

УДК 681.322

Ю. И. СЕРГЕЕВА

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского “ХАИ”, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ СОЗДАНИЯ СЛОЖНОЙ ТЕХНИКИ

Предложен метод компонентного проектирования, применяемый в управлении проектами по созданию сложной техники с использованием компонент повторного использования. Компонентная модель проекта позволяет представить проект как совокупность компонентов, в которой компонент создается заново, модернизируется на основе базового или используется без изменений в ранее реализованных проектах. Такая модель позволяет снизить суммарный риск проекта, так как проект на ранних стадиях проектирования представляется более детализированным, а также снизить стоимость и сроки реализации проекта в целом. Предложен способ создания структурированной библиотеки компонент, описывающих логику и динамику развития процессов, что является основой для реализации сложных проектов. Для автоматизации задач анализа и синтеза новых проектных решений разработана прикладная информационная система, основанная на компонентно-ориентированном подходе.

Ключевые слова: компонентный подход, компонент изделия, компонент проекта, компонент повторного использования, библиотека компонент, пространство имен, информационная структура.

Введение

Разнообразие предметных областей создает множество трудностей в управлении проектами по созданию сложной техники. Это обусловлено тем, что в различных предметных областях конечному продукту соответствуют совершенно различные признаки и характеристики, что затрудняет создание обобщенной модели, используемой для управления проектами. В данной работе произведена попытка создать предпосылки для обобщенного системного подхода к управлению проектами в различных предметных областях, основанная на компонентном подходе к проблеме управления процессами.

Постановка задачи исследования

Если представить проект как процесс создания конечного продукта, как приведено в работе [1], а конечный продукт – как совокупность компонентов, то в проекте можно выделить управленческие решения, связанные с каждым компонентом создаваемого продукта. При таком подходе становится очевидным подобие структуры продуктов в различных предметных областях. Например, в машиностроении и электронике это детали, сборочные единицы и стандартные изделия; при разработке программных продуктов это объекты классов стандартных библиотек, прикладных библиотек, пользовательские компоненты, составляющие программный продукт.

Работа [2] посвящена применению компонент-

ного подхода к созданию новых продуктов и к управлению процессом их создания, откуда можно получить следующие результаты:

- снижение сроков реализации проекта за счет применения повторно используемых компонентов;
- снижение стоимости проекта в целом;
- снижение риска при реализации проекта.

Соответственно, реализуемость проекта при таком подходе будет явно выше.

Целью данной статьи является разработка метода компонентного проектирования с применением компонент повторного использования, что позволяет существенно снизить суммарный риск проекта, а также стоимость и срок его реализации. Предложенная единая информационная структура, основанная на компонентах проекта, значительно упрощает обмен данными между исполнителями проекта и позволяет управлять проектами в реальном масштабе времени.

Решение задачи исследования

Рассмотрим понятие самого компонента. Если компонент изделия (КИ) – это элемент продукта, обладающий некими характеристиками (свойствами), взаимодействующий с окружающими объектами путем реакции на события и изменяющий свое состояние путем воздействий (методов), то соответствующий ему элемент проекта – это совокупность управленческих и организационно-технических ме-

роприятий по созданию конкретного элемента продукта. Следовательно, компонент изделия и компонент проекта неразрывно связаны между собой, т.е. компонент проекта подчинен цели создания компонента изделия. В этой связи целесообразно ввести определение компонента проекта (КП), представляющего собой совокупность компонента изделия и элемента проекта. В таком представлении компонент проекта - совокупность управленческих и организационно-технических мероприятий по созданию конкретного элемента продукта, обладающего некими методами и свойствами и реагирующего на определенные события. Предложенная структура компонента проекта в общем виде представлена на рис. 1.

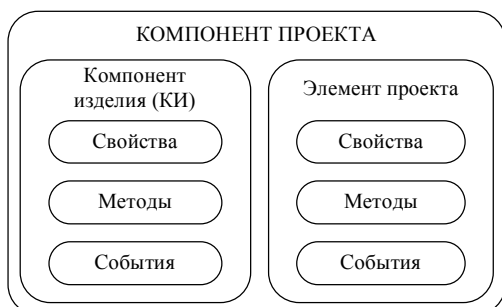


Рис. 1. Структура компонента проекта

Компонент проекта имеет две группы свойств, методов и событий. Первая группа характеризует компонент изделия как объект. Вторая группа характеризует элемент проекта как процесс. Соответственно, свойства элемента проекта (процесса) могут характеризовать его состояние, временные, стоимостные и другие характеристики.

