

# **Стандартизация программных средств**

# Задачи и проблемы в области ИТ

Одна из основных задач –

*совершенствование качества программных средств*

## **Актуальны проблемы:**

- аппаратная сложность опережает умение конструировать ПО
- умение строить программы отстает от требований к ним

**Решение – *грамотная организация процесса создания ПО.***

Знание основных принципов, моделей и методов при разработке сложных программных продуктов, основанных на международных стандартах → создание качественных конкурентоспособных программных продуктов

# РОЛЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

***Стандартизация*** - определение требований к средствам, системам, процессам и др., излагаемым в утвержденных документах (стандартах), обязательных для применения в установленной для них области действия.

(Из документа Международной организации по стандартизации ИСО )

**Международный стандарт** - стандарт, принятый международным органом стандартизации:

ИСО - Международная организация по стандартизации (*ISO - International Organization for Standardization*)

МЭК - Международная комиссия по электротехнике (*IEC - International Electrotechnical Commission*).

**ИСО** - всемирная организация по разработке международных стандартов (более 90 стран мира)

В 70-х г. ИСО разработала **эталонную модель** со статусом международного стандарта **ИСО 7498**.

Дополнения в 1993 г. - 2ое издание **ИСО/МЭК 7498-1**.

В **эталонной модели** все функции сети разделены на группы, группы отделены стандартными интерфейсами и имеют относительную независимость: *изменение или модификация сети должны приводить лишь к изменениям в рамках ограниченной группы функций, не затрагивая остальной части сети.*

Независимо от ИСО Международный консультативный комитет по телеграфии и телефонии (МККТТ) - работы по стандартизации взаимодействия на основе электросвязи в направлении набора соглашений, также основанных на *архитектуре взаимосвязи открытых систем (ВОС).*

**Архитектура открытых систем** - использование стандартных интерфейсов между разнородными аппаратными и программными компонентами систем.

# Основные направления работ по стандартизации в сфере информатизации

## Направления 1ого приоритета:

- *Языки программирования и программный интерфейс;*
- *Языки описания документов;*
- *Программная инженерия;*
- *Сервисы управления данными;*
- *Работа в сетях;*
- *Безопасность ИТ;*
- *Терминология.*

# Основные направления работ по стандартизации в сфере информатизации

## Направления 2ого приоритета:

- Сбор данных и системы идентификации;
- Мультимедиа и представление информации;
- Пользовательский интерфейс;
- Офисное оборудование;
- Кодированные наборы символов.

# Основные направления работ по стандартизации в сфере информатизации

Направления 3его приоритета:

- Среды для информационного обмена;
- Геоинформационные технологии;
- Информационные технологии в охране здоровья.

# Разработка программных средств

Проектирование ИС – логически сложная, трудоемкая и длительная работа, требующая высокой квалификации специалистов.

Раньше проектирование ИС - на интуитивном уровне неформализованными методами:

элементы искусства + практический опыт + экспертные оценки + экспериментальные проверки качества ИС.

В процессе создания и функционирования ИС потребности пользователей изменяются и уточняются.

Основная доля трудозатрат - на прикладное ПО и БД.

В производстве ПО занято  $\approx 3$  млн. специалистов.

# Программная инженерия

**- совокупность инженерных методов и средств создания ПО (конец 70х г.)**

Впервые термин был использован как тема конференции в США под эгидой НАТО в 1968 г.

В 1975г. в Вашингтоне – 1ая международная конференция, посвященная программной инженерии

**Два этапа** развития программной инженерии:

**1 этап:** 70-80 г. – систематизация, стандартизация процессов создания ПО (на основе структурного подхода);

**2 этап:** 90-е годы - переход к индустриальному, сборочному способу создания ПО (на основе ОО подхода).

# Программная инженерия

**Основная идея:** проектирование ПО - *формальный процесс, который можно изучать и совершенствовать.*

Освоение и применение методов и средств создания ПО повышает качество ИС, обеспечивает управляемость процесса проектирования ИС, увеличивает срок жизни

Тенденция развития ИТ - *возрастание сложности ПО ИС.*

# Особенности крупных проектов ИС

- **Сложность описания** (множество функций, процессов, данных, взаимосвязей), требующая анализа, моделирования
- **Наличие** совокупности связанных подсистем с локальными задачами и целями функционирования.
- **Отсутствие полных аналогов**, ограничивающее возможность использования типовых решений и систем.
- **Необходимость интеграции** существующих и вновь разрабатываемых приложений.
- **Функционирование в неоднородной среде** на нескольких аппаратных платформах.
- **Разобщенность и разнородность** групп разработчиков по уровню квалификации и традициям использования инструментальных средств.
- **Временная протяженность проекта** из-за ограниченных возможностей коллектива разработчиков и различной степенью готовности подразделений к внедрению ИС.

