

Гаврилов А. Г. Новоселова О. В.

Современные технологии и средства разработки программного обеспечения (второй семестр)

Раздел 6. Современные технологии и средства программной реализации программного продукта

Тема 15

Автоматизация выполнения проектов в рамках жизненного цикла программного продукта. Понятие о CASE-технологиях и CASE-средствах

Содержание

1	Основные понятия	1
2	Эволюция CASE-средств	2
3	Структура CASE-средств	3
4	Классификация CASE-средств	4
5	Оценка и выбор CASE-средств	6

1 Основные понятия

Термин CASE (Computer Aided System/Software Engineering) используется в довольно широком смысле. Первоначальное значение термина CASE, ограниченное вопросами автоматизации разработки только лишь программного обеспечения, в настоящее время приобрело новый смысл, охватывающий процесс разработки сложных ИС в целом. С самого начала CASE-технологии развивались с целью преодоления ограничений при использовании структурной методологии проектирования (сложности понимания, высокой трудоемкости и стоимости использования, трудности внесения изменений в проектные спецификации и т.д.) за счет ее автоматизации и интеграции поддерживающих средств. Таким образом, CASE-технологии не могут считаться самостоятельными, они только обеспечивают, как минимум, высокую эффективность их применения, а в некоторых случаях и принципиальную возможность применения соответствующей методологии. Большинство существующих CASE-систем ориентировано на автоматизацию проектирования программного обеспечения и основано на методологиях структурного (в основном) или объектно-ориентированного проектирования и программирования, использующих спецификации в виде диаграмм или текстов для описания системных требований, связей между моделями системы, динамики поведения системы и архитектуры программных средств. В последнее

время стали появляться CASE-системы, уделяющие основное внимание проблемам спецификации и моделирования технических средств.

CASE-технология в рамках методологии включает в себя методы, с помощью которых на основе графической нотации строятся диаграммы, поддерживаемые инструментальной средой.

Методология определяет шаги и этапность реализации проекта, а также правила использования методов, с помощью которых разрабатывается проект.

Метод – это процедура или техника генерации описаний компонентов ИС (например, проектирование потоков и структур данных).

Нотация – отображение структуры системы, элементов данных, этапов обработки с помощью специальных графических символов диаграмм, а также описание проекта системы на формальных и естественных языках.

2 Эволюция CASE-средств

Проведенное исследование эволюции создания АС¹ позволило выделить следующие подходы к разработке систем:

- интуитивный;
- структурный;
- объектно-ориентированный;
- когнитивный.

Каждый подход характеризовался *технологической парадигмой*, которую можно рассматривать как совокупность технологии программирования, вида обрабатываемой информации и представления данных, характера их обработки в вычислительной среде и т.д. Отличие в этих подходах определяется особенностями организации компонент технологической реализации предметных задач, дополнительно были определены ограничения применения каждого из подходов.

Инструментальные средства создания АС прошли развитие от отдельных программ к сложным системам.

При интуитивном подходе инструментарий сводился к отладочным средствам для конкретных языков программирования в конкретной операционной системе. Разработчик создавал несложные программы по принципу организации программ «снизу-вверх», которые обеспечивали манипулирование простыми переменными. Поэтому отсутствовала потребность в предварительном моделировании информационных (описывают информационные структуры и связи между ними) и функциональных (отражают технологию и способы обработки информации) компонент.

На этапе структурного подхода организация программ выполнялась по принципу алгоритмической декомпозиции "сверху-вниз" что требовало внимательного отношения к разработке алгоритмов и интерфейсов программ. Потребность в описании разрабатываемых алгоритмов и структур получила воплощение в виде пакетов программ, облегчающих как визуализацию моделей в виде диаграмм и спецификаций, так и документирование результатов разработки. Это послужило началом для развития идеи поддержки жизненного цикла программного продукта (CASE-технологий) – появились средства, позволяющие проектировать ПАС на основных этапах их ЖЦ.

Во время развития объектно-ориентированного подхода поддержка жизненного цикла программного продукта - от анализа требований до сопровождения и реинжиниринга, была реализована в инструментальных комплексах, получивших название CASE-систем.

