



Міністерство освіти і науки України
Національний університет "Львівська політехніка"
Кафедра автоматизованих систем управління

Методичні вказівки

до лабораторної роботи № 3

**«Побудова діаграм DFD та IDEF3 у середовищі AllFusion Process Modeler.
Створення звітів в AllFusion Model Navigator. Вартісний аналіз»**

з дисципліни

«Проектування інформаційних систем»

для студентів
спеціальності 122 **«Комп'ютерні науки та інформаційні технології»**

Львів-2018

Методичні вказівки до лабораторної роботи № 3 «Побудова діаграм DFD та IDEF3 у середовищі AllFusion Process Modeler. Створення звітів в AllFusion Model Navigator. Вартісний аналіз» з дисципліни **“Проектування інформаційних систем”** для студентів спеціальності 122 “Комп’ютерні науки та інформаційні технології” Укл. Дорошенко А.В., Львів: Національний університет “Львівська політехніка”, 2018.

Методичні вказівки обговорено та схвалено на засіданні кафедри АСУ
Протокол № _____ від «__» _____ 2018 р.

Завідувач кафедрою АСУ _____ *Цмоць І.Г.*

Методичні вказівки обговорено та схвалено на засіданні методичної комісії
базового напрямку підготовки
Протокол № _____ від «__» _____ 2018 р.

Лабораторна робота № 3

«Побудова діаграм DFD та IDEF3 у середовищі AllFusion Process Modeler. Створення звітів в AllFusion Model Navigator. Вартісний аналіз»

Тема роботи: Побудова діаграм DFD та IDEF3 для розробленої моделі бізнес-процесів. Створення звітів в AllFusion Model Navigator. Вартісний аналіз.

Мета роботи: Освоїти моделювання бізнес-процесів у середовищі AllFusion Process Modeler, розробити моделі заданого бізнес-процесу у нотаціях DFD та IDEF3, провчити вартісний аналіз розробленої бізнес-моделі, створити звіти.

1. Теоретичні відомості

Вартісний аналіз

Під час розроблення моделі бізнес-процесів, зазвичай спочатку будується функціональна модель існуючої організації роботи — **AS-IS** (як є). Після побудови моделі AS-IS проводиться аналіз бізнес-процесів, потоки даних і об'єктів перенаправляються й поліпшуються, у результаті будується модель **TO-BE**. Як правило, будується кілька моделей **TO-BE**, з яких за деяким критерієм обирається найкраща. Проблема полягає в тому, що таких критеріїв багато й непросто визначити найважливіший. Для того, щоб визначити якість створеної моделі з погляду ефективності бізнес-процесів, необхідна система метрики, тобто якість слід оцінювати кількісно.

AllFusion Process Modeler надає аналітикові два інструменти для оцінки моделі — *вартісний аналіз, заснований на роботах* (Activity Based Costing, ABC), і *властивості, обумовлені користувачем* (User Defined Properties, UDP).

Функціональне оцінювання – ABC – це технологія виявлення й дослідження вартості виконання тієї або іншої функції (дії). Вихідними даними для функціонального оцінювання є витрати на ресурси (матеріали, персонал і т.д.). У порівнянні із традиційними способами оцінки витрат, при застосуванні яких часто недооцінюється продукція, вироблена в незначному обсязі, і переоцінюється масовий випуск, ABC забезпечує більш точний метод розрахунків вартості виробництва продукції, заснований на вартості виконання всіх технологічних операцій, виконуваних при її випуску.

Вартісний аналіз є процесом обліку, що використовується для збору витрат, пов'язаних з роботами, з метою визначити загальну вартість процесу. Вартісний аналіз заснований на моделі робіт, тому що кількісна оцінка неможлива без детального розуміння функціональності підприємства. Зазвичай ABC застосовується для того, щоб зрозуміти походження вихідних витрат і полегшити вибір потрібної моделі робіт під час реорганізації діяльності підприємства (Business Process Reengineering, BPR). За допомогою вартісного аналізу можна розв'язати такі завдання, як визначення дійсної вартості виробництва продукту, визначення дійсної вартості підтримки клієнта, ідентифікація найбільш дорогих робіт (тих, які повинні бути покращені в першу чергу) тощо.

ABC-аналіз може проводитись лише тоді, коли модель роботи послідовна (дотримується синтаксичних правил *IDEF0*), коректна (відбиває бізнес), повна (охоплює всю розглянуту область) і стабільна (проходить цикл експертизи без змін), інакше кажучи, коли створення моделі роботи закінчене.

ABC включає такі основні поняття:

- **Об'єкт витрат** — причина, по якій робота виконується, зазвичай основний вихід роботи. Вартість робіт є сумарна вартість *об'єктів витрат* ("Складання й тестування комп'ютерів", рис.1.);

- **Двигун витрат** — характеристики входів і керуючих впливів роботи ("Замовлення клієнтів", "Правила складання й тестування", "Персонал виробничого відділу" рис.1.), які впливають на те, як виконується і як довго триває робота;
- **Центри витрат**, які можна трактувати як статті витрат.

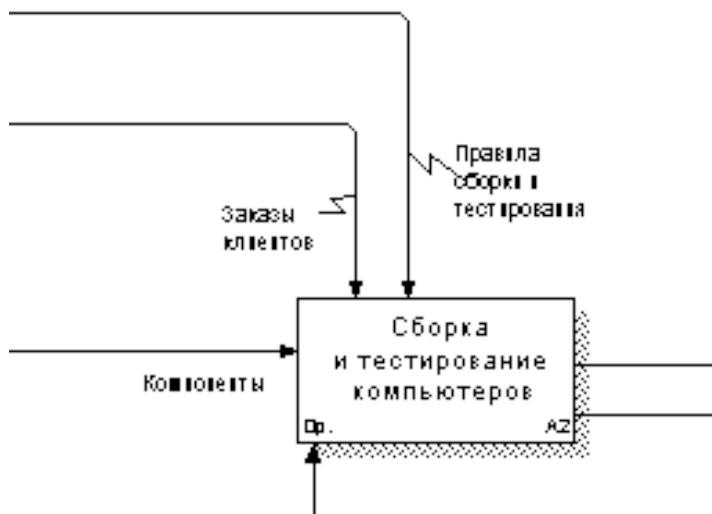


Рис. 1. Ілюстрація термінів ABC

Під час проведення *вартісного аналізу* в AllFusion Process Modeler спочатку задаються одиниці виміру часу й грошей. Для завдання одиниць виміру слід викликати діалог *Model Properties* (меню *Model*), закладка *ABC Units* (рис. 2.).

