

## МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ОБЛІКУ БАГАЖУ В АЕРОПОРТАХ

Факультет комп'ютерних наук  
Національного авіаційного університету

Розглядаються можливості застосування одного з найперспективніших пакетів для UML-проектуювання □ Sparx Enterprise Architect на прикладі системи обліку багажу в аеропортах та досліджено роль процесу моделювання в ньому.

### Вступ

На даний момент існує значна кількість різноманітних Case-засобів (від Computer Aided Software/System Engineering) для проектування та моделювання прикладних інформаційних систем.

Результатом використання таких засобів є покращення показників систем, зниження витрат та ймовірності помилок, підвищення ефективності роботи кінцевого продукту. Досить широкої популярності набуває продукт австралійської компанії Sparx Enterprise Architect. Як кажуть самі розробники пакету, це програма для UML-моделювання нового покоління.

### Мета статті

Дослідити існуючий пакет моделювання Sparx Enterprise Architect на прикладі моделювання системи обліку багажу в аеропортах.

### Постановка проблеми

Згідно існуючих дослідження, 34% мандрівників відзначили важливість удосконалення процесу обробки багажу. Стільки ж мандрівників раніше вже зіштовхувалися із затримками при реєстрації, здачі й одержанні багажу.

Потрібно спроектувати сучасну систему обліку багажу в аеропортах на базі RFID-міток, з її удосконаленням (модернізацією) стосовно питань контролю багажу та зменшення його крадіжок у приміщеннях аеропорту. Актуальність автоматизації вирішення цієї задачі в тому, що за допомогою розробленої системи значно підвищиться надійність і скоротиться час на виконання всього ланцюга операцій з

багажем, а саме: його реєстрації та оформлення, проведення догляду, сортування, завантаження й вивантаження на визначені рейси, видача пасажирам. До теперішнього часу значна кількість операцій виконувалась вручну і займали багато часу, але основне завдання проектування □ підвищити ступінь автоматизації процесу обліку багажу.

### Автоматизована система обліку багажу на базі RFID

BHS (від англ. Baggage handling system □ система керування багажем) □ система керування, що забезпечує автоматизацію переміщення багажу в аеропортах. Вона значно прискорює та оптимізує процес обробки багажу, дозволяє в будь-який момент одержувати інформацію про поточний процес обробки багажу, координувати роботу служб аеропорту та мінімізувати кількість помилок обробки багажу через "людський фактор".

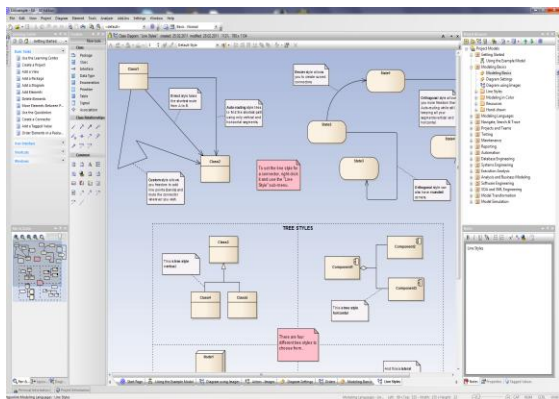
Загальна схема руху багажу зображена на рис.1.



Рис 1. Загальна схема обліку багажу

**Case-засіб для UML-моделювання Sparx Enterprise Architect**

Особливе місце серед засобів автоматизованого проектування займає CASE-засіб *Sparx Systems Enterprise Architect*. Австралійська компанія *Sparx Systems Pty Ltd*, заснована в 1996 році, є розробником високопродуктивних і масштабних інструментів візуального моделювання та проектування систем. Програмне забезпечення *Sparx Systems* надає корпоративним бізнес-системам компаній, що працюють у сфері фінансів, оборони, державного управління, рекреації, телекомунікації, високу гнучкість і функціональність. Випущений в 2000 році флагманський продукт компанії *Enterprise Architect (EA)* – це всеосяжна система аналізу та дизайну, що базується на технології уніфікованої мови моделювання (*UML*). Рішення *EA* має попит серед аналітиків, дизайнерів, розробників, тестувальників, менеджерів проєктів, фахівців, залучених у процес розробки та відповідальних за проведення бізнес-аналізу. Користувачами продуктів *Sparx Systems* є більш ніж 250 тисяч організацій по всьому світу. Серед клієнтів компанії – великі транснаціональні корпорації, представники малого бізнесу та індивідуальних консультантів, а також державні та академічні структури. *EA* – це потужний набір *UML*-інструментів для професіоналів, що займаються розробкою, тестуванням і впровадженням програмного забезпечення. За допомогою широкого вибору опцій і без зайвих витрат, *EA* може влаштувати всіх фахівців організації: аналітиків, випробувачів, менеджерів проєктів, персонал перевірки якості. *EA* поєднує в собі силу мови *UML 2.1* з високоєфективним, зрозумілим інтерфейсом (рис.2).

