси та бухгалтерія
- QUANTUM CLEARING: централізований кліринг
- QUANTUM LATTICE: квантово-безпечний мультичейн-гаманець
- QUANTUM COHERENCE: система розробки для ШІ

Сервіси платформи:

- QUANTUM MESH: mesh-мережа платформи
- QUANTUM BRAIN: ядро ШІ з власними моделями
- QUANTUM COHERENCE OS: захищена операційна система

Короткі назви: STOCK, LEDGER, CLEARING, LATTICE, COHERENCE, MESH і BRAIN.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

02 Розробка на замовлення

Ми реалізуємо як індивідуальні розробки, адаптовані до особливих вимог наших клієнтів, так і повноцінні програмні продукти для розрахунку заробітної плати на замовлення клієнтів.

Продукти використовуються переважно в середовищі Windows: на робочих станціях, у конфігураціях клієнт/сервер або на вебсерверах.

Концепції та прототипи

Разом із клієнтами ми створюємо інноваційні концепції для реалізації їхніх вимог.

Залишатися в діалозі:

Завдяки ранньому наданню прототипів ми залишаємося в діалозі з клієнтами протягом усієї фази реалізації та максимально наближаємося до їхніх очікувань.

Зменшувати ризики:

Водночас ми зменшуємо ризики, бо проблемні місця виявляються раніше.

Досвід і компоненти

Ми добре знаємо сучасні технології, маємо багаторічний досвід у багатьох галузях розробки програмного забезпечення та передаємо ці знання клієнтам.

Об'єктно-орієнтована інженерія ПЗ:

Завдяки послідовній об'єктно-орієнтованій інженерії висока повторна використовуваність розроблених компонентів дає змогу швидко й економно проєктувати навіть складні застосунки.

Перевірені компоненти:

Ми спираємося на широкий набір перевірених, стабільних компонентів, частину з яких розробляємо самі, а частину отримуємо від сторонніх виробників. Це дає клієнтам високу додану цінність для функцій та інтерфейсів їхніх продуктів.

Якщо ви теж хочете бути серед наших задоволених клієнтів, зв'яжіться з нами вже сьогодні.

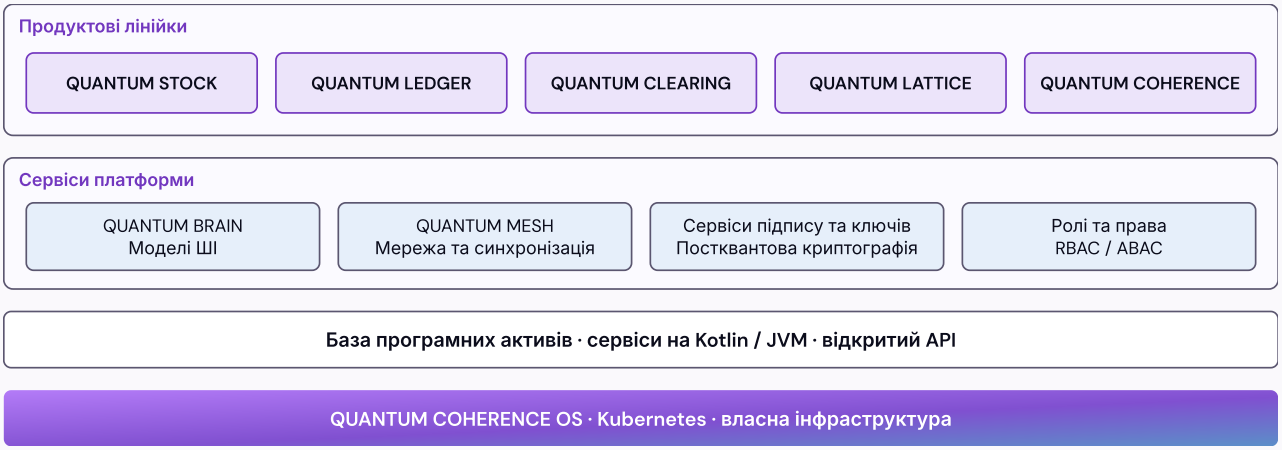
info@trinityq.de

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

03 Продуктові лінійки

Платформа з першого погляду

Усі продуктові лінійки використовують ті самі сервіси платформи та ту саму базу програмних активів.



