

Г. Ю. Попов, А. А. Кондратьев, И. П. Тищенко,
В. П. Фраленко

Разработка информационной системы поддержки коллективной разработки проектов

Аннотация. В работе выполнен аналитический обзор современных систем управления проектами и приведено описание вновь созданной информационной системы, поддерживающей коллективную работу исследователей и разработчиков IT-проектов (в том числе планирование, разработку программного обеспечения, обмен информацией и составление отчетов).

Ключевые слова и фразы: информационная система, trac, wiki, skype, SVN, коллектив исполнителей, управление проектами.

Введение

Разработанная в ИПС им. А.К. Айламазяна РАН информационная система предназначена для поддержки коллектива исследователей, занимающихся выполнением научных проектов. По закладываемым функциям она является, по сути, лишь первой очередью (частью) системы управления проектами (project management). Однако ее важность и актуальность обусловлены обстоятельствами, когда исполнители, расположенные в удаленных друг от друга местах, вынуждены интенсивно обмениваться информацией и пользоваться единым справочным материалом в условиях ограниченного времени на выполнение IT-проекта. К отличительным чертам рассматриваемой информационной системы можно отнести ее низкобюджетность, ориентированность на проекты с относительно небольшим числом участников (порядка 15), наличие web-интерфейса, поддержка истории изменений и ряда других инструментов.

© Г. Ю. Попов, А. А. Кондратьев, И. П. Тищенко, В. П. Фраленко, 2012

© Международный союз приборостроителей и специалистов по информационным и телекоммуникационным технологиям, 2012

© Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, 2012

© Программные системы: теория и приложения, 2012

1. Обзор систем управления проектами и постановка задачи

В настоящее время популярными системами управления проектами являются Microsoft Project [1], OpenProj [2], Primavera Project Planner от Oracle [3], Artemis Views [4], Kommandcore от Kommand-Core LLC [5], TeamLab от Ascensio System SIA [6], MantisBT [7], Trac от Edgewall Software [8], возможно применение и сервисов Google. Каждая из них имеет определенные преимущества и недостатки. Рассмотрим их подробнее.

Особенностью коммерческого пакета Microsoft Project, занимающего 70% рынка, является возможность пошаговой разработки проекта с использованием предлагаемых диалогов, удобные и гибкие средства создания отчетов. Большое внимание уделяется интеграции с другими бизнес-приложениями. Групповая работа организована с использованием средств Microsoft Mail и Microsoft Exchange, web-интерфейс обеспечивается решениями на базе SharePoint и Nintex [9]. В то же время пакет не имеет расширенных возможностей календарного или ресурсного планирования и поддержки кроссплатформенности. Характеризуется высокой стоимостью лицензии и закрытым исходным кодом [10].

OpenProj — условно бесплатное кроссплатформенное программное обеспечение, написанное на Java (имеется поддержка Microsoft Windows, Linux, Unix, Mac OS X), для управления проектами с лицензией CPAL [11]. Позиционируется как открытая замена коммерческому продукту Microsoft Project. Позволяет строить диаграммы Ганта, сетевые графики, работать с ресурсами и отчетами, поддерживает импорт/экспорт документов Microsoft Project. К недостаткам OpenProj можно отнести отсутствие многопользовательского режима и поддержки нового формата проектов, используемого в MS Office Project 2007/2010 [12]. Разработчики предлагают многопользовательскую web-версию с размещением серверов на их стороне, но за отдельную плату [13].

Лицензируемое решение Primavera Project Planner от Oracle (P3) применяется для управления проектами, в основном, в сфере управления строительными и инженерными проектами. P3 имеет возможность группировки и упорядочивания работ по различным признакам на разных уровнях детализации проекта. Другая полезная особенность — это возможность разбиения интерфейса по горизонтали

на две части, каждая из которых может быть просмотрена независимо. В сравнении с MS Project имеет явные преимущества в производительности, поддержке больших объемов работ, различных версий проектов и полноценной работы с портфелями проектов. В то же время интерфейс пакета менее понятен и сложен в обращении. К недостаткам средств ресурсного планирования в Primavera можно отнести ограничение на количество календарей (не более 30) и на количество ресурсов (не более 120), контролируемых при выравнивании профиля загрузки ресурсов [14]. В последние годы функциональность P3 не развивается, о чем говорят отчеты Gartner [15, 16].

