

Дисциплины программной инженерии

Алексей Островский

Физико-технический учебно-научный центр НАН Украины

26 сентября 2014 г.

План курса программная инженерия — осенний семестр

1. Дисциплины программной инженерии.
2. Области ядра знаний SWEBOK.
3. Стандарт и модели жизненного цикла ПО.
4. Требования к программным системам.
5. Методы объектного анализа и моделирования.
6. Прикладные и теоретические методы программирования.
7. Методы доказательства, верификации и тестирования ПО.

Форма отчетности: зачет.

План курса программная инженерия — весенний семестр

1. Интерфейсы, взаимодействие, эволюция программ и данных.
2. Модели качества и надежности программных систем.
3. Методы управления программным проектом.
4. Проблематика сборочного программирования программных систем.
5. Инженерия производства программных продуктов. Компоненты повторного использования.
6. Фабрики программ.
7. Облачные и распределенные вычисления.

Форма отчетности: экзамен.

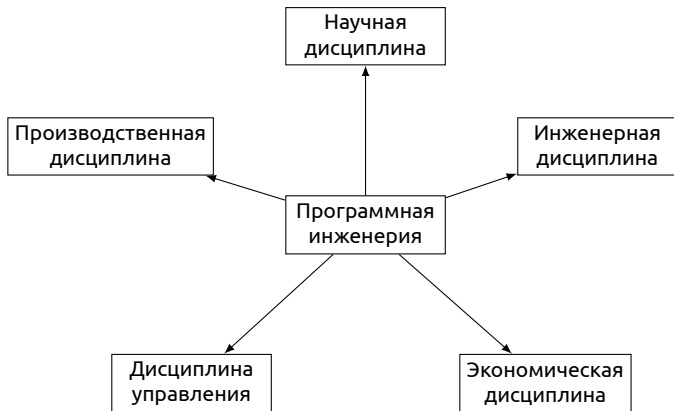
Функции программной инженерии

Программная инженерия = разработка программ + индустриальный подход.

Функции программной инженерии:

- ▶ изучение методов и средств построения компьютерных программ;
- ▶ отображение закономерностей развития и обобщение накопленного опыта прикладного программирования;
- ▶ определение автоматизированных операций по производству объектов (модулей, компонентов, программных аспектов и т. п.);
- ▶ определение правил и порядка инженерной деятельности для построения из простых объектов новых, более сложных (программных систем, семейств систем, проектов и т. п.);
- ▶ формализация методов измерения и оценки готовых программных продуктов.

Дисциплины программной инженерии



Научная дисциплина ПИ

Цель программной инженерии как науки: применение знаний, полученных из фундаментальных наук, для построения сложных программных продуктов.

Построение программного продукта — анализ автоматизируемой предметной области и производство кода для выполнения на компьютере.

Фундаментальные науки, используемые в ПИ — это:

- ▶ теория алгоритмов;
- ▶ математическая логика;
- ▶ теория управления;
- ▶ теория доказательств;
- ▶ теория множеств.

Составляющие ПИ как науки

ПИ как наука содержит в себе:

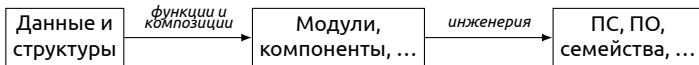
1. основные понятия и объекты;
2. теорию программирования;
3. методы управления изготовлением ПО;
4. средства и инструменты процессов изготовления.

Основные понятия ПИ

Понятия программной инженерии:

- ▶ данные и структуры данных;
- ▶ функции и композиции над данными;
- ▶ базовые объекты (модули, компоненты, каркасы, контейнеры и т. п.);
- ▶ целевые объекты (программное обеспечение, программная система, семейство систем, программный проект и т. п.).

Целевые объекты изготавливаются из базовых при помощи инженерных методов, включая управление сроками и затратами на производство.



Определение целевых объектов ПИ

Определение

Программная (прикладная) система (англ. *application*) — комплекс интегрированных программ и средств, реализующих набор взаимосвязанных функций некоторой предметной области в заданной среде.

Определение

Программное обеспечение (англ. *software product*) — совокупность программных инструментов, реализующих определенную функцию компьютерной системы.

Определение

Семейство систем (англ. *software product family*) — совокупность программных систем с общими и переменными характеристиками, удовлетворяющих заданные потребности предметной области.

Теория программирования

Определение

Теория программирования — совокупность методов, языков и средств описания и проектирования целевых объектов ПИ, а также методы их доказательства, верификации и тестирования.

Составляющие теории программирования:

- ▶ методы программирования (теоретические и прикладные);
- ▶ методы проверки правильности;
- ▶ методы оценки промежуточных результатов проектирования и конечного продукта относительно показателей (надежность, качество, точность, продуктивность и т. д.);
- ▶ методы управления и контроля разработки.

Программная инженерия как инженерная дисциплина

Цель ПИ как инженерной дисциплины: производство программного обеспечения.

