

Лекция №6

Сопровождение

Сопровождение

Сопровождение программного продукта включает в себя все действия, выполняемые с приложением после поставки продукта заказчику.

По IEEE сопровождение программы определяется как процесс изменения программной системы или компонента после поставки с целью исправления ошибок, повышения производительности или иных параметров, а также для адаптации изменившимся условиям.

Сопровождение

Сопровождение занимает от 40% до 90% стоимости всего жизненного цикла приложения.

Лехманом был выдвинут "закон": *любая программа, адаптацией, которой к изменяющимся условиям никто не занимается, с течением времени неизбежно теряет свою ценность.*

Мейр М. Лехман

Lehman and Belady classified programs into three types:

- S-type programs are those that can be specified formally.
- P-type programs cannot be specified. Instead, an iterative process is used to find a working solution.
- E-type programs are embedded in the real world and become part of it, thereby changing it. This leads to a feedback system where the program and its environment evolve in concert.

Мейр М. Лехман

- **(1974) Continuing Change — E-type systems must be continually adapted or they become progressively less satisfactory.**
- (1974) Increasing Complexity — As an E-type system evolves its complexity increases unless work is done to maintain or reduce it.
- (1974) Self Regulation — E-type system evolution process is self regulating with distribution of product and process measures close to normal.
- (1978) Conservation of Organisational Stability (invariant work rate) - The average effective global activity rate in an evolving E-type system is invariant over product lifetime.
- (1978) Conservation of Familiarity — As an E-type system evolves all associated with it, developers, sales personnel, users, for example, must maintain mastery of its content and behaviour to achieve satisfactory evolution. Excessive growth diminishes that mastery. Hence the average incremental growth remains invariant as the system evolves.

Мейр М. Лехман

- (1991) Continuing Growth — The functional content of E-type systems must be continually increased to maintain user satisfaction over their lifetime.
- (1996) Declining Quality — The quality of E-type systems will appear to be declining unless they are rigorously maintained and adapted to operational environment changes.
- (1996) Feedback System (first stated 1974, formalised as law 1996) — E-type evolution processes constitute multi-level, multi-loop, multi-agent feedback systems and must be treated as such to achieve significant improvement over any reasonable base.

Вопросы сопровождения

Разделяют проблемы на три категории:

1. Проблемы управления: трудность выявления прибыли на инвестиционный капитал.
2. Проблемы обработки: для обслуживания потока запросов на сопровождение требуется жесткая координация.
3. Проблемы технического характера: - трудность учета всех результатов изменений. - высокая стоимость тестирования по сравнению с пользой от отдельных изменений

Процесс сопровождения

Виды работы по сопровождению

Устранение дефектов (fixing)

Коррекция (определение и устранение дефектов)

Адаптация (реакция на изменения ОС, оборудования или СУБД)