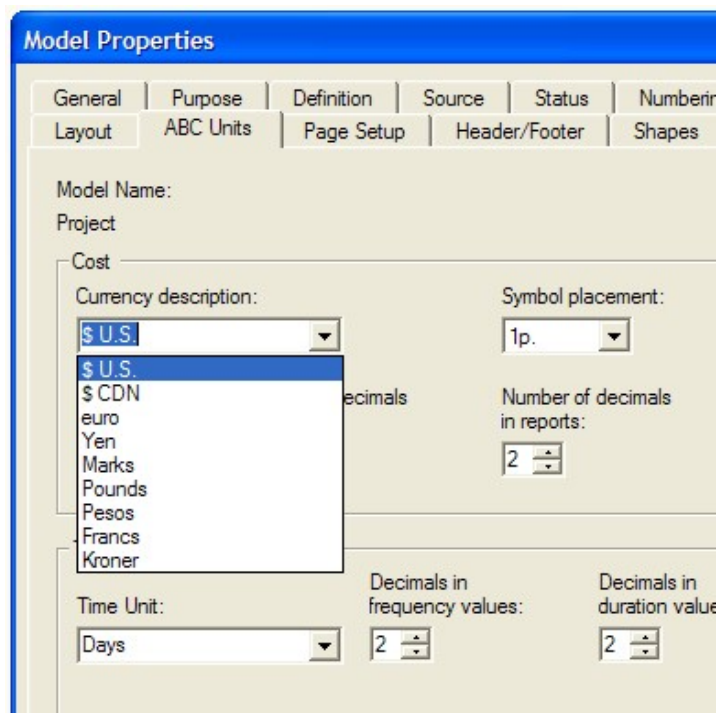


Рис. 2. Налаштування одиниць виміру валюти й часу

Діапазон виміру часу в списку *Unit of measurement* достатній для більшості випадків — від секунд до років.

Потім описуються *центри витрат* (cost centers). Для внесення *центрів витрат* необхідно викликати діалог *Cost Center Editor* з меню *Model* (рис.3.).

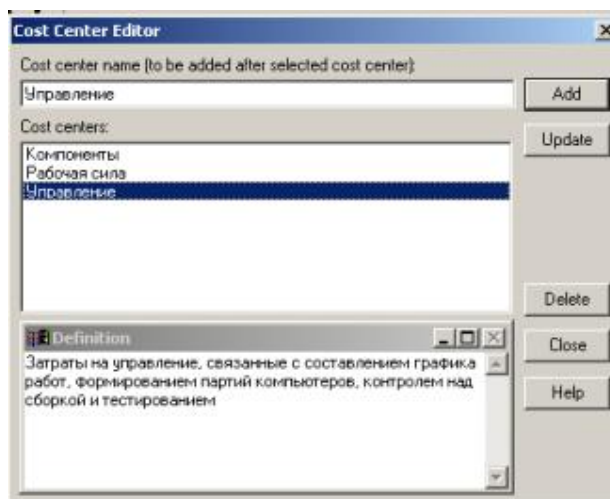


Рис. 3. Діалог *Cost Center Editor*

Кожному *центру витрат* слід дати докладний опис у вікні *Definition*. Список *центрів витрат* упорядкований. Порядок у списку можна міняти за допомогою стрілок, розташованих праворуч від списку. Задання певної послідовності *центрів витрат* у списку, по-перше, полегшує подальшу роботу під час присвоєння вартості роботам, а по-друге, має значення під час використання єдиних стандартних звітів у різних моделях. Хоча AllFusion Model Navigator зберігає інформацію про стандартний звіт у файлі BPWINRPT.INI, інформація про *центри витрат* і UDP зберігається у вигляді покажчиків, тобто зберігаються не назви *центрів витрат*, а їх номери. Тому, якщо потрібно використовувати один і той самий стандартний звіт у різних моделях, списки *центрів витрат* повинні бути в них однакові.

Для задання вартості роботи (для кожної роботи на *діаграмі декомпозиції*) слід клацнути правою кнопкою миші по роботі й на впливаючому *меню* вибрати *Cost* (рис.4.). У діалозі *Activity Cost* вказується частота проведення даної роботи в межах загального *процеса* (вікно *Frequency*) і тривалість (*Duration*). Потім слід вибрати в списку один із *центрів витрат* і у вікні *Cost* задати його *вартість*. Аналогічно призначаються суми по кожному *центру витрат*, тобто задається *вартість* кожної роботи з кожної статті витрати. Якщо в *процесі* визначення вартості виникає необхідність внесення додаткових *центрів витрат*, діалог *Cost Center Editor* викликається прямо з діалогу *Activity Properties/Cost* відповідною кнопкою.

