

# Конфигурационное управление

П.Н. Советов

2021

## Содержание

<b>Введение</b>	<b>1</b>
О чем этот курс . . . . .	1
Основные определения . . . . .	2
<b>Работа в командной строке</b>	<b>8</b>
<b>Менеджеры пакетов</b>	<b>8</b>
<b>Конфигурационные языки</b>	<b>8</b>
<b>Системы автоматизации сборки</b>	<b>8</b>
<b>Системы контроля версий</b>	<b>8</b>
<b>Генераторы документации</b>	<b>9</b>
<b>Виртуализация и контейнеризация</b>	<b>9</b>

## Введение

### О чем этот курс

“Программная инженерия — это то, что происходит с программированием при добавлении времени и других программистов” (Russ Cox).

Отслеживание и управление изменениями в ПО — важная задача, которая

возникает даже при работе над небольшими индивидуальными проектами. В этом курсе предлагается практико-ориентированный взгляд на конфигурационное управление. Изучаемые темы:

- менеджеры пакетов,
- конфигурационные языки,
- системы автоматизации сборки,
- системы контроля версий,
- контейнеризация приложений,
- непрерывная интеграция,
- системы управления проектами и задачами,
- генераторы документации.

Изначально управление конфигурацией применялось не в программировании. Под конфигурацией понимался состав деталей конечного продукта и «взаимное расположение частей» физического изделия. Таким образом, конфигурацией можно управлять, контролируя документы, описывающие конечный продукт, требования к нему, всю его проектную и технологическую документацию.

В связи с высокой динамичностью сферы разработки ПО, в ней конфигурационное управление особенно полезно. К процедурам можно отнести:

- управление версиями проекта,
- управление сборками проекта,
- контроль требований проекта,
- контроль документации
- и т.д.

Степень формальности выполнения данных процедур зависит от размеров проекта, и при правильном подходе данная концепция может быть очень полезна.

## Основные определения

**Конфигурационное управление** — дисциплина идентификации компонентов системы, определения функциональных и физических характеристик аппаратного и программного обеспечения для проведения контроля внесения изменений и отслеживания конфигурации на протяжении ЖЦ, см. рис. ?? 1. Это управление соответствует одному из вспомогательных процессов ЖЦ (ISO/IEC 12207), выполняется техническим и административным руководством проекта и заключается в контроле указанных харак-

теристик конфигурации системы и их изменении; составления отчета о внесенных изменениях в конфигурацию и статус их реализации; проверки соответствия внесенных изменений заданным требованиям.

**Конфигурация системы** — состав функций, программных и физических характеристик программ или их комбинаций, аппаратного обеспечения, обозначенные в технической документации системы и реализованные в продукте.

**Элемент программной конфигурации** — фрагмент программного обеспечения, вовлеченный в процесс конфигурационного управления и рассматриваемый как одна (атомарная) сущность.

К элементам конфигурации относятся такие объекты, как:

- рабочие документы;
- файлы исходных кодов;
- файлы ресурсов;
- файлы, создаваемые в результате сборки (исполняемые файлы, библиотеки и так далее);
- инструменты, используемые для разработки (их мы тоже должны учитывать для стандартизации и упрощения взаимодействия в команде);

**Версия** — это состояние элемента программной конфигурации, которое может быть восстановлено в любой момент времени независимо от истории изменения.

Элементы системы, их версии и конфигурации показаны на рис. 2.

Конфигурация ПО включает набор функциональных и физических характеристик ПО, заданных в технической документации и достигнутых в готовом продукте. Т.е это сочетание разных элементов продукта вместе с заданными процедурами сборки и отвечающие определенному назначению. Элемент конфигурации — график разработки, проектная документация, исходный и исполняемый код, библиотека компонентов, инструкции по установке системы и др.