Семейство ArtemisViews состоит из набора модулей, автоматизирующих различные аспекты управления проектами: ProjectView, ResourceView, TrackView и CostView. Все модули совместимы по данным, работают в архитектуре клиент/сервер, поддерживают стандарт ODBC и легко интегрируются с популярными СУБД Oracle, SQLBase, SQLServer и Sybase. Модуль ProjectView позволяет реализовать мультипроектную, многопользовательскую систему планирования и контроля проектов в организации. Модуль ResourceView — специализированная система для планирования и контроля использования ресурсов как в проектной или матричной среде управления, так и для текущих работ. Модуль TrackView предоставляет средства ведения фактической информации по выполненным объемам работ, контроля за состоянием выполнения и стоимостью текущих работ (проектных и вне-проектных). Модуль CostView обеспечивает поддержку центрального депозитария для информации по всем затратам и доходам проектов. К сожалению, продукты ArtemisViews мало представлены на территории Российской Федерации. Безусловно, ArtemisViews позволяет создать мощное интегрированное решение, однако, затраты, связанные с приобретением и внедрением данного программного обеспечения (отдельные компоненты — от 1500 до 16000 долларов США за лицензию на одно рабочее место), существенно ограничивают круг потенциальных пользователей [17].

KommandCore — проприетарный SaaS сервис для гибкого управления проектами, коммуникациями и совместной реализации проектов [18]. Сервис предназначен для частных лиц, малого и среднего бизнеса. Позволяет включать в реализацию проекта неограниченное число участников, распределять задачи, настраивать информационные потоки по проекту. Приложение предоставляет внутренний и

пересекающийся функционал для управления, коммуникаций и совместной деятельности. Преимущества: наличие облегченных мобильных версий под Android, iPad и iPhone, возможность контроля задач посредством электронной почты, гибкая ценовая политика. Из недостатков: отсутствует возможность интеграции учетных записей, слабый функционал для управления контактами, отсутствие привязки задач и событий к диаграмме Ганта, слабая связь между рабочим пространством планирования (макро-уровень) и текущей подробной деятельностью по проекту (микро-уровень) и отсутствие бесплатного функционала. Далее предлагается рассмотреть свободно распространяемые решения.

TeamLab — это многофункциональный онлайн-офис на основе базе технологии ASP.NET (под лицензией GNU GPLv3), предназначенный для совместной работы, управления документами и проектами. SaaS-решение TeamLab предоставляется пользователям бесплатно. Пользователи могут быстро развернуть корпоративный портал на базе TeamLab API на серверах Amazon. Система Teamlab включает в себя ряд возможностей для эффективного сотрудничества: блоги и форумы, ленту новостей, энциклопедию Wiki для создания корпоративной базы знаний и повышения эффективности информационных потоков компании. С помощью технологии виртуализации, разработанной Ascensio System SIA, Open Office запускается непосредственно из web-интерфейса портала без необходимости установки какого-либо дополнительного офисного программного обеспечения, однако этим функционалом могут воспользоваться только пользователи с операционной системой Windows [19].

MantisBT — свободно распространяемая под лицензией GPL система отслеживания ошибок в программных продуктах. Реализованный разработчиками функционал позволяет осуществлять полноценное управление проектами, так как имеются инструменты планирования, раздачи заданий и отслеживания их выполнения, интегрирована подсистема уведомлений. Система является web-приложением на PHP. Из других плюсов: цветовая индикация по статусу задания,

высокая скорость работы, уведомления по e-mail, большое количество дополнений, расширяющих функциональность. Недостатки: через web-интерфейс нельзя произвести существенные изменения настроек, большая часть которых спрятана в конфигурационных файлах, нельзя выставить ограничение на время выполнения задачи. Изменить (добавить, удалить) имеющиеся поля в фильтре, окнах создания и просмотра задания можно только редактируя программный код. В то же время данные операции с кодом достаточно просты и не требуют глубоких знаний программирования на PHP [20].

Пакет Trac является открытым программным обеспечением с минималистичным web-интерфейсом, основанном на технологии wiki с системой шаблонов. Позволяет организовать перекрестные гиперссылки между базой данных зарегистрированных сообщений, системой управления версиями и вики-страницами. Это дает возможность использовать Trac в том числе и как web-интерфейс для доступа к системам контроля версий. Пакет написан на языке программирования Python и доступен по лицензии BSD [21].

Известны и другие системы на базе Trac, обладающие похожими возможностями. Они характеризуются тем, что строятся на основе свободно распространяемых плагинов [22]. В качестве примера можно указать систему управления проектами, разработанную Anne-Mai Adamsoo [23]. В "Web based project management system" реализованы функции регистрации проектов и управления учетными записями пользователей с вводом расширенных сведений. Интегрирован интерфейс назначения ролей пользователей, имеется возможность загрузки файлов и назначения администраторов для отдельных проектов. Работа с данными организована через SVN (Subversion) [24]. На сегодняшний день все эти функции можно получить лишь установив соответствующий набор плагинов.

