



COGNOSCERE DOCERE

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна



Факультет компьютерных наук
кафедра моделирования систем и технологий,
кафедра искусственного интеллекта и программирования

В.О. Мищенко, А.В. Гахов
(Украина, Харьков)

Обучение проектированию систем и основам параллельных вычислений на базе языка Ада в Харьковском национальном университете

Введение: оглядываясь на 20 лет назад ...

После участия преподавателей университета в нескольких конференциях на мех-мате были прочитаны первые спецкурсы по языку и выполнены отдельные дипломные работы, в которых анализировались возможности Ады при решении определенных проблем. Главный фактор академического интереса – госзаказ для кадрового обеспечения стратегических КБ.

В годы после независимости язык Ада и связанные с ним технологии превратились преимущественно в средство обучения, позволяющее студентам на единой высокоуровневой платформе апробировать проектирование спецификаций, параллельное программирование, разработку проектов с использованием нескольких языков программирования, распределённые вычисления и многое другое. Недавно задача целевого обеспечения кадрами проектов, использующих Ада-технологии, снова приобрела определенный смысл и может стать актуальной в рамках комплексного сотрудничества заинтересованных организаций.

Начало 90-х: первая реальная (отечественная!) система программирования

Разработка Ленинградского университета – система Лада для ЕС ЭВМ позволила осваивать язык и характерные для него приёмы программирования студентам и научным работникам. Разрабатывались небольшие прикладные программы расчётного характера.

Середина 90-х: Ада доступна на ПК («Мередиан»)

Основой университетской системы обучения для прикладных и системных программистов становятся персональные компьютеры. Начиная с машин класса AT286 на них доступны системы программирования на языке Ада 83, лучшая из апробованных – Мередиан-Ада.

Ада 95 и GNAT в учебной работе и исследованиях на рубеже веков

Вскоре после официального введения в 1996 г. нового стандарта языка, практически доступными системами, поддерживающими этот стандарт, оказались демо версии Alsys Ada и свободно распространяемые издания GNAT от AdaCore (без ограничений). Вслед за другими университетами в ХНУ осваиваются для учебного процесса GNAT + GTK-Ada. Поскольку работа с этим комплексом не столь удобна для пользователей ПК под Windows как, например, с Delphy, но, с другой стороны, позволяет демонстрировать, например, возможности параллельного программирования, GNAT почти на десятилетие становится технической базой общего курса «Инструментальные средства программирования» на выпускном курсе прикладного отделения механико-математического факультета. На основе обязательных зачётных заданий накапливается важный опыт относительно того, что лучше, что хуже усваивается студентами. Обнаруживается, что сильные студенты готовы отдать предпочтение языку Ада в прикладном программировании, но это не имеет стимула со стороны перспектив дальнейшей профессиональной деятельности на Родине. Да, в то время без оговорок было так, что заказы на сайты и специальные БД есть, на сложные параллельные программы - нет, «секреты Delphy» описаны в десятках книг – выбирай по вкусу, а про Аду-95 писано куда меньше и, в основном, по английски.



Авторы настоящего сообщения в учебном классе в год присоединения к GAP

Какие преимущества нам дала деятельность Ada-ru и GAP от AdaCore?

Оказалось, что группа молодых программистов из разных городов и стран СНГ хотят поспорить с этими проблемами. Наладив с ними контакт, наша маленькая группа сотрудников ХНУ, которая поддерживала преподавание языка Ада, получила в своё распоряжение инструментальные средства, наработанные участниками Ада-ру, переводы на русский той документации, которая интересует начинающего Ада-программиста, написанный по-русски подробный электронный учебник А. Гаввы, посвященный Аде и профессиональному использованию GNAT. Плюс специализированный форум, в котором не оставляются без ответа разумные вопросы относительно языка Ада и связанных с ним технологий, в том числе связанных не с GNAT, а с другими системами на базе Ады.

Поддержка пришла и с другой стороны – со стороны AdaCore - производителя Ада компилятора и связанных с ним инструментальных средств. GNAT Academic Program, в которой мы уже 5 лет, обеспечивает доступ ко всем распространяемым компанией свободно продуктам в самых свежих версиях и, что уникально, техническую поддержку участников данной программы. Поэтому на сегодня GNAT может быть основой любых учебных курсов, использующих Аду, как в начальном обучении программированию, так и в специальных областях.



Зав.каф.электроники и управления Н.Г. Стервоедов и администратор GAP в ХНУ В.О. Мищенко обсуждают возможности Ады в практике разработки управляющих программно-аппаратных комплексов (ФКН, 2005 г.)