Cost Center	Рубль
Компоненты	16 000,00
Рабочая сила	100,00
Управление	0,00

Total cost: 16 100,00
Total cost x Frequency: 128 800,00
Frequency: 8,00
Duration: 2,00 час
Duration x Frequency: 16 000,00 час

Рис. 4. Визначення вартості робіт у діалозі Activity Properties/Cost

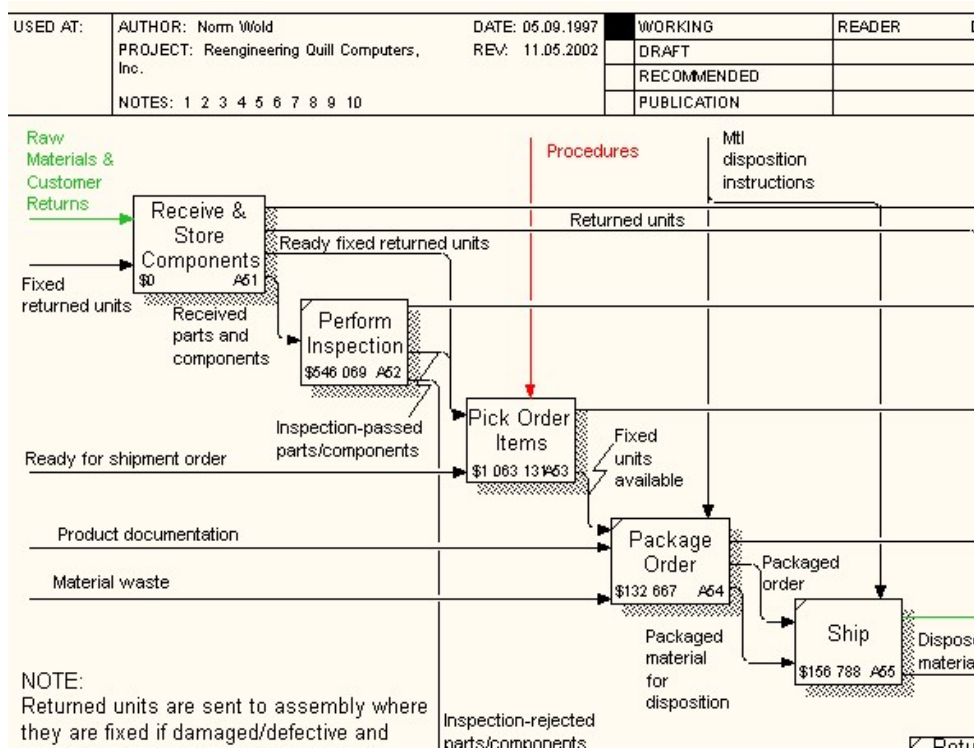
Загальні витрати по роботі розраховуються як сума по всіх *центрах витрат*. При обчисленні витрат вищої (батьківської) роботи спочатку обчислюється *добуток* витрат дочірньої роботи на частоту роботи (число раз, яке робота виконується в рамках проведення батьківської роботи), потім результати додаються. Якщо у всіх роботах моделі включений режим *Compute from Decompositions* (рис.4.), подібні обчислення автоматично проводяться по всій ієрархії *робіт* знизу догори (рис.5.).



Рис. 8.5. Обчислення витрат батьківської роботи

Цей досить спрощений принцип підрахунку доцільно застосовувати, якщо роботи виконуються послідовно. Вбудовані можливості Wripin дозволяють розробляти спрощені моделі вартості, які, проте, виявляються надзвичайно корисними під час попередньої оцінки витрат. Якщо схема виконання більш складна (наприклад, роботи проводяться альтернативно), можна відмовитися від підрахунку й задати підсумкові суми для кожної роботи вручну (*Override Decompositions*). У цьому випадку результати розрахунків з нижніх рівнів декомпозиції будуть ігноруватися, і під час розрахунків на верхніх рівнях буде враховуватися сума, задана вручну. На будь-якому рівні результати розрахунків

зберігаються незалежно від обраного режиму, тому при вимиканні опції *Override decompositions* розрахунки знизу нагору проводиться звичайним чином.



Для проведення більш тонкого аналізу можна скористатися спеціалізованим інструментом *вартісного аналізу* Easyabc (ABC Technology, Inc.). Brwin має двонаправлений *інтерфейс* із Easyabc. Для експорту даних в Easyabc слід обрати пункт меню *File/Export/Node Tree*, задати в діалозі *Export Node Tree* необхідні налаштування й експортувати *дерево* вузлів у текстовий файл (.txt). Файл експорту можна імпортувати в Easyabc. Після проведення необхідних розрахунків результуючі дані можна імпортувати з Easyabc в Brwin. Для імпорту потрібно вибрати меню *File/Import/Costs* і в діалозі *Import Activity Costs* вибрати необхідні налаштування.

Результати *вартісного аналізу* можуть суттєво вплинути на черговість виконання *робіт*. Припустимо, що для оцінки якості виробу необхідно провести три роботи:

- зовнішній огляд — вартість 50 руб.;
- пробне ввімкнення — вартість 150 руб.;
- випробування на стенді — вартість 300 руб.

Припустимо також, що з погляду технології черговість проведення *робіт* несуттєва, а *ймовірність* виявлення відмови однакова (50%). Нехай необхідно перевірити вісім виробів. Якщо проводити роботи в зворотному за вартістю порядку, то *витрати* на одержання готового виробу складуть:

$$300 \text{ руб. (випробування на стенді)} \cdot 8 + 150 \text{ руб. (пробне включення)} \cdot 4 + 50 \text{ руб. (зовнішній огляд)} \cdot 2 = 3100 \text{ руб.}$$

Якщо проводити роботи в зростаючому за вартістю порядку, то на одержання готового виробу буде витрачено:

$$50 \text{ руб. (зовнішній огляд)} \cdot 8 + 150 \text{ руб. (пробне включення)} \cdot 4 + 300 \text{ руб. (випробування на стенді)} \cdot 2 = 1600 \text{ руб.}$$

Отже, з метою мінімізації витрат першою повинна бути виконана найбільш дешева робота, потім — середня за вартістю й наприкінці — найбільш дорога.

Результати вартісного аналізу наочно представляються на спеціальному звіті *AllFusion Model Navigator*, налаштування якого проводиться в діалоговому вікні *Activity Cost Report* (меню Tools/Reports/Activity Cost Report) (рис.6.). Звіт дозволяє документувати ім'я, номер, визначення вартості робіт, як сумарну, так і окремо по центрах витрат.

