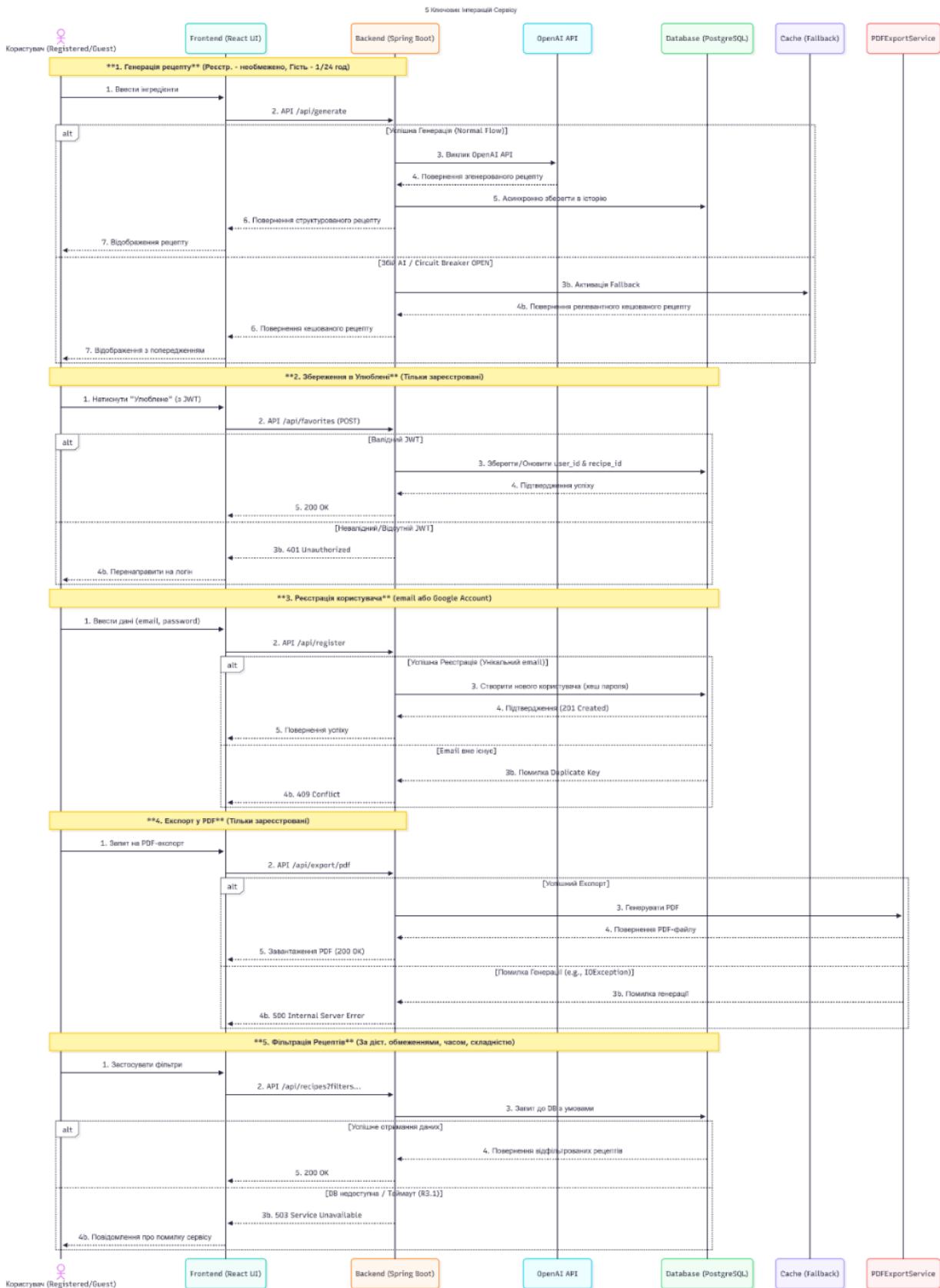


# Resiliency model

## CID-діаграма (Context-Interaction-Decision)



## RMA Workbook (Risk, Mitigation, Action)

RMA Workbook описує 5 обраних інтеракцій, по 3 найбільш критичні ризики (відмови) для кожної, а також заходи їхнього пом'якшення (Mitigation) та відповідні дії (Action) - загалом 15 можливих відмов.

