

А.О. Бальва, к.т.н., О.О. Максименко, В.Д. Самойлов, д.т.н.
ІПМЕ НАН України, м. Київ

ГРАФІЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ І КОНТОРОЛЮ ЗНАТЬ ДЛЯ КОРИСТУВАЧА НА БАЗІ IDEF-ТЕХНОЛОГІЙ

The graphical model of the system of studying and control of the competence of specialists for users of the system by using notations IDEF-technologies and BPWin editor is considered.

Розглянута графічна модель системи навчання і контролю компетентності спеціалістів для користувачів системи з використанням нотацій IDEF-технологій та редактору BPWin.

Рассмотрена графическая модель системы обучения и контроля компетентности специалистов для пользователей системы с использованием нотаций IDEF-технологий и редактора BPWin.

Ключові слова: інформаційна система, графічна модель, комп'ютерні технології, графічна нотація;

информационная система, графическая модель, компьютерные технологии, графическая нотация;

information system, graphical model, computer technology, graphic notation.

Бібл.джерел: 3.

В даний час набули широкого поширення і успішно застосовуються комп'ютерні технології автоматизованої підтримки розробки, опису і аналізу інформаційних систем, які базуються на графічному представленні знань.

Будь-яка інформаційна система перетворює вхідну інформацію в кінцеву шляхом виконання великої кількості дій і в значній мірі успіх і конкурентоспроможність цих систем на ринку залежать від ряду вимог, а саме:

- чіткості і однозначності розуміння поставленої задачі;
- представлення замовнику зрозумілого опису системи як на етапі проектування, так і на етапі експлуатації;
- формулювання вимог для аналізу і прийняття рішень в рамках конкретного проекту розробки програмного забезпечення системи і т.п.

Формулювання цих вимог в вигляді текстових документів звичайно є достатньо довгим і заплутаним, що робить його ускладненим для сприйняття. Тому виникає необхідність у технологіях, які описують і документують процеси створення і функціонування системи в чіткому і зрозумілому форматі з використанням графічної специфікації для опису і публікацій.

Далі буде розглядатися питання конструювання графічної моделі (опису) системи навчання і контролю компетентності фахівців - системи «Конкурс, яка розроблена в організації ЛьвівОргрес (м. Львів) і впроваджена

на багатьох підприємствах енергетичної галузі України та в інших установах, з точки зору її користувачів.

Визначимо основні властивості системи «Конкурс», які важливі при створенні моделі.

Система «Конкурс» - це сценарний комп'ютерний додаток з графічним інтерфейсом на базі сукупності послідовних графічних кадрів і текстових полів.

У результаті діяльності користувача відбувається зміна кадрів, послідовне виконання пунктів меню, що дозволяють вибирати одне з альтернативних дій, або інформаційні поля кадрів заповнюються текстами питань, відповідей, команд, повідомлень [3].

Слід зазначити, що:

- кожен кадр це графічна картинка і визначається тими складовими, які залишаються незмінними в процесі функціонування системи;
- кількість кадрів досить велика;
- необхідно об'єднання кадрів в укрупнені блоки, тобто необхідно структурувати всю графічну інформацію;
- кожне меню або текстове повідомлення являє собою окремий кадр;
- для кожного кадру існує своя подієва модель функціонування;
- переходи між кадрами визначаються інформаційними потоками.

Проведений авторами статті аналіз сучасних інформаційних технологій на базі графічних нотацій дав змогу зробити висновок про можливість і доцільність використання для створення графічної моделі системи навчання і контролю знань сімейства стандартів IDEF (Integrated DEFINITION). Сімейство стандартів IDEF (далі IDEF-технології) вибрано як таке, що може забезпечити опис системи з означеними вище властивостями, а також відповідає вимогам: легкості освоєння, простоти та наочності відображення, можливості відображення логіки дій користувача, відсутності необхідності використання мов високого рівня для побудови моделі та інше [1].

Програмна підтримка IDEF-технологій здійснюється редактором VPwin

- інструментальним засобом опису, системного аналізу, дослідження та проектування інформаційних систем. Детальний опис роботи в середовищі VPwin надано в [1].

Для опису системи «Конкурс» з точки зору її користувачів за допомогою VPwin використані наступні технології:

- IDEF0 (функціональне моделювання);
- DFD (діаграми потоків даних). Зазвичай будується для наочного зображення поточної роботи системи і доповнює IDEF0;
- IDEF3 (опис упорядкованої послідовності подій з одночасним описом об'єктів).