СПС и система курсовых работ по дисциплине «Основы проектирования ИС»

Одной из таких специальных областей является проектирование систем. Сам язык Ада создавался с прицелом на поддержку процесса проектирования. Система спецификации программных модулей - его неотъемлемая часть. Но, конечно её

следует задействовать на этапе перехода от общей схемы проектируемой программной системы (СПС) к компонентам и их интерфейсам. Более ранние этапы традиционно обслуживаются графическими средствами. Сейчас для этого имеется стандартизованный унифицированный подход – UML. Оказывается, схема программной системы в терминах, хорошо согласованных с модульной структурой Ада программ, удачно описывается с помощью диаграмм компонент UML. Поэтому, не ориентируя лекционный курс дисциплины 3-го года обучения по специальности «Управляющие системы и технологии» на Аду явно, закладывается основа для более систематического использования этого языка на старших курсах. При этом часть курсовых работ по указанной дисциплине, учитывая склонности конкретных студентов, выдается таким образом, что эти студенты самостоятельно знакомятся с основами языка Ада и используют его для модельных реализаций проектируемых ими систем.

Ада в лекционном курсе «Разработка больших программных систем»

Это двухсеместровый обязательный лекционный курс с поддержкой лабораторными. После формулировки требований, которые разумно предъявлять к базовому языку программирования больших систем (одна из первых лекций), демонстрируется, что полностью всем эти требованиям удовлетворяет язык Ада (рассматриваются, конечно, и другие языки, которые удовлетворяют данным требованиям в большей или меньшей мере). При этом специальное внимание уделяется компилируемым и программным модулям, специальным особенностям средств параллельного программирования, настройке модулей, обработке исключений, что в начальных курсах программирования по данной специальности не рассматривается ни для каких универсальных языков. Разъясняется модель ООП, принятая в Аде, и кратко сравнивается со знакомой студентам моделью, которая базируется на классах. Этот материал занимает до 10 лекций. Потом возможности языка Ада и связанных с ним инструментов появляются в качестве



В рядах летней школы-семинара «Высокие информационные технологии – Ада», 2005

кратких примеров в других темах. Например, при обсуждении CASE поясняются уникальные возможности ASIS.

В лабораторном практикуме в 3 круга рассматриваются вопросы отладки, тестирования, модификации программ и практической оценки их качества (теория качества, стандарты и метрики даются во второй половине лекционного курса). Первый круг – освоение подходов на готовых примерах элементарных программ, второй – содержательные, но тоже готовые программы, а третий – сборка параллельных программных систем из модулей - готовых, новых и конвертированных (или, если удастся, прямо включенных в проект) иноязычных.

Достижения: несколько примеров удачной конверсии с Delphy студентами весьма нетривиальных вычислительных программ (спецфункции, быстрые преобразования, конечномерный линейный анализ).

Академические связи (сотрудничество, летние школы)

С особой благодарностью говорим о давнем плодотворном сотрудничестве с факультетом ВМК и НИВЦ МГУ, о сотрудничестве с Киевской политехникой, с Кременчужским политехническим университетом, с Национальным Аэрокосмическим университетом «ХАИ».

Поддерживаем очные встречи участников Ада-ру на основе частного сотрудничества и на специальных сборах по приглашениям оргкомитетов важных научных мероприятий. Это – международная конференция SCALNET-2004 (Кременчуг, берег Днепра), летние школы ВИТ-Ада при международных симпозиумах МДОЗМФ-2005,07,09 (Лазурное на Чёрном море) и теперь – выставка PTS-2009.

Заключение: Перспективы поддержки базового языка программирования

Жизнь вскоре уточнит (но предсказать это можно, наверное, уже сейчас), каков может быть объём и характер спроса на специалистов, владеющих языком Ада – высокоуровневым и прекрасно стандартизованным языком программирования встроенных систем, языком разработки гарантоспособного ПО любого назначения. Во всяком случае, имеющийся опыт гарантирует, что использование в обучении по компьютерным специальностям языка Ада в качестве базового (де-факто такими сейчас выступают Си или Паскаль) позволит получить преимущества в форме упрощения и большей внутренней согласованности содержания обучения. Использование этого языка в начальных курсах программирования не требует сегодня никаких дополнительных затрат, но эксперимент имеет смысл, если в нём примут участие компьютерные отделения или факультеты 5-6 разных университетов.



В рядах ВИТ-Ада 2007



В рядах ВИТ-АДА 2009