Методы позволяют управлять процессом, при этом процесс может реагировать на внешние воздействия, путем обработки событий, переходя в другое состояние.

Компонент проекта в предлагаемом представлении является элементарной информационной единицей проекта. С другой стороны, компонент проекта является законченным микропроектом со всеми этапами в рамках основного проекта. Такая информационная структура четко и однозначно связывает структуру продукта и структуру проекта по его созданию.

На рис. 2. приведена структурная схема проекта, построенного на основе модели с использованием компонентов повторного использования, сгруппированных в библиотеки со структурой в виде вложенных пространств имен, соответствующим определенным категориям компонент проекта.

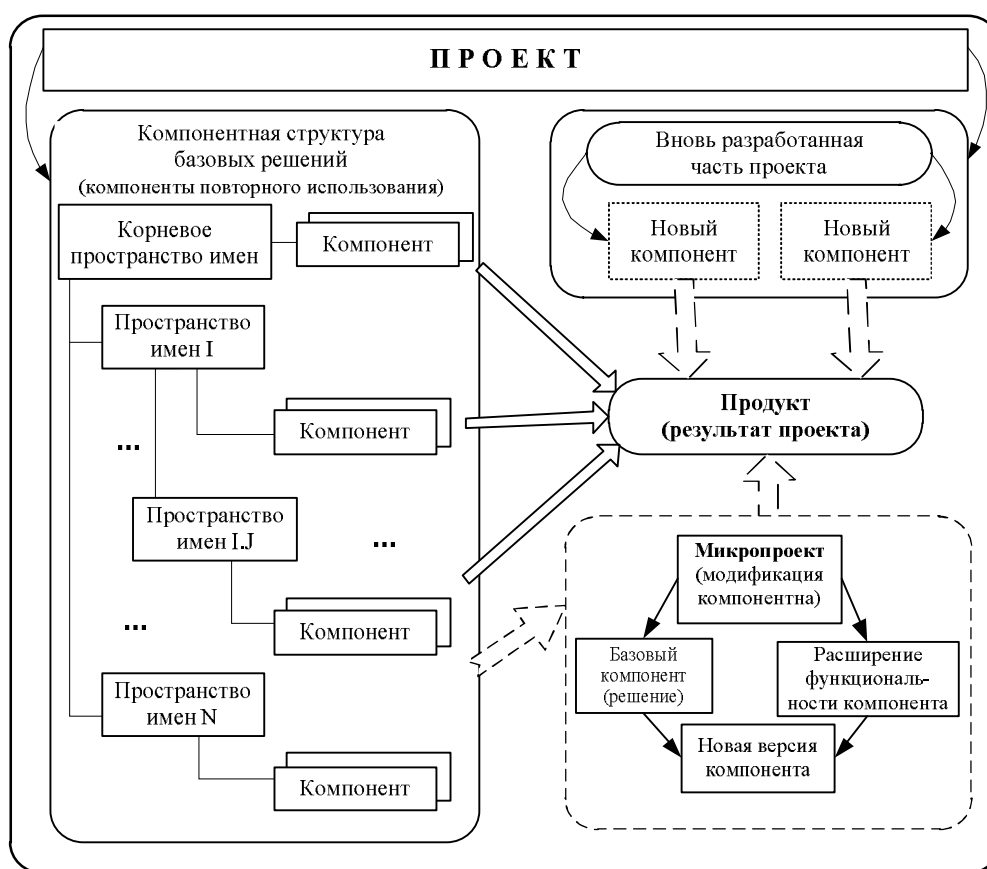


Рис. 2. Структурная схема проекта, построенного на основе модели с использованием компонентов повторного применения.

При этом каждое корневое пространство имен соответствует определенной предметной области. Как видно из рисунка, в процессе выполнения проекта возможны три пути:

- применение готового компонента проекта (компонент повторного использования);
- микропроект, направленный на обновление компонента проекта (расширение функциональности, разработку новой версии на базе существующей и т.д.);
- разработка новых, на данный момент не существующих, но необходимых компонентов проекта.

Вновь разработанные компоненты проекта впоследствии занимают свое место в библиотеке компонент в соответствующем им пространстве имен и могут быть использованы в дальнейшем при выполнении новых проектов.

