

## Тема 9. Средства автоматизированного проектирования БД.

Проектирование баз данных для информационных систем (ИС) – логически сложная, трудоемкая и длительная работа, требующая высокой квалификации участвующих в ней специалистов. В процессе создания и функционирования ИС информационные потребности пользователей постоянно изменяются или уточняются, что еще более усложняет разработку и сопровождение таких систем.

CASE-технология (Computer-Aided Software/System Engineering) представляет собой совокупность методологий анализа, проектирования, разработки и сопровождения сложных систем и поддерживается комплексом взаимосвязанных средств автоматизации. CASE-технология – это инструментарий для системных аналитиков, разработчиков и программистов, заменяющий бумагу и карандаш компьютером, автоматизируя процесс проектирования и разработки ПО.

Современные CASE-средства охватывают обширную область поддержки многочисленных технологий проектирования ИС: от простых средств анализа и документирования до полномасштабных средств автоматизации, покрывающих весь жизненный цикл ПО.

### Особенности CASE-технологии

1. CASE – технология поддерживает все этапы жизненного цикла программной системы от анализа предметной области и формулировки требований к системе до сопровождения готового программного продукта. Разработка программной системы представляется в виде последовательности четко выраженных этапов, переходы между которыми автоматизированы.
2. CASE – технология, в основном, ориентирована, на разработку больших программных систем в архитектуре «клиент - сервер», поскольку именно в этом случае этап анализа задачи и проектирования программного обеспечения представляет значительные трудности.
3. CASE – технология позволяет отделить этап проектирования ПО от его программирования, документирования и отладки. Она дает возможность разработчику работать на более высоком уровне абстракции, не отвлекаясь на детали, что позволяет с одной стороны, ускорить разработку, а с другой, избежать многих ошибок. При этом программирование и часть стандартных действий по проектированию автоматизированы.
4. При использовании CASE - технологии обязательным является наличие централизованной базы данных - репозитория, предназначенного для взаимодействия между разработчиками, поскольку CASE – это технология коллективной разработки программных систем.
5. CASE - технология поддерживается инструментальными средствами разной функциональной ориентации и разного уровня сложности.

Наиболее трудоемкими этапами разработки ИС являются этапы анализа и проектирования, в процессе которых CASE-средства обеспечивают

качество принимаемых технических решений и подготовку проектной документации. При этом большую роль играют методы визуального представления информации. Это предполагает построение структурных или иных диаграмм в реальном масштабе времени, использование многообразной цветовой палитры, сквозную проверку синтаксических правил. Графические средства моделирования предметной области позволяют разработчикам в наглядном виде изучать существующую ИС, перестраивать ее в соответствии с поставленными целями и имеющимися ограничениями.

В разряд CASE-средств попадают как относительно дешевые системы для персональных компьютеров с весьма ограниченными возможностями, так и дорогостоящие системы для неоднородных вычислительных платформ и операционных сред. Так, современный рынок программных средств насчитывает около 300 различных CASE-средств, наиболее мощные из которых так или иначе используются практически всеми ведущими западными фирмами.

CASE-средства можно классифицировать по следующим признакам:

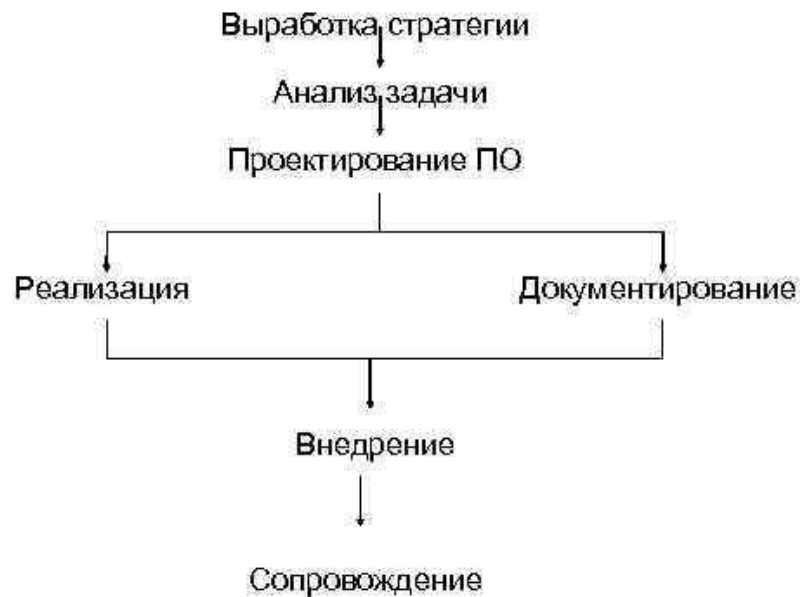
- применяемым методологиям и моделям систем и БД;
- степени интегрированности с СУБД;
- доступным платформам.