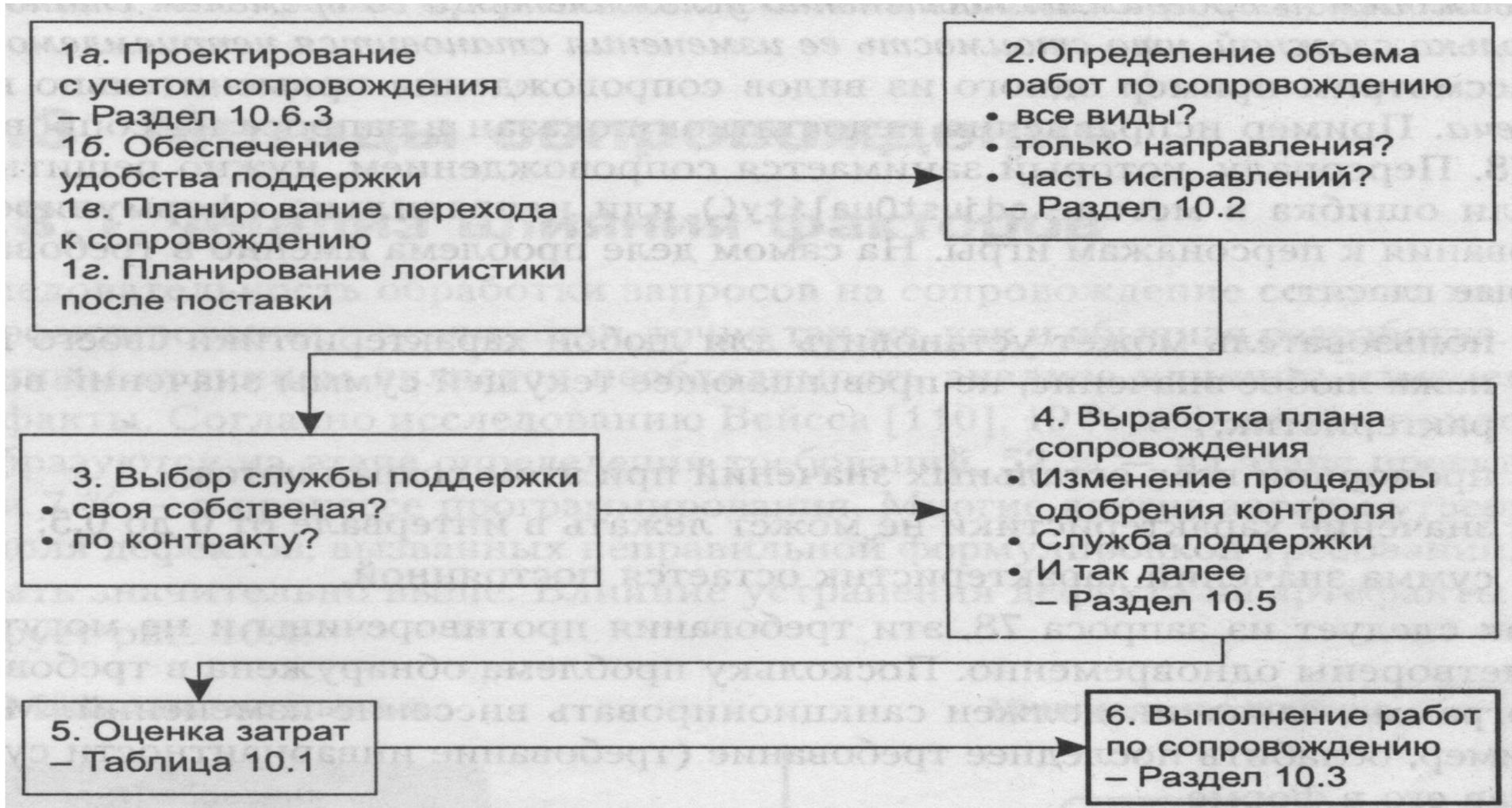
Усовершенствование (enhancing)

(60-80% работ по сопровождению)

Улучшение (изменения, предлагаемые пользователями)

Упреждение (изменения, вносимые для обеспечения удобства сопровождения)

Процесс сопровождения



Методы сопровождения

1. Анализ влияния факторов
2. Обратное проектирование
3. Реинжиниринг и рефакторинг
4. Унаследованные приложения
5. Обновление документации

Анализ влияния факторов



Обратное проектирование

Reverse engineering — восстановление архитектуры по исходному коду. Используется для восстановления текста приложения, структуры базы данных и т. п.

Дизассемблеры, Rational Rose, Together и т. п.

Forward engineering.

Реинжиниринг и рефакторинг

BPR — Business Process Reengineering

Новый взгляд на процесс производства с перепроектированием процесса.

Рефакторинг — оптимизация кода, алгоритмов, приложения без масштабного реинжиниринга.

Унаследованные приложения

Legacy systems — приложения, решающие существующие задачи.