1. *Нотація IDEF0* - це технологія опису системи в цілому як безлічі взаємозалежних дій та функцій, які досліджуються незалежно від об'єктів, які забезпечують їх виконання.

IDEF0 вміщує невелику за обсягом графічну нотацію, передбачає опис системи в цілому та її взаємодію з навколишнім світом (контекстна діаграма). Після створення контекстної діаграми проводиться функціональна декомпозиція системи на окремі діаграми, які в свою чергу можуть бути декомпоновані до досягнення потрібного ступеня деталізації. Таким чином модель в нотації IDEF0 – це сукупність ієрархічно упорядкованих і взаємопов'язаних діаграм.

Взаємодія робіт із зовнішнім світом і між собою описується у вигляді стрілок. Стрілки в IDEF0 ілюструють відносини між функціями і являють собою жорсткі зв'язки.

2. На більш низькому рівні ієрархії для інформаційних систем доцільно використовувати нотацію - DFD. Діаграми потоків даних будуються для наочного відображення поточної роботи системи і є доповненнями до діаграм IDEF0. DFD-діаграми представляють систему як набір дій (робіт), пов'язаних одна з одною стрілками (мережа пов'язаних робіт). Стрілки на відміну від діаграм IDEF0 жорстко не закріплені за сторонами роботи. Стрілки показують переміщення об'єктів від однієї роботи до іншої.

Представлення моделі з використанням діаграм DFD дає можливість відобразити такі характеристики моделювання систем, як рух даних, зберігання об'єктів в сховищах даних, відобразити джерела і споживачів даних (зовнішні сутності).

Діаграми DFD дозволяють описати рух інформаційних потоків, але не відображають логіку взаємодії цих потоків.

3. Нотація IDEF3 представляє в графічному вигляді інформаційні потоки, взаємини між процесами та об'єктами. Ця методологія дозволяє описати ситуацію, коли процеси виконуються в певній послідовності, а також описати об'єкти, що беруть участь спільно в одному процесі [2].

Діаграми IDEF3 відображають дії і зв'язки між ними.

4. Найбільш повний опис систем може бути досягнуто в результаті доповнення діаграм IDEF0 діаграмами DFD і IDEF3, тобто шляхом побудови змішаної моделі.

Існують певні правила побудови змішаних моделей, що відображають декомпозицію діаграм одних нотацій в інші, а саме:

- IDEF0 → DFD;
- IDEF0 → IDEF3;
- DFD → IDEF3.

Детальний опис побудови діаграм та рекомендації по їх використанню наведені в [1,2].

Опис (графічна специфікація) системи «Конкурс» для користувача

I. Перед проведенням опису системи необхідно зробити детальне дослідження предметної області та визначити перелік функцій і список даних, які будуть використані в процесі побудови моделі (елементи моделі).

Рівень деталізації і декомпозиції моделі залежить від потреб користувача, який буде її використовувати.

Основні елементи моделі.

Назва проекту: Система «Конкурс».

Мета проекту: Опис системи «Конкурс».

Точка зору: користувачі системи «Конкурс».

Технологія моделювання: метод функціонального моделювання змішаного типу з застосуванням графічних нотацій IDEF0, DFD та IDEF3.

Перелік функцій: діяльності користувачів - Учня, Інструктора, Автора, Адміністратора.

II. З огляду на вище перераховані характеристики системи «Конкурс» можливо визначити *основні етапи* створення опису в середовищі BPwin:

- побудувати для всієї системи контекстну діаграму в стандарті IDEF0;
- декомпонувати модель (на діаграми DFD),;
- поіменувати і пов'язати між собою нові блоки на діаграмах декомпозицій, і також (в разі потреби) пов'язати ці блоки з відповідними виходами на батьківських діаграмах;
- оформити діаграми (колірна гамма, атрибути шрифтів, і т.д.);
- доповнити діаграми декомпозиції DFD діаграмами IDEF3 першого і нижчого рівнів;
- занести на діаграми IDEF3 першого рівня малюнки кадрів Додатка;
- розробити подієві моделі функціонування для діаграм IDEF3 другого рівня;
- роздрукувати діаграми.