Еще одним бесплатным решением с закрытыми кодами является семейство сервисов Google: «Почта», «Группы», «Документы» и «Сайты» [25]. Они обеспечивают и обмен мгновенными сообщениями, и совместный доступ к файлам, и web-интерфейс с wysiwyg-редактором и историей изменений. Однако, сервисы Google зачастую страдают от проблем совместимости с браузерами. Кроме того, возможности по расширению ограничены функциями, предоставляемыми корпорацией Google. Например, предлагаемая система управления версиями имеет лишь базовую функциональность, недостаточную для полноценной работы с исходными кодами.

Из краткого обзора средств управления проектами следует, что из рассмотренных решений лишь TeamLab, MantisBT и Trac являются свободно распространяемыми. Сервисы Google являются бесплатными для использования. При этом TeamLab и MantisBT не поддерживают историю изменений; работа TeamLab на Linux-серверах ограничена тем, что все они используют Mono [26], а, по общему мнению, серьезные проекты запускать на Mono нельзя ввиду его нестабильности; сервисы Google имеют проблемы совместимости с браузерами и ограничены функционально. Существенным преимуществом TeamLab и Trac является возможность использования wiki, а преимущество Google Sites — wysiwyg-редактор. Вследствие сказанного авторами настоящей работы было предложено использовать в своей системе именно пакет Trac. По итогам обзора были сформулированы основные требования к новой информационной системе:

- доступность для всех участников проекта (web-интерфейс);
- легкость освоения системы и удобство использования;
- информационная защищенность;
- возможность установки на сервера ИПС им. А.К. Айламазяна РАН и хранения большого количества информации;
- поддержка истории изменений;
- наличие wiki-движка/wysiwyg-редактора.

2. Описание предлагаемого решения

Для работы над государственными контрактами сотрудниками МСП ИТТ [27] и ИПС им. А.К. Айламазяна РАН разработана информационная система, построенная с использованием Trac, которая, являясь частью системы управления проектами, тем не менее, удовлетворяет всем перечисленным выше требованиям. В том числе она включает в себя почту, средство общения и систему управления версиями и другие возможности, как показано на рис. 1. Почта используется для общения между участниками, а так же для различных оповещений информационной системы.

Средство общения

Для обеспечения голосового и видео общения предложено использовать программный продукт Skype [28]. В информационной системе поддержки проекта должна быть размещена информация об участниках, включающая в себя имя участника в системе Skype, предоставляющей возможность текстового, голосового и видео общения

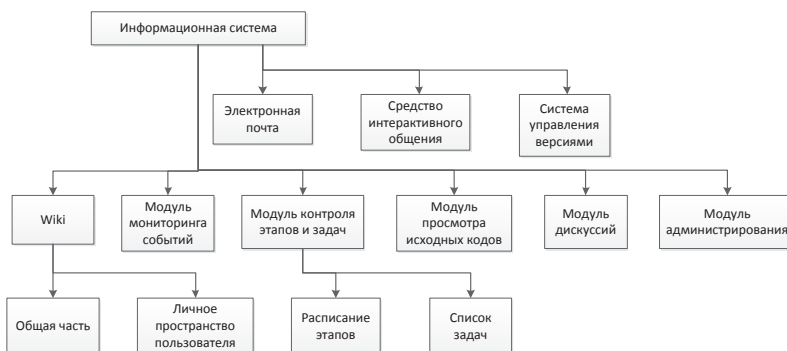


Рис. 1. Общее устройство информационной системы поддержки коллективной разработки проектов

между участниками. Skype позволяет участникам оперативно обсуждать текущие проблемы. При наличии соответствующего оборудования (web-камеры), пользователи получают возможность установить визуальный контакт с собеседником (рис. 2). В Skype поддерживается возможность создания конференций. Данная функция позволяет общаться одновременно группе людей в пределах одной «комнаты».

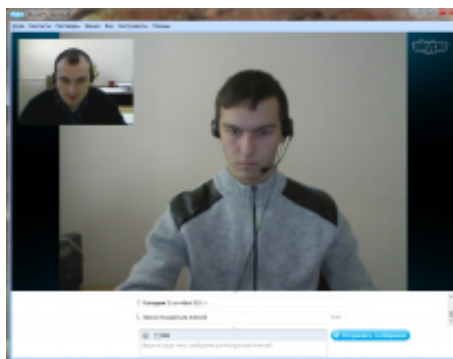


Рис. 2. Рабочий видеозвонок с использованием Skype

Wiki

Одной из основных компонент информационной системы является wiki — мощный движок, позволяющий создавать масштабируемую

структуру страниц. Облегчает задачу система шаблонов, в которой определены правила оформления страниц, с возможностью использования системы макросов и ссылок, обрабатываемых wiki-процессором. Возможности системы хорошо документированы, встроенная справка так же предоставляет информацию по шаблонам и макросам wiki-процессора.