QUANTUM STOCK

QUANTUM STOCK — це система управління запасами платформи, яка поєднує облік матеріалів із фінансовою частиною підприємства. Вона переводить систему обліку матеріалів, що використовується багато років, у нове технічне покоління.

Функціональні напрями:

- Довідники номенклатури та постачальників
- Склад і облік залишків
- Закупівлі та приймання товарів
- Списання та видача
- Інвентаризація
- Звіти та панелі показників
- Керування організаціями та підрозділами
- Передача даних до фінансових і бухгалтерських систем

Мультитенантна й незалежна від галузі:

STOCK створено як мультитенантну хмарну платформу, не прив'язану до однієї галузі; її можна використовувати і в регульованих середовищах. Дані організацій розділяються аж до рівня рядка бази даних. Інформаційна безпека за ISO/IEC 27001 і вимоги NIS2 є орієнтирами розробки.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

QUANTUM LEDGER

QUANTUM LEDGER об’єднує все, що потрібно підприємству для рахунків, фінансів і бухгалтерії: від окремого документа до балансу.

Від документа до балансу:

- Комерційні пропозиції, рахунки та кредит-ноти
- Реєстрація й архів документів
- Контакти: клієнти та постачальники
- Відкриті позиції та платежі
- Бухгалтерський облік і рознесення за рахунками
- Закриття періодів аж до балансу
- Панелі показників і звіти

Розпізнавання документів за допомогою ШІ:

Вхідні документи зчитуються власними моделями ШІ, що працюють на власній інфраструктурі. Номер рахунку, компанія, адреса та суми доступні як структуровані дані. LEDGER є природним партнером CLEARING: перевірені документи та проведення приймаються без розриву процесу.

QUANTUM LATTICE

QUANTUM LATTICE — це мультичейн-гаманець для цифрових активів, ключі та підписи якого розраховані на постквантові алгоритми.

Постквантові алгоритми:

Класичні схеми підпису вважаються вразливими до потужних квантових комп’ютерів. Тому LATTICE використовує стандартизовані NIST алгоритми на основі ґраток:

- ML-DSA (FIPS 204) для цифрових підписів
- ML-KEM (FIPS 203) для обміну ключами

Інші можливості:

- Керування кількома блокчейнами в одному застосунку
- Єдина кодова база для мобільних пристроїв і комп’ютера
- Підтримка апаратних ключів
- Обмін активів між блокчейнами
- Автоматичне ребалансування
- Асистент ШІ з рівнями автономності: від лише довідки до погодженого виконання

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

QUANTUM COHERENCE

QUANTUM COHERENCE — це система розробки застосунків ШІ та середовище розробки для розподіленої співпраці.

Розподілена співпраця:

Команди спільно працюють над програмним забезпеченням незалежно від того, де розташовані окремі комп'ютери. Співпраця відбувається через MESH, мережу платформи, і повністю на власній інфраструктурі.

Розробка ШІ:

Моделі ШІ є невід'ємною частиною процесу розробки. COHERENCE слугує для розробки та експлуатації застосунків ШІ і водночас є інструментом, яким створюються самі сервіси платформи TRINITYQ.

QUANTUM MESH

QUANTUM MESH — це mesh-мережа платформи, яка напряму з'єднує офіси, сервери та робочі місця без центрального вузла-посередника.

Частина застосунку:

Мережева взаємодія є частиною самих застосунків. Додаткове програмне забезпечення для VPN чи зовнішні сервіси не потрібні.

- Прямі зашифровані з'єднання між вузлами
- Автоматичне виявлення інших вузлів
- Квантово-безпечний обмін ключами (ML-KEM)

Синхронізація:

Дані узгоджуються між офісами. Якщо з'єднання переривається, робота триває, а після відновлення дані синхронізуються.

MESH є спільним транспортним рівнем платформи: для COHERENCE, для розподілених інсталяцій і для підключення відправників до CLEARING.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

QUANTUM BRAIN

QUANTUM BRAIN — це ядро ШІ платформи, яке надає всім застосункам власні моделі ШІ.

