

лине. Такие лабораторные работы проводятся до изучения соответствующего теоретического материала и ставят студентов перед необходимостью сделать некоторые учебные открытия.

При выполнении лабораторных работ всех видов по моделированию радиотехнических процессов приёма и обработки сигналов с применением прикладного пакета MathCAD особенно полезно применение объектов ActiveX, позволяющих получить максимальную наглядность при исследовании влияния изменений параметров модели в заданных диапазонах.

М.А. Трухина, А.В. Шеянов
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Состояние дел / что не так

На текущий момент процесс получения готовой программы студентом в вводном курсе «основы программирования» выглядит примерно так: студент пишет программу, доводит ее до состояния «моя программа компилируется» и сразу пытается сдать ее преподавателю. Шансы на то, что программа работает правильно с первого раза, очень невелики («если ваша программа правильно работает с первого раза, вы чего-то не заметили»). Пока программа не заработает как надо, студент продолжает отвлекать преподавателя для отлова простых ошибок (которые он в идеале должен видеть сам).

Текущий сценарий (см. рис. 1).

Много времени тратится в цикле ожидания преподавателя (он все-таки один, а студентов – много).

Вариант решения проблемы

Одним из вариантов решения этой проблемы может быть система автоматизированного тестирования, точнее, система автоматизированной оценки студенческих программ.

Что может дать эта система

Для студента:

- Уменьшить число циклов ожидания преподавателя (соответственно, общее время отладки)
- Немедленно получить объективную оценку правильности программы
- Немедленно получить информацию, позволяющую понять, что не так в программе

Для преподавателя:

- Переложить контроль простых (очевидных) ошибок на систему
- За счет этого, больше внимания уделять логическим ошибкам, стилю программы.

Под простыми ошибками имеются в виду вещи типа «моя программа работает, но не выводит абсолютно ничего», «в таблице значений функции половина значений +INF».



Рис. 1

Желаемый сценарий (см. рис. 2).

Оценка проблем реализации

Навскидку, реализация подобной системы натывается на ряд проблем.

Проблемы технические

- ясно, что нужна какая-то сетевая система
- нужен сервер (железо) или виртуальная машина (все равно необходимы аппаратные мощности)
- нужна возможность (программные возможности)
- в автоматическом режиме компилировать программу,
- запускать,
- перенаправлять (перехватывать) ввод/вывод, (студенческая программа не должна меняться – или по крайней мере студент этого видеть не должен)
- сравнивать результаты (с идеальными и / или с результатами идеальной программы)

Проблемы объема работы

- нужны тесты, и заведомо правильная (идеальная) программа – на каждый вариант каждого задания? Тесты можно как-то генерировать (но для этого нужен специальный язык?), но идеальные программы придется писать
- нужен человек, который будет этим заниматься, в том числе – администрировать

