

# ТРЕНІНГ-КУРС З ІНФОРМАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ТА ПРОЄКТАМИ

## *Самостійна робота за змістовним модулем 8*

### **8.1. Загальні питання конструювання пакетів**

Конструювання пакета прикладних програм (ППП) ніяким чином не порушує загальних правил технології проектування прикладного програмного забезпечення, але за своєю специфікою універсального програмного виробу має певні правила побудови, які й вивчаються в межах цієї теми. Нагадаємо, що конструювання пакета здійснюється на стадії технічного та робочого проектування, початковими даними для виконання яких є вимоги, викладені у технічному завданні щодо задач предметної області, апаратно-програмного середовища майбутнього пакета, категорії потенційних користувачів пакета, умов використання пакета тощо, а також результати зовнішнього проектування, що визначають зміст та характер інформаційного середовища пакета.

Основні правила побудови пакетів стосуються базових засобів системного наповнення пакета, які можуть налаштовуватися на конкретні засоби зовнішнього керування та конкретні моделі предметної області. Для налаштування ППП на конкретну предметну область необхідно додати до оболонки пакета опис інформаційної бази, опис функціональних зв'язків, а також підключити оброблювальні модулі.

Інтерфейс користувача реалізує одну з важливих функцій керуючої програми, а саме: забезпечення взаємодії між людиною та комп'ютером. Розрізняють два типи двостороннього обміну інформацією між людиною та комп'ютером: діалог, що керується системою (ініційоване спілкування), діалог, що керується користувачем (директивне спілкування), а також мішане спілкування (поєднання двох типів діалогу), яке є найбільш поширеною формою організації взаємодії.

Залежно від побудови пакета він може забезпечувати за одне звернення до нього розв'язання тільки однієї задачі або потоку задач предметної сфери. І хоча реалізація пакетів, що не забезпечують обробку потоку задач, безумовно, простіша, проте не можна забувати, що в цьому разі їх використання буде не дуже зручним. З цією особливістю пов'язане питання про організацію вхідного потоку пакета. Сукупність початкових даних, що входять до складу вхідного потоку пакета, складається з керуючих директив користувача щодо послідовності задач, керуючих параметрів для виконання кожної із задач, а також даних, що подаються на обробку. Саме тому за характером даних, що вводяться, та інформації, що формується пакетом, можна виділити чотири групи функцій інтерфейсу: функції щодо керування, функції за даними, довідкові функції; інформаційні функції. Ці групи функцій можуть бути реалізовані послідовно або паралельно.

Для реалізації вимог користувача щодо задачі, яка розв'язується за допомогою пакета, незалежно від форми подання керуючих директив і параметрів (рівня вхідної мови), у структурі керуючої програми повинні бути модулі формування поточного стану та управління викликом оброблювальних модулів. За призначенням вони дістали назву керуючих модулів.

Засоби зовнішнього інтерфейсу мають забезпечити використання даних, що зберігаються на зовнішніх носіях, або зберігання даних, що є результатом обробки, тобто забезпечити реалізацію функції керуючої програми пакета щодо організації обміну даними. Зауважимо, що конкретні вимоги до зовнішнього інтерфейсу визначаються на основі аналізу передбачених умов використання пакета та обсягів даних, що обробляються. Слід пам'ятати про необхідність створення зручних умов роботи користувача під час ведення інформаційної бази. Для цього потрібно передбачувати можливість перегляду оперативної бази даних, нагромаджених даних, що використовуються в розрахунках, проміжних та остаточних результатів, а також можливість їх зміни.

## **8.2. Комунікативні і мовні можливості засобів спілкування**

Загальний опис засобів спілкування

Розв'язання проблеми спілкування кінцевих користувачів із СОД припускає розробку засобів спілкування, що задовольняють потреби масових користувачів на всіх стадіях існування СОД. У термінах розповсюджені класифікації кінцевих користувачів (КК), масовим користувачем СОД є не програмуючий кінцевий користувач. Таким чином, рішення проблеми спілкування КК із СОД вимагає створення для не програмуючого КК таких засобів (систем), що дозволять йому здійснювати ефективну взаємодію із СОД на стадіях розробки, використання і розвитку.