В результаті виконання означених вище операцій загальна структура моделі Додатку має вигляд Рис.1.

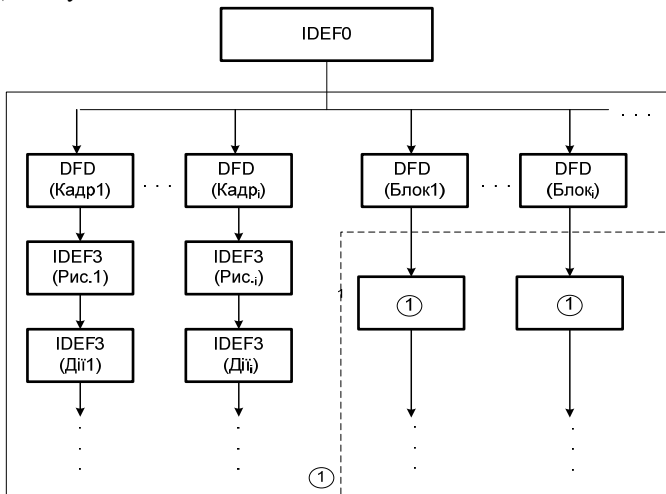


Рис.1 Загальна структура моделі додатку

Контекстна діаграма IDEF0 для системи містить назву моделі, механізми використання і вихідні дані (Рис.2).

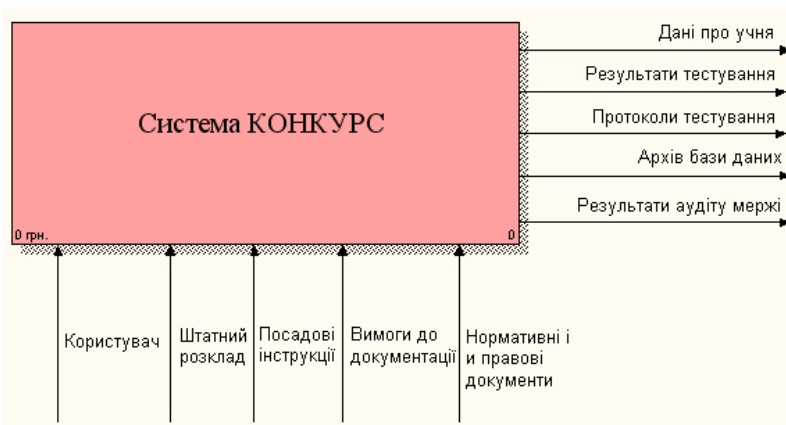


Рис.2. Контекстна діаграма системи

Система «Конкурс» складається з підсистем: Інструктор, Автор, Адміністратор, Учень. Відповідно подальша декомпозиція моделі виділяє ці підсистеми (Рис.3)

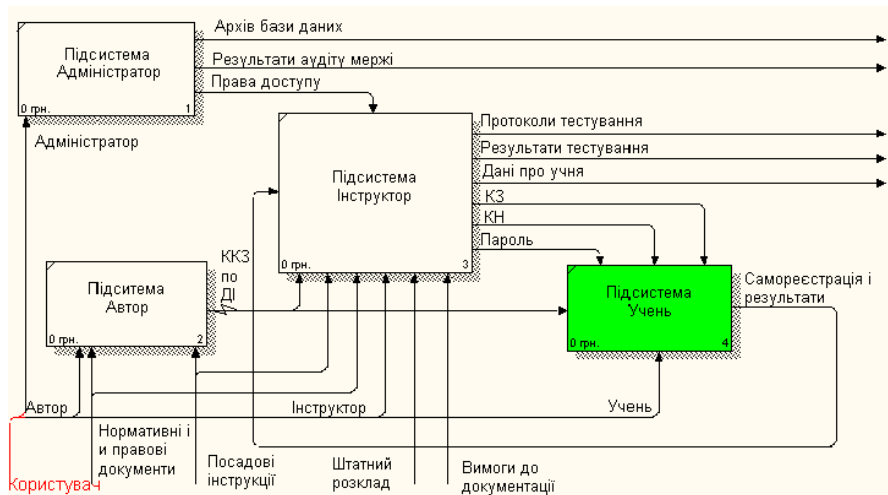


Рис.3. Декомпозиція контекстної діаграми системи «Конкурс»

Розташування підсистем на сторінці декомпозиції контекстної діаграми відображує послідовність активизації робіт.