Возможные действия:

1. Продолжить сопровождение
2. Прекратить сопровождение

Купить новый	Присоединить к новому
Заменить на свой, созданный обратным проектированием или разработкой с нуля. Возможна поэтапная замена.	Инкапсулировать или использовать как сервер

Обновление документации

Основная проблема: согласованность документации и системы.

Следует обновлять: документы на проект, требования, руководства пользователя.

Стандарт IEEE 1219-1992

Стандарт IEEE 1219-1992 определяет процесс сопровождения ПО:

1. Определение задачи
2. Анализ
3. Проектирование
4. Реализация
5. Системное тестирование
6. Приемосдаточное тестирование
7. Поставка

Стандарт IEEE 1219-1992

Атрибуты каждой стадии:

1. Входные данные / артефакты
2. Процесс обработки входных данных
3. Способы контроля обработки
4. Выходные данные / артефакты
5. Показатели качества выполнения обработки
6. Метрики для данной стадии

Запрос на сопровождение

Maintenance request. Последовательность действий при обработке запроса:

1. Учет необходимых метрик: LOSnew, LOSupd, T(подготовка, разработка, кодирование, тестирование).
2. Подтверждение запроса.
3. Изучение проблемы (воспроизведение, уточнение иными средствами)
4. Классификация запроса (исправление или усовершенствование)

Запрос на сопровождение

5. Определить потребность в реализации переработки на более высоком уровне (объединение с другими запросами).
6. Произвести модификацию.
7. Планирование перехода с учетом текущего состояния.
8. Контроль влияния небольших изменений на все приложение.
9. Реализация изменения.

Запрос на сопровождение

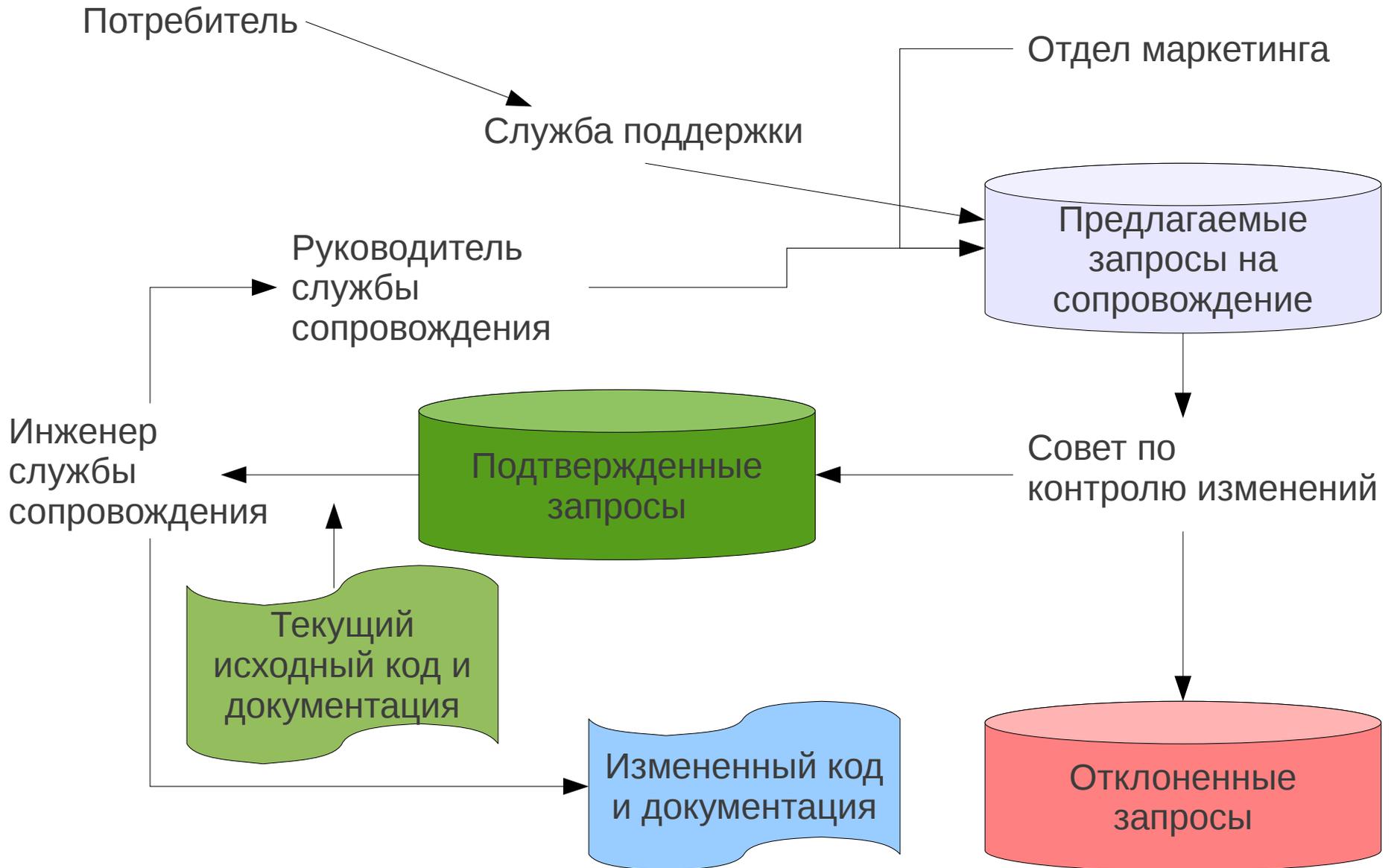
10. Модульное тестирование измененных компонент.