Чтобы создать новую страницу пользователю системы необходимо всего лишь перейти по адресу, по которому она должна располагаться, в пределах раздела системы (рис. 3). Если страницы не существует, то пользователю системы будет предложено создать данную страницу. Если где-то в пределах информационной системы существует страница с таким же названием, то пользователю системы так же будет предложен список найденных страниц для перехода.

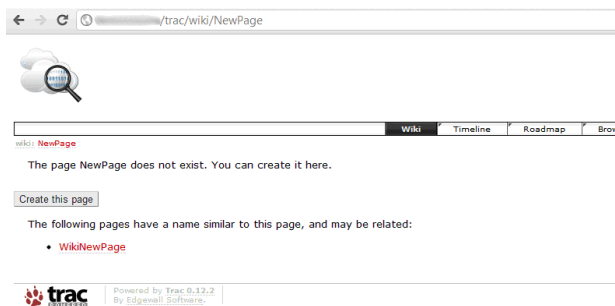


Рис. 3. Создание новой страницы в системе

Каждый участник может редактировать любые страницы своего и общих разделов информационной системы, за исключением страниц, с указанным администратором системы параметром «только для чтения» ("read only"). На каждой странице пользователю системы дана возможность прикреплять файлы (ограничений на формат загружаемых файлов нет). Функция загрузки файлов на wiki-страницах не связана с системой управления версиями. При редактировании страницы, как и при создании, участнику предоставляется специальный интерфейс (рис. 4).

Информационная система хранит историю всех изменений каждой страницы. Любой участник может посмотреть различия между версиями конкретных страниц, а так же информацию о времени внесения изменений и участнике, внесшем изменения (рис. 5). Данная

возможность позволяет участникам проекта без опасений утраты информации вносить новые данные и изменения на свои страницы. В том числе и в процессе выполнения отчетов о проделанной работе, которые, благодаря средствам wiki, могут дополняться и расширяться сразу несколькими участниками одновременно.

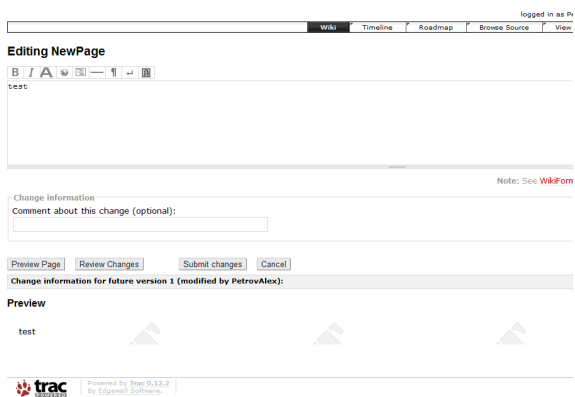


Рис. 4. Форма редактирования страницы системы

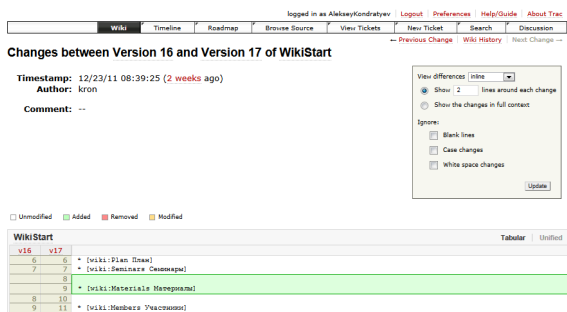


Рис. 5. История изменений страницы

Центр мониторинга событий

Данный раздел информационной системы предоставляет список последних событий произошедших в системе (рис. 6). Если произошли изменения страницы информационной системы, то есть возможность посмотреть изменения страницы. События также возможно

просматривать как RSS-канал с указанием ограничений отображения. Для этого достаточно использовать ссылку внизу страницы в любом из rss-агрегаторов.

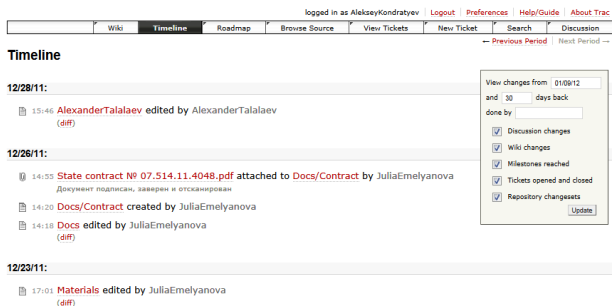


Рис. 6. Страница событий информационной системы

Этапы разработки проекта и описание задач

Данный раздел информационной системы отображает список этапов разработки проекта. Исполнителю проекта предоставляется описание этапов, информация о сроках этапа и количества оставшегося времени до окончания этапа. Также отображается количество завершенных и незавершенных задач относящихся к каждому этапу. По этой информации строится шкала, отображающая состояние этапа (рис. 7). Есть возможность выгрузки списка этапов в виде снимка интернет-календаря в формате iCalendar.