Рис 2. Інтерфейс *Enterprise Architect*

Даний пакет дає можливість розширеного моделювання на робочому столі, розробки та створення відповідних груп. Як запевняють розробники *Sparx Systems EA*, це програма для *UML*-моделювання й проектування нового покоління. *EA* існує у варіантах для *Windows* та *Linux* і є непоганим засобом для *UML*-моделювання з можливістю багатокористувальницької роботи та дружнім інтерфейсом. В *EA* є також функції, які розподілені між декількома додатками, включаючи відмінні можливості по генерації документації, підтримку плагінів, генерацію *XSD*-схем, *HTML* і підтримку для таких мов програмування, як *C++*, *Java*, *PHP*, *Visual Basic*, *VB.Net*, *Delphi* або *C#*. Можливості *EA* досить численні. От деякі з них:

- нотація *UML 2.0* з підтримкою всіх видів діаграм;
- підтримка *C++*, *Java*, *C#*, *VB*, *VB.Net*, *Delphi*, *PHP*, *.NET*;
- моделювання баз даних (БД), пряме проектування в *DDL* і зворотне проектування з *ODBC*;
- доступні для завантаження *UML*-профілі, (наприклад, *SPEM*), що дозволяють створювати вузькоспеціалізовані моделі;
- підтримка шаблонів проектування;
- генерація документації у форматах *HTML* і *RTF*;
- багатокористувальницька робота, утиліти для менеджера проєкту, тестування, глосарій, інші ресурси;
- автоматизація інтерфейсу, підтримка макросів.

*EA* існує в трьох редакціях:

#### ***EA Desktop Edition***

Інтуїтивно зрозуміла утиліта для *UML*-моделювання, призначена для індивідуальних аналітиків і розробників. Найпростіший інструмент проектування, що має деякі обмеження. Відсутні звичні для професіоналів функції, які не потрібні, якщо ви просто шукаєте інструмент для малювання *UML*-діаграм. Не підтримується, наприклад, імпорт/експорт коду *DDL*,

ActiveX-інтерфейс і спільний доступ до діаграм.

### **EA Professional Edition**

Повнофункціональне середовище UML-моделювання, націлене на групову розробку, підтримує спільний доступ до створених моделей, ActiveX, XMI, імпорту/експорту коду та DDL, витяг схем БД Oracle, SQL Server і MS Access.

### **EA Corporate Edition**

Найбільш повна редакція, що включає всі можливості настільної та професійної версії, а також можливість з'єднання з MySQL, SQL Server, PostgreSQL, Sybase Adaptive Server Anywhere та Oracle 9. Також ця редакція підтримує авторизацію користувачів, групи користувачів, блокування елементів. Ця версія призначена для великих команд.

Використавши пакет EA Professional Edition, моделюємо бажану систему, яка зображена на рис.3.

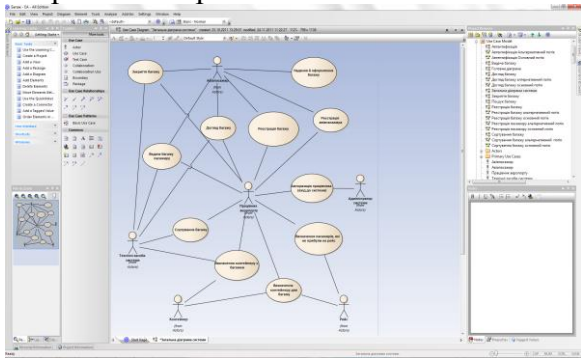


Рис 3. Загальна діаграма обліку багажу засобами EA Professional Edition

### **Варіанти реєстрації багажу**

**Основний потік подій.** Даний варіант використання починається з успішного проходження пасажиром процедури реєстрації та прибуттям у зону реєстрації багажу з відповідними документами, які надають йому дозвіл на виліт з аеропорту. Працівник аеропорту звіряє документи авіапасажира, вносить необхідні дані щодо багажу, формує інформацію та записує в RFID-мітку багажу, друкує її, друкує багажну квитанцію (з наклеюванням RFID-мітки) та реєструє багаж пасажирів в БД системи на конкретний рейс вильоту.

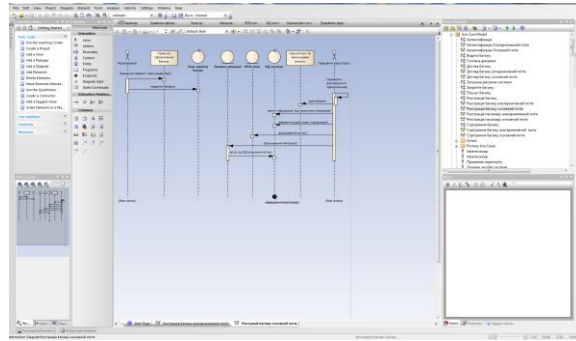


Рис 4. Реєстрація багажу (основний потік)

**Альтернативний потік подій.** Відмова пасажирів за певних обставин (невідповідність оформлення багажу вимогам, невідповідність ваговим і іншим характеристикам) в реєстрації його багажу.

