

# ПОРТАЛ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Бондарев В.М., Черепанова Ю.Ю.

Харьковский национальный университет радиозлектроники, г. Харьков, Украина,  
volodymyr.bondariev@nure.ua, yulia.cherepanova@nure.ua

**Abstract.** The article discusses the problems of designing and developing a network portal that allows you to create presentations on programming in the form of dynamic HTML-documents, conduct lectures, and provide knowledge control. The developed portal is proposed for use in distance learning.

В настоящее время профессия программиста является престижной и привлекает большое количество молодых людей. Число желающих учиться программированию становится все больше, поэтому возрастает роль дистанционного обучения. Процесс обучения можно отчасти автоматизировать, что позволит повысить эффективность обучения.

Именно с этой целью предлагается специализированный учебный портал, рассчитанный на использование в рамках одного вуза, или факультета, или даже одной кафедры. Портал содержит несколько сотен задач по программированию для языков C#, JavaScript, Python, Haskell, C++. Основные функции портала можно разделить на две категории – для студентов и для преподавателей.

Преподавателям предлагаются услуги по созданию, проведению и публикации лекций, проведению контрольных работ, получению данных об активности студентов. Студентам доступны конспекты опубликованных лекций, они могут решать задачи с автоматической проверкой и обсуждать решения, выполнять контрольные работы, видеть свои оценки и рейтинги. В бэкграунде портала находится служба автоматического задачника, функции которой состоят в предоставлении условий задач, проверке решений, пополнении и редактировании корпуса задач. Описание работы системы с точки зрения обучения студентов дневной формы обучения подробнее приведено в статье [1]. Рассмотрим возможности портала для дистанционной формы обучения.

Портал позволяет создать презентацию лекции, которая может выполнять роль конспекта лекции во время самостоятельной работы студента. Преподаватель может изготовить и сохранить на портале целую серию презентаций, обеспечив лекциями всю свою дисциплину.

Заявленная автоматизация в отношении презентаций заключается в том, что преподаватель создает лишь «черновик» презентации, а окончательный вид она приобретает в результате трансляции черновика в особый HTML-документ. Пример исходного текста и скомпилированного из него HTML-документа показаны на рисунке 1. Аналогичным образом могут быть подготовлены методические указания для лабораторных и практических занятий.

В качестве контрольных мероприятий предлагаются не тесты, а решение задач по программированию с автоматической проверкой присланного решения, так как умение программировать лучше всего оценивать, предложив испытуемому написать

программу или ее часть. Для этого создан задачник с автоматической проверкой.

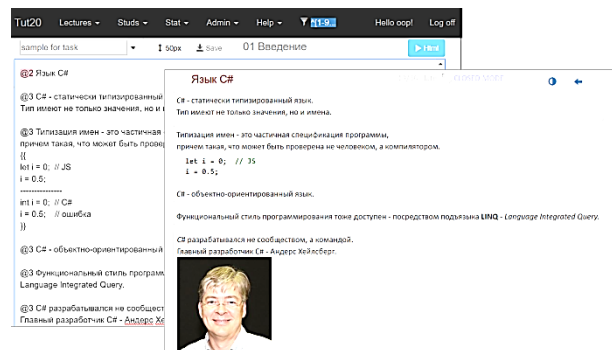


Рисунок 1 – Презентация лекции

Собранные в задачнике задания не требуют от студента написать законченную программу с вводом данных, и выводом результатов. От студента требуется предоставить фрагмент кода, который должен точно соответствовать заявленной спецификации, т. е. условию задачи. Приведем несколько условий задач, которые предлагается решать на языке C#.

**Задача 1. Присвоение.** Объявить целую переменную *a* и сделать ее равной 5. Объявить целую переменную *b* и присвоить ей 1. Увеличить обе переменные на 1, сложить их и сумму поместить в переменную *c*.

**Задача 2. Факториал.** Объявить статический метод *Fact()*, который получает неотрицательное целое число и возвращает факториал этого числа (учесть, что  $0! = 1$ ).

**Задача 3. Окружность с конструкторами.** Объявить класс *Circle* - окружность с открытыми свойствами двойной точности *X* и *Y* (координаты центра) и *R* (радиус). В классе должен быть открытый конструктор с тремя параметрами (ордината, абсцисса и радиус) и конструктор по умолчанию, который инициализирует все свойства нулевыми значениями.

Заметим, что могут быть и другие формы заданий, например, исправить ошибку в заданном коде или модифицировать заданный код для достижения определенной цели.

На рис. 2 показана индексная страница задачника (на заднем плане), на переднем – форма для создания новой задачи. Каждая задача, помимо условия, включает авторское решение и контекст проверки. Контекст проверки – это полноценная программа с точкой входа и указанием места, куда следует вставить проверяемый код. Когда таковой поступает на проверку, он помещается в контекст, полученная программа компилируется и выполняется. Фактически

контекст осуществляет модульное тестирование при-  
сланного решения и сообщает о результате, как пра-  
вило, при помощи исключения с сообщением внутри.  
Сообщение отправляется студенту в ответ на при-  
сланное решение. Место вставки возможного реше-  
ния в контекст указывается при помощи двух специ-  
альных комментариев. Для языков C++, JavaScript,  
C# это строки //BEGIN и //END, для других языков –  
строки, подобные этим.

