

# Лекція №3 ПОіП «ППП ЯК ЗАСІБ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОГРАМУВАННЯ»

(Модуль 1 -)

## План лекції.

<a href="#">2.1. Головні характеристики та властивості PPP</a>	1
<a href="#">2.2. Класифікація PPP за сферами застосування та класами задач</a>	4
<a href="#">2.3. Класифікація PPP за орієнтацією на певний метод чи процедуру обробки</a>	14
<a href="#">2.4. Засоби адаптації PPP</a>	14

## 2.1. Головні характеристики та властивості PPP

**PPP** — це програмний виріб, який є складовою прикладного програмного забезпечення. Поняття PPP використовується для визначення відособлених елементів ППЗ, поєднаних з метою більш ефективного використання ресурсів. За призначенням PPP — це комплекс взаємозв'язаних програм, що має спеціальну побудову, яка забезпечує значне підвищення продуктивності праці користувачів, що мають певну кваліфікацію, під час розв'язування певного класу задач.

**Загальна характеристика PPP:** пакет складається з певної кількості спільних програмних компонентів; призначений для розв'язування окремої задачі чи класу задач; забезпечує реалізацію вимог широкого кола користувачів до розв'язуваної задачі; документація, способи та засоби застосування пакета зорієнтовані на користувача, що має належний рівень кваліфікації у певній галузі діяльності.

**За змістом PPP** — це комплекс програм разом із документацією на його встановлення та експлуатацію, що має засоби налаштування і призначений для реалізації на ЕОМ певної кількості алгоритмів розв'язування певної задачі або класу задач і зорієнтований на певну категорію користувачів.

**Головна властивість PPP** — гнучкість, тобто можливість налаштування на певні особливості задачі, що розв'язується, та умови використання. Наявність засобів налаштування дає змогу застосовувати один раз розроблений PPP для розв'язування задачі або класу задач на різних об'єктах з урахуванням їхньої специфіки.

**Ступінь гнучкості PPP** визначається простотою та діапазоном налаштування пакета, а також якістю управління налаштуванням і якістю управління процесом розв'язування задачі з використанням пакета. Простота та діапазон налаштування пов'язані з рівнем вимог до спеціальних знань користувача щодо застосування ЕОМ, принципів алгоритмізації та програмування під час застосування PPP, а також можливостями розв'язування задачі кількома методами чи способами, поданням вхідних даних та вихідної інформації у вигляді, що відповідає умовам користувача; застосуванням різних периферійних пристроїв. Необхідна якість управління налаштуванням визначається кваліфікацією, досвідом та вмінням користувача. Для гнучкої системи характерне так зване *адаптивне управління*, тобто можливість пристосовуватися до змін зовнішнього та внутрішнього характеру. Отже, гнучка система має пристосовуватися до можливостей користувача: його рівня знань, вмінь, ступеня опанування системи. Якість управління процесом розв'язування задачі з

використанням пакета визначається можливістю оптимізації процесу обробки даних, тобто забезпеченням отримання якісної вихідної інформації з мінімальними витратами.

**Рівень автоматизації програмування**, що забезпечується пакетом, визначається ступенем участі користувача в організації процесів підготовки та виконання програм пакета.

Основним засобом спілкування між людиною та віртуальною машиною, що визначається ППП, є вхідна мова пакета. Тому і рівень автоматизації програмування, що забезпечується пакетом, визначається рівнем вхідної мови.

*ППП — це особлива сукупність програм, здатна автоматично перебудовуватися на розв'язування нової задачі з певного класу; ППП перетворює систему користувача у віртуальну машину, яка в максимальній степені пристосована до розв'язання визначеного класу задач і можливостям користувача.*

## Предметна сфера пакета

Ступінь гнучкості пакета значною мірою залежить від предметної сфери — множини задач, що розв'язуються з використанням пакета і мають сенс у тій сфері застосування, на яку його зорієнтовано. Будь-який процес, що реалізується ППП, можна віднести до однієї з груп: розв'язування функціональних задач, тобто задач, що забезпечують отримання нової інформації чи розширюють можливості операційної системи; розв'язування допоміжних, сервісних задач, які, як правило, призначені для полегшення використання пакета. Їхній зміст мало залежить від специфіки задач користувача. Поняття предметної сфери ППП тісно пов'язане з першою групою, оскільки кожний пакет зорієнтовано на певну галузь людської діяльності.