Область знаний «Управление конфигурацией ПО» состоит из следующих разделов:

- управление процессом конфигурацией (Management of SMC Process),
- идентификация конфигурации ПО (Software Configuration Identification),
- контроль конфигурации ПО (Software Configuration Control),



Рис. 1. Цели и задачи конфигурационного управления

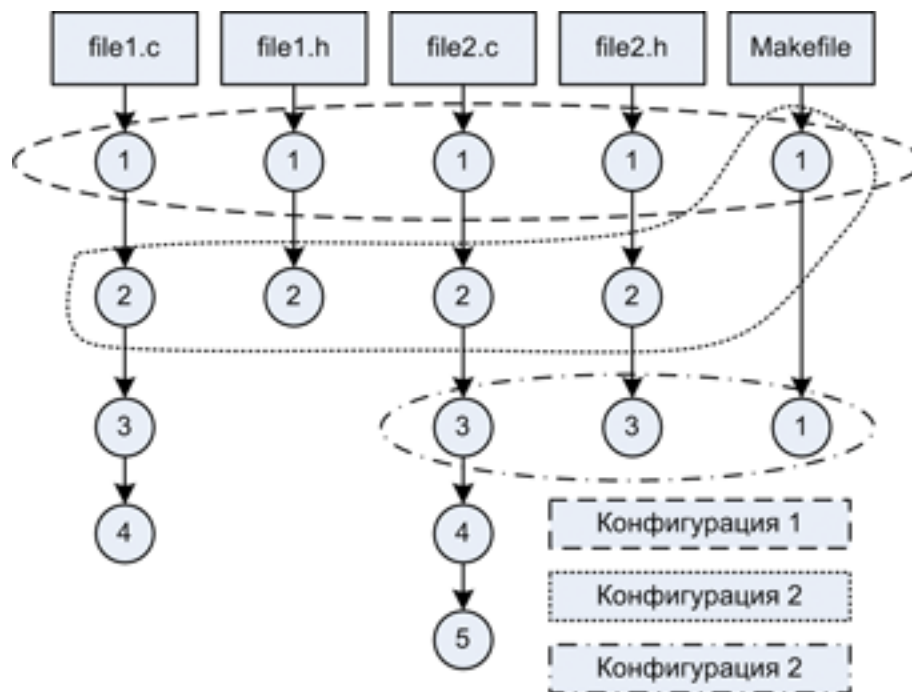


Рис. 2. Элементы, их версии и срезы-конфигурации

- учет статуса конфигурации ПО (Software Configuration Status Accounting),
- аудит конфигурации ПО (Software Configuration Auditing),
- управление релизами (версиями) ПО и доставкой (Software Release Management and Delivery).

Управление процессом конфигурации — это деятельность по контролю эволюции и целостности продукта при идентификации, контроле изменений и обеспечении отчетности информации, касающейся конфигурации. Включает:

- систематическое отслеживание вносимых изменений в отдельные составные части конфигурации и проведение аудита изменений и автоматизированного контроля за внесением изменений в конфигурацию системы или ПО;
- поддержка целостности конфигурации, ее аудит и обеспечение внесения изменений в один объект конфигурации, а также в связанный с ним другой объект;
- ревизия конфигурации на предмет проверки разработки необходимых программных или аппаратных элементов и согласованности версии конфигурации с требованиями;
- трассировка изменений в конфигурацию на этапах сопровождения и эксплуатации ПО.

**Идентификация конфигурации ПО** проводится путем выбора элемента конфигурации ПО и документирования его функциональных и физических характеристик, а также оформления технической документации на элементы конфигурации ПО.

**Контроль конфигурации ПО** состоит в проведении работ по координации, утверждению или отбрасыванию реализованных изменений в элементы конфигурации после формальной ее идентификации, а также оценке результатов.

**Учет статуса конфигурации ПО** проводится в виде комплекса мероприятий для определения уровня изменений в конфигурацию, аудита конфигурации в виде комплекса мероприятий по проверке правильности внесения изменений в конфигурацию ПО. Информация и количественные показатели накапливается в соответствующей БД и используются при управлении конфигурацией, составлении отчетности, оценке качества и выполнении других процессов ЖЦ.

**Аудит конфигурации** — это деятельность, которая выполняется для оценки продукта и процессов на соответствие стандартам, инструкциям, планам и процедурам. Аудит определяет степень удовлетворения элемента конфигурации заданным функциональным и физическим характеристикам системы. Различают функциональный и физический аудит конфигурации, который завершается фиксацией базовой линии (базиса) продукта. Сборка ПО — объединение корректных элементов ПО и конфигурационных данных в единую исполняемую программу.