Власні моделі:

- Робота кількох моделей на власному обладнанні
- Об'єднання кількох GPU-серверів у кластер
- Дані залишаються у власній інфраструктурі

Із BRAIN штучний інтелект залишається частиною власної інфраструктури, а не зовнішнім сервісом, якому доводиться довіряти документи та вихідний код.

Єдиний інтерфейс:

Продуктові лінійки звертаються до BRAIN через єдиний інтерфейс, наприклад для розпізнавання документів, функцій асистента або розробки з COHERENCE.

Інші компоненти

До платформи також належать власна операційна система, власна криптовалюта на стадії проєкту та послуги з експлуатації.

QUANTUM COHERENCE OS:

Захищена операційна система на базі Linux для робочих станцій і серверів, на якій COHERENCE, BRAIN та інші застосунки працюють у готовій конфігурації.

TRINITYQ COIN (TRQ):

Проєкт квантово-стійкої криптовалюти на основі Proof-of-Work із гібридними постквантовими підписами.

Послуги DevOps:

Побудова та експлуатація інфраструктури з фокусом на фінансовий сектор.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

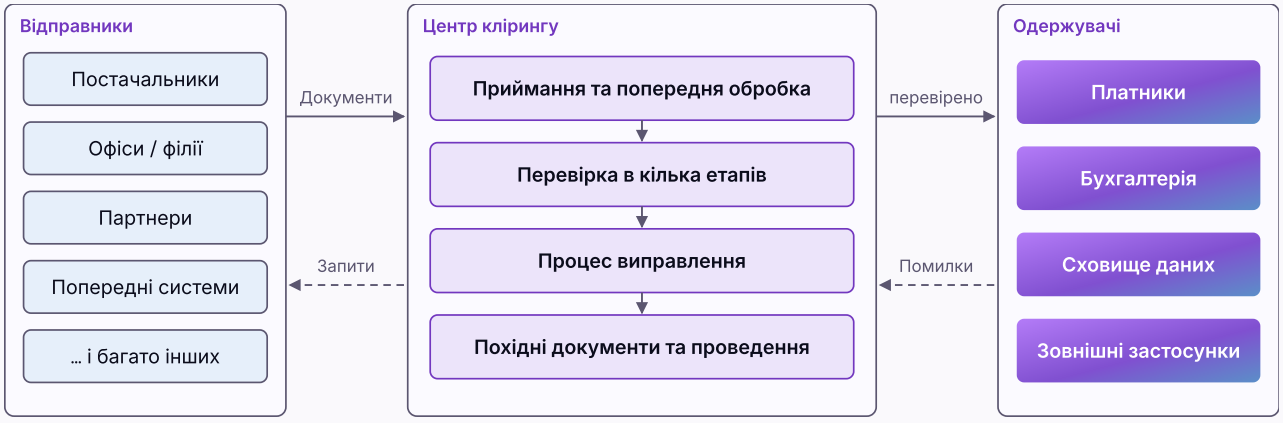
04 QUANTUM CLEARING

Коли дуже багато відправників надсилають документи до єдиного центру, якість клірингу визначає витрати, швидкість і довіру.

Велика кількість відправників надсилає до центру дані, важливі для розрахунків. Центр перевіряє, створює або валідує та виправляє документи й передає їх платнику, бухгалтерії або іншому одержувачу.

Сценарій

Перевірки проходять кілька етапів: від синтаксичних до семантичних. Відхилені документи повертаються у процес виправлення.



Масові дані під контролем

CLEARING оптимізовано для масової обробки даних від дуже багатьох відправників до одного центру; він не прив'язаний до галузі. Розрахунки за медичні послуги не є предметом платформи TRINITYQ.

Детальна перевірка:

Коди, послуги та параметри договорів дуже детально диференційовані в основних даних. Це дає змогу реалізувати навіть найскладніші процедури перевірки в кілька етапів. Структури даних оптимізовані для масової обробки.