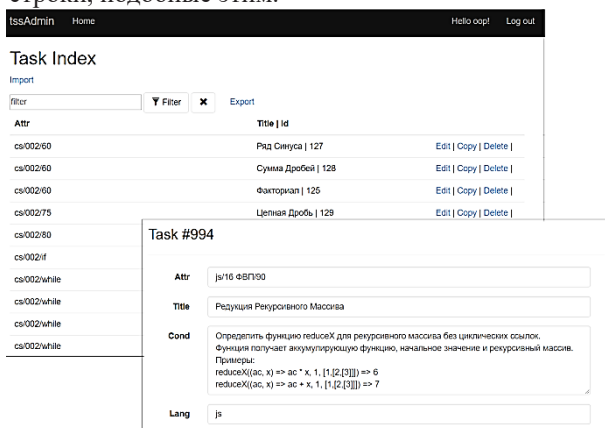


Рисунок 2 – Индекс задач и панель редактирования задачи

Готовя задачу, преподаватель помещает между  
специальными комментариями авторское решение,  
которое является необходимой составляющей зада-  
чи. Во время принятия задачи в задачник авторское  
решение играет роль пользовательского решения и  
задача будет принята, только если авторское решение  
пройдет проверку контекстом. Хотя успех проверки  
и не гарантирует полного отсутствия ошибок в кон-  
тексте проверки, но кардинально снижает их коли-  
чество. К тому же при разборе задачи преподаватель  
может показать авторское решение как пример (наде-  
мся, что положительный).

В настоящее время в задачнике нет приватных  
разделов – все задачи находятся в общем пользова-  
нии всех преподавателей. Каждый преподаватель  
может пополнять запас задач или редактировать уже  
имеющиеся. Как правило, для изготовления новой за-  
дачи требуется от 15 минут до полутора часов.

Студентам доступны все опубликованные лекции  
по всем дисциплинам, присутствующим на портале.  
Студенты в любое время могут решать задачи с авто-  
матической проверкой, которые они находят в лекци-  
ях. Студенты могут просматривать свои и чужие ре-  
шения каждой задачи (чужие только после того, как  
дадут свое). Решения можно обсуждать в чате, там  
же можно задавать вопросы, касающиеся лекций и  
задач. На вопросы отвечают другие студенты, а если  
таковых не окажется, то преподаватель, который ве-  
дет дисциплину.

В студенческой версии портала имеется стра-  
ница для выполнения контрольных работ. Дневные  
студенты контрольные выполняют на практических  
занятиях и во время контрольных мероприятий – эк-  
заменах или зачетах. Когда преподаватель активи-  
рует контрольную, на странице появляется условие  
задачи, окно редактора для ввода решения и кнопка  
«Проверить». Студент вводит свое решение, нажима-

ет кнопку и видит, прошло ли оно проверку. В случае  
успеха, спустя три секунды, страница задачи закры-  
вается, в случае неудачи студент получает сообщение  
об ошибке, и должен продолжать работу. На странице  
виден остаток времени, отведенного на задачу. Кон-  
трольная выполняется в присутствии преподавателя  
(или другого лица, которое способно обеспечить ау-  
тентичность результатов). На рис. 3 показаны формы  
подготовки и проведения контрольной работы.

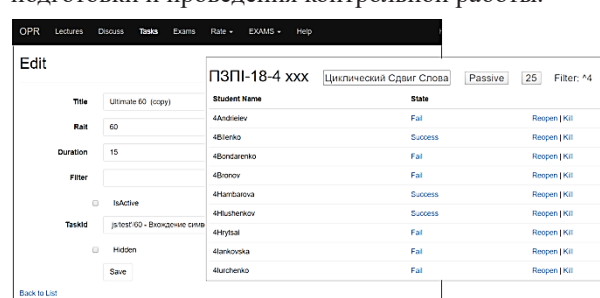


Рисунок 3 – Страницы подготовки и проведения  
контрольной работы

Для студентов дистанционной формы обучения  
механизм проведения контрольных работ может быть  
использован во время их приезда на сессию. Это по-  
зволит получить объективную оценку усвоения ма-  
териала студентом, в некоторой степени оценить са-  
мостоятельность решения выставленных в лекциях  
задач. Недостатком автоматической проверки являет-  
ся то, что не принимается во внимание качество кода,  
но работа над этим ведется.

Портал обеспечивает преподавателя обратной  
связью в процессе обучения. Во-первых, это опера-  
тивная информация о самостоятельной работе каж-  
дого студента (работа с конспектом лекций и реше-  
ние задач), во-вторых, данные о текущей и итоговой  
успеваемости. Информация подается в графической  
и табличной форме. Кроме того, обратной связью яв-  
ляются и вопросы, которые может задавать студент.

Последняя версия портала реализована на платфор-  
ме ASP.NET Core 2.0 и представляет собой несколько  
web-приложений, объединенных общей базой данных.  
Функции портала, связанные с решением задач, обеспе-  
чиваются веб-сервисом автоматического задачника [2].

Описанный образовательный портал эксплуати-  
руется в ХНУРЕ уже 4 года и показал не только свою  
полезность, но даже необходимость притом, что чис-  
ло студентов на кафедре выросло за это время с пяти  
групп до одиннадцати. Помимо обучения студентов,  
портал используется для проведения различных тре-  
нингов и курсов.

## Литература

1. Бондарев В.М., Черепанова Ю.Ю. Сетевая сре-  
да для подготовки и чтения лекций // Збірник науко-  
вих праць Харківського національного університету  
Повітряних Сил. – 2017. – № 4. – С.171-177.
2. Dr. Afif J. Almghawish, Dr. Alexandre F. Os-  
syka, Dr Issa S. – Software Support For Programming  
Language Tutorials. // World of Computer Science and  
Information Technology Journal (WCSIT). – Vol.3. –  
2013. –№9. – p.144-149.