Рис. 7. Детализация этапов разработки проекта

По каждому этапу проекта участнику проекта можно получить дополнительную информацию и список заданий на указанный этап

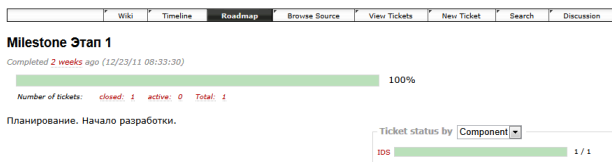


Рис. 8. Описание этапа проекта

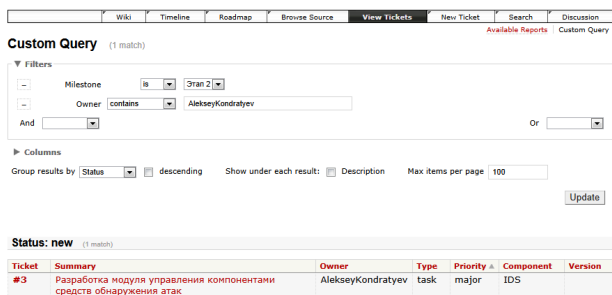


Рис. 9. Список заданий этапа для конкретного исполнителя

(рис. 8). Возможно указание дополнительных ограничений на выборку из списка задач, например по имени исполнителя (рис. 9).

Создание этапов и задание их описаний производится администратором информационной системы. Для описания задач существует интерфейс с широкими возможностями. Каждая задача имеет набор параметров, среди которых основными являются следующие: название задачи, описание, наименование этапа, компонент, исполнитель, степень важности, категория, состояние. Каждый из этих параметров может изменяться после создания задачи. Существует единый список задач, в котором есть возможность указания параметров для выборки.

Система задач позволяет лучше оценивать общее состояние по проекту, степень выполнения этапов. Дается возможность отслеживания загрузки участников, перераспределения задач и сортировки по степени важности (рис. 9). Информационная система предоставляет возможность отслеживать изменения и комментарии по отдельным задачам с помощью списков рассылки. У администратора есть возможность указать список адресов.

Модуль дискуссий

В информационной системе проекта дополнительно встроен модуль дискуссий. Он предназначен для обсуждения проблем и задач. Дискуссии имеют древовидную структуру. Каждую дискуссию можно отслеживать. Каждому обсуждению в дискуссии назначается модератор. При просмотре есть возможность отсортировать дискуссии по названию, по имени модератора, по активности, количеству обсуждений, ответов, дате добавления последнего ответа в дискуссии и создания обсуждений (рис. 10). Каждое обсуждение имеет параметр «решено» ("solve"), который влияет на отображение обсуждений в дискуссии. Незавершенные обсуждения отображаются специальной иконкой в списке (рис. 11).

ID	Forum	Moderators	Last Topic	Last Reply	Founded	Topics	New Topics	Replies	New Replies
1	Предлагаемые средства	AlekseyKondratyev	10/30/11	no replies	10/30/11	2	0	0	0
	Описание предлагаемых средств для реализации системы		16:26:45 2 months ago		16:22:24 2 months ago				

Рис. 10. Список дискуссий информационной системы

ID	Subject	Author	Replies	Last Reply	New Replies
OpenStack? (#3)		by AlekseyKondratyev	0	no replies	0
Ganeti (#4)		by AlekseyKondratyev	0	no replies	0

Рис. 11. Список обсуждений информационной системы

Модуль Source

Данный модуль позволяет получить доступ к указанному администратором хранилищу файлов. Модуль предоставляет доступ участнику проекта для чтения исходных кодов проекта, с указанием ревизий и комментариев к ним (рис. 12). Участник имеет возможность просмотреть изменения, произведенные как в конкретную ревизию, так и в указанном диапазоне (рис. 13). Модуль предоставляет

только возможность ознакомления с исходными кодами и изменениями в них. Возможность редактирования исходных кодов и скачивания архива отсутствуют.

Name	Size	Rev	Age	Author	Last Change
svn		6	2 months	kron	inet script added

Рис. 12. Модуль просмотра исходных кодов проекта в информационной системе

Changes in inet.sh [6:7] in svn

File: 1 edited
inet.sh (1 diff)

View differences: inet

Show 2 lines around each change
Show the changes in full context

Ignore:
 Blank lines
 Case changes
 White space changes

Update

rs	rt	
1	1	#!/bin/bash
2	2	# сделать проброс портов для виртуальных машин
2	3	
3	4	iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE # включен маскаринг

Рис. 13. Отображение отличий между различными ревизиями исходных кодов проекта

Администрирование

Раздел администрирования системы доступен только для участников с правами администратора. Данный интерфейс предоставляет широкие возможности по управлению системой. Также администратор имеет некоторые дополнительные возможности в других модулях системы.

