

ТЕМА № 2. РОЗРОБКА Й ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ЗГІДНО НОТАЦІЇ IDEF0

2.1. Мета роботи

Ознайомитися з методологією нотації IDEF0, вивчити процес функціонального моделювання для заданої предметної області за допомогою інструментального середовища BPWin.

2.2 Теоретичні відомості

Нотація IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) може бути використана для моделювання широкого класу систем. Для нових систем застосування IDEF0 має своєю метою визначення вимог і вироблення функціональних вказівок для наступної розробки системи, що відповідає поставленим вимогам і реалізує виділені функції. Стосовно до вже існуючих систем IDEF0 може бути використана для аналізу функцій, які виконуються системою, і відображення механізмів цих функцій. Результатом застосування IDEF0 до деякої системи є модель цієї системи, що складається з ієрархічно впорядкованого набору діаграм, тексту документації й словників, зв'язаних один з одним за допомогою перехресних посилань.

Методологія IDEF0 пропонує побудову ієрархічної системи діаграм - одиничних описів фрагментів системи. Спочатку проводять опис системи в цілому і її взаємодії з навколишнім світом (контекстна діаграма), після чого здійснюють функціональну декомпозицію - система розбивається на підсистеми й кожна підсистема описується окремо (діаграми декомпозиції). Потім кожна підсистема розбивається на більше дрібні й так далі до досягнення потрібного ступеня деталізації.

Кожна IDEF0-діаграма містить блоки й дуги. Блоки зображують функції системи, що моделюється. Дуги зв'язують блоки разом і відображають взаємодії й взаємозв'язки між ними.

Функціональні блоки (роботи) на діаграмах зображують прямокутниками, що означають поійменовані процеси, функції або задачі, які відбуваються протягом певного часу й мають розпізнавані результати. Ім'я роботи повинне бути виражене віддієсловним іменником, що позначає дію.

IDEF0 вимагає, щоб у діаграмі було не менше трьох і не більше шести блоків. Ці обмеження підтримують складність діаграм і моделі на рівні, доступному для читання, розуміння і використання.

Кожна сторона блоку має особливе, цілком певне призначення. Ліва сторона блоку призначена для входів, верхня - для керування, права - для виходів, нижня - для механізмів. Таке позначення відбиває певні системні принципи: входи перетворюються у виходи, керування обмежує або пропонує умови виконання перетворень, механізми показують, що і як виконує функція.

Блоки в IDEF0 розміщують за ступенем важливості, як її розуміє автор діаграми. Цей порядок називається домінуванням. Домінування розуміється як вплив, який один блок робить на інші блоки діаграми. Наприклад, самим домінуючим блоком діаграми може бути або перший з необхідної послідовності функцій, або контролююча функція, що впливає на всі інші.

Найбільш домінуючий блок звичайно розміщується у верхньому лівому куті діаграми, а найменш домінуючий - у правому куті.

Розташування блоків на сторінці відбиває авторське визначення домінування. Таким чином, топологія діаграми показує, які функції впливають на інші. Щоб підкреслити це, аналітик може перенумерувати блоки відповідно до порядку їхнього домінування. Порядок домінування може позначатися цифрою, розміщеною в правому нижньому куті кожного прямокутника: 1 буде вказувати на найбільше домінування, 2 - на наступне й т.д.

Взаємодія робіт із зовнішнім світом і між собою описується у вигляді стрілок, які зображуються одинарними лініями зі стрілками на кінцях. Стрілки являють собою якусь інформацію й називаються іменниками.

В IDEF0 розрізняють п'ять типів стрілок.

Вхід - об'єкти, що використовуються і перетворюються роботою для одержання результату (виходу). Стрілка входу рисується як вхідна в ліву грань роботи.

Керування - інформація, що управляє діями роботи. Звичайно керуючі стрілки несуть інформацію, яка вказує, що повинна виконувати робота. Кожна робота повинна мати хоча б одну стрілку керування, що зображується як вхідна у верхню грань роботи.

Вихід - об'єкти, в які перетворюються входи. Кожна робота повинна мати хоча б одну стрілку виходу, що рисується як вихідна із правої грані роботи.

Механізм - ресурси, що виконують роботу. Стрілка механізму рисується як вхідна в нижню грань роботи. Згідно з розсудом аналітика стрілки механізму можуть не зображуватися на моделі.