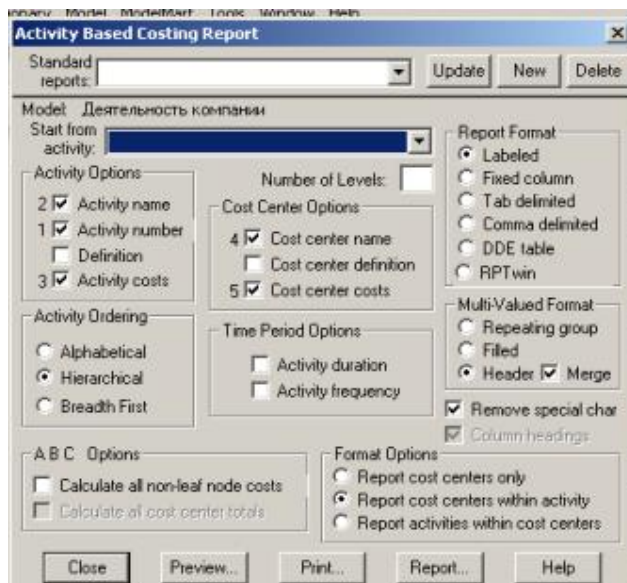


Рис. 6. Діалог налаштування звіту за вартістю робіт

Результати відображаються й безпосередньо на діаграмах. У лівому нижньому куті прямокутника роботи може показуватися або *вартість* (за замовчуванням), або тривалість, або частота проведення роботи. Налаштування відображення здійснюється в діалозі *Model Properties* (меню Model/Model Properties), закладка Display (*ABC Data*, *ABC Units*).

Властивості, обумовлені користувачем (UDP)

ABC дозволяє оцінити вартісні й тимчасові характеристики системи. Якщо вартісних показників недостатньо, є можливість внесення власних метрик – властивостей, визначених користувачем – (*User Defined Properties*, UDP). UDP дозволяють провести додатковий аналіз, хоча й без підсумовуючих підрахунків.

Для опису UDP викликається діалог *User-Defined Property Editor* (меню Model/UDP Definition Editor) (рис.7.). У верхньому вікні діалогу вноситься ім'я UDP, у списку вибору *Datatype* описується тип властивості. Є можливість задання 18 різних типів UDP, у тому числі керуючих команд і масивів, об'єднаних за категоріями. Для внесення категорії слід задати ім'я категорії у вікні *New Keyword* і клацнути по кнопці *Add Category*. Для присвоєння властивості категорії необхідно вибрати UDP зі списку, потім категорію зі списку категорій і клацнути по кнопці *Update*. Одна категорія може поєднувати кілька властивостей, у той же час одна властивість може входити в кілька категорій. Властивість типу List може містити масив попередньо певних значень. Для визначення області значень UDP типу List слід задати значення властивості у вікні *New Keyword* і клацнути по кнопці *Add Member*. Значення зі списку можна редагувати й видаляти.



Рис. 7. *Діалог опису UDP*

Кожній роботі можна поставити у відповідність набір UDP. Для цього слід клацнути правою кнопкою миші по роботі й вибрати пункт меню UDP. У закладці UDP Values діалогу *IDEF0 Activity Properties* можна задати значення UDP. Результат завдання можна проаналізувати у звіті *Diagram Object Report* (меню *Tools/Report/Diagram Object Report*) (рис.8.).

Діаграми потоків даних

Діаграми потоків даних (Data Flow Diagramming) є основним засобом моделювання *функціональних вимог* до проектованої системи. Вимоги представляються у вигляді ієрархії *процесів*, зв'язаних потоками даних. *Діаграми потоків даних* показують, як кожен *процес* перетворює свої *вхідні дані* у *вихідні*, і виявляють відношення між цими *процесами*. *DFD-діаграми* успішно використовуються як *доповнення* до моделі *IDEF0* для опису документообігу й обробки інформації. Подібно *IDEF0*, *DFD* представляє систему, що моделюється, як *мережу зв'язаних робіт*. Основні компоненти *DFD* (як було сказано вище) – *процеси* або *роботи*, *зовнішні сутності*, *потоки даних*, *сховища даних*.

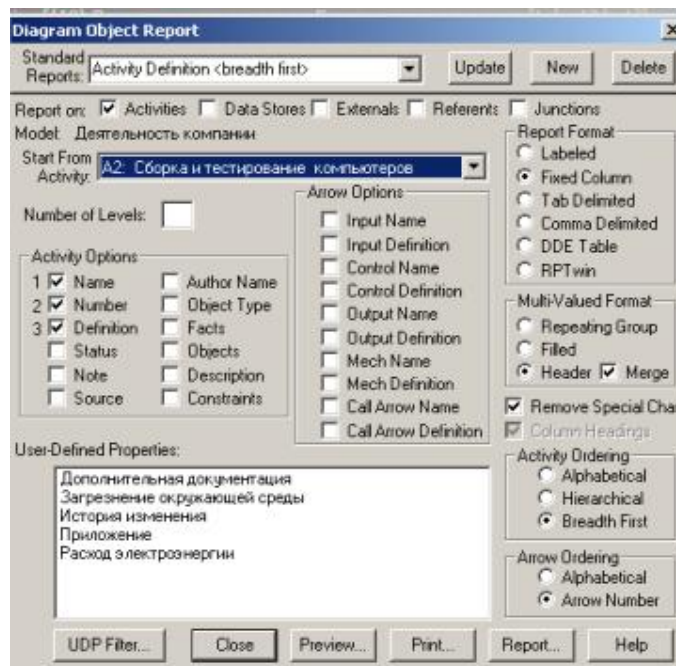


Рис. 8. Діалог налаштування звіту *Diagram Object Report*

В AllFusion Model Navigator для побудови діаграм потоків даних використовується *нотація Гейна-Сарсона*.

Для того щоб доповнити модель *IDEF0* діаграмою *DFD*, потрібно в *процесі* декомпозиції в діалозі *Activity Box Count* "кликнути" по радіо-кнопці *DFD*. У палітрі інструментів на новій діаграмі *DFD* з'являються нові кнопки:

- **External Reference** — додати в діаграму *зовнішнє посилання*;
- **Data store** — додати в діаграму *сховище даних* ;
- **Diagram Dictionary Editor** – посилання на іншу сторінку. На відміну від *IDEF0* цей інструмент дозволяє направити стрілку на будь-яку діаграму (а не тільки на верхній рівень).