Предложенная структуризация наряду с выявлением четких связей между компонентами позволяет легко реализовывать корпоративные проекты. При этом организации, задействованные в проекте, реализуют порученные им компоненты проекта. Для распределения проекта между организациями значительную роль играет структуризация компонентов проекта в виде пространства работ. Процесс выполнения проекта, состоящего из компонент, гораздо легче контролировать, особенно в том случае, когда задействовано значительное количество организаций.

При использовании компонентной модели особое внимание уделяется созданию библиотеки проектных компонент и систематизации компонент внутри библиотеки по определенным признакам.

Для механизма создания библиотеки компонент можно использовать классические методы кластерного анализа, позволяющие на основе выявленных критериев сформировать упорядоченное многомерное множество компонент. При оптимальной структуризации сформированного множества компонент возрастает эффективность, и расширяются возможности синтеза новых проектов, основанных на применении имеющихся компонент.

Наиболее логичным способом систематизации компонент в хранилище является создание структурированной библиотеки, содержащей иерархию пространства имен шаблонов, внутри которых размещены компоненты (рис.3). Полноценный объектно-ориентированный подход обеспечивается за счет того, что все компоненты имеют общего предка в корневом пространстве имен, могут инкапсулировать в себе другие компоненты и обладают свойством полиморфизма за счет своей внутренней структуры. Полученная таким образом библиотека ком-

понент может быть расширена путем синтеза новых компонент на основе любого базового компонента.

Исходя из того, что компонент проекта имеет двойственную природу, то компоненты могут быть размещены в хранилище по следующим правилам:

- 1) библиотека содержит в корне базовый компонент, являющийся предком для всех входящих в библиотеку компонент;
- 2) пространства имен, на которые разделена библиотека, классифицируются в соответствии с теми задачами, на решение которых направлены компоненты;
- 3) компонент входит только в одно пространство имен, соответствующее области задач, решаемых за счет данного компонента;
- 4) на текущем уровне пространства имен размещаются компоненты-потомки, наследующие логику развития процесса от одного предка, расположенного на уровне выше;

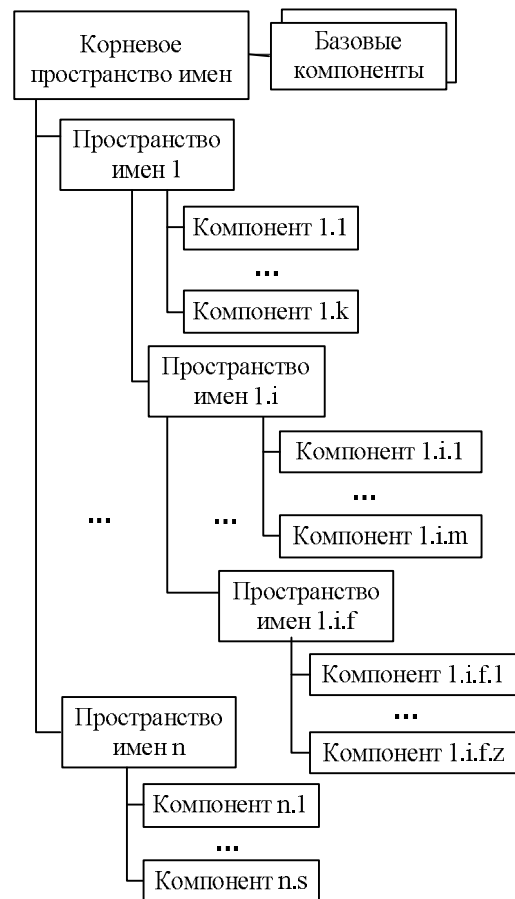


Рис. 3. Компонентная структура базовых решений (библиотека шаблонов КПИ)

Построенная по таким правилам библиотека обеспечивает не только упорядоченное хранение базовых шаблонов компонент, но также дает возможность в полной мере использовать достоинства

объектно-ориентированного подхода при создании проекта.

Создание библиотеки объектов (компонент), описывающих логику и динамику развития процессов, является фундаментальной основой для непосредственной реализации сложных проектов, использующих компонентную модель.

Также следует отметить, что механизм компонентного проектирования позволяет произвести анализ реализуемости существующих решений и осуществить синтез новых проектных решений.

Задачи анализа и синтеза новых проектных решений возможно автоматизировать с помощью реализации в виде прикладной информационной технологии компонентно-ориентированного проектирования.