**Передумови.** Вимоги щодо оформлення багажу.

**Постумови.** Якщо варіант використання виконано успішно, багаж пасажирів реєструється та відправляється в зону догляду для перевірки на наявність заборонених речей (предметів). В іншому випадку стан системи не змінюється.

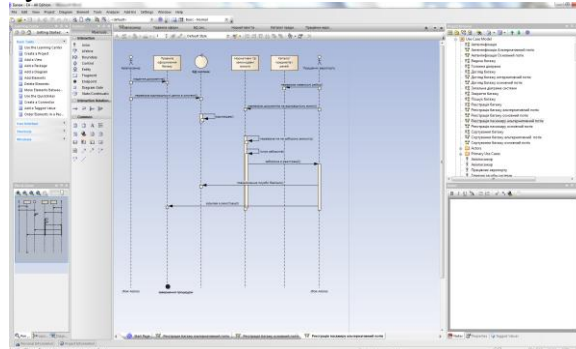


Рис 5. Реєстрація багажу (альтернативний потік)

### **Варіанти догляду багажу**

**Основний потік подій.** Даний варіант використання починається з успішного проходження пасажиром процедури реєстрації багажу з відповідними документами. Технічні засоби системи (або працівник аеропорту особисто) звіряє документи багажу (інформацію RFID-мітки) з даними БД, при існуванні такого багажу його направляють на лінію догляду, де в автоматичному режимі сканують на наявність заборонених речей (предметів, речовин), при відсутності ознак порушень та робиться запис до мітки багажу та в БД щодо проходження контролю.



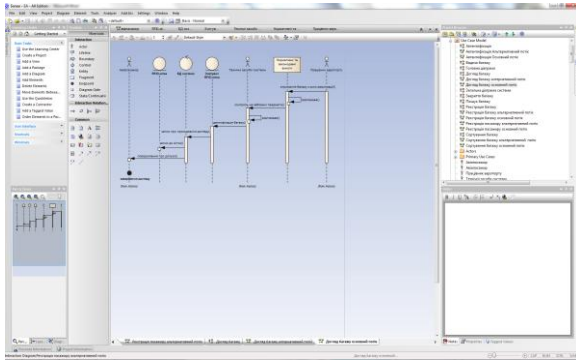


Рис 6. Догляд багажу (основний потік)

*Альтернативний потік подій.* Відмова в перепустці за певних обставин (невідповідність багажу вимогам щодо наявності заборонених предметів) багажу, зняття його з рейсу, вилучення або повернення власнику (особі, яка проводить).

*Передумови.* Вимоги щодо предметів та речей, які дозволено транспортувати в авіабагажу.

*Постумови.* Якщо варіант використання виконано успішно, робиться запис до мітки багажу та в БД щодо проходження догляду, багаж відправляється в багажне відділення для сортування та завантаження в контейнер з багажем інших пасажирів. В іншому випадку стан системи не змінюється.

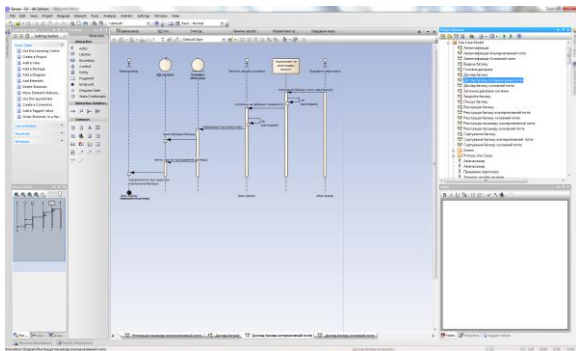


Рис 7. Догляд багажу (альтернативний потік)

### **Варіанти сортування багажу**

*Основний потік подій.* Даний варіант використання починається з успішного проходження процедури догляду багажу з відповідним записом до *RFID*-мітки. Технічні засоби системи (або працівник аеропорту особисто) по інформації *RFID*-мітки й даними БД щодо каталогу й параметрів рейсу, в автоматичному режимі визначають потрібну кількість й типаж кон-

тейнерів, помічають його також *RFID*-міткою й проводять завантаження багажу до контейнеру з записом до БД.