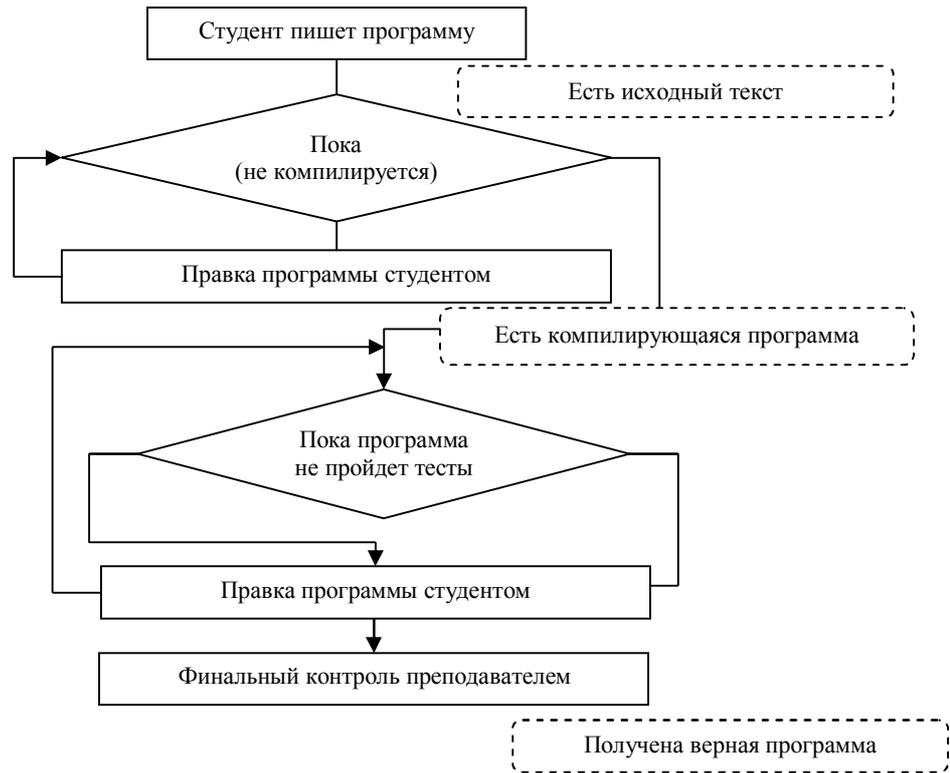


Рис. 2

Проблемы безопасности

- что-то типа сандбокса с отсечкой по времени – чтобы повисшая студенческая программа не повесила всю тестирующую систему
- и чтобы ошибочная или вредная по замыслу программа не могла попортить систему

Проблемы психологические

- есть вероятность, что:
 - студенты будут использовать тестирование ВМЕСТО отладки
 - и вместо решения задачи добиваться правильного (с точки зрения системы) ответа (подгонка под ответ)
 - и правильный ответ будет не принят из-за неверного форматирования

Перечисленные проблемы настраивают на осторожность в попытке создания подобной системы с нуля. Неясно, удастся ли их преодолеть при ограниченных ресурсах. Кроме того, не будет ли это «изобретением велосипеда»?

Обзор мирового опыта

Подобные системы достаточно широко представлены в англоязычных Internet, в основном в форме статей – отчетов о работе. К сожалению, значительная часть систем разрабатывается в рамках какого-то одного курса. Работа доводится до прототипа, печатается статья, и далее судьба системы неизвестна.

В обзоре Review of Recent Systems for Automatic Assessment of Programming Assignments (Petri Ihantola et.al.) (Обзор современных систем автоматизированной оценки заданий по программированию) приводится список из 17 систем, доступных к загрузке на момент написания обзора (2010 г.)

В частности, многообещающей выглядит система с открытым исходным кодом Web-CAT (<http://web-cat.org>)

В дальнейшем предполагается провести оценку возможности использования подобной системы в преподавании дисциплины «Информатика и информационные технологии» на первом курсе радиотехнической специальности.

М.М. Чиркова, Е.Н. Поселенов
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕУСТОЙЧИВЫМ СУДНОМ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ

В данной работе проведен сравнительный анализ различных алгоритмов управления движением судна по заданной траектории. Материалом для проведения анализа послужили данные натурных испытаний, проведенных на речном водоизмещающем судне – т/х «Леонид Соболев» при испытании интеллектуального алгоритма управления.

Речное водоизмещающее судно при движении по курсу представляет собой неустойчивый объект, стремящийся «свалиться» на правую или левую циркуляцию. Алгоритм управления движением судна по траектории построен таким образом, чтобы препятствовать этому и не допустить возникновения угловых скоростей (ω) и отклонения судна от курса (φ), превышающих некоторый порог. Величина порога ω_{\max} , φ_{\max} зависят от текущей ситуации.

В работе сравниваются показатели трех режимов движения:

- при ручном управлении судном;
- автоматическом управлении от штатного авторулевого, реализующего ПИД-алгоритм управления, когда

$$U = f(\varphi, d\varphi/dt, \int \varphi dt), \quad (1)$$

где U – управляющее воздействие (величина перекладки руля – α);

– при управлении от цифрового авторулевого с интеллектуальным алгоритмом, когда управление дискретное, а длительность и амплитуда управляющего сигнала формируются по анализу тенденции развития процесса $\varphi(t)$, $\omega(t)$, $d\omega/dt$, $d^2\omega/dt^2$, $\alpha(t)$, $d\alpha/dt$.

Для проведения сравнительного анализа использовались осциллограммы движения судна «Леонид Соболев» по заданной траектории при различных способах управления, которые представлены на рис. 1 и 2.

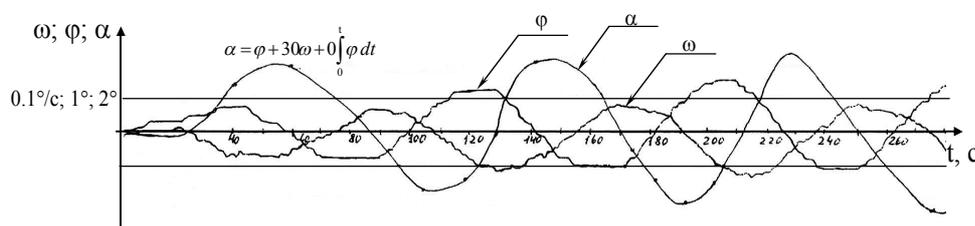


Рис. 1. Осциллограммы натурных испытаний на т/х «Леонид Соболев» – штатный ПИД-авторулевой на мелководье