Виправлення в діалозі:

Відхилені документи потрапляють у процес виправлення, що відбувається у взаємодії з відповідними відправниками. Ця взаємодія слідує ідеї «customer success service» і спирається на функції служби підтримки та консультування.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Основні дані

Керування великою кількістю відправників потребує великого обсягу основних даних. У списку наведено частину того, що ведеться у стандартній конфігурації. За потреби основні дані розширюються в проєкті.

У стандартній конфігурації:

- Типи документів
- Статуси повноважень
- Банківські реквізити
- Відправники та групи відправників
- Одержувачі та платники
- Коди помилок
- Строки
- Ділові партнери
- Умови та прайс-листи
- Плани рахунків
- Правила рознесення
- Центри та носії витрат
- Коди країн
- Каталоги послуг і товарів
- Організації
- Одиниці виміру
- Групи осіб
- Поштові індекси
- Правила та етапи перевірки
- Підрозділи
- Податкові ставки
- Типи договорів
- Дані договорів
- Валюти
- Умови оплати
- Надбавки та знижки
- Тощо

Основні функції

Наведені функції становлять стандартний обсяг CLEARING. Частина з них є дуже складними компонентами, які можна розвивати далі в проєкті.

Стандартний обсяг:

- Керування робочими списками
- Аудит
- Звіти
- Автоматичні процеси
- Резервне копіювання
- Керування даними документів
- Аналіз розбіжностей після імпорту
- Перевірка правдоподібності в реальному часі
- Формування проведень
- Історія змін
- Внутрішній розподіл роботи / перевірка документів
- Розпізнавання документів за допомогою ШІ
- Виправлення за повідомленнями про помилки
- Онлайн-надання документів
- Процедури перевірки в кілька етапів
- Захист даних через протоколювання
- Захист даних через шифрування
- Псевдонімізація під час обробки
- Квантово-безпечний підпис документів
- Коригування рахунків
- Керування рахунками
- Блокування рахунків
- Керовані цикли виставлення рахунків
- Інтерфейси до бухгалтерських систем
- Керування статусами
- Сторнування рахунків
- Тощо

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Захист даних і доказовість

Особлива увага приділяється захисту даних і довгостроковій доказовій силі оброблених документів.

Псевдонімізація:

Під час обробки персональні дані, передані відправниками, можна приховати від працівників настільки, що ідентифікація стає неможливою.

Квантово-безпечний підпис:

Документи та протоколи перевірок підписуються постквантовими алгоритмами. Тому походження й незмінність документа можна довести навіть тоді, коли сучасні схеми підпису вже не вважатимуться безпечними.

Ролі та права

TRINITYQ реалізує на всіх платформах модель керування доступом на основі ролей (RBAC). Права доступу призначаються ролям, а ролі призначаються користувачам і групам користувачів.

Способи входу:

- Microsoft Active Directory
- LDAP
- Linux PAM
- Вбудований сервер автентифікації

Правило доступу складається з трійки (об'єкт, користувач, роль) або (об'єкт, група, роль).

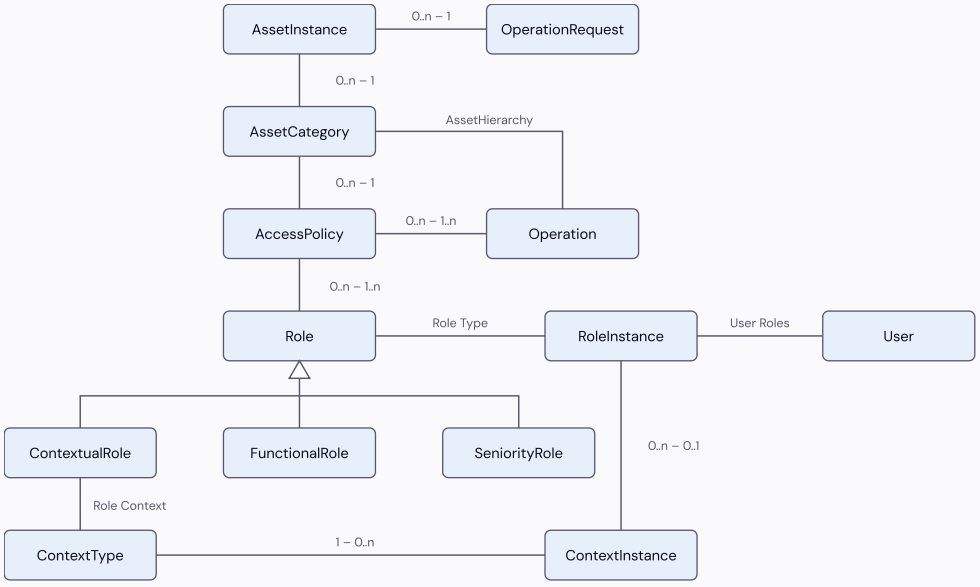
Правила успадкування:

- Індивідуальні права користувача мають перевагу над правами групи.
- Діють права групи, до якої належить користувач.
- Прямо призначені права мають перевагу над правами, успадкованими з вищих рівнів.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Модель ролей

На рисунку показано концептуальну структуру системи.



Від RBAC до ABAC:

Стандартна модель розширюється до моделі керування доступом на основі атрибутів (ABAC). Вона дає змогу динамічно керувати доступом і суттєво спрощує адміністрування прав.

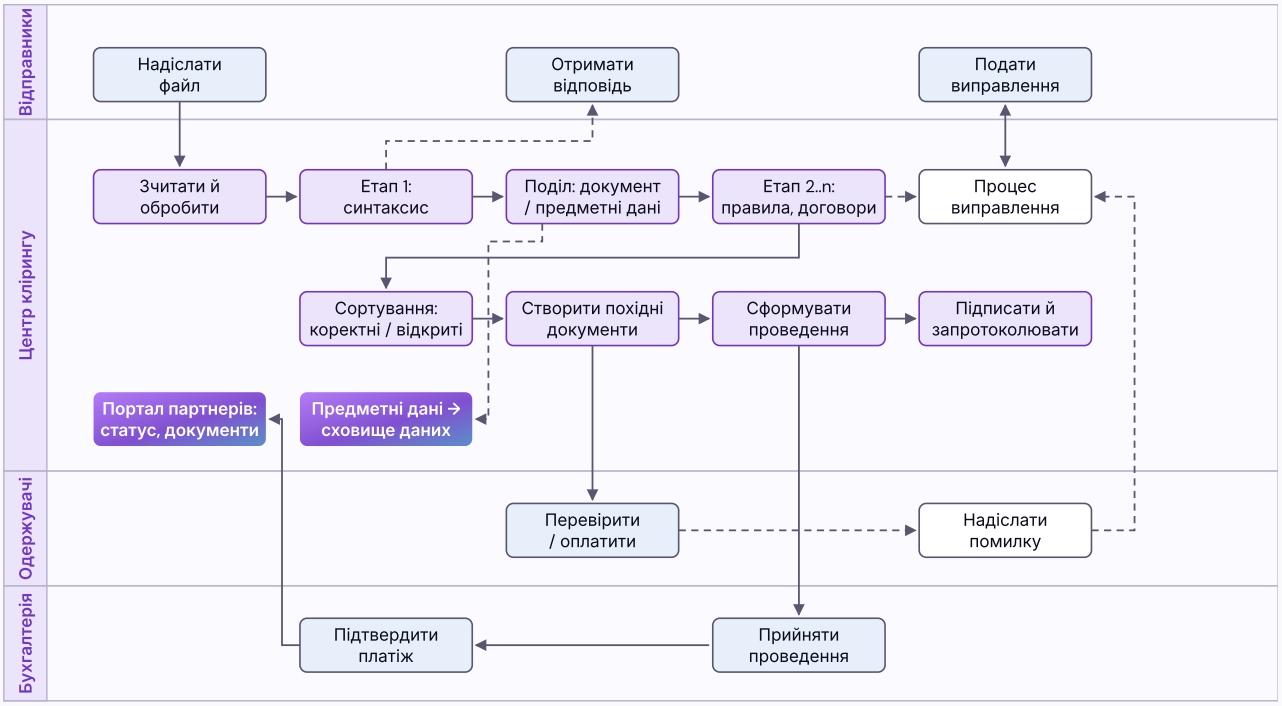
Захищені об’єкти:

- Віртуальні машини та контейнери
- Сховища даних і їхні ресурси
- Операції над об’єктами даних
- Застосунки та їхні ресурси

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Процеси

CLEARING не є фіксованим продуктом, а дає змогу гнучко налаштовувати процеси. На рисунку показано типовий перебіг від надходження файлу документа до підтвердження вихідного платежу.