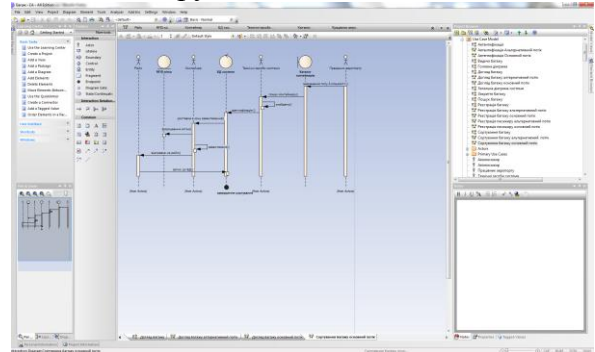


Рис 8. Сортування багажу (основний потік)

*Альтернативний потік подій.* Відмова в завантаженні в контейнер за певних обставин (невідповідність багажу вимогам, встановлення ознаки щодо вилучення багажу, невідповідність даних щодо рейсу та ін..) багажу, зняття його з рейсу.

*Передумови.* Відсутні.

*Постумови.* Якщо варіант використання виконано успішно, робиться запис до мітки багажу та в БД щодо завантаження в визначений контейнер. В іншому випадку стан системи не змінюється.

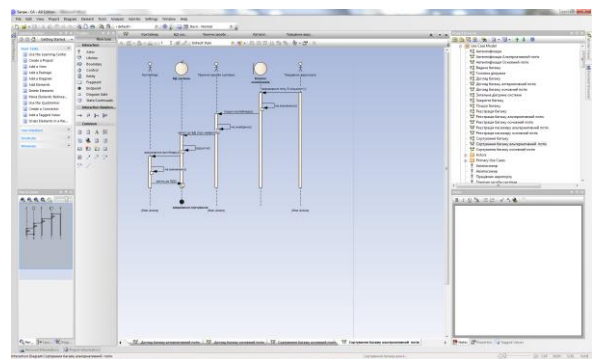


Рис 9. Сортування багажу (альтернативний потік)

### **Варіант використання щодо пошуку багажу пасажира, який не прибув на рейс**

*Основний потік подій.* Даний варіант використання починається з надання інформації після закінчення процедури реєстрації пасажирів й багажу, щодо не прибуття пасажира. Визначається пасажир і його рейс, ідентифікується багаж (якщо пройшов реєстрацію і догляд), ви-

значається контейнер з багажем даного пасажиру й контейнер відправляється на вивантаження з подальшим вилученням багажу або працівником аеропорту багаж вилучається з контейнеру на борту літака.

*Альтернативний потік подій.* Пасажир не прибув на рейс, але не потрібно вилучення багажу так як він відсутній (було недопущено під час реєстрації або догляду багажу).

*Передумови.* Інформація щодо відсутності пасажира.

*Постумови.* Робиться вилучення багажу з визначеного контейнеру з записом до БД. В іншому випадку стан системи не змінюється.

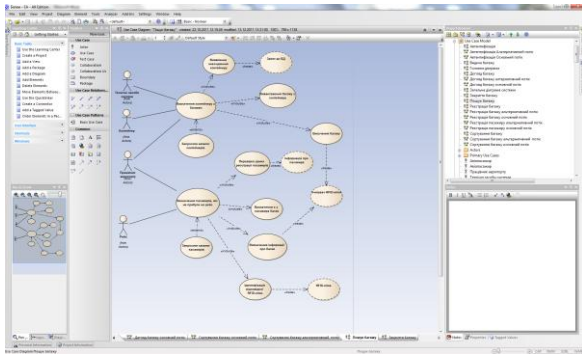


Рис 10. Пошук багажу

### Висновки

З наведеного матеріалу можна зробити висновок, що не дивлячись на те, що пакет *EA* ще досить молодий засіб, не позбавлений недоліків, видно, що розроб-

ники зробили досить потужний *Case*-засіб для *UML*-проектування, постійно його поліпшують і мають актуальний сайт технічної підтримки.

Програма *EA* має дружній інтерфейс і добре візуалізована, із чого можна зробити висновок, що вона насправді дає змогу моделювати серйозні системи. Навіть не дивлячись на те, що продукт є платним, його ціна на багато менша за продукт найближчого конкурента фірми *IBM* у вигляді *Rational Rose*, і по суті, продукт від *Sparx* майже нічим не поступається в плані функціональності.

### Список літератури

1. Брайант, Р. Девид. Компьютерные системы: архитектура и программирование. Взгляд программиста / Р. Девид Брайант, О. Халларон. □ СПб. : БХВ □ Петербург, 2005. □ 1104 с.
2. Буч, Г. *UML*. Классика *computer science* / Г. Буч, А. Якобсон, Дж. Рамбо . □ 2-е изд. □ СПб.: Питер, 2006. □ 736 с.
3. Буч, Г. Язык *UML*. Руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон, 2-е изд. □ М. : ДМК Пресс, 2007. □ 496с.
4. Диго С. Базы данных: проектирование и использование / С. М. Диго. □ М.: Финансы и статистика, 2005. □ 592 с.