На відміну від стрілок *IDEF0*, які являють собою тверді взаємозв'язки, стрілки *DFD* показують, як об'єкти (включаючи дані) рухаються від однієї роботи до іншої. Ця *демонстрація* потоків разом зі *сховищами даних* і *зовнішніми сутностями* робить моделі *DFD* більш схожими на фізичні характеристики системи — рух об'єктів, зберігання об'єктів, поставка й поширення об'єктів (рис.9.).

На відміну від *IDEF0*, де система розглядається як взаємозалежні роботи, *DFD* розглядає систему як сукупність предметів. Контекстна *діаграма* часто включає роботи й зовнішні посилання. Роботи зазвичай іменуються за назвою системи, наприклад "**Система обробки інформації**". Включення зовнішніх посилань у *контекстну діаграму* не скасовує вимоги методології чітко визначити мету, область і єдину точку зору на систему, що моделюється.

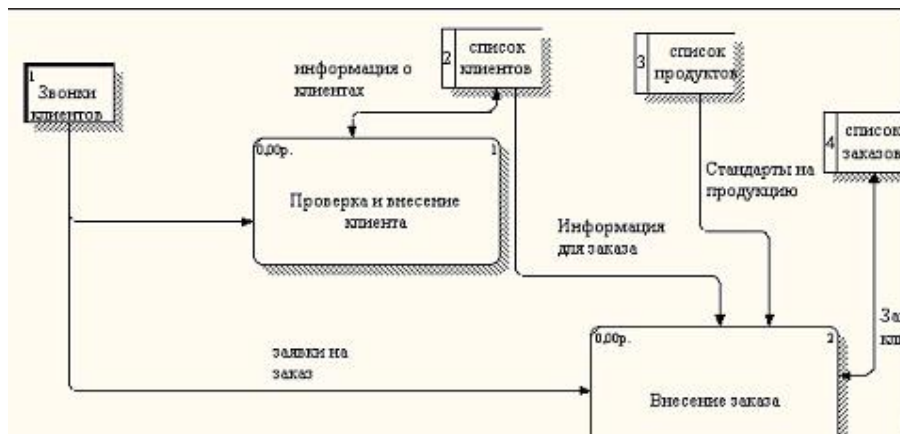


Рис. 9. Приклад діаграми DFD

В DFD **роботи** (*процеси*) являють собою функції системи, що перетворюють входи у виходи. Хоча роботи зображуються прямокутниками із заокругленими кутами, зміст їх збігається зі змістом *робіт* IDEF0 і IDEF3. Так само, як *процеси* IDEF3, вони мають входи й виходи, але не підтримують керування й механізми, як IDEF0 (рис. 9.) (блоки "Перевірка й внесення клієнтів", "Внесення замовлень").

Зовнішні сутності зображують входи в систему й/або виходи із системи. Зовнішні сутності зображуються у вигляді прямокутника з тінью й зазвичай розташовуються по краях діаграми (рис. 9, блок "Дзвінки клієнтів"). Одна зовнішня сутність може бути використана багаторазово на одній або декількох діаграмах. Звичайно таке приймання використовують, щоб не малювати занадто довгих і заплутаних стрілок.

Потоки робіт зображуються стрілками й описують рух об'єктів з однієї частини системи в іншу. Оскільки в DFD кожна сторона роботи не має чіткого призначення, як в IDEF0, стрілки можуть підходити й виходити з будь-якою *грані* прямокутника роботи. В DFD також застосовуються двонаправлені стрілки для опису діалогів типу " команда-відповідь " між роботами, між роботою й зовнішньою сутністю й між зовнішніми сутностями (рис.9.).

На відміну від стрілок, що описують об'єкти в русі, *сховища даних* зображують об'єкти в спокої (рис.10.).

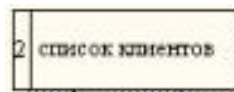


Рис. 10. Сховище даних

У матеріальних системах *сховища даних* зображуються там, де об'єкти очікують обробки, наприклад у *черзі*. У системах обробки інформації *сховища даних* є **механізмом, який дозволяє зберегти дані для наступних процесів.**

В DFD стрілки можуть зливатися й розгалужуватися, що дозволяє описати декомпозицію стрілок. Кожен новий сегмент стрілки, що зливається або розгалужується, може мати власне ім'я.

Діаграми DFD можуть бути побудовані з використанням традиційного *структурного аналізу*, подібно тому, як будуються діаграми IDEF0.

В DFD номер кожної роботи може включати *префікс* (A), номер батьківської роботи й номер об'єкта. Номер об'єкта — це унікальний номер роботи на діаграмі. Наприклад, робота може мати номер A.12.4. Унікальний номер мають *сховища даних* і зовнішні сутності незалежно від їхнього розташування на діаграмі.

Кожне сховище даних має префікс D і унікальний номер, наприклад D5. Кожна зовнішня сутність має префікс E і унікальний номер, наприклад E5.

Метод опису процесів IDEF3

Наявність у діаграмах DFD елементів для позначення джерел, приймачів і сховищ даних дозволяє більш ефективно й наочно описати процес документообігу. Однак для опису логіки взаємодії інформаційних потоків більш підходить IDEF3, що називається також *workflow diagramming*, - методологія моделювання, що використовує графічний опис інформаційних потоків, взаємин між процесами обробки інформації й об'єктів, що є частиною цих процесів. Діаграми *Workflow* можуть бути використані в моделюванні бізнес-процесів для аналізу завершеності процедур обробки інформації. З їхньою допомогою можна описувати сценарії дій співробітників організації, наприклад послідовність обробки замовлення або події, які необхідно обробити за кінцевий час. Кожний сценарій супроводжується описом процесу й може бути використаний для документування кожної функції.

IDEF3 — це метод, що має основною метою дати можливість аналітикам описати ситуацію, коли процеси виконуються в певній послідовності, а також описати об'єкти, що беруть участь спільно в одному процесі.