Прикладная информационная система состоит из трех связанных между собой основных подсистем:

1. Синтез компонент. Здесь создается, расширяется и систематизируется библиотека компонент, полученная в результате анализа проектов;

2. Создание информационной базы системы. В основе базы лежит иерархическая структура компонента, возможности которой позволяют осуществлять поиск и сравнительный анализ компонентов по ряду критериев;

3. Ядро аналитической системы. В этой подсистеме функционирует проект, сформированный на базе компонент из библиотеки, и здесь осуществляется управление процессом обработки сообщений, исходящих от компонент.

Полученная информационная база и ядро системы являются информационной средой, в которой можно решать как задачу синтеза нового проекта, так и обратную задачу – анализа реализуемости проектов. При этом любые характеристики проекта и состояние каждого компонента можно проанализировать оперативно, в реальном масштабе времени.

Предложенная информационная среда может иметь и иное применение – управление созданными проектами в реальном масштабе времени, причем с возможностью экспресс-прогноза состояния проекта на любом этапе и имитационного моделирования нештатных ситуаций и их последствий, как по любому компоненту, так и по проекту в целом.

Заклучение

Очевидным достоинством компонентной модели проекта является то, что стоимость и сроки реализации готовых компонент проекта значительно ниже, чем при создании новых. Это существенно снижает сроки выполнения проекта в целом. Риск при выполнении проекта сводится к риску создания новых компонент проекта и частично риску модификации существующих компонент.

Единая информационная структура, основанная на компонентах проекта, упрощает обмен данными между исполнителями проекта, тем самым удешевляя проект, сокращая сроки его выполнения и снижая риск ошибок при взаимодействии исполнителей проекта.

Двойственная структура компонент проекта (с одной стороны они отражают структуру продукта, а с другой стороны – состав мероприятий по его созданию) является важной предпосылкой для разработки унифицированных моделей управления проектами на разных уровнях и этапах проекта, значительно снижающих неопределенность на начальных этапах выполнения проекта.

Литература

1. Федорович, О. Е. *Формирование архитектуры информационной управляющей системы на основе компонентной технологии [Текст] / О. Е. Федорович, С. С. Плохов, Э. В. Лысенко // Радиоэлектронные и компьютерные системы. – 2007. – № 1 (20). – С. 104-109.*

2. *Компонентне проектування інформаційних управляючих систем [Текст]: учеб. посібник / О. С. Федорович, К. О. Зпандня, А. В. Попов, Ю. І. Сергеева. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «ХАИ», 2009. – 120 с.*

Поступила в редакцию 19.11.2013, рассмотрена на редколлегии 11.12.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф., проф. экономико-математического моделирования В. М. Варганыч, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОНЕНТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ СТВОРЕННЯ СКЛАДНОЇ ТЕХНІКИ

Ю. І. Сергеева

Запропоновано метод компонентного проектування, застосовуваний в управлінні проектами по створенню складної техніки з використанням компонент повторного використання. Компонентна модель проекту дозволяє представити проект як сукупність компонентів, в якій компонент створюється заново, модернізується на основі базової або використовується без змін в раніше реалізованих проектах. Така модель дозволяє знизити сумарний ризик проекту, так як проект на ранніх стадіях проектування видається більш деталізованим, а також знизити вартість і терміни реалізації проекту в цілому. Запропоновано спосіб створення структурованої бібліотеки компонент, що описують логіку та динаміку розвитку процесів, що є основою для реалізації складних проектів. Для автоматизації задач аналізу та синтезу нових проектних рішень розроблено прикладну інформаційну систему, яку засновано на компонентно-орієнтованому підході.

Ключові слова: компонентний підхід, компонент виробу, компонент проект, компонент повторного використання, бібліотека компонент, простір імен, інформаційна структура .

APPLYING COMPONENT-ORIENTED APPROACH IN PROJECT MANAGEMENT FOR CREATION DIFFICULT TECHNIQUE

J. I. Sergeeva

The method of component design applied in project management for creation difficult technique with using components repeated application is offered. In the article the project is submitted as set of components in which the component is created again, is upgraded according to its basic or used without changes in earlier implemented projects. The offered model allows minimizing risk summary of project implementation and also to reduce the cost and project implementation time generally. The components structured library creation method describing logic and processes dynamics development that is a basis for implementation of difficult projects is offered. The applied information system is developed for automation tasks of analysis and synthesis for new project decisions which based on the component-oriented approach.

Keywords: component approach, product component, project component, components repeated application, components library, namespace, information structure.

Сергеева Юлия Игоревна – мл. науч. сотр. кафедры информационных управляющих систем, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.