11. Регрессионное тестирование.

12. Системное тестирование с новыми функциями.

13. Обновить документацию.

Управление сопровождением



Управление сопровождением

Если полная реализация запроса длительна, то в таких случаях прибегают к выпуску *исправлений* или *заплат (patch)*. Исправление — это изменение кода, которые либо устраняют дефект, либо позволяют его обойти. Исправления считаются временными.

Управление сопровождением

Причины затруднений при сопровождении:

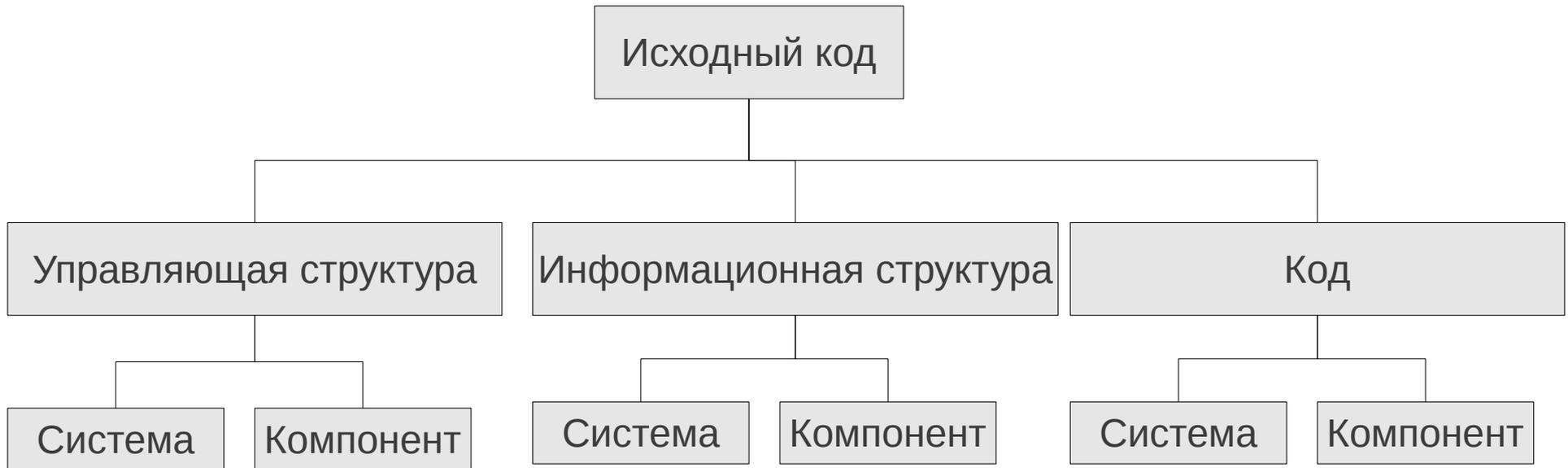
1. Изменение приоритетов.
2. Методы тестирования.
3. Измерение производительности.
4. Неполная системная документация (или ее отсутствие).
5. Адаптация к изменениям требований бизнеса.
6. Количество незавершенных задач.
7. Измерение вклада.
8. Низкий уровень самосознания из-за отсутствия признания или уважения.
9. Недостаток персонала.
10. Недостаточный уровень методологии, стандартов, средств и процедур сопровождения.

