

Основні терміни САПР

САПР забезпечує створення, зберігання і обробку моделей геометричних об'єктів і їх графічне зображення за допомогою комп'ютера.



В автоматизованому проектуванні загальноприйнятими є скорочені терміни:

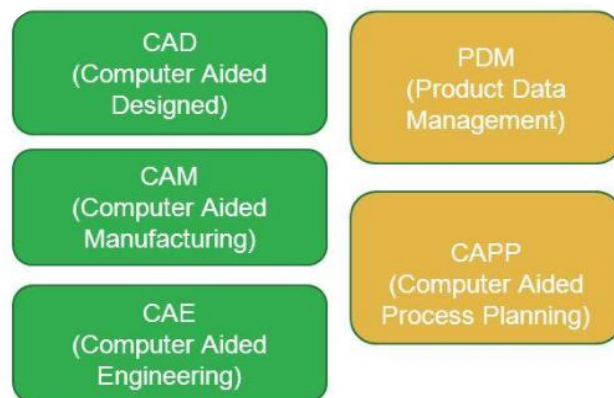
CAD (англ. Computer-aided design) — технологія автоматизованого проектування;

CAM (англ. Computer-aided manufacturing) — технологія автоматизованого виробництва;

CAE (англ. Computer-aided engineering) — технологія автоматизованої розробки;

CAPP (англ. computer - aided process planning) - засоби автоматизації планування технологічних процесів, вживані на стику систем CAD і CAM.

CALS (англ. Continuous Acquisition and Life cycle Support) — постійна інформаційна підтримка поставок і життєвого циклу.



Автоматизоване проектування (computer-aided design – CAD) є технологією суть якої полягає у використанні комп'ютерних систем для полегшення створення, змін, аналізу і оптимізації проектів. Таким чином, будь-яка програма, що працює з комп'ютерною графікою, так само як і будь-який додаток використовуваний в інженерних розрахунках, відноситься до систем автоматизованого проектування.

Автоматизоване виробництво (computer-aided manufacturing – CAM) – це технологія, що полягає у використанні комп'ютерних систем для планування, управління і контролю операцій виробництва через прямий або непрямий інтерфейс з виробничими ресурсами підприємства. Одним з найбільш широко застосовуваних підходів до автоматизації виробництва є числове програмне управління (ЧПУ, numerical control – NC).

Автоматизоване конструювання (computer-aided engineering – CAE) – полягає у використанні комп'ютерних систем для аналізу геометрії CAD, моделювання і вивчення поведінки виробу для удосконалення і оптимізації його конструкції. Засоби CAE можуть здійснювати багато різних варіантів аналізу. Програми для кінематичних розрахунків, здатні визначати траєкторії руху і швидкості ланок в механізмах. Програми динамічного аналізу можуть використовуватися для визначення навантажень і зсувів в складних пристроях типу автомобілів. Програми верифікації і аналізу логіки і синхронізації імітують роботу складних електронних ланцюгів.

Перевагами методів аналізу і оптимізації конструкцій є те, що вони дозволяють конструктору побачити поведінку кінцевого виробу і виявити можливі помилки до створення і тестування реальних прототипів, уникнувши певних витрат. Оскільки вартість конструювання на останніх стадіях розробки і виробництва продукту є значною, а це призводить до скорочення термінів і вартості розробки.

Класифікація

Класифікувати САПР можна за такими ознаками:

- по ступеню формалізації вирішуваних задач;
- по функціональному призначенню;
- по спеціалізації;
- по технічній організації.

По ступеню формалізації вирішуваних задач САПР можуть бути побудовані на вирішенні:

- повністю формалізованих задач(застосовуються тільки для вирішення простих задач проектування);
- частково формалізованих задач(придатні для вирішення завдань у багатьох галузях промислового виробництва);
- не формалізованих задач(знаходяться у стадії розробки та дослідження,не застосовуються).

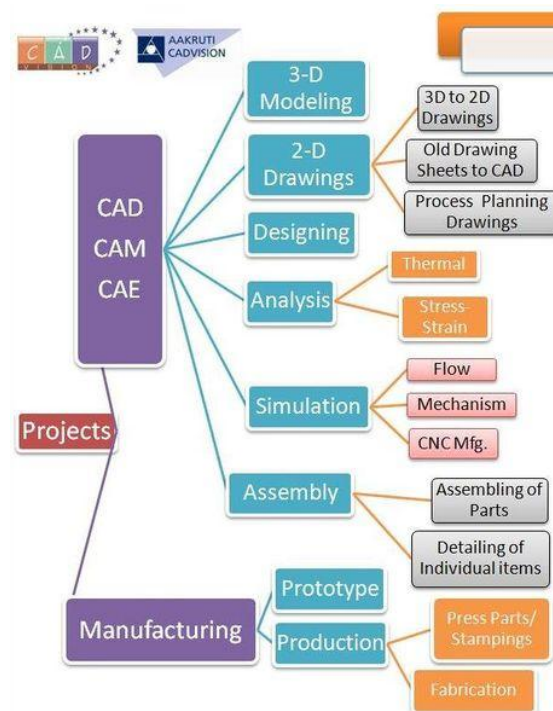
За функціональним призначенням САПР поділяються в залежності від вирішуваних задач, визначених складом функціональної частини системи:

- розрахунково-оптимізаційні;
- графічні;
- графоаналітичні;
- інформаційні і т.п.

