

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

ПРОЕКТНО ПРЕДЛОЖЕНИЕ
ЗА ПОДПОМАГАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ВЪВ ФМИ
ПО ПРОГРАМА ЕОС 2012-2013

Вх.номер

Тема на проекта:

ИНТЕГРИРАНЕ НА СЪСТЕЗАТЕЛНИТЕ ОЦЕНЯВАЩИ СИСТЕМИ ЗА НУЖДТЕ НА
ПРОЦЕСА НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАМИРАНЕ

Обща стойност на проекта 4500 лв.

Ръководител на проекта: Гл. ас. д-р Георги Иванов Георгиев

Телефони за контакти: 0878398510

E-mail: skeletal@gmail.com

РАБОТЕН КОЛЕКТИВ

№	Име, презиме, фамилия	Преподавател (катедра), студент (курс, специалност), магистър (МП), докторант (катедра)	Подпис
	Ръководител:		
1.	Георги Иванов Георгиев	преподавател, катедра "Изчислителни системи"	
	Участници:		
2.	Орлин Йорданов Тенчев	студент, 3-и курс, магистърска програма "Технологично предприемачество в информационните технологии"	
3.	Мартин Тихомиров Тошев	студент, 3-и курс, магистърска програма "Разпределени системи и мобилни технологии"	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТА

1. Необходимостта от осъществяване на проекта.

Практическите упражнения в обучението по информатика и най-вече в дисциплините по програмиране, са незаменимо средство за придобиване на реален опит и по-добро усвояване на теоретичния материал. Текущият набор от средства, които се използват за тази цел в учебния процес по информатика във ФМИ (по-специално системите Sroj0 и Arena Maуcamp, предназначени да обслужват състезанията по програмиране за ученици и студенти) налагат някои ограничения най-вече по отношение на ефективността и възможността за добавяне на съдържание:

- добавянето на данни (състезания, задачи) в текущите системи е с доста ограничена функционалност, която не позволява да се правят модификации, а дори и самото добавяне е трудно и налага познаване на спецификите на съответната използвана система;
- липсва установен формат за представяне на състезанията, задачите и другите необходими данни за целите на практическата подготовка, което допълнително намалява и възможността за преизползване на тези данни;
- липсват допълнителни форми на оценяване към системите, които са неприемливи за олимпиадите по информатика (в частност - тестове)

2. Цели на проекта.

Основната цел на проекта е реализацията на софтуерна система с три основни направления:

- разширяване на възможностите на текущите системи, използвани в обучението по информатика (програмиране) и интеграцията им посредством тези разширения в единен софтуерен инструмент, за да могат да се използват съществуващият софтуер и вече натрупаните данни;
- разработка на централизиран административен интерфейс за преподаватели, който да предоставя средства за максимално ефективно създаване на нови задачи, за да се улесни работата на преподавателите по създаването на задачите и тестовите данни, както и за следене на

прогреса по съхраняването на създадените задачи и тяхното многократно използване;

- унифицирано представяне на данните в системата (задачи, състезание и всякаква допълнителни информация), за да се избегне двойната работа при създаването на нова задача, която може да се използва в повече от една система за оценяване.

Крайният резултат от изпълнението на посочените направления е напълно функционираща система за обучение с инсталация върху наличната инфраструктура във Факултета по Математика и Информатика на СУ. В процеса на работа по проекта следва да бъдат реализирани следните дейности:

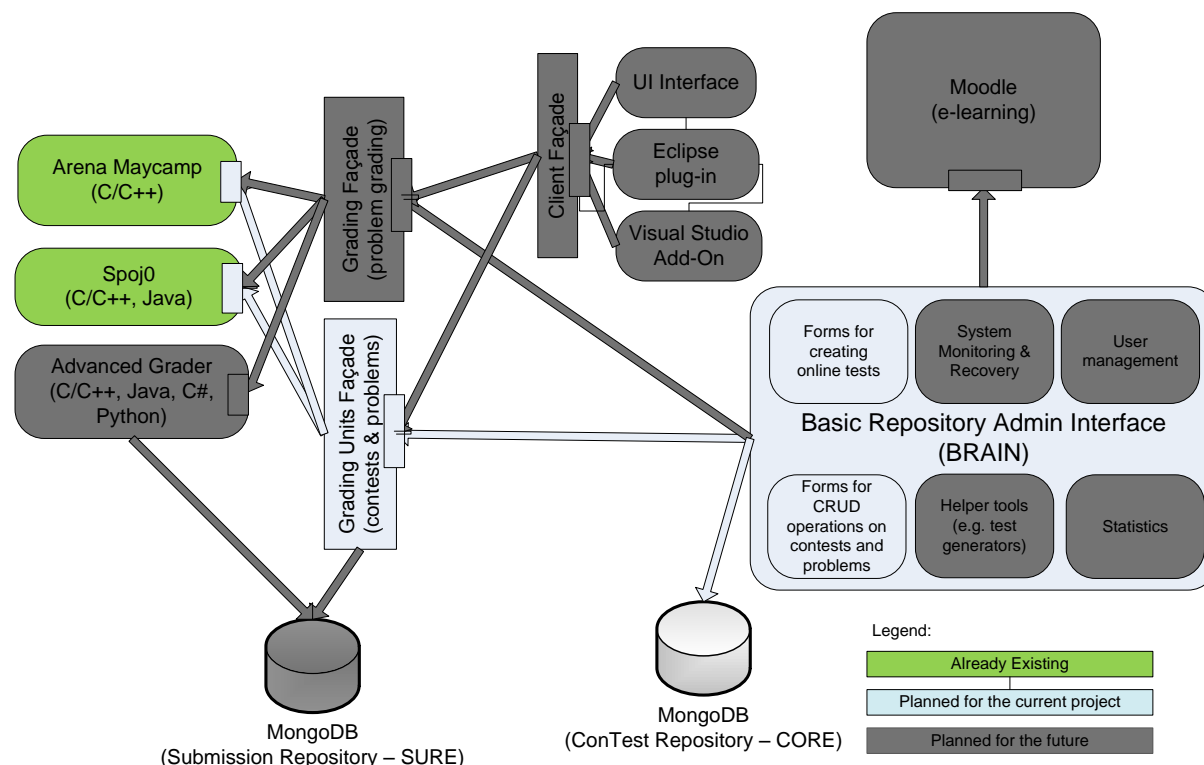
- запознаване в дълбочина с реализацията и възможностите на вече налични системи за оценяване на задачи по информатика, които се използват в практиката, както и с теоретични разработки в насока системи за оценяване на задачи по информатика;
- запознаване в дълбочина с използваните технологиите и при необходимост обмен на знания и опит между участниците в проекта;
- документиран дизайн на отделните модули в системата и формална спецификация на външните интерфейси (уеб услуги) към всеки един от модулите на системата;
- реализация на системата под формата на подходящи проекти, които обхващат отделните модули на системата;
- създаване на клиентска документация за потребителите на системата;
- създаване на документация за инсталацията и администрацията на системата;
- документиране на използваната инфраструктура в рамките на Факултета по Математика и Информатика;
- инсталацията на системата поне в рамките на Факултета по Математика и Информатика на СУ;
- създаване на информационен уеб портал на системата.

3. Целева група.

Потребителите на системата следва да бъдат преподавателите и студентите от специалностите по информатика, както в Софийския университет (в частност Факултета по Математика и Информатика – най-вече специалностите Компютърни Науки, Информатика и Приложна математика), така и в други висши учебни заведения, които предлагат обучение по информатика. Системата ще бъде достъпна също така за преподаватели и ученици от учебните заведения. Системата може да се използва в курсовете по Увод в програмирането, Структури от данни, Обектно-ориентирано програмиране и Дизайн и анализ на алгоритми, както и в редица по-специализирани курсове по програмиране (в следващи фази от работа по системата, тя ще може да се използва и в курсовете по Функционално и Логическо програмиране).

4. Същност на проектното предложение и планирани средства за достъп до резултатите от изпълнението на проекта.