¹ АС - автоматизированная система

А на этапе когнитивного подхода идея управления всем ЖЦ программного продукта (как результат дальнейшего совершенствования CASE-технологий) получила реализацию в инструментальных средствах, поддерживающих ALM-технологии.

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.

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.

3 Структура CASE-средств

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.

Обычно к CASE-средствам относят любое программное средство, автоматизирующее ту или иную совокупность процессов жизненного цикла ПО и обладающее следующими основными характерными особенностями:

- Мощные графические средства для описания и документирования ИС, обеспечивающие удобный интерфейс с разработчиком и развивающие его творческие возможности.

Графический редактор диаграмм предназначен для отображения в графическом виде в заданной нотации проектируемой АС. Он позволяет выполнить следующие операции:

- создавать элементы диаграмм и взаимосвязи между ними;
- задавать описания элементов диаграмм;
- задавать описания связей между элементами диаграмм;
- редактировать элементы диаграмм, их взаимосвязи и описания.

Верификатор диаграмм служит для контроля правильности построения диаграмм в заданной методологии проектирования ИС и выполняет следующие функции:

- мониторинг правильности построения диаграмм;
 - диагностику и выдачу сообщений об ошибках;
 - выделение на диаграмме ошибочных элементов.
- интеграция отдельных компонент CASE-средств, обеспечивающая управляемость процессом разработки ИС;

- использование специальным образом организованного хранилища проектных метаданных (репозитория).

Репозиторий (словарь данных) – ядро системы, представляет собой специализированную базу данных, предназначенную для отображения состояния проектируемой ИС в каждый момент времени. Объекты всех диаграмм синхронизированы на основе общей информации словаря данных. Репозиторий содержит информацию об объектах проектируемой ИС и взаимосвязях между ними, все подсистемы обмениваются данными с ним. В репозитории хранятся описания следующих объектов:

- проектировщиков и их прав доступа к различным компонентам системы;
- организационных структур;
- организационных структур;
- диаграмм;
- компонентов диаграмм;
- связи между диаграммами;
- структур данных;
- программных модулей;
- процедур;
- библиотеки модулей и т.д.

Графические средства моделирования ПО позволяют разработчикам АС в наглядном виде изучать существующую АС, перестраивать ее в соответствии с поставленными целями и имеющимися ограничениями. Все модификации диаграмм, выполняемых разработчиками в интерактивном режиме, вводятся в словарь данных, контролируются с общесистемной точки зрения и могут использоваться для дальнейшей генерации действующих функциональных приложений. В любой момент времени диаграммы могут быть распечатаны для включения в документацию проекта.

Интегрированное CASE-средство (или комплекс средств, поддерживающих полный ЖЦ ПО) содержит следующие компоненты:

- репозиторий, являющийся основой CASE-средства. Он должен обеспечивать хранение версий проекта и его отдельных компонентов, синхронизацию поступления информации от различных разработчиков при групповой разработке, контроль метаданных на полноту и непротиворечивость;
- графические средства анализа и проектирования, обеспечивающие создание и редактирование иерархически связанных диаграмм (DFD, ERD и др.), образующих модели ИС;
- средства разработки приложений, включая языки 4GL и генераторы кодов;
- средства конфигурационного управления;
- средства документирования;
- средства тестирования;
- средства управления проектом;
- средства реинжиниринга.

4 Классификация CASE-средств

Все современные CASE-средства могут быть классифицированы в основном по типам и категориям. Классификация по типам отражает функциональную ориентацию CASE-средств на те или иные процессы ЖЦ.