Виклик - спеціальна стрілка, що вказує на іншу модель роботи. Стрілка виклику рисується як вихідна з нижньої частини роботи й використовується для вказівки того, що деяка робота виконується за межами, системи, яка моделюється (рис. 2.1).

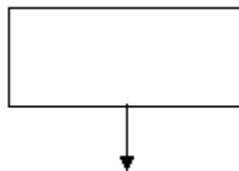


Рис. 2.1 – Стрілка виклику

У методології IDEF0 потрібно тільки п'ять типів взаємодій між блоками для опису їхніх відносин: вхід (рис. 2.2), керування (рис. 2.3), зворотний зв'язок по входу (рис. 2.4), зворотний зв'язок по керуванню (рис. 2.5), вихід-механізм (рис. 2.6). Зв'язки з керування й входу є найпростішими, оскільки вони відбивають прямі впливи, які інтуїтивно зрозумілі й дуже прості.

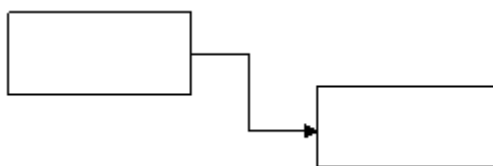


Рис. 2.2 – Зв'язок по входу

Відношення керування виникає тоді, коли вихід одного блоку безпосередньо впливає на блок з меншим домінуванням.

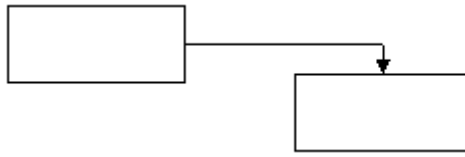


Рис. 2.3 – Зв'язок з керування

Зворотні зв'язки з керуванням й зворотного зв'язку по входу є більш складними, оскільки являють собою ітерацію або рекурсію, а саме виходи з однієї роботи впливають на майбутнє виконання інших робіт, що згодом вплине на вихідну роботу.

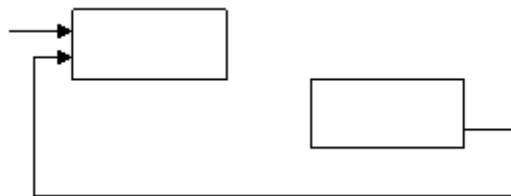


Рис. 2.4 – Зворотний зв'язок по входу

Зворотний зв'язок з керуванням виникає тоді, коли вихід деякого блоку впливає на блок з більшим домінуванням.

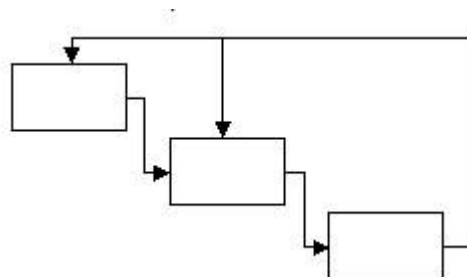


Рис. 2.5 – Зворотний зв'язок з керуванням

Зв'язок «вихід-механізм» зустрічається нечасто. Він відбиває ситуацію, при якій вихід однієї функції стає засобом досягнення мети для іншої.

Зв'язки «вихід-механізм» характерні при розподілі джерел ресурсів (наприклад, необхідні інструменти, навчальний персонал, фізичний простір, устаткування, фінансування, матеріали).

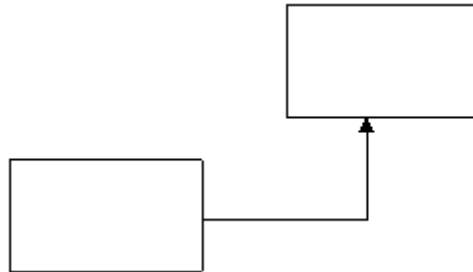


Рис. 2.6 – Вихід-механізм

В IDEF0 дуга рідко зображує один об'єкт. Звичайно вона символізує набір об'єктів. Оскільки дуги являють набори об'єктів, вони можуть мати множину початкових джерел і кінцевих призначень. Тому дуги можуть розгалужуватися й з'єднуватися різними способами. Вся дуга або її частина може виходити з одного або декількох блоків і закінчуватися в одному або декількох блоках.