Следната диаграма представя изглед от високо ниво на системата:



Следните компоненти и подсистеми са планирани за текущия проект (останалите компоненти от системата за описани в последната секция):

Arena Maycamp и **Spoj0** – системи за оценяване на задачи, които се използват в курсовете по Дизайн и Анализ на Алгоритми и Състезателно програмиране.

Следва да бъдат разширени с интерфейс от уеб услуги, които предоставят възможност за изпращане на задача за оценяване (с връщане на резултата), CRUD (create-read-update-delete) операции за състезания и задачи и извличане на статистика за задачи и състезания.

MongoDB – нерелационна база данни, която предоставя информацията унифицирано под формата на JSON формат (BSON на файловата системата - компилиран JSON). Изборът точно на MongoDB не е случаен и се дължи на следните фактори:

- вече е наличен труд за описанието на общ формат и хранилище на задачи от състезателен характер, под формата на дипломна работа във ФМИ, който представя хранилището във формата на файлова система, а описанието на данните – в JSON формат. Същата тази структура е реализирана и от MongoDB в много по-компактен формат. MongoDB освен това предоставя много повече възможности за скалируемост на системата, излишък на данните с цел по-голяма надеждност, механизми за агрегация и map reduce върху данните, сигурност и редица допълнителни функционалности типични за една база от данни. Тези функционалности не са налични в описаното хранилище (CORE – Content Repository) за съхранение на задачите;
- лесната разработка и администрация на приложения, които използват MongoDB
- високата скорост на изпълнение на заявки и обработка на данните за разлика от една типична RDBMS
- MongoDB ще се използва както за хранилището за задачи (Content Repository), така и за хранилището за резултатите и решенията към съответните задачи (Submission Repository).

Grading Unit Façade – компонент, който позволява по унифициран начин да се извършват CRUD (create-read-update-delete) операции върху данните за съответните системи за оценяване. За системите spoj0 и таусатр моделът се запазва, като манипулацията става посредством интерфейсите с уеб услуги (REST-базиран). Допълнително данните се записват и в унифицирания формат в MongoDB. Този компонент позволява и конвертиране на данните (1-to-1) между съответните системи с цел максимална преизползваемост и трансфер на данни (задачи, състезания). Такава конверсия ще позволява вече съществуващи задачи и състезания от spoj0 и таусатр да преминат в унифицирания формат и обратното – от унифицирания формат да се създават задачи и състезания в съответния модел на вече съществуващите системи.

Admin interface – административен интерфейс, който дава възможност да се добавят максимално лесно и бързо нови данни, в набор от наличните системи за оценяване. Допълнителни средства, които подпомагат генерирането на тестови данни и извличането на статистики от съответните системи за оценяване също са налични.

Необходимите файлове за инсталация на системата ще бъдат налични през уеб портала на системата. Сорс кодът, дизайнерската документация и останалите ресурси на системата ще бъдат налични в специално-предназначено за целта GIT хранилище.

5. Методология за реализацията на проекта.

Проектът следва да се разработи на базата на Waterfall модела с елементи на Agile (по-специално екстремно програмиране) поради две основни причини:

- кратки срокове за изпълнение
- възможности за надграждане на системата с допълнителни функционалности дори след завършване на първоначалната фаза на проекта.

6. Необходима инфраструктура за реализацията на проекта и за експлоатация на получените резултати.

Необходимата инфраструктура за инсталация на системата е вече налична във Факултета по Математика и Информатика на СУ. Участниците следва да използват собствена инфраструктура за тестова среда или при необходимост - допълнителни хостинг услуги.

7. Работна програма. Описание на дейностите за осъществяване на проекта.

Първоначалната фаза на проекта включва следните етапи:

- **етап 1** – архитектура на системата, която включва: описание на разширенията към системите Arena Maycamp и spoj0, дизайн на фасадата за CRUD (create-read-update-delete) операции към системите за оценяване, дизайн на административния интерфейс BRAIN, схема на хранилището за задачи и допълнителни изгледи на системата. Този етап включва и допълнително запознаване с използваните технологии и библиотеки (при необходимост), както и споделяне на опит и знания между участниците. Срок за изпълнение: **10.03.2013 – 10.04.2013;**