# Модели архитектуры ИС

Для успешного проекта необходимо адекватное описание объекта проектирования, построение **моделей архитектуры ПО** - совокупности структурных элементов, связей между ними, поведения элементов в процессе взаимодействия, иерархии подсистем.

**Модель** - полное описание системы ПО с определенной точки зрения.

**Моделирование** - центральное звено деятельности по созданию качественного ПО.

**Модели помогают:** понять структуру и поведение будущей системы, облегчить управление процессом ее создания, уменьшить возможный риск документировать принимаемые проектные решения.

# Жизненный цикл (ЖЦ) ПО

- период времени от момента принятия решения о необходимости создания ПО до его полного изъятия из эксплуатации.

Международный стандарт ISO/IEC 12207: 1995 *“Information Technology - Software Life Cycle Processes”* определяет структуру ЖЦ: процессы, действия, задачи, которые должны быть выполнены при создании ПО.

# Жизненный цикл (ЖЦ) ПО

В стандарте **ПО** - набор программ, процедур, данных и документации.

**Процесс** - совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих входные данные в выходные. Процесс характеризуется задачами, методами их решения, исходными данными и результатами.

Каждый процесс разделен на набор действий, каждое действие – на набор задач.

Процесс, действие или задача выполняется другим процессом при необходимости, не существует заранее определенных последовательностей выполнения.

# Стандарты России

**ГОСТ 34601 - 90.** «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

**ГОСТ 34601 - 89.** «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».

**ГОСТ 34601 - 92.** «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем».

В стандартах недостаточно отражены положения о процессах создания ПО для современных распределенных ЭИС в неоднородной среде. Целесообразно использовать современные международные стандарты.

# Процессы ЖЦ ПО:

В соответствии с ISO/IEC 12207:1995 процессы ЖЦ ПО - на 3 группы:

- **Основные:** приобретение; поставка; разработка; эксплуатация; сопровождение.
- **Вспомогательные:** документирование; управление конфигурацией; обеспечение качества; верификация; аттестация; совместная оценка; аудит; разрешение проблем.
- **Организационные:** управление; обучение; усовершенствование; создание инфраструктуры.

# Основные процессы ЖЦ ПО

**1. Процесс приобретения** - действия и задачи заказчика:

**Действие 1 - инициирование приобретения**

**Задачи:**

- определение заказчиком потребностей в приобретении;
- анализ требований к системе;
- принятие решения относительно приобретения;
- проверка наличия необходимой документации;
- подготовка и утверждение плана приобретения.

**Действие 2 - подготовка заявочных предложений:**

- требования к системе;
- перечень программных продуктов;
- условия и соглашения;
- технические ограничения.

# Основные процессы ЖЦ ПО

## **Действие 3 - подготовка и корректировка договора**

### **Задачи:**

- определение процедуры выбора поставщика;
- выбор конкретного поставщика на основе анализа предложений;
- подготовка и заключение договора с поставщиком;
- внесение изменений в договор в процессе его выполнения.

**Действие 4 - надзор за деятельностью поставщика** в соответствии с действиями, предусмотренными в процессах совместной оценки и аудита.

# Основные процессы ЖЦ ПО

## 2. Процесс поставки - действия и задачи поставщика

### *Действия:*

**1) Инициирование поставки** – рассмотрение заявок и принятие решения согласиться с требованиями или предложить свои.

### **2) Планирование - задачи:**

- принятие решения поставщиком относительно выполнения работ своими силами или субподрядчиком;
- разработка плана управления проектом: организационная структура проекта, разграничение ответственности, технические требования к среде разработки и ресурсам, управление субподрядчиком.