Классификация по типам в основном совпадает с компонентным составом CASE-средств и включает следующие основные типы:

- средства анализа, предназначенные для построения и анализа моделей предметной области;
- средства анализа и проектирования, поддерживающие наиболее распространенные методологии проектирования и используемые для создания проектных спецификаций. Выходом таких средств являются спецификации компонентов и интерфейсов системы, архитектуры системы, алгоритмов и структур данных;
- средства проектирования баз данных, обеспечивающие моделирование данных и генерацию схем баз данных (как правило, на языке SQL) для наиболее распространенных СУБД.
- средства разработки приложений
- средства реинжиниринга, обеспечивающие анализ программных кодов и схем баз данных и формирование на их основе различных моделей и

проектных спецификаций.

## Этапы жизненного цикла ПС



3

В области анализа программных кодов наибольшее распространение получают объектно-ориентированные CASE- средства, обеспечивающие реинжиниринг программ на языке C++ (Rational Rose (Rational Software), Object Team (Cayenne)).

Вспомогательные типы включают:

- средства планирования и управления проектом
- средства конфигурационного управления
- средства тестирования ;
- средства документирования.

На сегодняшний день Российский рынок программного обеспечения располагает следующими наиболее развитыми CASE-средствами:

- Vantage Team Builder (Westmount I-CASE);
- Designer/2000;

- Silverrun;
- ERwin+BPwin;
- Design/IDEF;
- S-Designer;
- CASE.Аналитик.

Кроме того, на рынке постоянно появляются как новые для отечественных пользователей системы, так и новые версии и модификации перечисленных систем.

### Классификация по типам

- Системы, предназначенные для создания спецификаций программной системы и ее проектирования. Обычно они поддерживают известные методологии проектирования, такие как SADT (Structured Analysis and Design Technique), структурного системного анализа Гейна-Карсона, система Джексона. Представителями систем этого типа являются CASE Аналитик, POSE, SELECT. По заданным свойствам разрабатываемой программной системы эти инструментальные средства создают спецификации компонентов будущей системы и спецификации интерфейсов, связывающих эти компоненты, а также позволяют получить архитектуру системы, алгоритмы и определения структур данных.
- Средства, предназначенные для автоматизации этапа программирования. По спецификации они генерируют программный код. На выходе получаем готовую для выполнения документированную программу. К таким средствам относятся DECASE, NETRON, APS.
- Средства, обеспечивающие логическое моделирование данных, автоматическую генерацию отношений БД и связей между ними. К ним относятся ERwin, S-Designer, который, начиная с версии 6.0, имеет название PowerDesigner, Designer/2000, Silverrun.
- Средства анализа программ и реинжиниринга. К ним относятся, например, Adpac CASE Tools, Inspector/Recorder.
- Средства управления проектом. Типичным представителем является Project Workbench, которая поддерживает планирование, контроль выполнения проекта, взаимодействие разработчиков.



---

## Классификация по категориям

- **tools** – пакеты, решающие небольшую задачу, принадлежащую более глобальной проблеме.
- **toolkit** – интегрированные программные системы, предназначенные для поддержки одного из этапов разработки ПО.
- **workbench** – интегрированные средства, поддерживающие системный анализ, проектирование и реализацию программной системы. Такие системы используют репозиторий, обеспечивают автоматическую передачу информации между этапами разработки и между разработчиками.

---

6

---

## Классификация по уровням

**CASE** – средства делятся на средства верхнего (upper), среднего (middle) и нижнего (lower) уровня.

К средствам **верхнего** уровня относятся **системы компьютерного планирования**, их задачей является повышение эффективности деятельности руководства предприятия.