Качество сопровождения

Метрики сопровождения:

1. Кол-во строк сопровождаемого кода.
2. Трудозатраты на решение задач по сопровождению.
3. Количество дефектов.

Удобство сопровождения



<ul style="list-style-type: none"> +модульность -сложность +согласованность -вложенность -сцепление по управлению +инкапсуляция +повторное использование 	<ul style="list-style-type: none"> -сложность +использование структурных конструкций -использование вложенности +связность элементов 	<ul style="list-style-type: none"> -глобальные переменные -глобальные символы данных +согласованный поток данных +согласованные данные -вложенность -сложность вывода 	<ul style="list-style-type: none"> -локальные типы данных -локальные структуры данных -интервал данных +инициализация 	<ul style="list-style-type: none"> *форматирование операторов *вертикальная разрядка *горизонтальная разрядка +комментарии внутри модулей
---	--	---	---	---

Тестирование СИРП

Скрипт запущен на сервере **web-edu.iriit 12.05.2006 13:15**

SoapClient успешно создан

Запуск теста **t1soap.php**

T1s.1 **пройден**

T1s.2 **пройден**

T1s.3 **не пройден**

Файл с результатами **./file_out/t1soap1147407317.out**

Запуск теста **t2soap.php**

T2s.1 **пройден**

T2s.2 **пройден**

T2s.3 **пройден**

Файл с результатами **./file_out/t2soap1147407317.out**

Запуск теста **t3soap.php**

T3s.1 **пройден**

T3s.2 **пройден**

T3s.3 **пройден**

Файл с результатами **./file_out/t3soap1147407318.out**

test_sirp - Rational Robot - [menu]

File Edit View Rec

GUI VU

Verification P

Event Type	Result	Date & Time
Computer Start (Temporary S...	Fail	07.05.2006 12:53:14
TestCase Start	Pass	07.05.2006 12:53:17
Script Start (menu)	Pass	07.05.2006 12:53:17
Script End (menu)	Pass	07.05.2006 12:53:35
TestCase End	Pass	07.05.2006 12:53:35
TestCase Start	Fail	07.05.2006 12:53:35
Script Start (vizit)	Fail	07.05.2006 12:53:35
Script Command ...	Fail	07.05.2006 12:54:24
Script End (vizit)	Fail	07.05.2006 12:54:24
Message	Informational	07.05.2006 12:54:24
TestCase End	Fail	07.05.2006 12:54:24
TestCase Start	Fail	07.05.2006 12:54:24
Script Start (otmetka)	Fail	07.05.2006 12:54:24
Playback Warning	Warning	07.05.2006 12:54:55
Script Command ...	Fail	07.05.2006 12:55:42
Script End (otme...	Fail	07.05.2006 12:55:42
Message	Informational	07.05.2006 12:55:42
TestCase End	Fail	07.05.2006 12:55:42
TestCase Start	Pass	07.05.2006 12:55:42
Script Start (predmet)	Pass	07.05.2006 12:55:42
Script End (pred...	Pass	07.05.2006 12:55:48
TestCase End	Pass	07.05.2006 12:55:48
Computer End	Fail	07.05.2006 12:55:56
Suite End (Temporary Suite 1)	Fail	07.05.2006 12:55:59