- **етап 2** – реализация и тестване на системата, която включва цялостното реализиране на системата под формата на сорс код и допълнителните ресурси към него. Срок за изпълнение: **10.04.2013 – 10.08.2013;**
- **етап 3** – техническа документация за потребителите и администраторите на системата, която включва документ за използване, документ за инсталация и документ за администрация. Срок за изпълнение: **10.08.2013 - 10.09.2013;**
- **Етап 4** – инсталация на системата на наличната инфраструктура във Факултета по Математика и Информатика на СУ. **етап 3** – техническа документация за потребителите и администраторите на системата, която включва документ за използване, документ за инсталация и документ за администрация. Срок за изпълнение: **10.08.2013 - 10.09.2013;**

(Забележка: етап 3 и етап 4 следва да се реализират паралелно).

Участниците в проекта следва да участват във всеки един етап от реализацията му.

8. Ефект от изпълнението на проекта. Приложимост на резултатите. Устойчивост.

Реализацията на първоначалния етап на системата следва да повиши значително ефективността от използване на вече наличните системи за оценяване на задачи, което ще улесни значително процеса по организация и ръководене на съответните курсове, които в момента използват системата. Също така първоначалния етап ще постави основите за реализацията на редица допълнителни компоненти към системата, както е показано и на диаграмата по-горе:

Grading Façade – компонент, който позволява по унифициран начин да се изпрати задача за оценяване към някоя от посочените подсистеми, както и да се извлекат резултати и статистика за оценки на задачите от съответните системи за оценяване. Достъпът до съответните системи става посредством интерфейс от уеб услуги;

Advanced Grader – система за оценяване, която дава възможност за оценка на задачи по следните критерии:

- език за програмиране – C/C++, Java, C#, Python
- оценявани единици – цяла програма (единичен файл), клас, функция или фрагмент от код спрямо съответния език за програмиране

Системата за оценяване позволява клъстеризация, което дава възможност за скалируемост.

Client Façade – компонент, който позволява на различни типове клиенти да използват централизирано услугите предоставяни от Grading Façade и Grading Unit Façade компонента

Системата ще включва и четири клиента – един за преподаватели и три за студенти/ученици:

UI interface – web-базиран графичен интерфейс за използване на системата и изпращане на код за оценка

Eclipse plug-in – разширение за средата Еклипс, което предоставя удобен начин за преглед на наличните състезания/задачи и оценяването на задача

Visual Studio Add-on – разширение за средата Visual Studio, което предоставя удобен начин за преглед на наличните състезания/задачи и оценяването на задача

Надграждането на системата с посочените средства ще даде следните предимства при използване на системата:

- интеграция с най-използваните среди за разработка и централизиран клиентски Web интерфейс за използване на системата – целта е да се подобри фокуса на учениците/студентите върху използването на конкретната среда и решаването на съответните задачи, както и да се минимизира времето за предаване и проверка на резултатите по съответните задачи;
- реализация на изцяло нова система за оценка на задачи, която разширява възможностите на вече текущите системи по отношение на формата на предаване на кода за оценка (цяла прорграма, клас, метод, фрагмент от код), както и на допустимите езици за реализация на задачите (C\C++, Java, C#, Python);

Резултатите от изпълнението на проекта ще бъдат налични в публично **github** хранилище на следния адрес: https://github.com/martinfmi/grading_ecosystem

ПЛАН ЗА РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА СРЕДСТВАТА

(описание на разходите за труд, които да бъдат обвързани с конкретна дейност при изпълнението на проекта)

	УЧАСТНИК (ИМЕ, ПРЕЗИМЕ, ФАМИЛИЯ)	% ОТ РАБОТАТА ИЛИ ОПИСАНИЕ НА ПЛАНИРАНАТА РАБОТА	ВЪЗНАГРАЖДЕНИЕ В ЛВ.
1.	Георги Иванов Георгиев	1/3-ръководи и координира работата по проекта	1500 ЛВ.
2.	Орлин Йорданов Тенчев	1/3 - реализира административния интерфейс	1500 ЛВ.
3.	Мартин Тихомиров Тошев	1/3 – реализира фасадата, работата с рипозиторията и интеграцията	1500 ЛВ.
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			