# Основные процессы ЖЦ ПО

**3. Процесс разработки** - действия и задачи разработчика:

***Действия:***

- 1) *Подготовительная работа*** - выбор модели ЖЦ ПО, методов и средств разработки, составление плана работ
- 2) *Анализ требований к системе***
- 3) *Проектирование архитектуры системы*** на высоком уровне - определение компонентов оборудования, ПО, выполняемых персоналом операций

# *Анализ требований к ПО -*

определение для компонентов ПО характеристик :

- функциональных возможностей, характеристик производительности, среды функционирования;
- внешних интерфейсов;
- спецификаций надежности и безопасности;
- эргономических требований;
- требований к используемым данным;
- требований к установке и приемке;
- требований к пользовательской документации;
- требований к эксплуатации и сопровождению.

Требования к ПО оцениваются исходя из критериев соответствия требованиям к системе, реализуемости и возможности проверки при тестировании.

# Проектирование архитектуры ПО

**Задачи** (для каждого компонента ПО):

- трансформация требований к ПО в архитектуру, определяющую на высоком уровне структуру ПО и состав ее компонентов;
- разработка и документирование программных интерфейсов ПО и БД;
- разработка предварительной версии документации;
- разработка и документирование предварительных требований к тестам и планам интеграции ПО.

Архитектура компонентов ПО должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ним, а также принятым проектным стандартам и методам.

# Основные процессы ЖЦ ПО

## 4) Детальное проектирование ПО

### Задачи:

- описание компонентов и интерфейсов на более низком уровне, достаточном для последующего кодирования и тестирования;
- разработка и документирование детального проекта БД;
- обновление (при необходимости) пользовательской документации;
- разработка и документирование требований к тестам и плана тестирования компонентов ПО;
- обновление плана интеграции ПО.

# Основные процессы ЖЦ ПО

## ***5) Кодирование и тестирование ПО***

### **Задачи:**

- разработка и документирование каждого компонента ПО и БД, совокупности тестовых процедур и данных для их тестирования;
- тестирование каждого компонента ПО и БД на соответствие предъявляемых к ним требованиям. Результаты тестирования компонентов должны быть документированы;
- обновление (при необходимости) пользовательской документации;
- обновление плана интеграции ПО.

# Основные процессы ЖЦ ПО

- 6) **Интеграция ПО** - сборка разработанных компонентов, тестирование. Для каждого компонента - наборы тестов для квалификационного тестирования.
- 7) **Установка ПО** - проверка работоспособности ПО и БД.
- 8) **Приемка ПО** - оценка результатов квалификационного тестирования ПО и системы. Окончательная передача ПО заказчику + обучение и поддержка.

# Основные процессы ЖЦ ПО

**4. Процесс эксплуатации** - действия и задачи оператора или организации, эксплуатирующей систему.

## **Действия:**

- 1) Подготовительная работа** - планирование действий и работ; определение процедур разрешения проблем
- 2) Эксплуатационное тестирование** - для каждой редакции программного продукта
- 3) Эксплуатация системы** - в предназначенной среде в соответствии с пользовательской документацией
- 4) Поддержка пользователей** - оказании помощи и консультаций при обнаружении ошибок в ПО

# Основные процессы ЖЦ ПО

## 5. Процесс сопровождения - действия и задачи службы сопровождения

Стандарт IEEE-90: **сопровождение** - внесение изменений в ПО в целях исправления ошибок, повышения производительности или адаптации к изменившимся условиям работы или требованиям.

Вносимые изменения в существующее ПО не должны нарушать его целостность.

# Основные процессы ЖЦ ПО

*Действия процесса сопровождения:*

- 1) Подготовительная работа*
- 2) Анализ проблем и запросов на модификацию ПО*
- 3) Модификация ПО*
- 4) Проверка и приемка*
- 5) Перенос ПО в другую среду (при необходимости)*
- 6) Снятие ПО с эксплуатации*

# Вспомогательные процессы ЖЦ

## 1. Процесс документирования

## 2. Процесс управления конфигурацией

**Конфигурация ПО** - совокупность функциональных и физических характеристик, установленных в технической документации и реализованных в ПО.

Управление конфигурацией организует, учитывает и контролирует внесение изменений в ПО на всех стадиях ЖЦ ПО.

Общие принципы и рекомендации по управлению конфигурацией ПО - в проекте стандарта ISO/IEC 12207-2: 1995 "Information Technology - Software Life Cycle Processes. Part2. Configuration Management for Software".

# Вспомогательные процессы ЖЦ

## *Действия процесса управления конфигурацией:*

- 1) Подготовительная работа**
- 2) Идентификация конфигурации** - установка правил для однозначной идентификации компонентов ПО
- 3) Контроль конфигурации** - оценка предполагаемых модификаций ПО и координированной их реализации
- 4) Учет состояния и оценка конфигурации** - оценка функциональной полноты компонентов ПО, соответствия их состояния техническому описанию
- 5) управление выпуском и поставка** - изготовление эталонных копий программ и документации, их хранение, поставка пользователям.