Ефективність процесу взаємодії користувачів з пакетами вимагає його наближення до процесу взаємодії, що існує між людьми. Тому багато особливостей засобів спілкування запозичені з аналізу діалогів між людьми.

Засоби спілкування складаються з наступних компонентів: діалогового (комунікативного), мовного (розуміння і генерація) і обробного. Обробні можливості поділяються так:

- непроцедурні, тобто можливості з автоматичного формування рішення вхідної задачі;
- можливості набуття знань;
- пояснювальні можливості;
- можливості, передбачені задачами, збереженими в бібліотеці прикладних програм.

Засоби спілкування найбільш точно відповідають узагальненій схемі, що описує взаємодія користувача із СОД.

У залежності від поточного стану діалогу, відображуваного контекстом, і від типу завдання діалоговий компонент формує порядок роботи системи, тобто визначає порядок виклику компонентів.

Комунікативні можливості засобів характеризуються тим, що взаємодія з користувачем здійснюється відповідно до гнучкої діалогової структури з використанням безлічі стратегій, що забезпечують надійне одержання і правильну обробку завдань користувача (тобто обробку, що відповідає цілям користувача). Розвинуті комунікативні можливості засобів спілкування забезпечують гнучкий розподіл функцій між учасниками взаємодії, що гарантує виявлення і задоволення інформаційних потреб кінцевих користувачів.

Мовні можливості припускають, що спілкування здійснюється звичною для користувача мовою, наприклад природною мовою, у якому допускаються лексичні і граматичні помилки, можливе використання не тільки повних, але і фрагментарних висловлень (наприклад, окремих іменних груп). Надання користувачу можливостей використовувати звичні способи взаємодії забезпечує природність і ефективність процесу взаємодії. Користувач уникає необхідності чіткого дотримання синтаксису мови спілкування (що призводило до великої кількості невдач), і це дозволяє йому приділяти основну увагу семантиці висловлень.

Непроцедурні можливості припускають, що користувач при спілкуванні із системою визначає тільки, яку задачу він хоче розв'язати, не визначаючи способу розв'язання даної задачі. Введення непроцедурності дає можливість не кінцевому користувачеві, який програмує, взаємодіяти із СОД на стадіях розробки і розвитку, тобто брати участь не тільки у використанні, але й у розробці програм. Тлумачні можливості засобів спілкування припускають здатність до пояснення того, що система чи має чи не має робити, що вона робить, і чому. Тлумачення використовуються для пояснення того, як було здобуто результат, і для виявлення причин, що перешкоджають розв'язанню поставленої задачі. У засобах спілкування першого і другого поколінь пояснювальні можливості обмежувалися видачею стандартних повідомлень про помилки, передбачених при розробці системи, і статичними поясненнями можливостей системи і використовованого нею способу подання знань (у рамках можливостей словника-довідника даних). Розвиток тлумачних властивостей засобів спілкування підвищує довіра кінцевих користувачів до системи, сприяє виявленню й усуненню непорозумінь, що виникають у процесі взаємодії.

Можливості зі здобуття знань припускають набуття нових і модифікацію старих знань у режимі безпосередньої взаємодії з кінцевим користувачем. Введення в засоби спілкування можливостей із набуття знань дозволяє системі налаштовуватися на зміни як проблемної сфери, так і інформаційних потреб користувачів.

Ближче інших до вимог, пропонованих до систем спілкування, підходять експертні системи і системи, що взаємодіють з базами даних (БД) природною мовою (ПМ). В останніх найбільш детально досліджені питання

створення діалогового і мовного компонентів, однак їх не можна віднести до систем з таких причин:

- 1) вони є експериментальними, а не промисловими;
- 2) вони приділяють основну увагу питанням діалогу і мови на стадії використання системи, зневажаючи питанням обробки повідомлень, надзвичайно важливим для стадій розробки і розвитку.

У свою чергу, експертні системи подібні засобам спілкування в наступному:

- 1) вони є єдиними з існуючих систем, що містять всі основні компоненти засобів спілкування (діалоговий, мовний, що вирішує, що здобуває, і пояснювальний);
- 2) вони розробляються, використовуються і розвиваються кінцевими користувачами, що не знають програмування. Більш того, багато експертних систем є промисловими і перебувають в експлуатації протягом багатьох років.