Перебіг в одинадцять кроків

Процеси, що виконуються стандартними компонентами CLEARING, зазвичай відповідають цій схемі.

01 Дуже багато відправників передають дані.

02 Дані попередньо обробляються та перевіряються синтаксично.

03 Відправники отримують відповідь з індивідуально визначеною інформацією.

04 Коректні надходження поділяються на дані документів і предметні дані.

05 Дані, важливі для розрахунків, потрапляють у процес клірингу.

06 Наступні етапи перевірки враховують законодавчі та договірні параметри.

07 Результати сортуються на коректні документи, документи на доопрацювання та документи, що підлягають відхиленню.

08 Для коректних документів створюються похідні документи, наприклад платіжні доручення та кредит-ноти.

09 Проведення формуються за заданими правилами рознесення і передаються до LEDGER або іншої системи.

10 Документи та результати перевірок підписуються й протоколюються.

11 Предметні дані надходять до сховища даних або до зовнішнього застосунку.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Взаємодія продуктових лінійок

CLEARING не існує сам по собі, а працює разом з іншими продуктовими лінійками. Так виникає безперервний ланцюжок від приймання товарів до балансу.

STOCK і LEDGER:

Замовлення та приймання товарів зі STOCK є основою для перевірки вхідних рахунків. Перевірені документи та проведення передаються до LEDGER.

LATTICE, MESH і BRAIN:

Сервіси підпису та ключів, на яких базується і LATTICE, захищають документи та протоколи. Розподілені відправники й офіси підключаються через MESH, а розпізнавання документів використовує моделі BRAIN.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

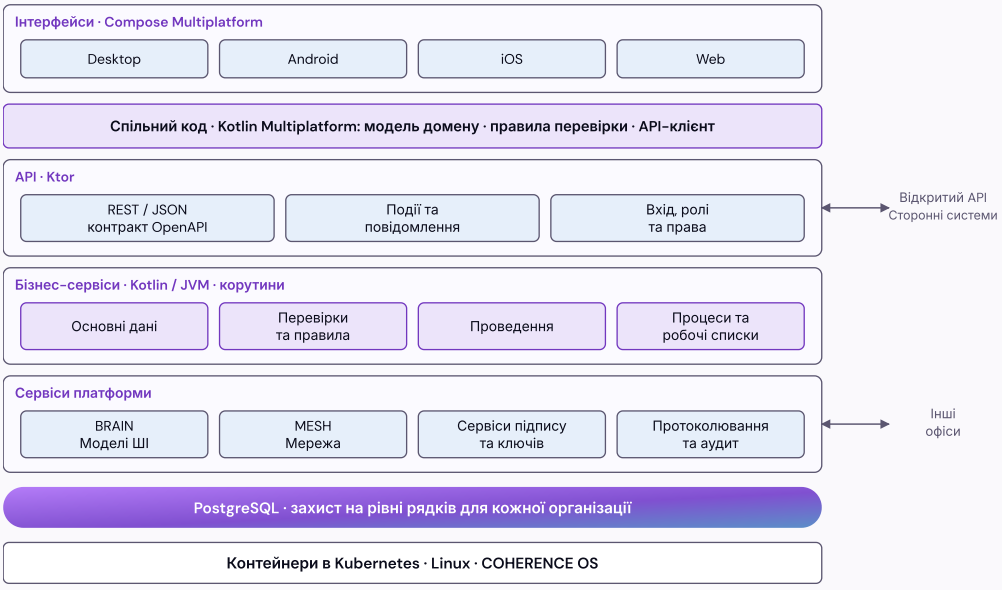
05 Архітектура

Платформу TRINITYQ повністю розроблено на Kotlin: сервер, бізнес-логіка та інтерфейси розмовляють однією мовою.

