

## **ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ТУРНИРОВ ПО РЕШЕНИЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ВЫСОКОУРОВНЕВЫХ ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

*Сергачёв Александр Александрович,  
Прудников Максим Константинович, студенты 3-го курса  
кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии»  
(Научный руководитель – Будю А.Ю., старший преподаватель)*

В задачах по программированию иногда требуется написать программу, которая считывает входные данные из одного файла (или из стандартного потока ввода) в определённом формате, обрабатывает их в соответствии с постановкой задачи и выводит результат в определённом формате в другой файл (или в стандартный поток вывода). Такая постановка задач встречается в олимпиадах по информатике и программированию и на курсах по программированию. Один из способов проверки правильности программ – запуск проверяемой программы на наборе тестов. После выполнения проверяемой программы на каждом тесте выданный ею ответ сравнивается по некоторым критериям с эталонным ответом, в результате выносится решение о том, пройден ли тест или нет. Если программа прошла все тесты, то она считается правильным решением задачи.

*Ejudge* - это система для проведения различных мероприятий, в которых необходима автоматическая проверка программ. Система может применяться для проведения олимпиад и поддержки учебных курсов.

Система *ejudge* состоит из нескольких программ, в которых часть интерфейса (участника турнира и администратора турнира) предоставляется через WEB. Программы *master*, *judge*, *team*, *register*, *users* являются CGI-программами, то есть запускаются из-под *httpd*-сервера.

Так, на базе нашей кафедры, 4 апреля, впервые в истории кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии», состоялся турнир по программированию с уклоном в геодезию. Для участия были приглашены студенты всех курсов специальности «Геодезия», но в этом году смогли принять студенты 2 и 3 курса. Турнир состоял из 10 задач. Общее время проведения – 100 минут. Время выбиралась из расчёта, что в среднем на каждую задачу студент потратит 10 минут.

Подготовка состоит из следующих этапов: поиск задач; написание решений к задачам; создание тестов к задачам; формирование «проблемы»;

создание турнира; настройка параметров турнира; настройка и добавление тестов; сохранение и тестирование; подготовка локальной сети.

Рассмотрим ключевые особенности при подготовке турниров.

**ПОИСК ЗАДАЧ.** Главным нюансом этого этапа является то, что необходимо подобрать такие задачи, которые будут удовлетворять следующим критериям:

– Задача должна что-то рассчитывать. То есть, задачи типа «Измерить...», «Определить по карте...» не подойдут.

– Простота расчёта. Намного проще оценить знания, если разбить одну большую задачу на несколько маленьких. Таким образом, задача уравнивания нивелирной сети параметрическим способом явно не подойдёт.

Вот несколько задач из турнира:

- Обратная геодезическая задача
- Прямая геодезическая задача
- Определение обратного азимута
- Определение осевого меридиана по номеру зоны

**НАПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ К ЗАДАЧАМ.** Далее каждую задачу необходимо решить, чтобы иметь эталонное решение на основании которого будут генерироваться тесты.

На этом этапе важно предусмотреть то, что компиляторы системы ejudge в некоторых ситуациях могут работать не так, как, например, встроенный компилятор Visual Studio, на котором пишется решение.

**РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ.** Для регистрации участники турнира должны были подключиться к локальной сети, к которой подключен компьютер организатора, на котором развернут сервер ejudge.

Ссылка на турнир, для удобства, была размещена на главной странице сайта кафедры.

После регистрации всех участников организатор начинает турнир.

**СОЗДАНИЕ ТУРНИРА.** При создании турнира особое внимание на его вид. По системе участия турниры можно разделить на:

- Персональный турнир. Участником является один человек.
- Командный турнир. Участником является команда, состоящая из нескольких основных участников. Кроме основных участников могут быть указаны запасные участники, тренеры и руководители команды.

В зависимости от системы оценивания результатов и времени участия турниры делятся на несколько типов: по системам **ACM, Kirov, Moscow, Olympiad.**

Для наших целей наиболее подходящей системой оценивания стала АСМ, так как она учитывает время, прошедшее с начала турнира, а также позволяет участникам в реальном времени отслеживать успех выполнения задания.

**НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ТУРНИРА.** При настройке параметров турнира важно выбрать все компиляторы для разрешенных в участии языков программирования. На данный момент ejudge поддерживает все современные языки программирования. Список языков программирования, разрешенных на нашем турнире (компиляторы и их версии): Pascal (Free Pascal 3.0.2), C (GNU C 7.3.1), C++ (GNU C++ 7.3.1), Fortran (GNU Fortran 7.3.1), Python (Python 2.7.14 и Python3 3.6.4), Perl (Perl 5.24.3), GNU Prolog (GNU Prolog 1.4.4), Java (Java JDK 1.8.0\_161), Ruby (Ruby 2.4.3p205), PHP (PHP 7.1.15), Make (Make 4.2.1), NASM (NASM 2.13.02), Go 7.2.1 (GNU go 7.3.1), AS (GNU AS 7.3.1)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ТУРНИРА.** В результате проведения турнира по программированию, решив 5 задач из 10, первую тройку мест разобрали 2 студента 2 курса и студент 3 курса. Итогом турнира является турнирная таблица, представленная на рисунке 1. Во время проведения турнира первое место постоянно изменялось, было очень увлекательно наблюдать, кто держит первенство (наиболее долго первое место удерживал студент третьего курса).

Все решения участников сохраняются в контесте. Это полезно для того, чтобы была возможность в дальнейшем разобрать со студентами задачи и провести «работу над ошибками».

Contest "Geodetic Contest 2021" - [1:40:00], finished													
Last success: 1:39:27, Даниил, I.													
Last submit: 1:39:35, gushchina, G.													
Place	User	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total	Penalty
1	Даниил	+	+	+				+		+1		5	257
2	Ishikopolinka	+	+	+				+		+1		5	289
3	Avlutskiy	+	+1	+	-2			+1		+	-3	5	305
4	Navarich	+	+	+1	-1	-1		+1		+		5	352
5	Smoyzh	+2	+	+				+2		+1		5	407
6	Rogozhnikov	+1	+	+	-1			+		-5		4	173
7	gushchina	+	+	+				-1		+		4	176
8	Konopeiko	+	+1	+	-2					+		4	226
9	Ilyahotkin	+1	+	+						+		4	248
10	Kartavenko	+	+	+				-1		+		4	255
11	Анастасия	+	+	+								3	116
12-13	vlad	+	+1	+						-1		3	155
12-13	Budkevich	+	+	+								3	155
14	Berezovik	+	+	+								3	157
15	narivonchik1	+2	+	+				-2	-1			3	165
16	Sazanovets	+2	+1	+								3	261
17	imishadavid	+	+	+	-3			-3				2	18
18	narivonchik											0	0
	Total	25	20	18	9	1	0	17	1	18	3	112	
	Success:	17	16	17	0	0	0	6	0	9	0	65	
	%:	68%	80%	94%	0%	0%	0%	35%	0%	50%	0%	58%	

Рисунок 1 – Итоговая турнирная таблица

**ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ И РЕШЕНИЯ.** Во время турнира мы столкнулись с рядом проблем:

– Из-за того, что к локальной сети подключилось большого количества пользователей, то у некоторых из них не работал интернет. Поэтому они не

могли зайти на сайт кафедры и перейти по адресу турнира и им приходилось вводить его вручную.

– Некоторые участники не понимали на словах, как пройти регистрацию на турнир. Из-за чего приходилось ко многим подходить и показывать куда нажимать.

– Некоторые участники работают в онлайн компиляторах. И из-за отсутствия интернета на их ноутбуках, приходилось пересаживать их за рабочие компьютеры.

– Из-за разной работы компиляторов код, который был написан и компилировался, например, в Visual Studio, мог не скомпилироваться системой ejudge.

Для решения проблемы с регистрацией необходимо создать инструкцию по регистрации, в которой так же будет находиться актуальная ссылка на турнир. И перед турниром раздать её всем участникам.

Таким образом, если в дальнейшем сделать статический адрес сервера с доступом через интернет, то это даст возможность привлечь большее количество людей для участия в турнире. Более того, данные соревнования могут привлечь организации-спонсора (работодателей), которые могут предоставить свои задачи для турниров. Кроме того, можно сразу проверить способности участников из всей страны и лучших пригласить к себе на работу или хотя бы на испытательный срок.

Так же возможности системы ejudge можно использовать для проверки расчётов и знаний студентов на других изучаемых дисциплинах. Это упростит и ускорит работу преподавателей.