Техніка опису набору даних IDEF3 є частиною структурного аналізу. На відміну від деяких методик описів процесів IDEF3 не обмежує аналітика надмірно твердими рамками синтаксису, що може привести до створення неповних або суперечливих моделей.

IDEF3 може бути також використаний як метод створення процесів. IDEF3 доповнює IDEF0 і містить усе необхідне для побудови моделей, які надалі можуть бути використані для імітаційного аналізу.

Кожна робота в IDEF3 описує деякий сценарій бізнес-процесу й може бути складовою іншої роботи. Оскільки сценарій описує мету й рамки моделі, важливо, щоб роботи йменувалися дієслівним іменником, що позначають процес дії, або фразою, що містить такий іменник.

Точка зору на модель повинна бути документована. Зазвичай це точка зору людини, відповідальної за роботу в цілому. Також необхідно документувати мету моделі – ті питання, на які повинна відповісти модель.

Діаграма є основною одиницею опису в IDEF3. Важливо правильно побудувати діаграми, оскільки вони призначені для читання іншими людьми (а не лише автором).

Одиниці роботи – **Unit of Work (UOW)** – також називають **роботами (activity)**, є центральними компонентами моделі. В IDEF3 роботи зображуються прямокутниками із прямими кутами й мають ім'я, виражене віддієслівним іменником, що позначають процес дії, одиночним або в складі фрази, і номер (*ідентифікатор*); інше ім'я іменник у складі тієї ж фрази зазвичай відображає основний вихід (результат) роботи (наприклад, "Виготовлення виробу"). Часто ім'я іменника в імені роботи змінюється в процесі моделювання, оскільки модель може уточнюватися й редагуватися. Ідентифікатор роботи присвоюється при створенні й не змінюється ніколи. Навіть якщо робота буде вилучена, її ідентифікатор не буде знову використовуватися для інших робіт. Зазвичай номер роботи складається з номера батьківської роботи й порядкового номера на поточній діаграмі.

Зв'язки показують взаємодію робіт. Усі зв'язки в IDEF3 односпрямовані й можуть бути спрямовані куди завгодно, але зазвичай діаграми IDEF3 намагаються побудувати так, щоб зв'язки були спрямовані зліва направо. В IDEF3 розрізняють три типи стрілок, що зображають зв'язки, стиль яких установлюється через меню *Edit/Arrow Style*:

Старший (Precedence)

→ - суцільна лінія, що зв'язує одиниці *робіт* (UOW). Рисується зліва направо або зверху вниз. Показує, що робота-джерело повинна закінчитися перш, ніж робота-ціль почнеться.

Відношення (Relational Link)


→ - пунктирна лінія, що використовується для зображення зв'язків між одиницями *робіт* (UOW) а також між одиницями *робіт* і об'єктами посилань.

Потоки об'єктів (Object Flow)

→ - стрілка із двома наконечниками, застосовується для опису того факту, що об'єкт використовується у двох або більше одиницях роботи, наприклад, коли об'єкт породжується в одній роботі й використовується в іншій.

Старший зв'язок показує, що робота-джерело закінчується раніше, ніж починається робота-мета. Часто результатом роботи-джерела стає об'єкт, необхідний для запуску роботи-мети. У цьому випадку стрілку, що позначає об'єкт, зображують із подвійним наконечником. Ім'я стрілки повинне ясно ідентифікувати відображуваний об'єкт. **Потік об'єктів** має ту ж семантику, що й старша стрілка.



Відношення показує, що стрілка є альтернативою старшої стрілки або *потіку об'єктів* у сенсі завдання послідовності виконання *робіт* — робота-джерело не обов'язково повинна закінчитися, перш ніж робота-ціль почнеться. Більше того, робота-ціль може закінчитися перш, ніж закінчиться робота-джерело.

Закінчення однієї роботи може служити сигналом до початку декількох *робіт*, або ж одна робота для свого запуску може очікувати закінчення декількох *робіт*. Для відображення логіки взаємодії стрілок при злитті й розгалуженні або для відображення множини подій, які можуть або повинні бути завершені перед початком наступної роботи, використовуються **перехрестя (Junction)**. Розрізняють *перехрестя* для злиття (*Fan-in Junction*) і розгалуження стрілок (*Fan-out Junction*). *Перехрестя* не може використовуватися одночасно для злиття й для розгалуження. Для внесення *перехрестя* служить кнопка  — (додати в діаграму перехрестя — *Junction*) у палітрі інструментів. У діалозі *Select Junction Type* необхідно вказати тип *перехрестя*.

Зміст кожного типу наведено в таблиці 1.

Усі *перехрестя* на діаграмі нумеруються, кожен номер має префікс J. Можна редагувати властивості *перехрестя* за допомогою діалогу *Junction Properties*, який викликається в контекстному меню *перехрестя* командою *Definition/Note*. На відміну від *IDEF0* і *DFD* в *IDEF3* стрілки можуть зливатися й розгалужуватися тільки через *перехрестя*.

Об'єкт посилання в *IDEF3* виражає якусь ідею, концепцію або дані, які не можна зв'язати зі стрілкою, *перехрестям* або роботою. Для внесення об'єкта посилання служить кнопка

 - (додати в діаграму об'єкт посилання — *Referent*) у палітрі інструментів. Об'єкт посилання зображується у вигляді прямокутника, схожого на прямокутник роботи 

Ім'я об'єкта посилання задається в діалозі *Referent* (пункт *Name* контекстного меню), у якості імені можна використовувати ім'я будь-якої стрілки з інших діаграм або ім'я сутності з моделі даних. Об'єкти посилання повинні бути пов'язані з одиницями *робіт* чи *перехрестями* пунктирними лініями.

Офіційна специфікація *IDEF3* розрізняє три стилі об'єктів посилань — **безумовні** (*unconditional*), **синхронні** (*synchronous*) і **асинхронні** (*asynchronous*). *AllFusion Model Navigator* підтримує тільки безумовні об'єкти посилань. Синхронні й асинхронні об'єкти посилань, використовувані в діаграмах переходів станів об'єктів, не підтримуються.