Комунікативні можливості засобів спілкування

У процесі спілкування користувачів із СОД неминуче виникають різного роду локальні утруднення (помилки, нерозуміння, недовіра тощо). Більш ранні засоби спілкування, по суті, ігнорували наявність локальних утруднень, що істотно обмежувало сфери прикладних цих програм, чи прагнули передбачити всі можливі локальні утруднення. Виникнення непередбачених ситуацій, як правило, призводить до глобальних невдач.

Діалог можна розглядати, принаймні, на трьох рівнях:

- 1) загальна (глобальна) структура діалогу, що характеризує його тип;
- 2) тематична структура, що відбиває структуру задачі, розв'язуваної в поточному діалозі даного типу;
- 3) структура кроку діалогу (локальна структура), що відбиває взаємодію учасників в елементарному акті діалогу.

Основні відмінності сучасних засобів спілкування від більш ранніх:

- 1) використання для завдання тематичної структури діалогу незмінних сценаріїв і сценаріїв, що генерує система в процесі формування рішення задачі;
- 2) забезпечення великої гнучкості і лаконічності спілкування за рахунок більшої волі (перехоплення ініціативи, перевірка правильності інтерпретації висловлень користувача), що дозволяє, не перериваючи поточний сценарій, повідомити користувачеві про свої утруднення.

Можливості засобів спілкування через інтерпретацію повідомлень

На етапі інтерпретації повідомлень користувача розв'язуються дві основні задачі:

- 1) буквальна інтерпретація повідомлення (висловлення) у контексті діалогу;
- 2) інтерпретація повідомлення за метою учасників спілкування.

Завдання буквальної інтерпретації полягає в тому, щоб, з огляду на контекст, ідентифікувати сутність висловлення і його предметну сферу. Друге завдання інтерпретації полягає в тому, щоб визначити, як повідомлення погодиться з цілями учасників. Обидві задачі (особливо друга) є складними і до кінця не вивченими. Одним з підходів розв'язування таких задач є використання проблемних сфер.

Проблемна сфера – це сукупність предметної сфери і безлічі задач, здійснених над сутностями з предметної сфери. До простих проблемних сфер відносяться різні предметні сфери, сутність яких становлять прості задачі інформаційного обслуговування: довідкові задачі про погоду, про товари, про літературу і т. ін.; задачі резервування місць, квитків, товарів тощо. Необхідність розв'язання простих задач інформаційного обслуговування виникає практично в будь-якої людини як на виробництві, так і в побуті.

В даний час розроблені системи, що взаємодіють з кінцевими користувачами природною мовою при розв'язуванні простих задач інформаційного обслуговування. Однак це не привело до масового створення подібних систем, хоча потреба в таких системах загальновідома. Засоби спілкування зазначених систем мають недоліки, що утруднюють їх широке практичне використання. У них відсутні:

- можливість обробки неграматичних конструкцій;
- пояснювальні властивості;
- здатності здобувати нові знання.

Вище було відзначено, що у випадку простих задач інформаційного обслуговування проблема спілкування кінцевих користувачів із СОД значно спрощується.

Так, при замовленні залізничних квитків параметри обслуговування приблизно такі: станція відправлення, станція призначення, дата відправлення, кількість місць, час відправлення (при наявності декількох потягів), час прибуття і т.п. У запобігання непорозумінь підкреслимо, що повсюдно використовувані системи резервування квитків не є в нашій термінології системами, що здійснюють безпосередню взаємодію з кінцевим користувачем, тому що в цих системах кінцевий користувач взаємодіє з касиром (який спілкується із системою незрозумілою кінцевому користувачу мовою), а не із системою.

«Прозорість» структури простих задач інформаційного обслуговування дозволяє використовувати для їх опису фрейми. Фрейм є поданням деякої сутності в термінах її компонентів (складових). Так, фізичний об'єкт можна подати в термінах його частин, явище може бути представлене в термінах його чи учасників більш детально в термінах під'явищ, що складають вихідну подію. Компоненти фрейму називаються слотами. Структура простих задач інформаційного обслуговування природним способом відповідає структурі фрейму. При цьому параметри обслуговування відповідають слотам. Робота системи під час обслуговування користувача полягає в заповненні слотів фрейму і можливо у виконанні деяких маніпуляцій над фреймом із заповненими слотами.