Build Console

00001 001 admin

'sirp/', "W
1,7"
:sirp{ENTER}
ивидуальной
ивидуальной



Система тестирования функций

Система: SOAP для студентов

Список функций

Название	Тип	Система	Статус	Действие	Результат
NameStudGroup_PO	soap	SOAP для студентов	выкл.		Сбой
StudGroupList_PO	soap	SOAP для студентов	вкл.		Пройден
stud_PredmetName	soap	SOAP для студентов	вкл.		Пройден
stud_PredStat	soap	SOAP для студентов	вкл.		Не пройден
stud_PrepInfo	soap	SOAP для студентов	вкл.		Пройден
stud_SessionKurs	soap	SOAP для студентов	вкл.		Не пройден
stud_SpisokPred	soap	SOAP для студентов	вкл.		Пройден
stud_SpisokStud	soap	SOAP для студентов	вкл.		Не пройден
stud_StudGroupInfo	soap	SOAP для студентов	вкл.		Пройден
stud_StudInfo	soap	SOAP для студентов	вкл.		Пройден

soap SOAP для студентов



Система тестирования функций

Система: SOAP для студентов

Список тестовых вариантов

stud_StudInfo	soap	SOAP для студентов	вкл.
---------------	------	--------------------	------

Описание: Функция stud_StudInfo(\$stud_id) выдает информацию для заданного студента. Входного параметр - stud_id(id студента). Результатом функции является строка содержащая элементы - stud_id(id студента), fname(фамилия), lname(имя), mname(отчество) и foto.

Вход	Выход	Статус	Действия
stud_id	res		
Описание: T1			
"null"	Array ("stud_id"=>"2236", "fname"=>"Мирошниченко", "lname"=>"Евгения", "mname"=>"Васильевна", "foto"=>"пусто")	вкл.	
Описание: T2			
-1	Array ("stud_id"=>"2236", "fname"=>"Мирошниченко", "lname"=>"Евгения", "mname"=>"Васильевна", "foto"=>"пусто")	вкл.	
Описание: T3			
9730	Array ("stud_id"=>"2236", "fname"=>"Мирошниченко", "lname"=>"Евгения", "mname"=>"Васильевна", "foto"=>"пусто")	вкл.	