Средства **среднего** уровня предназначены для поддержки этапов **анализа требований** к создаваемой системе, **разработки спецификаций, архитектуры системы, алгоритмов, структур данных**.

Средства **нижнего** уровня – это средства **программирования**, они обычно используют спецификации, созданные средствами среднего уровня и автоматически генерируют до 90 % кода. На средства нижнего уровня возложены также задачи **тестирования** и **документирования** ПО.

---

7

---

## CASE – средства разработки баз данных

- **Независимые от СУБД:** ERwin и S-Designer (Power Designer). Поддерживают несколько платформ, то есть позволяют генерировать структуру баз данных для различных СУБД.
- **Встроенные:** Designer/2000 или Oracle Designer. Обычно специализированы, ориентированы на СУБД, в состав которых входят.

Пакеты, поддерживающие CASE – технологию разработки БД, содержат:

- **Графические средства создания и редактирования ER – модели.**
- **Средства автоматического отображения ER – модели в реляционную.**
- **Средства создания по полученной реляционной модели реальной БД, ориентированной на заданную СУБД:** описаний (структур) таблиц, составляющих базу данных, и постоянных связей между ними.

Реальная БД может создаваться либо непосредственно системой, либо с помощью сгенерированного сценария.

В первом случае целевая СУБД должна быть установлена на жестком диске компьютера, используемого для проектирования, кроме того, требуется наличие ODBC драйвера целевой СУБД.

Во втором случае разработчик получает файл сценария, представляющий собой последовательность команд (программу) на SQL диалекте целевой СУБД. Для создания БД надо выполнить эту программу в среде целевой СУБД, установленной на любом компьютере.

---

8

---

## Возможности CASE – средств разработки баз данных (начало)

Кроме **создания новых БД** такие системы позволяют:

- **Используя реинжиниринг,** по структуре существующей БД **восстановить** сначала ее **реляционную модель**, а потом и **ER – модель**. Такая возможность оказывается чрезвычайно полезной, если требуется усовершенствовать существующую БД, или, если старая БД используется как источник информации при формулировке требований к новой разработке.
- **Модифицировать существующую БД,** причем содержащую данные, работая на уровне ее модели.
- **Документировать создаваемый проект БД.**
- **Решить с помощью триггеров и хранимых процедур** задачу обеспечения целостности данных.
- **Ввести уже на уровне модели ограничения на значения атрибутов БД.**
- **Организовать работу группы проектировщиков.**

---

9

---

## Возможности CASE – средств разработки баз данных (окончание)

CASE – система Designer/2000 фирмы Oracle, являясь встроенной системой, обладает по сравнению с независимыми от СУБД системами большими возможностями. Это средство разработки не только БД, но и приложений баз данных.

Система **поддерживает все этапы жизненного цикла** прикладной системы:

- Анализ деятельности предприятия,
- Разработку модели предметной области,
- Проектирование интерфейса приложения,
- Генерацию программного кода как для серверной, так и для клиентских частей разрабатываемой системы. Генератор серверной части позволяет получить последовательность команд на языке SQL, включающую команды создания:

- таблиц,
- индексов,
- внешних ключей,
- триггеров и хранимых процедур.

Генераторы клиентских частей по заданным спецификациям позволяют получить тексты программных модулей различных типов:

- процедур обработки,
- экранных форм,
- отчетов.

Влиять на работу генераторов можно при помощи нескольких сотен параметров, манипулируя которыми можно получить клиентские приложения существенно отличающиеся друг от друга как по форме, так и функционально. Для обеспечения наглядности каждого этапа разработки в системе используется **набор графических редакторов**.

---



---

## Преимущества и недостатки использования CASE – средств разработки баз данных

### Преимущества:

1. CASE – средства незаменимы при создании **больших** программных систем **группой** проектировщиков.
2. Использование CASE – средств позволяет:
  - сократить сроки разработки;
  - уменьшить число ошибок.

### Недостатки:

Возможности CASE – средств не безграничны, они:

- позволяют моделировать только бинарные связи между сущностями;
- генерируют отношения по упрощенным правилам, не всегда учитывая класс принадлежности сущности связи.