Але змістовний опис предметної сфери, зрозумілий і корисний користувачеві, не є достатнім для розробника пакета. Для нього важливі не тільки перелік даних та їхні характеристики, але й зв'язки між ними. Відтак, розробник ППП має побудувати певну модель предметної сфери. У ній є дані (змінні), що мають змістовну, зрозумілу користувачеві предметну назву, а також ідентифікатор, під яким ці дані фігурують у моделі предметної сфери. Сукупність властивостей (множина припустимих значень та набір припустимих операцій з ними) визначають тип даного.

*Ім'я та тип є статичними атрибутами даного, а значення — динамічним.* Між даними в моделі предметної сфери встановлюються зв'язки, або відношення, які визначаються змістом задач і утворюють постійну, незмінну структуру даних.

Сукупність даних у моделі предметної області становить **інформаційну базу** пакета.

Зв'язки даних, які встановлюють оброблювальні модулі пакета, реалізуються тільки за вказівкою користувача, після присвоєння (введення) значень окремим даним. Решта даних набувають своїх значень у результаті реалізації функцій модуля.

**Згідно з функціональним призначенням** ППП — це функціонально завершений комплекс програм, зорієнтований на розв'язування певного логічно цілісного класу задач.

ППП можна класифікувати або за сферами застосування та класами розв'язуваних задач, або за орієнтацією на певний метод чи процедуру обробки.

## 2.2. Класифікація ППП за сферами застосування та класами задач

За сферами застосування та класами розв'язуваних задач пакети прикладних програм можна класифікувати так:

- ППП, що розширюють можливості операційних систем;
- ППП спеціального застосування;
- ППП для розв'язування інженерних і науково-технічних задач;
- ППП для розв'язування економічних задач; інтегровані ППП.

**ППП, що розширюють можливості операційних систем**, призначені забезпечувати нестандартні режими експлуатації обчислювальних засобів чи функціонування спеціальних технічних засобів. До них належать ППП, що забезпечують роботу багатокористувацьких систем; роботу з віддаленими абонентами; роботу в інтерактивному режимі; роботу в реальному масштабі часу; реалізацію спеціальної організації файлів і доступу у них до даних (системи керування базами даних).

**ППП спеціального застосування** призначені для розв'язування прикладних задач і реалізації математичних методів, які є спільними для багатьох сфер застосування ЕОМ. До цього типу пакетів можна віднести ППП, що реалізують методи теорії масового обслуговування, статистичні методи обробки та аналізу даних, методи математичного програмування; методи імітаційного моделювання, прогнозування та розпізнавання образів, ділових ігор, рекурсивні та ітераційні методи, методи обробки символічної інформації; текстові редактори, табличні процесори і т. ін.

**ППП для розв'язування інженерних і науково-технічних задач** — це, як правило, набір підпрограм, на базі яких користувач може побудувати програми розв'язування власних задач. Найчастіше ці пакети використовуються разом із процедурно-орієнтованими системами програмування.

**ППП для розв'язування економічних задач** мають певну специфіку, зумовлену особливістю та складністю структур соціально-економічної інформації, різницею у кваліфікації користувачів (що потребує використання відповідних інтерфейсів), різноманітністю задач і способів застосування результатів їх розв'язування, використанням генераторів звітів.

**Інтегровані ППП** — програмний продукт, до складу якого входять функціонально відмінні один від одного компоненти, що здатні взаємодіяти між собою передаванням інформації та поєднані єдиним уніфікованим інтерфейсом користувача. Основні компоненти інтегрованих систем: текстовий редактор, табличний процесор, система керування БД, графічний редактор, засоби обміну даними з віддаленими абонентами.

Інтегровані пакети можна розглядати як засіб для створення так званих автоматизованих робочих місць (АРМ).