Описание



Система т

Система: SOAP для студентов

Результаты тестирования

stud_PredmetName	результат
T1	пройден
T2	пройден
T3	пройден

РиСПО © 2006-2007, К.Г. Колодий, v 1.2

Код ошибки	▲ Дата ▼	Ссылка	Короткое описание	▲ Статус ▼	▲ Класс ▼	создан	▲ Reported from ▼	назначен
2007-01-471	9/1/2007	Сервер для разработчиков	eis_VPrikazAdd (173)	Исправлена	простая	К. Колодий	Система тестирования SOAP	SOAP
2007-01-498	24/1/2007	Деканат 1.25	Форма оплаты	Исправлена	предложение	В. Федоров	В. Федоров	Е. Арбатский
2007-02-520	2/2/2007	Деканат 1.25	Дубликаты	Исправлена	сложная	В. Федоров	В. Федоров	Е. Арбатский
2007-02-525	5/2/2007	Интерфейс	Нет данных по отчисленным	Исправлена	простая	К. Колодий	К. Колодий	Е. Арбатский
2007-02-533	6/2/2007	Сервер для РиСПО	функция изменения статуса студента	Исправлена	простая	К. Колодий	К. Колодий	Е. Арбатский
2007-02-637	13/2/2007	Деканат 1.25	Список с паспортами	Исправлена	предложение	Е. Арбатский	Е. Арбатский	В. Федоров
2007-03-655	13/3/2007	Деканат 1.25	Группы в архиве	Исправлена	опасная	Е. Арбатский	Е. Арбатский	Е. Арбатский
2007-03-669	19/3/2007	Дипломное проектирование 2.0	Неверная форма оплаты	Исправлена	простая	Е. Арбатский	Е. Арбатский	Е. Арбатский
2007-03-670	19/3/2007	Дипломное проектирование 2.0	Нет студентов	Исправлена	сложная	Е. Арбатский	Е. Арбатский	Е. Арбатский
2007-03-671	19/3/2007	Дипломное проектирование 2.0	Группы в дереве	Исправлена	опасная	Е. Арбатский	Е. Арбатский	В. Федоров
2007-04-721	9/4/2007	Приложения к диплому	Не тот план	Исправлена	опасная	Е. Арбатский	Е. Арбатский	В. Федоров
2007-04-722	9/4/2007	Дипломное проектирование 2.0	Списки преподавателей	Исправлена	опасная	Е. Арбатский	Е. Арбатский	В. Федоров
2007-04-724	10/4/2007	Деканат 1.25	Двойки в экзам. карточках	Исправлена	предложение	Е. Арбатский	Е. Арбатский	В. Федоров
2007-01-468	1/1/2007	Сервер для разработчиков	eis_VPrikazAdd (173)	Закрота	простая	К. Колодий	Система тестирования SOAP	Система тестирования SOAP
2007-01-469	1/1/2007	Сервер для РиСПО	getnweek (112)	Закрота	простая	К. Колодий	Система тестирования SOAP	Система тестирования SOAP



создан Евгений Викторович Арбатский в 09/04/2007 14:27 IRKST

Код ошибки 2007-04-721

Задача Приложения к диплому

Статус Исправлена

Класс опасная

исправлен Вячеслав Викторович Федоров

в 20/04/2007 12:05 IRKST
(14/4/2007)

Reported from Евгений Викторович Арбатский

(Reported Bugs Overview)

How detected/reported Desktop

Короткое описание Не тот план

История

09/04/2007 14:27 IRKST Евгений Викторович Арбатский

В тестовом деканате создается план для ИС-02-1, открывается на редактирование и показывается план для специальности ПО.

Следует переделать редактирование плана!

09/04/2007 14:27 IRKST Евгений Викторович Арбатский

назначен: *Евгений Викторович Арбатский* → *Вячеслав Викторович Федоров*

17/04/2007 09:42 IRKST Вячеслав Викторович Федоров

Были перпутаны названия групп.
Исправлено.

Разобраться с количеством часов в плане и приложении для каждого студента.

17/04/2007 15:32 IRKST Евгений Викторович Арбатский

надо еще разобраться с часами. Обсудил вопрос с Анной Владимировной (17.04) - она сказала что посмотрит. Надо будет у нее узнать результаты.

20/04/2007 12:03 IRKST Евгений Викторович Арбатский

не хватало циклов для предметов

20/04/2007 12:05 IRKST Евгений Викторович Арбатский

Статус: Открытая → Исправлена

Показано Ошибка 2007-01-502



создан Константин Колодий в 29/01/2007 06:24 IRKT

Код ошибки 2007-01-502
Задача Сервер для РИСПО
Статус Закрыта **Класс** простая
закрыт Система тестирования SOAP в 05/02/2007 06:28 IRKT
(--/--/----)

Reported from Система тестирования SOAP (Reported Bugs Overview)

How detected/reported Miscellaneous

Короткое описание getnweek (112)

История 29/01/2007 06:24 IRKT Константин Колодий

Не пройден тест (230).

Значения входных переменных:

```
day = "null"  
month = 9  
year = 2007
```

Ожидаемые значения выходных переменных:

```
res = "null"
```

Реальные значения выходных переменных:

```
res = 1
```



□ □□ □□ □□ (debugging) — □□□□□□□□ □ □□□□□□□ □□□□□□ .

Причина найдена,
исправлена / уничтожена

Причина не найдена

Тестирование и отладка

Разработка новых
тестовых вариантов