Розгалуження дуг, яке зображується у вигляді розбіжних ліній, означає, що весь зміст дуг або його частина може з'явитися в кожному з відгалужень. Дуга завжди позначається до розгалуження, щоб дати назву всьому набору.

Крім того, кожна гілка дуги може бути позначена або не позначена відповідно до наступних правил:

- непомічені гілки містять всі об'єкти, зазначені в мітці дуги перед розгалуженням;
- гілки, позначені після точки розгалуження, містять всі об'єкти або їхню частину, зазначену в підписі дуги перед розгалуженням.

Злиття дуг в IDEF0, яке зображується як збіжні разом лінії, вказує, що зміст кожної гілки йде на формування мітки для дуги, що є результатом злиття вихідних дуг. Після злиття результуюча дуга завжди позначається для вказівки нового набору об'єктів, що виник після об'єднання. Крім того, кожна гілка перед

злиттям може позначатися або не позначатися у відповідності з наступними правилами:

- непомічені гілки містять всі об'єкти, зазначені в загальному підписі дуги після злиття;
- позначені перед злиттям гілки містять всі або деякі об'єкти з перерахованих у загальному підписі після злиття.

Кількісний аналіз діаграм. Для проведення кількісного аналізу діаграм перелічимо показники моделі:

- кількість блоків на діаграмі - N ;
- рівень декомпозиції діаграми - L ;
- збалансованість діаграми - B ;
- число стрілок, що з'єднуються із блоком, - A .

Даний набір факторів ставиться до кожної діаграми моделі. Далі будуть перераховані рекомендації з бажаних значень факторів діаграми.

Слід прагнути до того, щоб кількість блоків на діаграмах нижніх рівнів було б нижче кількості блоків на батьківських діаграмах, тобто зі збільшенням рівня декомпозиції убавав би коефіцієнт N/L . Убування цього коефіцієнта говорить про те, що в міру декомпозиції моделі функції повинні спрощуватися, отже кількість блоків повинне убавати.

Діаграми повинні бути збалансовані. Це означає, що в рамках однієї діаграми не повинні відбуватися ситуації, коли в роботи вхідних стрілок і стрілок керування значно більше, ніж вихідних. Слід зазначити, що дана рекомендація може не виконуватися в моделях, які описують виробничі процеси. Наприклад, при описі процедури складання в блок може входити множина стрілок, що описують компоненти виробу, а виходити одна стрілка - готовий виріб.

Введемо коефіцієнт збалансованості діаграми:

$$K_b = \left| \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{N} - \max_{i=1}^N (A_i) \right|$$

Необхідно прагнути, щоб коефіцієнт збалансованості був мінімальний для діаграми.

Крім аналізу графічних елементів діаграми треба розглядати найменування блоків. Для оцінки імен складають словник елементарних функцій системи, що моделюється. Фактично в даний словник повинні потрапити функції нижнього рівня декомпозиції діаграми. Наприклад, для моделі БД елементарними можуть бути функції «знайти запис», «додати запис у БД», тоді як функція «реєстрація користувача» вимагає подальшого опису.

Після формування словника й складання пакета діаграм системи необхідно розглянути нижній рівень моделі. Якщо на ньому виявляться збіги назв блоків діаграм і слів зі словника, то це говорить, що достатній рівень декомпозиції був досягнутий. Коефіцієнт, що кількісно відбиває даний критерій, можна записати як \cdot - добуток рівня моделі на число збігів імен блоків зі словами зі словника. Чим нижче рівень моделі (більше \cdot), тим цінніші збіги.

2.3 . Порядок виконання роботи й варіанти завдання

Користуючись пакетом BPWin, згідно з обраною студентом предметною областю розробити функціональну модель процесу, зазначеного в завданні. Функціональна модель повинна мати не менше 3-х рівнів декомпозиції, не враховуючи верхнього рівня декомпозиції A0. Провести кількісний аналіз для побудованих діаграм. Перевірити синтаксис побудованої моделі. Сформулювати звіт за моделлю IDEF0 у вигляді Node Tree.

Варіанти завдань

Студент може запропонувати будь-яку свою предметну область, попередньо погодивши її з викладачем, або вибрати одну із запропонованих нижче:

1. Створити функціональну модель діяльності бібліотеки з огляду на роботу бібліотеки з клієнтами й постачальниками книг. Слід зазначити, що крім видачі книг сучасні бібліотеки роблять своїм клієнтам додаткові послуги: видають CD, відео й аудіо касети, проводять конференції, роблять

копіювання, ламінування, дозволяють працювати з електронними каталогами й виходити до мережі Інтернет.