Модуль предоставляет возможность конфигурирования прав доступа к компонентам системы, управления пользователями системы и определения их прав (рис. 14). Администратор определяет этапы разработки, их описание, категории задач, состояния и компоненты системы (рис. 15). В модуле также производится определение основных направлений дискуссий (рис. 16).

Также администратор в данном разделе имеет возможность указать источники хранения файлов (svn, рис. 17), при этом в файлы

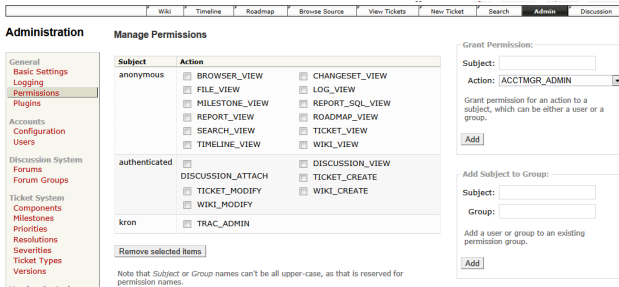


Рис. 14. Установка прав доступа в информационной системе

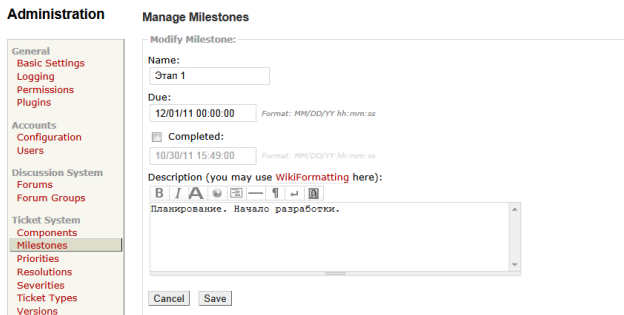


Рис. 15. Добавление нового этапа проекта

svn сервера необходимо дополнительно внести команды для синхронизации с Трас.

Система хранения файлов и управления версиями

Для хранения исходных кодов проекта и удобной совместной разработки используется сервер SVN. Система предоставляет возможность хранить исходные коды на сервере, работая с локальной копией, что уменьшает вероятность утери данных. SVN-сервер хранит не только исходный код, но так же информацию о всех вносимых изменениях. Каждое новое изменение на сервере — новая ревизия. Таким образом, можно отслеживать изменения, вносимые каждым участником в каждой ревизии, оценивать общий вклад участников и восстанавливать прошлые реализации.

The screenshot shows the 'Administration' interface with the 'Forums' section active. On the left is a navigation menu with categories like 'General', 'Accounts', 'Discussion System', and 'Version Control'. The main area displays a table of forum entries:

ID	Name	Subject	Description	Moderators	Subscriber
1	Выбор программных средств	Предлагание средств	Описание предлагаемых средств для разработки системы	AleksyKondratyev	

Below the table is a 'Remove selected items' button. To the right is a form for adding a new forum, with fields for Name, Subject, Description, Moderators, Registered subscribers, and Unregistered subscribers, along with a 'Forum group' dropdown and an 'Add' button.

Рис. 16. Добавление дискуссии проекта

The screenshot shows the 'Administration' interface with the 'Manage Repositories' section active. On the left is a navigation menu with categories like 'General', 'Accounts', 'Discussion System', and 'Version Control'. The main area displays a table of repository entries:

Name	Type	Directory	Revision
svn	(default)	/work/svn	[5]

Below the table are 'Refresh' and 'Remove selected items' buttons. To the right are two forms: 'Add Repository' with fields for Name, Type (default), and Directory; and 'Add Alias' with fields for Name and Repository (svn).

Рис. 17. Управление хранилищами файлов

Работа в информационной системе и достигнутые показатели

Потенциальный пользователь информационной системы должен иметь действующий адрес электронной почты и быть зарегистрирован в Skure. Далее участнику необходимо произвести регистрацию в информационной системе с указанием e-mail адреса. Сразу после регистрации участнику будет предложено войти в систему под его логином. С этого момента пользователь может принимать участие в дискуссиях и вносить изменения в wiki. Далее участнику необходимо создать страницу с личными данными и внести информацию о себе в список участников. Подробная информация приведена в руководстве, ссылка на которое находится на главной странице проекта.