# Вспомогательные процессы ЖЦ

**3. Процесс обеспечения качества** – гарантии соответствия ПО заданным требованиям.

**Качество ПО** - совокупность свойств, характеризующих способность удовлетворять заданным требованиям.

Процесс обеспечения качества - независимо от субъектов, непосредственно связанных с разработкой ПО.

## **Действия:**

- 1) Подготовительная работа**
- 2) Обеспечение качества продукта**
- 3) Обеспечение качества процесса**
- 4) обеспечение других показателей качества в соответствии с условиями договора и ISO 9001.**

# Вспомогательные процессы ЖЦ

**4. Процесс верификации** - определение того, что программные продукты удовлетворяют заданным требованиям

*Верификация* - формальное доказательство правильности ПО.

**Действия:**

1) Подготовительная работа

2) Верификация - проверка условий:

- непротиворечивости требований к системе;
- возможности поставщика выполнять заданные требования;
- соответствия выбранных процессов ЖЦ ПО условиям договора;
- адекватности стандартов, процедур и среды разработки;
- соответствие спецификаций ПО заданным требованиям;
- корректности описания данных, событий, интерфейсов, логики;
- соответствия кода проектным спецификациям и требованиям;
- тестируемости и корректности кода;
- корректности интеграции компонентов ПО в систему;
- адекватности, полноты и непротиворечивости документации.

# Вспомогательные процессы ЖЦ

**5. Процесс аттестации** – определение полноты соответствия требований и созданной системы конечному функциональному назначению.

**Аттестация** - подтверждение и оценка достоверности проведенного тестирования.

Аттестация должно гарантировать полное соответствие ПО спецификациям, требованиям и документации, возможность его безопасного и надежного применения пользователем.

Аттестацию выполняют тестированием во всех возможных ситуациях с использованием независимых специалистов.

Аттестация может проводиться на начальных стадиях ЖЦ ПО или как часть работы по приемке ПО.

Аттестация может осуществляться с различными степенями независимости. **Процесс независимой аттестации.**

# Вспомогательные процессы ЖЦ

**5. Процесс совместной оценки** - для оценки состояния работ по проекту и ПО. Сосредоточен на контроле планирования и управления ресурсами, персоналом, аппаратурой и инструментальными средствами проекта.

Оценка применяется на уровне управления проектом и на уровне технической реализации проекта, проводится в течение всего срока договора.

Выполняется двумя любыми сторонами, участвующими в договоре, одна сторона проверяет другую.

## ***Действия:***

- 1) Подготовительная работа
- 2) Оценка управления проектом
- 3) Техническая оценка

# Вспомогательные процессы ЖЦ

**6. Процесс аудита** - определение соответствия требованиям, планам и условиям договора.

Выполняется двумя любыми сторонами, участвующими в договоре, одна сторона проверяет другую.

**Аудит** – ревизия (проверка), проводимая компетентным органом (лицом) в целях обеспечения независимой оценки степени соответствия ПО или процессов установленным требованиям.

Аудит - для установления соответствия реальных работ и отчетов требованиям, планам и контракту.

Аудиторы не должны иметь прямой зависимости от разработчиков ПО. Определяют состояние работ, использование ресурсов, соответствие документации требованиям и стандартам, тестирование.

# Вспомогательные процессы ЖЦ

**7. Процесс разрешения проблем** - анализ и решение проблем независимо от их происхождения или источника, которые обнаружены в ходе разработки, эксплуатации, сопровождения или других процессов.

Каждая обнаруженная проблема должна быть идентифицирована, описана, проанализирована и разрешена.

# Организационные процессы ЖЦ

- **Процесс управления** состоит из действий и задач, которые могут выполняться любой стороной, управляющей своими ресурсами.

Процесс управления включает действия:

- ***инициирование о определении области управления.*** Менеджер должен убедиться, что необходимые для управления ресурсы (персонал, оборудование и технология) имеются в достаточном количестве;
- ***планирование*** - выполнение задач:
- составление графиков выполнения работ; оценку затрат; выделение требуемых ресурсов; распределение ответственности; оценку рисков, связанных с конкретными задачами; создание инфраструктуры управления.