I. Классификация по категориям определяет степень интегрированности по выполняемым функциям и включает:

- вспомогательные программы – программное средство для проектирования одной компоненты на одном этапе жизненного цикла создания АС;
- пакеты разработчика - совокупность интегрированных программных средств, обеспечивающих выполнение одного этапа создания ПАС; с использованием централизованного хранилища для хранения всей информации по этапу;
- инструментальные средства - обладают большей степенью интеграции выполняемых функций на базе репозитория системы и автономностью использования;
- инструментальные системы - полностью интегрированные средства на базе единого репозитория, включающие встроенные средства управления разработкой и поддерживающие создание автоматизированной системы;

II. Помимо этого, CASE-средства можно классифицировать по следующим признакам:

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

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

- средства анализа (Upper CASE), предназначенные для построения и анализа моделей предметной области (Design/IDEF (Meta Software), BPwin (Logic Works));
- средства анализа и проектирования (Middle CASE), поддерживающие наиболее распространенные методологии проектирования и использующиеся для создания проектных спецификаций (Vantage Team Builder (Cayenne), Designer/2000 (ORACLE), Silverrun (CSA), PRO-IV (McDonnell Douglas), CASE.Аналитик (МакроПроджект)). 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. К ним относятся ERwin (Logic Works), S-Designor (SDP) и DataBase Designer (ORACLE). Средства проектирования баз данных имеются также в составе CASE-средств Vantage Team Builder, Designer/2000, Silverrun и PRO-IV;
- средства разработки приложений. К ним относятся средства 4GL (Uniface (Compuware), JAM (JYACC), PowerBuilder (Sybase), Developer/2000 (ORACLE), New Era (Informix), SQL Windows (Gupta), Delphi (Borland) и др.) и генераторы кодов, входящие в состав Vantage Team Builder, PRO-IV и частично - в Silverrun;

- средства реинжиниринга, обеспечивающие анализ программных кодов и схем баз данных и формирование на их основе различных моделей и проектных спецификаций. Средства анализа схем БД и формирования ERD входят в состав Vantage Team Builder, PRO-IV, Silverrun, Designer/2000, ERwin и S-Designer. 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)).

5 Оценка и выбор CASE-средств

Процесс оценки и выбора (рис. 1) может преследовать несколько целей, включая одну или более из следующих:

- оценка нескольких CASE-средств и выбор одного или более из них;
- оценка одного или более CASE-средств и сохранение результатов для последующего использования;
- выбор одного или более CASE-средств с использованием результатов предыдущих оценок.

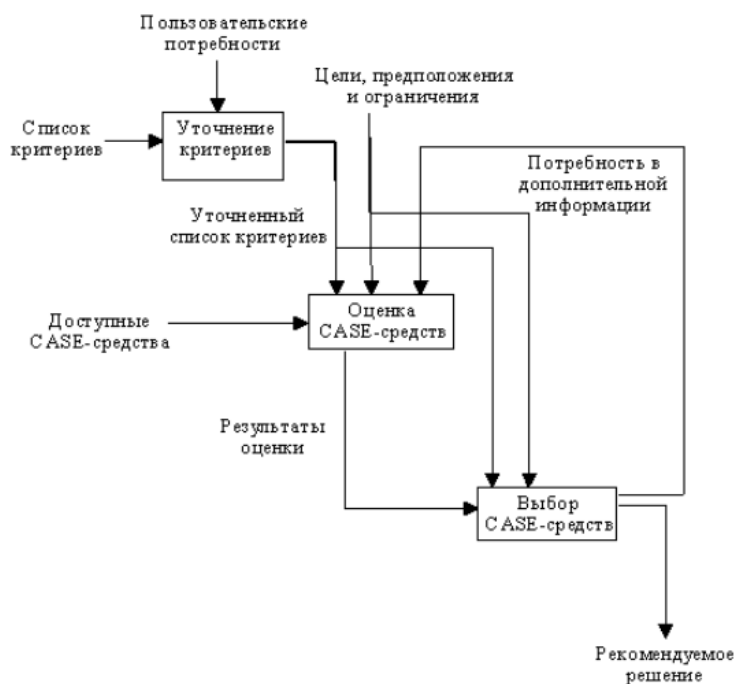


Рис. 1. Процесс оценки и выбора CASE-средств

Список литературы

- [1] Вендров, А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем
- [2] Волкова, Г.Д. Методология автоматизации проектно-конструкторской деятельности в машиностроении. : Учеб. пос. / Г.Д. Волкова / - М.: МГТУ «СТАНКИН», 2000 - 81с.