Руководство содержит шаблон для оформления личной страницы и добавления участника в список участников.

После прохождения необходимых процедур информация для связи с участником будет доступна остальным участникам проекта. Для оперативной связи нужно добавить остальных участников в список контактов своего skype-аккаунта.

Для полноценного использования svn необходимо послать письмо администратору проекта с указанием логина для регистрации на сервере svn. После регистрации участник на своем ПК должен установить любой svn-клиент. При помощи клиента участник получит возможность скачивания и редактирования исходных кодов.

После завершения регистрации всех участников проекта доступ к форме регистрации ограничивается и регулируется в дальнейшем администратором.

Созданная нами информационная система обладает следующими преимуществами:

- (1) Наличие приватного пространства пользователя. Эта возможность позволяет пользователю в личном пространстве (разделе) хранить необходимые данные, а также разбить подготовку материала для опубликования в открытых разделах на несколько шагов. Организована возможность быстрого перехода на личную страницу (предполагается хранение контактной информации и информации о пользователе) и на основную страницу приватного раздела (TracUserPagePlugin).
- (2) Наличие модуля дискуссий для обсуждения различных вопросов в формате форума. Модуль позволяет обсуждать различные аспекты разработки, при этом нет необходимости моментального ответа и одновременного присутствия всех участников обсуждения, а также в любой момент есть возможность просмотреть весь ход обсуждений (DiscussionPlugin).
- (3) Модуль управления системой является частью самой системы. Организовано централизованное управление всеми компонентами, в том числе и подключаемыми модулями. Интерфейс администратора предоставляет широкий список возможностей по контролю доступа различных групп пользователей к компонентам системы (WebAdmin).

Заключение

Описанная система внедрена в ИПС им. А.К. Айламазяна РАН. Внедрение системы позволило обеспечить удобный и эффективный процесс коллективной работы по госконтракту № 07.514.11.4048 «Разработка интеллектуальных методов автоматизированного обнаружения и предотвращения распределенных сетевых атак и их реализация в современных системах облачных вычислений» (шифр заявки "2011-1.4-514-017-004").

Список литературы

- [1] Справка и инструкции для приложения Project, Сайт корпорации Microsoft, посвященный поддержке Project 2010. URL: <http://office.microsoft.com/ru-ru/project-help/>. ↑1
- [2] OpenProj—Project Management, Страница разработчиков OpenProj на веб-сайте Sourceforge.NET. URL: <http://sourceforge.net/projects/openproj/>. ↑1
- [3] Oracle and Primavera, Сайт пакета Primavera компании Oracle. URL: <http://www.oracle.com/us/corporate/acquisitions/primavera/>. ↑1
- [4] Artemis Views—Project Management and Earned Value Management Solution, Страница решений по управлению проектами компании Artemis. URL: <http://www.aisc.com/views/>. ↑1
- [5] LLC KommandCore, Сайт российской компании „LLC KommandCore“. URL: <http://kommandcore.com/ru/>. ↑1
- [6] Бесплатный онлайн-сервис для Вашего бизнеса—TeamLab, Сайт онлайн-сервиса TeamLab рижской компании Ascensio System SIA. URL: <http://www.teamlab.com/ru/>. ↑1
- [7] Mantis Bug Tracker, Сайт разработчиков Mantis. URL: <http://www.mantisbt.org/>. ↑1
- [8] The Trac Project, Сайт разработчиков Trac. URL: <http://trac.edgewall.org/>. ↑1
- [9] Ускорение разработки процессов согласования в проектах через Nintex, Сайт, посвященный статьям о MS Project. URL: <http://www.microsoftproject.ru/articles.phtml?aid=202>. ↑1
- [10] Marmel E. *Project 2010 Bible* : Wiley, 2010 ISBN 978–0–470–50131–3, p. 867 ↑1
- [11] Common Public Attribution License Version 1.0 (CPAL-1.0), Страница описания лицензии CPAL-1.0 на сайте OSI. URL: <http://www.opensource.org/licenses/CPAL-1.0>. ↑1
- [12] PM notes: OpenProj-впечатления от Open Source программы планирования и управления проектами, Блог Романа Кабиева, ведущего специалиста ОАО «Завод «Чувашкабель». URL: <http://www.kabiev.com/2010/07/openproj-open-source.html>. ↑1
- [13] Bucki L. A. *OpenProj: The OpenSource Solution for Managing Your Projects* : Course Technology PTR, 2008 ISBN 978–1–598–63817–2, p. 320 ↑1