Бізнес-сервіси працюють на JVM, інтерфейси створюються за допомогою Compose Multiplatform, і обидві сторони використовують той самий бізнес-код завдяки Kotlin Multiplatform.

Технологічна основа

Застосунки поділено на чітко розмежовані рівні; вони відповідають принципам чистої архітектури з чітко спрямованим потоком даних від інтерфейсу до сховища.



Одна мова, один набір правил:

Архітектура захищає інвестиції: одна мова, одна модель даних і один набір правил для всіх пристроїв.

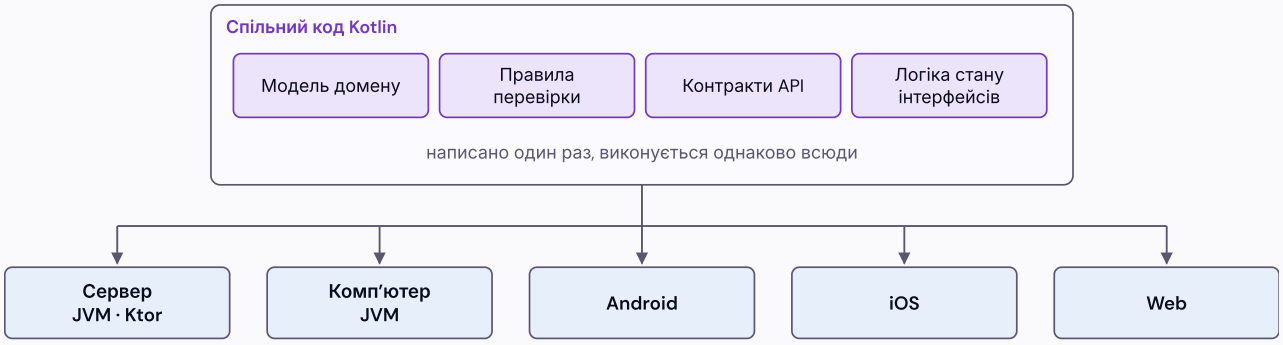
Спільні сервіси:

Розділення даних організацій забезпечується в самій базі даних. ШІ, мережева взаємодія та криптографія доступні всім сервісам як спільні сервіси платформи.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Kotlin Multiplatform

Бізнес-логіка пишеться один раз мовою Kotlin і без змін працює на сервері, комп'ютері, мобільних пристроях і в браузері.



Написати раз, перевіряти всюди

Модель даних, правила перевірки та контракти API містяться у спільному коді. Специфічний для платформи код додається лише там, де пристрій справді поводиться інакше, наприклад для доступу до апаратного ключа.

Що це означає для CLEARING:

Те саме правило перевірки, яке на сервері ухвалює рішення щодо документа, перевіряє введені дані вже в інтерфейсі відправника.

Переваги:

- Одна модель даних замість окремих моделей для кожного пристрою
- Однакові правила перевірки на клієнті й сервері
- Типобезпечні інтерфейси від сервера до інтерфейсу користувача
- Нові функції одночасно доступні на всіх пристроях

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Відкритий API

Відкритий API для найважливіших функцій і доступу до даних, реалізований на Ktor і описаний контрактом OpenAPI. Власні інтерфейси TRINITYQ використовують ті самі інтерфейси, що й сторонні застосунки.



Специфікація в проєкті

Щоб скласти програмні сервіси в модулі застосунку, разом із клієнтом створюється проста для розуміння карта застосунку. На рисунку показано фрагмент карти системи клірингу.



© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

Від прототипу до продукту

TRINITYQ має готові моделі процесів і карти застосунків, які можна адаптувати. Далі створюються прототипи, які плавно переходять у робочий застосунок.

Прототипи:

Створення прототипів тісно узгоджується з клієнтом на зустрічах, що відбуваються з короткими інтервалами. В інкрементному та гнучкому процесі клієнт постійно впливає на кінцевий продукт. Товсті технічні завдання не потрібні.

Складання наявних сервісів:

У цьому процесі здебільшого складаються наявні сервіси, які одразу демонструються в роботі. Індивідуальні розширення додаються відносно легко й точно підлаштовують систему під вимоги клієнта.