Таблиця 1. Типи перехресть

Позначення	Найменування	Зміст у випадку злиття стрілок (<i>Fan-in Junction</i>)	Зміст у випадку розгалуження стрілок (<i>Fan-out Junction</i>)
	<i>Asynchronous AND</i>	Усі попередні <i>процеси</i> повинні бути завершені	Усі наступні <i>процеси</i> повинні бути запуснені
	<i>Synchronous AND</i>	Усі попередні <i>процеси</i> завершені одночасно	Усі наступні <i>процеси</i> запускаються одночасно
	<i>Asynchronous OR</i>	Один або кілька попередніх <i>процесів</i> повинні бути завершені	Один або кілька наступних <i>процесів</i> повинні бути запуснені
	<i>Synchronous OR</i>	Один або кілька попередніх <i>процесів</i> завершені одночасно	Один або кілька наступних <i>процесів</i> запускаються одночасно
	XOR (Exclusive OR)	Тільки один попередній <i>процес</i> завершений	Тільки один наступний <i>процес</i> запускається

При внесенні об'єктів посилань крім імені слід вказувати *тип об'єкта* посилання. Типи об'єктів посилань наведено в таблиці 2.

В IDEF3 **декомпозиція** використовується для деталізації *робіт*. Методологія IDEF3 дозволяє проводити декомпозицію для роботи багаторазово, тобто робота може мати множину дочірніх *робіт*. Це дозволяє в одній моделі описати *альтернативні* потоки. Можливість множинної декомпозиції висуває додаткові вимоги до нумерації *робіт*. Так, номер роботи складається з номера батьківської роботи, версії декомпозиції й власного номера роботи на поточній діаграмі.

Розглянемо *процес* декомпозиції діаграм IDEF3, що включає взаємодію автора (аналітика) і одного або декількох експертів *предметної області*.

Перед проведенням сеансу експертизи в експертів *предметної області* повинні бути документовані сценарії й рамки моделі, для того щоб зрозуміти мету декомпозиції. Зазвичай експерт *предметної області* передає аналітикові текстовий опис сценарію. На додачу до цього може існувати документація, що описує *процеси*, що цікавлять. Із цієї інформації *аналітик* повинен скласти попередній *список робіт* (віддієслівні іменники, що позначають *процес*) і об'єктів (іменники, що позначають результат виконання роботи), які необхідні для перерахованих *робіт*. У деяких випадках доцільно створити графічну модель для представлення її експертові *предметної області*.

Таблиця 2. Типи об'єктів посилань

Тип об'єкта посилання	Мета опису
OBJECT	Описує участь важливого об'єкта в роботі
GOTO	Інструмент циклічного переходу (у повторюваній послідовності робіт), можливо на поточній діаграмі, але не обов'язково. Якщо всі роботи циклу присутні на поточній діаграмі, цикл може також зображуватися стрілкою, що вертається на стартову роботу. GOTO може посилатися на перехрестя
UOB (Unit of behaviour)	Застосовується, коли необхідно підкреслити множинне використання якої-небудь роботи, але без циклу. Наприклад, робота "Контроль якості" може бути використана в <i>процесі</i> "Виготовлення виробу" кілька раз, після кожної одиничної операції. Звичайно цей тип посилання не використовується для моделювання робіт, що автоматично запускаються
NOTE	Використовується для документування важливої інформації, що належить до будь-яких графічних об'єктів на діаграмі. NOTE є альтернативою внесенню текстового об'єкта в діаграму
ELAB (Elaboration)	Використовується для вдосконалення графіків або їх більш детального опису. Звичайно вживається для детального опису розгалуження й злиття стрілок на <i>перехрестях</i>

На рис.11. представлений опис *процесу* "Складання настільних комп'ютерів" у методології IDEF3.

Оскільки різні фрагменти моделі IDEF3 можуть бути створені різними групами аналітиків у різний час, IDEF3 підтримує просту схему нумерації *робіт* у рамках усієї моделі. Різні аналітики оперують різними діапазонами номерів, працюючи при цьому незалежно. Приклад виділення діапазону наведений у таблиці 3.

У результаті доповнення діаграм *IDEF0* діаграмами *DFD* і IDEF3 може бути створена змішана модель, яка найкраще описує всі сторони діяльності підприємства. Ієрархію *робіт* у змішаній моделі можна побачити у вікні *Model Explorer* (рис.12). Моделі в нотації *IDEF0* зображуються зеленим кольором, в IDEF3 — жовтим, в *DFD* — блакитним.

Таблиця 3. Діапазони номерів робіт

Аналітик	Діапазон номерів IDEF3

Іванов	1-999
Петров	1000-1999
Сидоров	2000-2999

USED AT:	AUTHOR: Коромієв	DATE: 20.02.2004	WORKING	READER
	PROJECT: Модель функціоналізації	REV.: 20.02.2004	DEVELOP	
			RECOMMENDED	
			PUBLICATION	
NOTES:	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			