- [14] Harris P. E. *Planning Using Primavera Project Planner P3 Version 3.1 Revised 2006* : Eastwood Harris, 2007 ISBN 978–1–921–05913–1, p. 298 ↑1
- [15] «Магический квадрат» Gartner 2009: Microsoft обошел Primavera по рейтингу внедряемости и функционала, Сайт, посвященный статьям о MS Project. URL: <http://www.microsoftproject.ru/articles.phtml?aid=201>. ↑1
- [16] Отчет Gartner 2010: С выходом Microsoft Project 2010 технологическое отставание Primavera увеличилось в 5 раз, Сайт, посвященный статьям о MS Project. URL: <http://www.microsoftproject.ru/articles.phtml?aid=262>. ↑1
- [17] Fasano J. *Artemis Views 4.0.4 Application Note* : Citrix Systems, 2000, p. 12, URL: <http://support.citrix.com/> ↑1
- [18] Гончаров К. «Итоги» –№6 (660) / *Hi-tech / Интернет / Управление для управленцев* // Итоги, 2009, № 6, Сайт интернет-журнала «Итоги». URL: <http://www.itogi.ru/hitech-internet/2009/6/137197.html> ↑1
- [19] Yang G., Tomek I. *Team Lab: A Collaborative Environment for Teamwork* // 6th International Workshop on Groupware (CRIWG'00). — Madiera, Portugal, 2000 ISBN 0–7695–0828–6, p. 142–145 ↑1
- [20] *Free Project Management Software, including: Bugzilla, ...* : Hephaestus Books, 2011 ISBN 978–1–242–96555–5, с. 102 ↑1
- [21] Murphy D. J. *Managing Software Development with Trac and Subversion: Simple project management for software development* : Packt Publishing Ltd., 2007 ISBN 978–1–847191–66–3, p. 120 ↑1
- [22] PluginList — The Trac Project, Сайт плагинов к системе управления проектами Trac. URL: <http://trac.edgewall.org/wiki/PluginList#>. ↑1
- [23] Aadamsoo A–M. Web based project management system, 2007. — 57 p., Open repository of the Finnish Universities of applied sciences. URL: <http://publications.theseus.fi/>. ↑1
- [24] Apache Subversion, Сайт разработчиков Subversion. URL: <http://subversion.apache.org/>. ↑1
- [25] Продукты Google, Сайт корпорации Google. URL: <http://www.google.ru/options/>. ↑1
- [26] Mono, Сайт кроссплатформенного open-source .Net-фреймворка корпорации Xamarin. URL: http://mono-project.com/Main_Page. ↑1
- [27] Союз общественных объединений «Международный союз приборостроителей и специалистов по информационным и телекоммуникационным технологиям» (МСП ИТТ), URL: <http://www.e-expo.ru/>. ↑2
- [28] About Skype: What is Skype?, Сайт поддержки ПО Skype от корпорации Microsoft. URL: <http://about.skype.com/>. ↑2

Рекомендовал к публикации

к.т.н. Д. В. Зубов

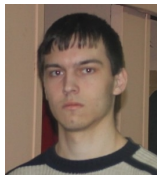
Об авторах:



Геннадий Юрьевич Попов

Председатель исполнительного комитета «Международного союза приборостроителей и специалистов по информационным телекоммуникационным технологиям» (МСП ИТТ).

e-mail: info@e-expo.ru



Алексей Анатольевич Кондратьев

Разработчик методов решения задачи фильтрации изображений с применением графических процессоров и суперкомпьютеров.

e-mail: ronkajitsu@gmail.com



Игорь Петрович Тищенко

Разработчик методов параллельной классификации снимков на основе нейронной сети Кохонена и методов распознавания целевых объектов на них, к.т.н.

e-mail: billy@billy.botik.ru



Виталий Петрович Фраленко

Автор нейросетевого метода сжатия изображений с потерями, превосходящего возможности формата Jpeg-2000, метода выделения регионов на снимках дистанционного зондирования Земли с помощью спектрографических текстур и нейронных сетей, специалист по нейросетевой компьютерной безопасности.

e-mail: alarmod@pereslavl.ru

Образец ссылки на эту публикацию:

Г. Ю. Попов, А. А. Кондратьев, И. П. Тищенко, В. П. Фраленко. *Разработка информационной системы поддержки коллективной разработки проектов* // Программные системы: теория и приложения : электрон. науч. журн. 2012. Т. 3, № 2(11), с. 3–22.

URL: http://psta.pstiras.ru/read/psta2012_2_3-22.pdf

G.Yu. Popov, A. A. Kondratyev, I. P. Tishchenko, V. P. Fralenko. *The elaboration of information system to support collaborative projects development.*

ABSTRACT. Performed an review of modern project management systems and a description of the newly created information system that supports the collaborative work of researchers and developers of IT-projects (including planning, software development, information exchange and working on documents).

Key Words and Phrases: information system, trac, wiki, skype, SVN, collective of executors, management of projects.