Інтерфейси

Інтерфейси продуктів TRINITYQ створюються за допомогою Compose Multiplatform зі спільної кодової бази.

Один застосунок, усі пристрої:

Той самий застосунок доступний на комп'ютері, на Android та iOS, а також у браузері, з динамікою інтерфейсу, звичною для настільних застосунків.

Спільна дизайн-система:

Застосунки не залежать від платформи та підтримують кілька мов. Спільна дизайн-система забезпечує єдиний вигляд усіх продуктових лінійок.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

06 Приватна хмара

Застосунки TRINITYQ працюють як контейнери й можуть бути повністю встановлені на власній інфраструктурі.

Центральні розрахункові центри або постачальники послуг з обробки даних можуть побудувати за власним мережевим екраном приватну хмарну інфраструктуру для CLEARING та інших продуктових лінійок.

Власна інфраструктура

- Робота в Kubernetes, у власному дата-центрі або в європейського хостинг-провайдера
- Повністю на основі відкритого коду та Linux
- Розподілене відмовостійке сховище
- Власні моделі ШІ через BRAIN
- Розподілені офіси, з'єднані через MESH
- Архітектура, що відповідає GDPR

QUANTUM COHERENCE OS

COHERENCE OS — це захищена, попередньо налаштована операційна система.

Вона налаштовує роботу кластера, сховище та застосунки TRINITYQ через єдиний графічний інсталятор.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

07 Сфери застосування

Платформу TRINITYQ створено для організацій, у яких багато учасників надсилають дані до одного центру, наприклад:

Центральні розрахункові центри:

Перевірка, виправлення та передача великих обсягів документів від багатьох відправників.

Закупівельні об’єднання:

Централізована обробка рахунків між постачальниками та учасниками.

Центри спільного обслуговування:

Об’єднані процеси роботи з документами та бухгалтерії для кількох компаній.

Філійні та франчайзингові мережі:

Єдине управління запасами та розрахунки для багатьох підрозділів.

08 Висновок

Платформа TRINITYQ об’єднує управління запасами, бухгалтерію, кліринг, цифрові активи та розробку ШІ на спільній технічній основі: одна мова, одна модель даних, один набір правил.

Постквантова криптографія, власні моделі ШІ та робота на власній інфраструктурі роблять її рішенням для організацій, які хочуть надовго зберегти свої дані та процеси у власних руках.

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved

09 Додаток

Цей документ дає огляд платформи TRINITYQ та її технологій. Щоб отримати більше інформації, відвідайте наш сайт або зв’яжіться з нами.

Огляд технологій:

Мова	Kotlin, від сервера до інтерфейсу
Спільний код	Kotlin Multiplatform
Інтерфейси	Compose Multiplatform для комп’ютера, Android, iOS і вебу
Сервер і API	Ktor, REST / JSON з контрактом OpenAPI
Зберігання даних	PostgreSQL із захистом на рівні рядків
Криптографія	ML-DSA (FIPS 204) і ML-KEM (FIPS 203)
ШІ	QUANTUM BRAIN із власними моделями
Мережа	QUANTUM MESH, вбудована mesh-мережа
Експлуатація	Контейнери в Kubernetes, Linux, QUANTUM COHERENCE OS

Контакти:

TRINITYQ GmbH
Bahnhofstraße 5
96199 Zapfendorf
Німеччина

TRINITYQ GmbH
Science Park Kiel
Alexander Behm House,
2nd floor
Neufeldtstraße 6
24118 Kiel, Німеччина

Дільничний суд
Бамберга: HRB 8091
ІПН ПДВ: DE299395414

info@trinityq.de
www.trinityq.de

© 2026 TRINITYQ GmbH · All rights reserved



TRINITYQ GmbH
Bahnhofstraße 5
96199 Zapfendorf
Німеччина

TRINITYQ GmbH
Science Park Kiel
Alexander Behm House, 2nd floor
Neufeldtstraße 6
24118 Kiel
Німеччина

Дільничний суд Бамберга: HRB 8091 · ІПН ПДВ: DE299395414
info@trinityq.de · www.trinityq.de