Процедуру сборки проекта часто автоматизируют, то есть выполняют не из среды разработки, а из специального скрипта — **build-скрипта**. Этот скрипт используется тогда, когда разработчику требуется полная сборка всего проекта. А также он используется в процедуре непрерывной интеграции (continuous integration) — то есть регулярной сборке всего проекта (как правило — каждую ночь). Во многих случаях процедура непрерывной интеграции включает в себя и регрессионное тестирование, и часто — создание инсталляционных пакетов. Общая схема автоматизированной сборки представлена на рис. 3.

**Стабилизация конфигурации** — это процесс получения новой конфигурации из имеющихся промежуточных конфигураций. Для этого процесса также используются также термины «выпуск» или «релиз». Результат стабилизации также может быть назван, в свою очередь, релизом или выпуском.



Рис. 3. Схема автоматизированной сборки ПО

**Управление релизами (версиями) ПО** это: отслеживание имеющейся версии элемента конфигурации; сборка компонентов; создание новых версий системы на основе существующей путем внесения изменений в конфигурацию; согласование версии продукта с требованиями и проведенными изменениями на этапах ЖЦ; обеспечение оперативного доступа к информации относительно элементов конфигурации и системы, к которым они относятся. Управление выпуском охватывает идентификацию, упаковку и передачу элементов продукта и документации заказчику.

**Базис (baseline)** — формально обозначенный набор элементов ПО, зафиксированный на этапах ЖЦ ПО. Это конфигурация, выбранная и закреплённая на любом этапе жизненного цикла разработки как основа для дальнейшей работы.

На рис. 4 показан пример появления конфигураций во времени.

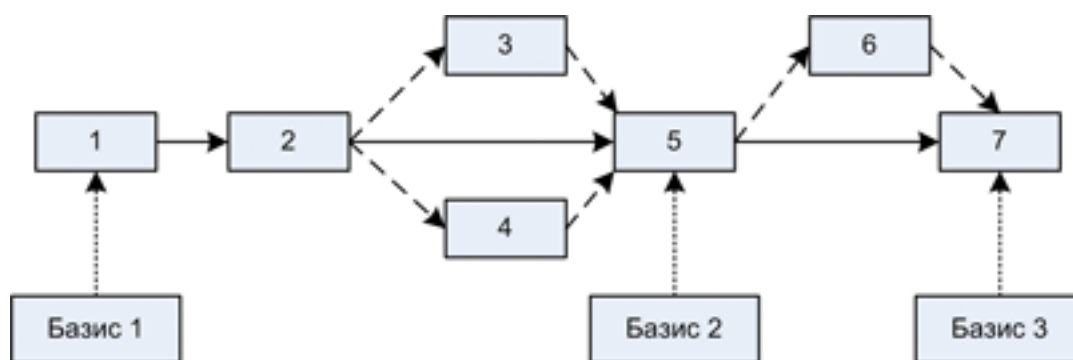


Рис. 4. Пример появления конфигураций во времени

Начальное состояние проекта — конфигурация 1. Она же является первым базисом, от которого будет идти дальнейшая разработка. Предположим, проект на начальной стадии. Через какое-то время появляется обновлённая конфигурация 2. Разработка только началась и был выпущен релиз,

чтобы дать команде какую-то основу для дальнейшей работы. В ходе проверки выяснилось, что базой для работы этот выпуск служить не может — есть непонятные и противоречивые места.

Для их устранения группы разработки делают доработки. В результате них появляются конфигурации 3 и 4 — обе они разработаны на основе 2, но друг с другом они не согласуются, поскольку не включают изменения друг от друга. СМ-инженер создает конфигурацию 5, сделанную на основе 2, 3 и 4. После проверки менеджмент объявляет конфигурацию базовой. По этому сигналу СМ-команда выпускает этот релиз как официальную базовую конфигурацию и разработчики берут уже ее за основу. Далее история повторяется, группа разработки вносит изменения — появляется конфигурация 5. Ее, в свою очередь, интегрирует СМ-инженер и она получает номер 7. Он также становится официальной базой для разработки.

## **Работа в командной строке**

Текст.

## **Менеджеры пакетов**

Текст.

## **Конфигурационные языки**

Текст.

## **Системы автоматизации сборки**

Текст.

## **Системы контроля версий**

Текст.



# **Генераторы документации**

Текст.

# **Виртуализация и контейнеризация**

Текст.