Автоматизація управління виробництвом використовує концепцію розподіленої обробки економічної інформації, коли кожна з планово-управлінських функцій

автоматизується за допомогою ПЕОМ, встановленого безпосередньо на робочому місці відповідного спеціаліста. Пакети програм, що реалізують ці функції, разом з інформаційними ресурсами, технічними та організаційно-технологічними засобами утворюють автоматизоване робоче місце.

### 2.3. Класифікація ППП за орієнтацією на певний метод чи процедуру обробки

За цією класифікацією пакети прикладних програм поділяються на методо-орієнтовані, проблемно-орієнтовані, технологічно-орієнтовані.

**Методо-орієнтовані ППП** призначені для розв'язування задачі або групи задач, подібних за своєю постановкою, одним із кількох методів, передбачених у пакеті. Метод, який має бути використаний, задається користувачем або визначається автоматично на основі аналізу вхідних даних.

**Проблемно-орієнтовані ППП** призначені для розв'язування окремих задач, що суттєво відрізняються як за постановкою, так і за методами розв'язування. Проблема орієнтація може бути подана у вигляді однієї загальної задачі, вирішення якої містить як проміжні етапи розв'язування певних поодиноких задач.

**Технологічно-орієнтовані ППП** реалізують окремі процедури технології обробки даних, що є типовими і часто повторюються. Прикладами є табличні процесори, текстові редактори, пакети обробки графічної інформації, системи керування БД.

На відміну від традиційної прикладної програми кожний ППП характеризується певною множиною можливостей, що відбиває його різноманітність.

**Різнорічність ППП** визначається різноманітністю варіантів обміну (пристроїв, структури файлів, форматів і т. ін.); кількістю реалізованих методів для методо-орієнтованих ППП, кількістю задач заданого класу для проблемно-орієнтованих ППП, кількістю типових процедур для технологічно-орієнтованих ППП.

### 2.4. Засоби адаптації ППП

Реалізація вимог із забезпечення гнучкості пакета та можливості його налаштування як на конкретні задачі користувача та його вимоги до розв'язування цих задач, так і на конкретну конфігурацію технічних засобів, залежить від мовних засобів пакета.

**Мовні засоби ППП** містять мови, що використовуються для написання програм пакета (у загальному випадку окремі модулі можуть бути написані різними мовами); вхідна мова, що використовується для задання параметрів та керуючої інформації під час налаштування пакета на розв'язування конкретної задачі; мова управління пакетом, що використовується для введення програм у систему її реалізації; мова генерації пакета, що використовується для налаштування його на конкретну конфігурацію технічних засобів (тип пристроїв і т. ін.) і специфіку класу розв'язуваних задач.

З урахуванням мовних засобів, що виділені, визначено два рівні управління пакетом: зовнішній, внутрішній.

**Зовнішнє управління** — це управління пакетом без змін його конструкції (побудови). Основним засобом зовнішнього управління є вхідна мова пакета, яка

використовується користувачем для формування свого завдання. У зв'язку з різним рівнем кваліфікації користувачів це може бути мова програмування для кваліфікованих користувачів, мова формального опису завдання, чи мова задання директив — для масового користувача, тобто завдання користувача можуть різнитися як за змістом, так і за формою. Саме рівень вхідної мови пакета обумовлює принцип його внутрішньої побудови.

**Внутрішнє управління** — це управління пакетом зміною його конструкції (побудови). Внутрішнє управління може бути двох видів: макроуправління, мікроуправління. Макроуправління здійснюється на рівні модульної структури пакета і полягає у формуванні підмножини модулів, які мають бути у складі конкретного варіанта пакета, що буде експлуатуватися користувачем. Типовий приклад макроуправління — генерація заданої конфігурації пакета. Мікроуправління полягає у внесенні змін до окремих модулів пакета, тобто текстів програм. Типові об'єкти мікроуправління: параметри файлів, змінні, окремі програмні константи (розмір масивів, точність обчислень і т. ін.). У деяких випадках об'єктами мікроуправління можуть бути окремі оператори початкового модуля. Засобами мікроуправління є мови програмування, засоби передпроцесорної обробки.

### Режими взаємодії користувача з ППП

Вибір способу застосування ППП залежить від багатьох факторів, з яких найбільш впливовими є можливості ОС і обраної мови програмування; обсяг даних, що оброблятиметься; тривалість розв'язування задачі; частота використання пакета; особливості кваліфікації користувачів та вимоги до оперативності отримання результатів розрахунків. Основними режимами є пакетний та діалоговий.