Подальше детальна структуризація підсистем і опис обміну інформацією між складовими частинами здійснюється за допомогою діаграм DFD.

роботи в разі необхідності слід підключити сховище даних (Дані про Учня).

Необхідно дати ім'я роботам, вказати призначення та характеристики блоків і у разі потреби до простого блоку підключити сховище даних.

Якщо робота представляє собою окремий кадр, то її ім'я (name) - <Кадр> <назва кадру>, якщо - укрупнений блок (робота) то її ім'я - <назва блоку> <(ім'я сторінки декомпозиції блоку)>.

Кожен блок це робота, що перетворює входи і виходи. Потоки даних між роботами позначаються стрілками.

Стрілки можуть бути внутрішніми і граничними (зовнішніми). Внутрішні стрілки описують дії або передачу інформацію від одного блоку до іншого або від блоку до сховища даних. Граничні стрілки служать для опису взаємодії з іншими діаграмами. Вони можуть починатися біля кордону діаграми і закінчуватися біля роботи і навпаки. При декомпозиції граничні стрілки автоматично з'являються на діаграмі композиції.

Основні властивості стрілки, які можуть бути визначені по одній з позицій меню, наступні: ім'я, нотація, шрифти, тип, колір, приєднання коментуючої виноски, можливість змінити довжину стрілки.

При створенні стрілки:

- ім'я стрілки визначається ім'ям кнопки на кадрі у випадку, якщо перехід від одного кадру до іншого здійснюється після натискання кнопки, і підкреслюється (наприклад, Допомога). Якщо перехід до іншої роботи проводиться не по натисненню якої-небудь кнопки, а після виконання дії на кадрі, то ім'я стрілки - це назва дії, яка проводиться, наприклад, «Вибрати»;
- ім'я стрілки пишеться на початку стрілки зверху або праворуч;
- призначення стрілки або коментарі до її використання заносяться в поле Note;
- для позначення виходу зовнішньої граничної стрілки на її кінці за допомогою текстового блоку TEXT пишеться адреса, куди спрямований потік даних з поточної сторінки. Адреса складається з номера діаграми та номеру блоку на діаграмі - <ім'я діаграми>. <номер блоку на діаграмі>;
- на вході зовнішньої стрілки пишуться адреси елементів діаграм через кому, з яких надходить інформація.

3. Декомпозиція діаграми DFD.

Діаграму нотації DFD можливо декомпонувати в діаграми нотації DFD і IDEF3 -

Якщо робота (у нотації DFD) – це складний блок, то його потрібно структурувати на більш низький рівень із застосуванням нотації DFD (див. п.2).

У разі, якщо робота (у нотації DFD) є простий блок – кадр (наприклад, Кадр Вхід ...), то до кадру потрібно:

- підключити (у разі необхідності) сховище даних і вказати, які саме дані з цього сховища підлягають обробці на даному кадрі (наприклад, до Кадру Вхід ... на діаграмі включене сховище даних «Дані про Учня»);

- структурувати кадр на більш низький рівень із застосуванням нотації IDEF3 (1 рівень, рис.5);