Інтеракція	Ризик (Risk)	Пом'якшення (Mitigation)	Дія (Action)
1. Генерація рецепту	<b>R1.1:</b> Недоступність/Збій OpenAI API (5xx)	<b>M1.1:</b> Патерн <b>Circuit Breaker</b> (автоматичне відключення), <b>Fallback-механізм</b> (кеш рецептів).	<b>A1.1:</b> Активувати Fallback: повернути релевантний рецепт із кешу, записати лог збою API, попередити користувача.
	<b>R1.2:</b> Таймаут відповіді від ШІ (>15 с)	<b>M1.2:</b> Обмеження часу очікування (Timeout) на виклик зовнішнього API (наприклад, 18 с), асинхронна обробка на Backend.	<b>A1.2:</b> Відміна запиту, повернення користувачу повідомлення про надмірну тривалість (408 Request Timeout).
	<b>R1.3:</b> Перевищення ліміту (1/24 год) для незареєстрованого користувача	<b>M1.3:</b> Перевірка лічильника генерацій у <b>User Management Module</b> на етапі авторизації запиту.	<b>A1.3:</b> Повернення 429 Too Many Requests та повідомлення про необхідність реєстрації.
2. Збереження в Улюблени	<b>R2.1:</b> Невалідний/Прострочений JWT-токен	<b>M2.1:</b> Валідація JWT у <b>User Management Module</b> (AuthInterceptor) перед доступом до <b>Recipe Management Module</b> .	<b>A2.1:</b> Повернення 401 Unauthorized, перенаправлення на сторінку входу.
	<b>R2.2:</b> Відмова підключення до PostgreSQL (DB недоступна)	<b>M2.2: Багаторівнева реплікація DB,</b> використання Connection Pool з автоматичними	<b>A2.2:</b> Повернення 503 Service Unavailable, запис критичного логу.

		повторними спробами підключення.	
	<b>R2.3:</b> Порушення цілісності (спроба зберегти дублікат)	<b>M2.3:</b> Використання <b>унікального індексу</b> (user_id, recipe_id) в PostgreSQL.	<b>A2.3:</b> Обробка винятку Duplicate Key, повернення повідомлення "Рецепт вже в улюблених".
<b>3. Реєстрація користувача</b>	<b>R3.1:</b> Спроба реєстрації з існуючим email	<b>M3.1:</b> Перевірка унікальності email в <b>AuthService</b> перед спробою збереження в DB.	<b>A3.1:</b> Повернення 409 Conflict із повідомленням "Цей email вже зареєстрований".
	<b>R3.2:</b> Помилка хешування пароля (bcrypt)	<b>M3.2:</b> Try-Catch блок навколо операції хешування, використання стандартної бібліотеки з відомою надійністю (Spring Security).	<b>A3.2:</b> Логування критичної помилки, повернення 500 Internal Server Error.
	<b>R3.3:</b> Збій OAuth2.0 (наприклад, недійсний authorization_code)	<b>M3.3:</b> Детальне логування відповіді від Google Authorization Server, перевірка коректності client secret та redirect URI.	<b>A3.3:</b> Повернення 401 Unauthorized, повідомлення користувачу: "Вхід через Google не вдався. Спробуйте ще раз".
<b>4. Експорт у PDF</b>	<b>R4.1:</b> Помилка генерації PDF (напр., IOException)	<b>M4.1:</b> Ізоляція модуля <b>PDF Export Module</b> , використання <b>ресурс-контролю</b> (обмеження пам'яті/часу процесу).	<b>A4.1:</b> Повернення 500 Internal Server Error, повідомлення "Не вдалося згенерувати PDF", запис стектрейсу помилки.

	<b>R4.2:</b> Таймаут генерації PDF для складних рецептів	<b>M4.2:</b> Обмеження розміру даних для експорту або асинхронна генерація, що виконується в окремому потоці.	<b>A4.2:</b> Відміна синхронного запиту, повернення 408 Request Timeout.
	<b>R4.3:</b> Некоректні дані (рецепт видалено)	<b>M4.3:</b> Перевірка існування рецепту в <b>Recipe Management Module</b> перед передачею в <b>PDF Export Module</b> .	<b>A4.3:</b> Повернення 404 Not Found, повідомлення "Рецепт не знайдено".
<b>5. Фільтрація Рецептів</b>	<b>R5.1:</b> Повільне виконання запиту до DB (>500 мс)	<b>M5.1:</b> Індексація полів, що використовуються у фільтрах (дієта, час, складність, user_id).	<b>A5.1:</b> Автоматичне оповіщення (Alert) при тривалості запиту > 300 мс, оптимізація SQL-запитів.
	<b>R5.2:</b> Помилка у формуванні SQL-запиту (напр., невалідний параметр)	<b>M5.2:</b> Використання <b>ORM/JPA</b> (Spring Data JPA) для захисту від SQL-ін'екцій та стандартизації запитів.	<b>A5.2:</b> Обробка винятків ORM, повернення 500 Internal Server Error, логування помилки.
	<b>R5.3:</b> Пошук не дає результатів за фільтрами	<b>M5.3:</b> Реалізація механізму 200 OK з порожнім списком: пропозиція послабити фільтри або пошукати в інших категоріях.	<b>A5.3:</b> Повернення порожнього списку, відображення дружнього повідомлення на Frontend: "Рецептів не знайдено".