Таким чином, використання фреймів для опису знань про прості задачі інформаційного обслуговування забезпечує природний спосіб подання як апіорних знань про проблемну сферу, так і знань про процес взаємодії системи з користувачем.

Ідентифікація сутностей по опису (буквальна інтерпретація). При взаємодії людей слухач має здатність по опису співрозмовника ідентифікувати ті з відомих йому об'єктів чи подій, що співрозмовник мав на увазі. При цьому опис може бути докладним (за відсутності контексту) і зовсім коротким (за наявності контексту). Коли співрозмовник описує деяку сутність, то він хоче однозначно ідентифікувати її для слухача. Для цього співрозмовник використовує свої уявлення про знання слухача. Він конструює такий опис, що, на його думку, дозволить слухачу однозначно ідентифікувати описувану сутність. При спілкуванні між людьми співрозмовнику часто вдається домогтися однозначності, однак неминучі і невдачі.

Відповідно до принципу неявного підтвердження співрозмовник припускає успішність комунікації і, зокрема те, що слухачий по описах однозначно ідентифікує згадані в повідомленні сутності, якщо слухачий не вказує зворотнього. Тоді той, хто слухає, не перериває природного ходу діалогу, якщо повідомлення однозначне, однак в разі наявності багатозначності чи незадовільності якогось опису слухач ініціює піддіалог, у ході якого даний опис уточнюється.

При розв'язуванні простих задач інформаційного обслуговування система з описів користувача звичайно має виділяти сутності, що є значеннями параметрів обслуговування, хоча навіть у таких простих додатках сутності не можуть бути зведені до скінченної множини сутностей, відомих системі. Дійсно, при розв'язуванні задачі резервування звичайно потрібно знати прізвище клієнта. Очевидно, що системі не можуть бути заздалегідь відомі прізвища всіх можливих клієнтів. Досвід показує, що навіть при розв'язуванні простих задач інформаційного обслуговування описи, що складаються користувачем, у загальному випадку не є однозначними, тобто неминучі багатозначні інтерпретації.

Пояснювальні можливості засобів спілкування

Поняття «пояснення» вивчається логікою і теорією пізнання і трактується дуже широко. Можна говорити про наукове і повсякденне пояснення. Єдиного, загальноприйнятого визначення даного терміна не існує. З цієї причини було дано непряме визначення терміна «пояснення», тобто визначення через сукупність параметрів, що його характеризують. У літературі стосовно штучного інтелекту використовується таке визначення: «Пояснити – зробити ясным, відповісти на запитання ЯК, ЧОМУ».

Класифікація пояснювальних можливостей. У загальному випадку один учасник спілкування може зажадати від іншого будь-які пояснення. У системах спілкування це не завжди можливо. Пояснювальні здатності систем спілкування повинні включати, принаймні, що з цього впливають види пояснень:

- 1) пояснення здатностей системи;
- 2) пояснення фактичних подій;
- 3) пояснення гіпотетичних подій;
- 4) пояснення критичних ситуацій.

Пояснення першого виду видаються у відповідь на питання користувача про здатності системи. Прикладами зазначених запитань є такі: «Чи можете ви повідомити номер телефону в Києві?»; «Чи можете ви прийняти замовлення квитків на літак?»; «Що ви вмієте робити?». Незважаючи на те, що багато запитань про здатності вимагають під час відповіді на них виконати відповідні дії, деякі запитання про здатності вимагають буквальної відповіді. Для відповіді на такі запитання система спілкування повинна мати наочну модель того, що вона вміє робити, і того, що вона не вміє.

Пояснення другого виду видаються у відповідь на запитання користувача щодо дій системи, виконуваних у минулому, сьогодні і майбутньому. Приклади таких запитань: «Що ви щойно сказали?»; «Ви замовили квитки на Київ?». Для генерації пояснень другого виду необхідно зберігати трек дій системи і знати структуру цілей діалогу.