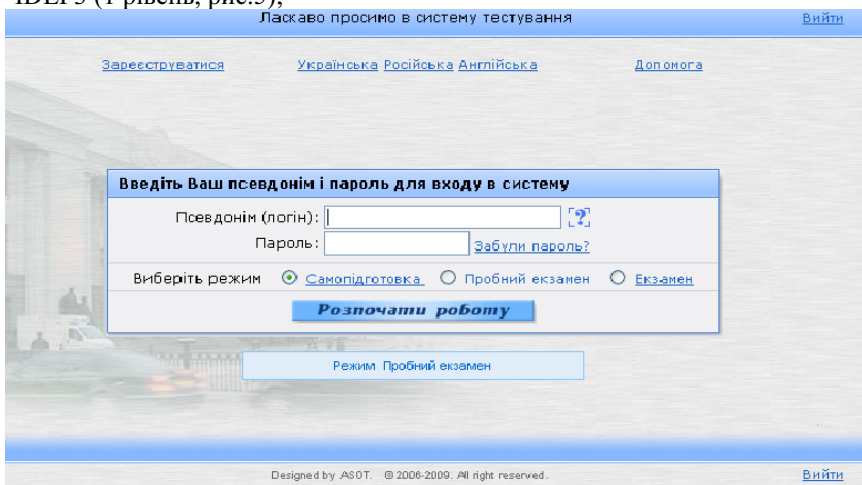


Рис.5. Кадр підсистеми Учня

- вставити на діаграму IDEF3 першого рівня картинку кадру системи (наприклад, картинку кадру «Ласкаво просимо в систему тестування»);
- провести подальшу структурузацію діаграми IDEF3 першого рівня на дочірній рівень із застосуванням нотації IDEF3;
- представити графічну специфікацію діяльності користувача на діаграмі другого рівня (Рис.6).

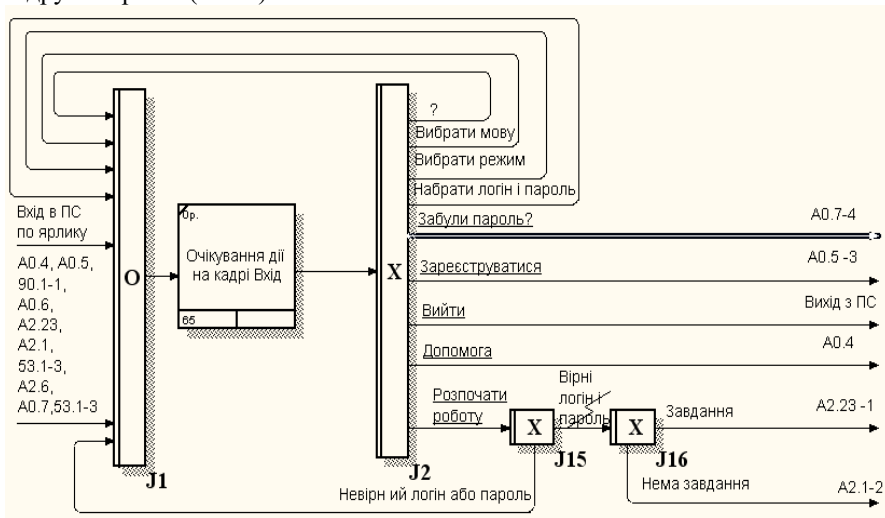


Рис.6. Діяльність на кадрі

4.Розробка діаграми IDEF3 для опису діяльності на кадрі. Головною організаційною одиницею нотації IDEF3 є діаграма (робота), що відображає дію на кадрі. Ім'я цієї роботи «Очікування дії на кадрі ...». Робота «Очікування дії на кадрі ...» представляє всі можливі дії користувача.

Дії на кадрі - це події, які можна розбити на дві групи - натискання на кнопки, що призводять до зміни кадру, і дії, які видозмінюють деякі поля кадру (наприклад, введення) і не призводять до його зміни .

Для відображення логіки взаємодії стрілок при злитті і розгалуженні існують перехрестя для злиття і перехрестя для розгалуження. До перехресть відносяться: синхронні та асинхронні «і», «або», «виключне «або».

В процесі роботи в середовищі ВРwin були підтвержені основні переваги IDEF-технології і виявлені деякі недоліки редактора.

Недоліки редактора ВРwin: відсутність режиму Undo, руйнування конфігурації моделі при редагуванні розмірів окремих її елементів, складність переміщення діаграм по дереву моделі.

1. *Маклаков С.В.* Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite-M.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003-432 с.
2. *Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С.* Структурный анализ систем: IDEF – технологий – М.: Финансы и статистика, 2003 – 208 с: ил. – (Прикладные информационные технологии).
3. *Самойлов В.Д.* Модельное конструирование компьютерных приложений – Киев: Наукова думка, 2007 – 198 с.

Поступила 17.01.2011р.

УДК 681.3

А.Н. Давиденко, к.т.н., ИПМЕ им. Г.Е. Пухова НАНУ, Киев

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПОНЕНТ СИСТЕМ ДОСТУПА

In the article questions are considered forming and existence of dictionaries, containing description of base elements of subject domains entering in the complement of the system of access of the informative system. Terms are offered and formalized eliminating possibilities origins of contradiction in instance where two different subject domains, that use different base elements on attitude toward each other, possess the maximal levels of abstraction.

В статье рассмотрены вопросы формирования и существования словарей, содержащих описание базовых элементов предметных областей,