

Программная инженерия: содержание дисциплины

Алексей Островский

Физико-технический учебно-научный центр НАН Украины

19 сентября 2014 г.

Определение программной инженерии

Определение

Программная инженерия (англ. *software engineering*) — система методов, средств и дисциплин планирования, разработки, эксплуатации и сопровождения программного обеспечения, готового к внедрению.

Определение (более полное)

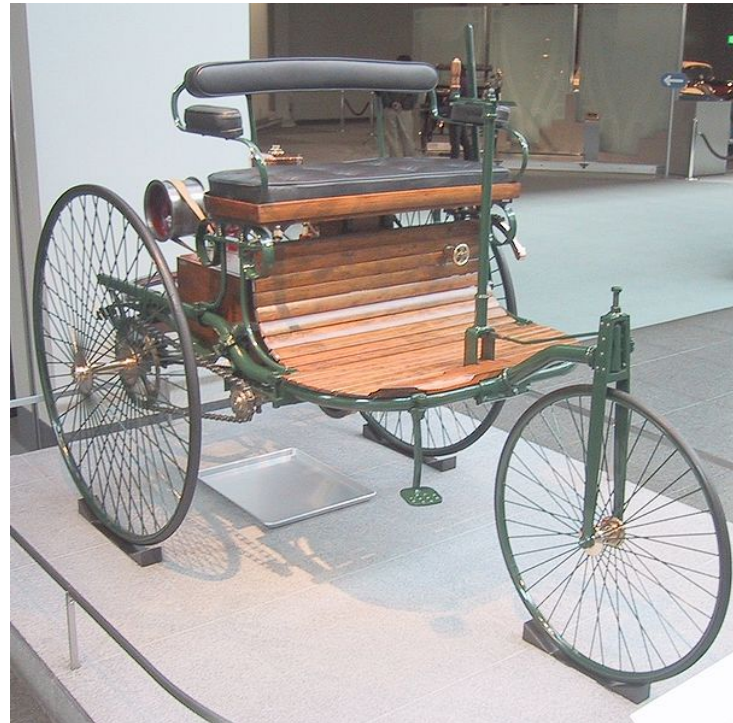
Программная инженерия — раздел компьютерных наук (англ. *computer sciences*), изучающий методы и средства построения компьютерных программ как продукта теоретической и инженерной деятельности разработчиков или их коллективов.

Основные критерии ПИ: продуктивность, индустрия и качество.

Предпосылки возникновения ПИ

Основная предпосылка появления программной инженерии: необходимость перехода от программирования *как искусства* к программированию *как индустрии* в связи с усложнением программного обеспечения.

Переход от единичного производства



Реконструкция автомобиля «Motorwagen» Карла Бенца, выпущенного в 1886 году.

Предпосылки возникновения ПИ

Основная предпосылка появления программной инженерии: необходимость перехода от программирования *как искусства* к программированию *как индустрии* в связи с усложнением программного обеспечения.

...к массовому



Современный конвейер для сборки автомобилей.

История возникновения ПИ

Первое упоминание программной инженерии — конференция НАТО 1968 г. в связи с кризисом программного обеспечения.

Основная причина кризиса программного обеспечения — резкий рост мощностей вычислительных машин! Проще говоря: нет вычислительной техники — нет проблем с разработкой программного обеспечения для неё; когда же появилось несколько слабых компьютеров, появились первые проблемы, связанные с разработкой программного обеспечения, сейчас у нас есть гигантские компьютеры, и программирование стало столь же гигантской проблемой.

— Э. Дейкстра

Программная инженерия в СССР

В СССР основы программной инженерии (технологии программирования) были заложены академиком В. М. Глушковым в Институте кибернетики НАН УССР.



Академик АН СССР и АН УССР Виктор Михайлович Глушков (1923—1982)

Место ПИ среди компьютерных наук

Программная инженерия занимает центральное место среди компьютерных наук; она задает парадигмы, теории и концепции для каждой из них, определяет процессы разработки, применение, конфигурирование и развертывание созданного ПО.

	Теория, концепции, принципы	Разработка	Применение, разворачивание, конфигурирование
Информационные системы		<div></div>	
Информационные технологии	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Программная инженерия	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Системная инженерия	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Компьютерная инженерия		<div></div>	<div></div>

Теоретический фундамент ПИ

Программная инженерия основывается на математических дисциплинах:

- ▶ **теория алгоритмов** — нормальные алгоритмы, вычислимые функции, машина Тьюринга, граф-схемы, модели алгоритмов;
- ▶ **математическая логика** — формальный вывод утверждений;
- ▶ **теория управления** — принципы, методы и общие законы планирования и управления в сложных системах;
- ▶ **теория доказательств** — математическая теория вывода по аксиомам и утверждениям, теория верификации программ;
- ▶ **теория множеств** — формальное представление совокупностей объектов из предметной области.

Составляющие ПИ

Программная инженерия состоит из двух частей — науки и инженерии программ:

- ▶ **теория разработки программ** — схемы, функции и композиции, теория верификации и т. д.;
- ▶ **практика разработки программ** — применение практических методов программирования и соответствующих методов для описания, построения, верификации, тестирования и оценки качества ПО.

Пересечение этих двух областей включает в себя теорию и практику разработки сложных программных объектов.

Содержание дисциплины ПИ

Содержание дисциплины программной инженерии определено в стандарте SWEBOK (*software engineering body of knowledge*) — пять основных и пять вспомогательных областей.

Основные области программной инженерии:

- ▶ **инженерия требований** — выработка, анализ, спецификация и корректировка требований к программному обеспечению;
- ▶ **проектирование** — определение архитектуры ПО, компонентов, интерфейсов и их характеристик;
- ▶ **конструирование** — создание рабочего программного обеспечения;
- ▶ **тестирование** — проверка корректности выполнения ПО;
- ▶ **сопровождение** — поддержка ПО, минимизирующая затраты.

Содержание дисциплины ПИ (продолжение)

Организационные области программной инженерии:

- ▶ **управление конфигурацией** — контроль над вносимыми в ПО изменениями с целью обеспечить его целостность;
- ▶ **управление проектом** — планирование и координация процессов разработки и сопровождения ПО;
- ▶ **процесс инженерии** — определение и управление жизненным циклом программного обеспечения;
- ▶ **методы и инструменты инженерии** — компьютерные инструменты для автоматизации процессов жизненного цикла ПО;
- ▶ **инженерия качества** — измерение и гарантирование качества программ.

Выводы

1. Программная инженерия — компьютерная наука, целью которой является применение принципов массового производства (т. е. инженерии) к проектированию, разработке и сопровождению программного обеспечения.
2. Основная причина развития программной инженерии — возрастающая сложность программных продуктов.
3. Программная инженерия включает в себя как теоретические, так и прикладные аспекты. Они предназначены для определения жизненного цикла программного обеспечения и решения возникающих в процессе организационных вопросов.

Материалы

- 📄 **Лаврищева Е. М.**
Учебники по программной инженерии.
(есть на <http://intuit.ru/>)
- 📄 **Sommerville, Ian**
Software Engineering.
Pearson, 2011. — 790 p.
(есть в Интернете)
- 📄 **Инструментально-технологический комплекс.**
<http://sestudy.edu-ua.net/>

Спасибо за внимание!