Пояснення третього виду видаються у відповідь на запитання користувача про гіпотетичні дії, тобто про дії системи не у фактичних, а в передбачуваних ситуаціях. Приведемо приклади таких питань: «Ви можете повідомити номер телефону, якщо я повідомлю вам адресу?»; «Ви зможете задовольнити замовлення, якщо перенести день відправлення на завтра?». Відповіді на гіпотетичні питання прагнуть від системи здатностей конструювати гіпотетичні ситуації, що мають існувати одночасно і незалежно як від поточної ситуації системи, так і від інших ситуацій, попередньо визначених користувачем.

Пояснення четвертого виду генеруються системою самостійно, а не за запитом користувача, як це відбувається в усіх інших розглянутих нами видах пояснень. Пояснення такого виду призначені для того, щоб у випадку повного нерозуміння системою користувача спробувати уникнути глобальної невдачі в діалозі.

Зауважимо, що в ряді систем до пояснень відносять і генерацію відповідей на питання про зміст предметної сфери. Ці відповіді не слід відносити до пояснювальних здатностей, тому що вони реалізуються за допомогою іншого механізму.

Цей набір пояснювальних можливостей достатній для ефективної взаємодії з користувачем під час розв'язування простих задач інформаційного обслуговування. Розглянуті види пояснень мають більш широкі можливості, чим це прийнято в традиційних СКБД і питально-відповідних системах.

Пояснення здібностей системи. У спілкуванні між людьми той, хто слухає, може інтерпретувати запитання про його здібності одним із двох способів: чи буквально, чи як вимога виконати дію, вкладена в дане питання.

Прикладом запитання, що передбачає буквальну інтерпретацію, є такий: «Ви вмієте грати на скрипці?».

Слід зазначити, що питання про здібності звичайно можуть бути виражені як від другої особи, так і від першої особи. Наприклад, користувач може поставити запитання як у вигляді «Ви можете повідомити номер телефону?», так і у вигляді «Я можу з'ясувати номер телефону?». Загалом, питання від першої особи можуть розглядатися так само, як питання другій особі.

Пояснення фактичних подій. Тут будуть розглянуті питання про фактичні події (у минулому, чи сьогодні, майбутньому), тобто про події, що сталися чи мають статися, а не про події, що могли б відбутися, якби навколишній світ був якимось змінений. Імовірно, системи найближчого майбутнього будуть здатні відповідати тільки на наступні питання про події:

- 1) питання про власні дії системи і про результати цих дій;
- 2) питання про ті дії користувача, що безпосередньо спостерігалися системою.

Питання про події, що знаходяться поза безпосереднім спостереженням системи, будуть нею не сприйняті.

Приведемо приклади типів питань, на які повинні уміти відповідати системи спілкування:

1. Що ви щойно сказали?
2. Чому ви хочете знати моє ім'я?
3. Повідомлення, що я відправив учора, доставлено?
4. Моє повідомлення буде відправлено негайно?

Перший приклад містить явну вказівку про нерозуміння. Такі запитання про те, що було сказано, служать забезпеченню ясності комунікації і є приватним видом питань про дії. Для відповідей на запитання про події, як правило, потрібно запам'ятовувати всі події, що мали місце в поточному сеансі взаємодії (у випадку дій системи необхідно запам'ятовувати і їхні причини).

Питання про події можуть посилатися на події з попередніх сеансів взаємодії. Як правило, недоцільно зберігати детальну історію всіх попередніх сеансів. Імовірно, досить пам'ятати тільки «головні» події. Питання про майбутні дії вимагають, щоб система могла «уявити», які події будуть мати місце в майбутньому, виходячи з поточних умов.

Так само, як і питання про здатності, запитання про події можуть використовувати непрямі мовні обороти. Для більшості «так/ні» запитань про події видача просто негативної відповіді є неприйнятною тому, що такі запитання звичайно необхідно розглядати як непрямий мовний зворот, що містить вимогу видати пояснення при негативній відповіді. Так, на запитання «Моє вчорашнє повідомлення доставлене адресатові?» недостатньо відповісти «Ні». Необхідно пояснити причини, що перешкодили доставити повідомлення. Аналогічно запитання «Моє повідомлення буде відправлено негайно?» не є тільки «так/ні» запитання. Цілком природно інтерпретувати такий запит як бажання користувача відправити його повідомлення негайно.