2. Створити функціональну модель діяльності банку з огляду на те, що сучасні банки роблять своїм клієнтам широкий спектр послуг, починаючи від обслуговування рахунків, прийняття внесків, кредитування й закінчуючи роботою на ринку цінних паперів, роботою з інвестиціями, валютними операціями, та інші можливі напрямки діяльності.
3. Створити функціональну модель діяльності бухгалтерії промислового підприємства. Бухгалтерія обробляє рахунки-фактури від постачальників, клієнтів, нараховує заробітну плату співробітникам, обробляє інформацію з контрактів, працює з податковими органами й соціальними фондами.
4. Створити функціональну модель діяльності вищого учбового закладу з огляду на його роботу як по основних напрямках діяльності: забезпечення навчального процесу, наукової праці, так і по додаткових процесах: міжнародна діяльність, робота за договорами, соціальна робота.
5. Створити функціональну модель діяльності комп'ютерної фірми, з огляду на те, що фірма торгує комп'ютерами в зібраному вигляді й комплектуючими. Фірма працює як з виробниками комп'ютерної техніки, так і з клієнтами. Фірма робить ряд додаткових послуг: установка програмного забезпечення, підключення до мережі Інтернет, гарантійне обслуговування й т.д.
6. Створити функціональну модель діяльності торговельної фірми по реалізації продовольчої продукції з огляду на роботу фірми із клієнтами, постачальниками, доставку продукції від постачальників і по торговельних місцях клієнтів.
7. Створити функціональну модель діяльності кафедри вищого учбового закладу з огляду на наступні напрямки: робота із забезпечення навчального процесу, робота за господарськими договорами, науково-дослідницька робота співробітників і студентів і т.д.
8. Створити функціональну модель діяльності великого автосалону, зважаючи на те, що автосалон робить послуги з гарантійного обслуговування клієнтів,

має власну автомайстерню, працює безпосередньо з виробниками машин, з клієнтами, робить послуги з оформлення документів.

9. Створити функціональну модель роботи аеропорту з огляду на роботу аеропорту з авіакомпаніями, клієнтами, постачальниками й т.д. Урахувати різноманітні роботи аеропорту з технічного обслуговування літаків, обслуговування клієнтів через каси, роботу диспетчерської служби аеропорту.
10. Створити функціональну модель роботи будівельної фірми. Описати роботу фірми як з постачальниками, так і з клієнтами. Треба відзначити, що в цей час будівельні організації забезпечують повний технологічний процес, починаючи проведення досліджень ринку, створення проекту, закупівлі матеріалів, до безпосереднього будівництва й остаточного продажу квартир.
11. Створити функціональну модель роботи платної лікарні. Описати роботу як з пацієнтами, так й догляд за приміщенням хворого в стаціонарі, господарська частина - підтримка справної роботи устаткування й т.д.
12. Створити функціональну модель процесу тестування програмного забезпечення. Процес перевірки з використанням автоматичного тестування. Відобразити можливі сценарії повторної перевірки та повернення програмного забезпечення для виправлення знайдених помилок.
13. Створити функціональну модель роботи банкомату з огляду на всі можливі транзакції й забезпечення обслуговування самого апарата - завантаження грошей, перевірка справності програмного забезпечення, забезпечення захисту від злоумисників.
14. Створити функціональну модель процесу роботи пункту налагодження електронної техніки з огляду на всі можливі види послуг, забезпечення роботи майстрів, закупівлю деталей, роботу з клієнтами.
15. Створити функціональну модель процесу роботи кадрового агентства, з огляду на різні методи підбору персоналу - через Інтернет, за оголошеннями, робота з вузами й т. д. і пошуку клієнтів. Описати роботу агентства.

2.4. Зміст звіту до практичної роботи

Звіт повинен містити мету, хід роботи й висновки. У ході роботи коротко описати основні етапи її виконання.

2.5 . Контрольні питання

1. Що таке діаграми декомпозиції?
2. Що позначають сторони блоків?
3. Які бувають типи стрілок і що позначає кожен тип?
4. Що таке домінування? Як розташовуються блоки в IDEF0?