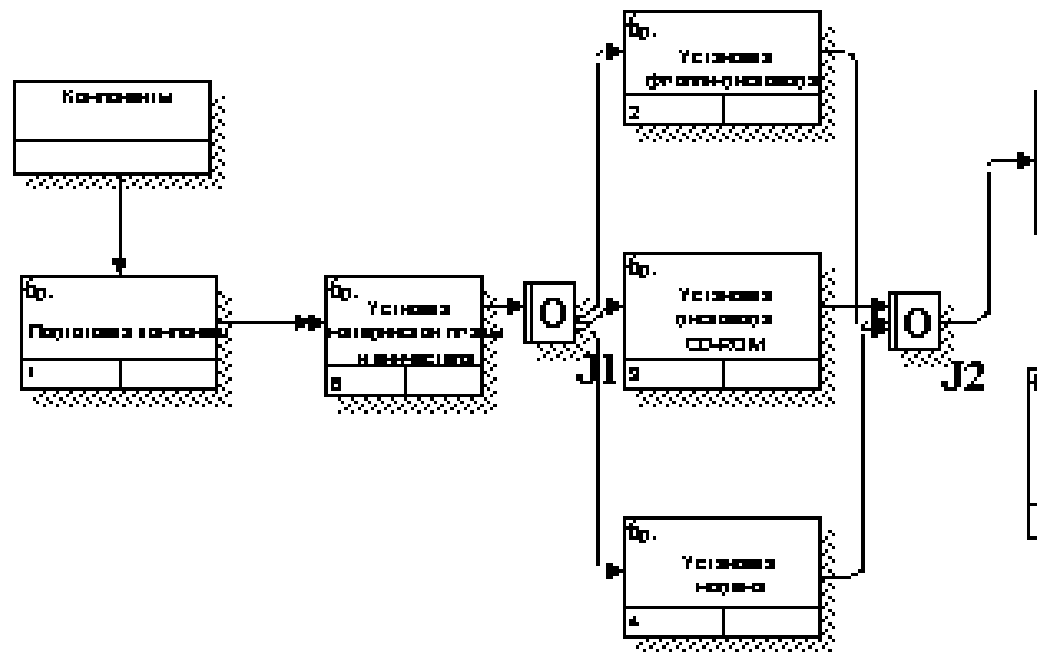


Рис. 11. Опис процесу в методології IDEF3

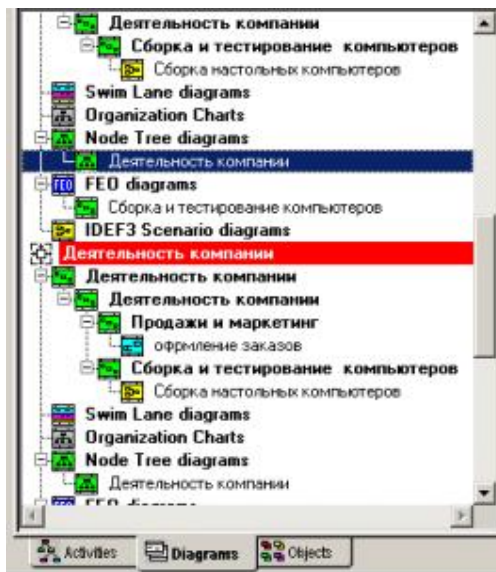


Рис. 12. Представлення змішаної моделі у вікні Model Explorer

Створення звітів в AllFusion Process Modeler

AllFusion Process Modeler має потужний інструмент генерації звітів. Звіти по моделі викликаються з пункту меню *Report*. Усього є сім типів звітів:

1. **Model Report.** Включає інформацію про контекст моделі – ім'я моделі, точку зору, область, мету, ім'я автора, дату створення й ін.
2. **Diagram Report.** Звіт по конкретній діаграмі. Включає список об'єктів (*робіт*, стрілок, сховищ даних, зовнішніх посилань тощо.).
3. **Diagram Object Report.** Найбільш повний звіт по моделі. Може включати повний список об'єктів моделі (*робіт*, стрілок із вказівкою їх типу й ін.) і властивості, обумовлені користувачем.
4. **Activity Cost Report.** Звіт про результати вартісного аналізу.
5. **Arrow Report.** Звіт по *стрілках*. Може містити інформацію зі словника стрілок, інформацію про роботу-джерело, роботі-призначенні *стрілки* й інформацію про розгалуження й злиття стрілок.
6. **Data Usage Report.** Звіт про результати зв'язування моделі процесів і моделі даних. (Буде розглянутий нижче.)
7. **Model Consistency Report.** Звіт, що містить список синтаксичних помилок моделі.

3. Порядок виконання роботи

- 3.1. Ознайомитися з теоретичною частиною.
- 3.2. Ознайомитися із середовищем моделювання AllFusion Process Modeler.
- 3.3. Обрати завдання згідно порядкового номеру у журналі зі списку індивідуальних завдань (за згодою викладача можливо запропонувати власну тему для системи, що моделюється).
- 3.4. Провести вартісний аналіз (ABC) для розробленої моделі бізнес-процесів (IDEFO-модель) інформаційної системи для свого індивідуального завдання.

3.5.Оформити звіт по результатах виконаної роботи як «Лабораторна робота №3».

3.6.Розробити *діаграми потоків даних* (DFD-діаграми) та діаграму опису процесів IDEF3 для свого індивідуального завдання.

3.7.Оформити звіт по результатах виконаної роботи як «Лабораторна робота №4».

Вимоги до звіту

Оформити звіт для захисту лабораторної роботи за зразком:

- назва роботи;
- мета роботи;
- короткі теоретичні відомості;
- порядок роботи (у цьому пункті бажано максимально детально відобразити процес створення Вами необхідних моделей та діаграм, навести покрокові скріншоти із поясненнями);
- аналіз отриманих результатів та висновок.

У звіті обов'язково повинні бути наведені:

- ✓ DFD-діаграма
- ✓ IDEF3-діаграма
- ✓ Вартісний аналіз
- ✓ 3 типи звітів (за вибором)

Рекомендована література

1. Шаховська Н. Б., Литвин В. В. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / Н. Б. Шаховська, В. В. Литвин. -Львів: "Магнолія-2006", 2011. - 380 с.
2. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учебник / А. М. Вендров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 544 с.
3. Гвоздева В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем : учебник / В. А. Гвоздева, Ю. И. Лаврентьева. – М. : ИД "Форум": ИНФРА-М, 2007. – 320 с.
4. Грекул В. И. Проектирование информационных систем : учебн. пособ. / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 300 с.
5. Избачков Ю. С. Информационные системы : учебник / Ю. С. Избачков, В. Н. Петров. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2006. – 656 с.
6. Дубейковский В. И. Практика функционального моделирования с AllFusion Process Modeler 4.1. (ВРwin) Где? Зачем? Как? / В.И. Дубейковский. – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2004. – 464 с

Методичні вказівки до лабораторних робіт № 3 «Моделювання бізнес-процесів у середовищі AllFusion® Process Modeler» з дисципліни **“Проектування інформаційних систем”** для студентів спеціальності 122 “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”

Укладач:

Дорошенко А.В.