За спеціалізацією САПР поділяють на спеціалізовані та інваріантні. Оскільки завдання автоматизованого проектування дуже складні, то, як правило, САПР є спеціалізовані системи, що створюються для вирішення вузьких завдань однієї галузі.

За технічною організацією САПР бувають однорівневі, побудовані на базі однієї достатньо продуктивної ЕОМ з набором необхідних периферійних пристроїв, і багаторівневі, такі, що включають крім базової ЕОМ ряд підпорядкованих їй автоматизованих робочих місць (АРМ), що побудовані на основі ЕОМ нижчого рівня.

Функції САПР



- конструкторська — розробка повного комплексу конструкторської документації;
- технологічна — розрахунок і проектування технологічних схем, технологічного оснащення, транспорту;
- архітектурно-будівельна — розрахунок і проектування металевих і залізобетонних конструкцій;
- санітарно-технічна — проектування тепlopостачання, опалення і вентиляції виробничих і адміністративних корпусів, а також водопостачання і каналізації;
- електротехнічна — розрахунок і проектування електропостачання, електросилового устаткування, світлотехнічної частини проектів, телемеханізації електропостачання;
- гідротехнічна — розрахунок і проектування напірного і безнапірного гідротранспорту відвальних хвостів, стійкості укосу хвостосховищ;
- системи автоматизації — розробка схем зовнішніх з'єднань, електричних і трубних проводок щитів автоматики;
- кошторисна — складання локальних і зведених кошторисів, відомостей матеріалів, специфікацій, комплектація обладнання.

Структура САПР

САПР складається з проєктуючої і обслуговуючої підсистем.

Проектуючі підсистеми безпосередньо виконують проєктні процедури. Прикладами проєктуючих підсистем можуть слугувати підсистеми геометричного тривимірного моделювання механічних об'єктів, виготовлення конструкторської документації, схемотехнічного аналізу, трасування з'єднань у друкованих платах.

Обслуговуючі підсистеми забезпечують функціонування проєктуючих підсистем, їхню сукупність часто називають системним середовищем (або оболонкою) САПР. Типовими обслуговуючими підсистемами є підсистеми керування проєктними даними (PDM – Product Data Management), керування процесом проєктування (DesPM – Design Process Management), користувацького інтерфейсу для зв'язку розробників з EOM, CASE (Computer Aided Software Engineering) для розробки та супроводу програмного забезпечення САПР, навчальні підсистеми для освоєння користувачами технологій, реалізованих у САПР.

Сучасні проєктувальні системи

Можна виділити декілька основних напрямів розвитку сучасних проєктувальних систем:

- графічні системи (типу AutoCAD), що мають потужний апарат для створення на екрані комп'ютера графічного зображення об'єкта і здатні видавати проєктні документи, що відповідають лише екранному зображенню;
- графічні системи (типу ArchiCAD, InteAr, Allplan, Architectural Desktop), що мають потужний апарат графічного діалога, який дозволяє створювати за екраном графічну модель об'єкта, що відображає його геометричні та видові властивості, і видають графічну інформацію про об'єкт на основі обробки цієї моделі;
- проблемно-орієнтовані проєктувальні системи (типу SCAD, ЛІРА, NISA, ANSYS, COSMOS), що мають дружній вузькопрофесійний інтерфейс, добре структуровану цифрову модель об'єкта, ряд чисто проєктних процедур, проте вирішують обмежений клас проблемних задач і вимагають від користувача глибоких професійних знань у предметній області;
- проєктувальні системи, орієнтовані на максимальне використання можливостей системи «спеціаліст-комп'ютер», що включає розвиток моделі об'єкта, дружній інтерфейс, спеціалізовану експертну систему, базу знань і відповідають вимогам сучасних інформаційних технологій (типу МОНОМАХ);
- інтегровані системи, що базуються на цифровій моделі об'єкта (ЦМО). У ЦМО об'єкт представляється як набір елементів (ригель, колона, опалювальний прилад, кондиціонер, елемент освітлення і т.п.), кожний з яких має набір реквізитів – геометричних і змістових.