Для **режиму пакетної обробки** характерна проста конструкція пакета, а також низька вартість розв'язування задачі, оскільки не потрібні додаткові витрати на ведення діалогу. Під час роботи в пакетному режимі інформація про варіант використання пакета включається до вхідного потоку пакета у вигляді повністю завершеної програми вхідною мовою. Пакетний режим зручний, коли необхідно вирішувати багато однотипних задач з використанням однієї і тієї самої програми вхідною мовою; коли для розв'язування кожної задачі потрібно досить багато часу; коли програма вхідною мовою складна і має значний обсяг. Недоліки пакетного режиму пов'язані з тим, що порушення синтаксису вхідної мови спричиняє зупинення виконання задачі і потребує повторного звернення до пакета; використання цього режиму не дає можливості оперативного внесення змін до стратегії розв'язування задачі.

**Діалоговий режим** не має цих недоліків. В інтерактивному режимі можуть використовуватись різні типи діалогу (окремо чи в комбінації):

- меню;
- запити, що потребують відповіді ТАК/НІ;
- шаблон;
- простий запит;
- команда; взаємодія природною мовою.

Кожний із цих типів має свої переваги та недоліки, особливості реалізації, що робить їх ефективними в різних конкретних випадках. Залежно від повноти діалогу цей режим може бути застосований у двох варіантах: у пусковому режимі та режимі супроводження.

Під час роботи в **пусковому режимі** діалог використовується лише для ініціалізації пакета, яка полягає у формуванні та передаванні пакета програми вхідною мовою для її подальшої трансляції, а також для внесення змін у неї в тих випадках, коли користувач припустився помилки. Таким чином, застосування цього режиму забезпечує звернення до пакета з програмою вхідною мовою, яка є синтаксично правильною. Фактично цей режим відрізняється від пакетного можливістю оперативного виправлення помилок. Після завершення вводу програми вхідною мовою та виправлення помилок безпосередньо діалог завершується, і розв'язування задачі виконується без втручання користувача.

**Режим супроводження** охоплює всі можливості пускового режиму, а крім того, забезпечує отримання потрібних проміжних результатів розв'язування для оперативної зміни стратегії розв'язування задачі. Керуюча інформація вводиться частинами і формується користувачем у процесі роботи з пакетом на основі аналізу проміжних результатів. Режим супроводження поширює можливості оперативного управління ходом розв'язування задачі, але потребує взаємодії користувача з пакетом протягом усього часу розв'язування задачі.

Використання діалогового режиму в будь-якому варіанті передбачає застосування спеціальної програми — діалогової системи, яка організує процес діалогу. Ця система може бути самостійною програмою або входити до складу пакета. Ведення діалогу потребує застосування спеціальної мови, яка значною мірою визначає складність і структуру діалогової системи. Останнім часом у конструюванні діалогових систем інтенсивно застосовуються такі форми ведення діалогу: використання природної мови; використання формалізованої мови; мови табличного типу, командного типу та мови типу меню.

## Вхідна мова пакета

Основне налаштування пакета проводиться описом задачі, яку потрібно вирішити. Цей опис може мати вигляд: певної програми з використанням будь-якої мови програмування; переліку початкових даних, потрібних для розв'язування задачі; переліку початкових даних з одночасним визначенням переліку функцій чи конкретних модулів пакета, які мають виконуватися, та послідовності їх виконання; переліку початкових даних та даних, які необхідно отримати; переліку тільки остаточних даних, що потрібно отримати.

**Вхідна мова** — це засіб описання завдання користувача щодо використання пакета. Завершене завдання на розв'язування задачі або виконання окремого етапу обчислень має назву програми вхідною мовою. Вхідна мова має забезпечити ефективне управління пакетом за мінімальних витрат на його експлуатацію. До складу цих витрат належать: витрати на вивчення мови, витрати на складання програми вхідною мовою (ПВМ), витрати на трансляцію програми вхідною мовою. Із цим пов'язані **ВИМОГИ**,