Основу инженерии ПО составляют:

- ▶ ядро знаний SWEBOOK — теоретическая основа и формальные определения методов и средств разработки;
- ▶ базовый процесс ПИ — собственно процессы жизненного цикла ПО;
- ▶ инфраструктура — среда разработки;
- ▶ стандарты ПИ — регламентированные правила построения промежуточных артефактов в процессах ЖЦ;
- ▶ менеджмент проекта (PMBOOK, ядро знаний по управлению промышленными проектами) — набор стандартов, принципов и методов планирования и контроля работ в проекте;
- ▶ прикладные средства и инструменты разработки программных продуктов.

Инфраструктура программной инженерии

Определение

Инфраструктура — набор технических, технологических, программных и людских ресурсов организации-разработчика, необходимых для исполнения подпроцессов базового процесса программной инженерии.

Технические ресурсы: компьютеры и компьютерная техника, серверы и т. п.

Программные ресурсы: общесистемное ПО, среда разработки, наработки организации-разработчика, информационное обеспечение.

Технологические ресурсы: методики, процедуры, правила, рекомендации, документы, регламентирующие процесс разработки.

Людские ресурсы: группы разработчиков и менеджеров разработки, тестирования, обеспечения качества, оценки риска, конфигурации и т. д.

Стандарты программной инженерии

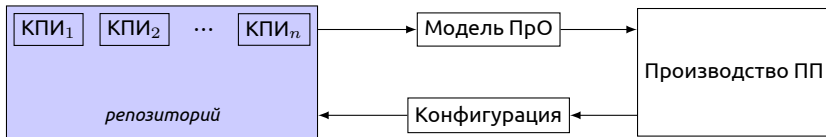
Основные стандарты, касающиеся программной инженерии:

- ▶ ISO/IEC 12207 «Процессы жизненного цикла программного обеспечения»;
- ▶ ISO/IEC 14598 «Оценивание программного продукта»;
- ▶ ISO 15939 «Процесс измерения»;
- ▶ ISO/IEC 15504 «Оценивание процессов жизненного цикла ПО»;
- ▶ ISO 9001 «Системы управления качеством»;
- ▶ ISO/IEC TR 9126 «Программная инженерия. Качество продукта».

Программная инженерия как производственная дисциплина

Цель ПИ как производственной дисциплины: изготовление программных продуктов с использованием доступных разработанных готовых программ и информационных ресурсов сети Интернет.

Программные продукты строятся из **компонентов повторного использования** (КПИ, англ. *reuse*), которые хранятся в свободном доступе в **репозиториях программного обеспечения**.



Применение КПИ

Инженерные подходы к применению КПИ:

- ▶ инженерия КПИ (англ. *reuse engineering*): проектирование системы снизу вверх;
- ▶ инженерия приложений (англ. *application engineering*): проектирование системы сверху вниз;
- ▶ инженерия предметной области (англ. *domain engineering*): одновременное проектирование семейства программных продуктов; напоминает процесс конвейерной сборки.

Программная инженерия как дисциплина управления

Цель ПИ как дисциплины управления: автоматизация и оптимизация управления процессами разработки программного продукта.

Теоретическая основа дисциплины управления — теория управления сложными системами, разработанная в 1970-х годах В. М. Глушковым.

Стандарт PMBOK

Стандарты управления собраны в ядре знаний PMBOK (2000 г., Институт управления проектами США) и стандарте IEEE Std.1490 и включают:

- ▶ управление **содержанием проекта**: процессы, необходимые для выполнения работ по проекту и его планирования с расщеплением работ на более простые для упрощения процесса управления;
- ▶ управление **качеством**: процессы, связанные с обеспечением качества согласно заданным условиям и контролем качества конечного продукта;
- ▶ управление **человеческими ресурсами**: организация и распределение работ между исполнителями согласно их квалификации.

Экономическая дисциплина программной инженерии

Цель экономики программной инженерии:

- ▶ оценка ценовых, временных и экспертных **показателей** для составления контрактов на создание программного продукта, принятия проектных решений, разработки архитектуры и т. п.;
- ▶ определение **рисков** проектирования при заданных ресурсах.

Для оценки затрат на производство программных продуктов используются математические модели: COCOMO, ANGEL, SLIM и т. д.

Выводы

1. Основными составляющими программной инженерии являются ее научное, инженерное и производственное направления, а также дисциплины управления и экономики.
2. Процессы программной инженерии описаны в базах знаний SWEBOK и PMBOK и в стандартах ISO.
3. Все дисциплины ПИ связаны между собой процессами жизненного цикла программного обеспечения, методами проектирования и управления программными проектами.

Матеріали



Лавріщева К. М.

Програмна інженерія (підручник).

К., 2008. — 319 с.



Pfleeger S. L.

Software Engineering. Theory and Practice.

Prentice Hall, NJ, 1998. — 576 p.



Иан Коммервил.

Інженерія програмного забезпечення.

6-е издание. М.; СПб, 2002. — 623 с.

Спасибо за внимание!