

**Российская академия наук
Сибирское отделение**

**Институт
систем информатики
имени А.П.Ершова**

**Отчет о деятельности
в 1999 году**

**Новосибирск
1999**

Институт систем информатики имени А.П.Ершова

630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 6

e-mail: iis@iis.nsk.su

<http://www.iis.nsk.su>

тел: (3832) 34-36-52, факс: (3832) 32-34-94

Директор Института

д.ф.-м.н.

Марчук Александр Гурьевич

e-mail: mag@iis.nsk.su

<http://www.iis.nsk.su>

тел: (3832) 34-36-52

Заместитель директора по науке

д.ф.-м.н.

Яхно Татьяна Михайловна

e-mail: yakhno@iis.nsk.su

<http://www.iis.nsk.su>

тел: (3832) 34-36-52

Заместитель директора по экономике

к.ф.-м.н.

Кузнецов Сергей Валерьевич

e-mail: svk@iis.nsk.su

<http://www.iis.nsk.su>

тел: (3832) 34-20-68

Ученый секретарь

к.ф.-м.н.

Константинов Владимир Иванович

e-mail: viknst@iis.nsk.su

<http://www.iis.nsk.su>

тел: (3832) 34-43-44

В в е д е н и е

Институт систем информатики им. А.П.Ершова Сибирского отделения РАН (ИСИ СО РАН) создан в апреле 1990 г. Основными научными направлениями института постановлением Президиума Сибирского отделения РАН № 268 от 20.08.1997 г. определены теоретические и методологические основы создания систем информатики, в том числе:

- теоретические основания информатики;
- методы и инструменты построения программ повышенной надежности и эффективности;
- методы и системы искусственного интеллекта;
- системное и прикладное программное обеспечение перспективных вычислительных машин, систем, сетей и комплексов.

Среднесписочная численность сотрудников института в 1999 г. составила 122 человек. В научных подразделениях института работают 103 человека, из них 67 научных сотрудников. В институте 8 докторов наук (из них один по совместительству) и 33 кандидата наук.

В 1999 г. в институте проводились фундаментальные исследования в соответствии с планами научно-исследовательских работ по федеральной целевой программе «Интеграция», по программе Сибирского отделения РАН по приоритетным направлениям развития науки и техники, по научно-исследовательским проектам РФФИ, по международным научно-исследовательским проектам и конкурсным проектам Сибирского отделения РАН. Все задания 1999 г. выполнены.

Сотрудниками института в 1999 г. опубликовано 131 работа, в том числе 2 монографии, 31 статья в рецензируемых журналах и зарубежных сборниках, 34 доклада в трудах международных конференций, 3 учебно-методических пособия, защищены 2 кандидатские диссертации, получено 4 государственные научные стипендии. Звание «Заслуженный деятель науки РФ» присвоено И.В.Потгосину, Е.С. Петров получил премию для молодых ученых СО РАН им. А.П.Ершова.

В 1999 г. для участия в работе международных конференций, чтения лекций и проведения совместных научных исследований за рубеж выезжало сотрудников института.

Важнейшие научные достижения 1999 года

Модели и методы статического анализа программ и оценки их качества

1. Авторы научного результата:

Поттосин И.В., зав.лаб., д.ф.-м.н., профессор

Шелехов В.И., с.н.с., к.т.н.

Черноножкин С.К., с.н.с., к.ф.- м.н.

Куксенко С.В., аспирант.

2. **Ключевые слова:** статический анализ программ, оценка качества программ, оценка добротности программ, критерии тестируемости программ, тестовые наборы

3. **Основная позиция по рубриктору ОИВТА РАН:** 6.2.

4. **Вторичная позиция по рубриктору ОИВТА РАН:** 6.1.

5. **Характер результата:** фундаментальный.

6. **Краткое описание результата:**

Развиты модели и методы статического анализа программ и оценки их качества. Завершена разработка формальной оценки добротности программ в терминах пред- и постусловий и информационных влияний. Для ряда современных языков предложены методы эффективного контекстно-чувствительного анализа с дифференциацией обязательных и возможных информационных связей и мультиинтервальной аппроксимацией значений скалярных переменных. На основе этих методов разработан статический анализатор семантических ошибок и нарушений критериев добротности. Разработана формальная модель оценки покрытия критериев тестируемости тестовыми наборами и предложен новый критерий тестируемости, учитывающий процедурный характер программ.

7. **Сравнение с мировым уровнем.**

Уровень достигнутых результатов соответствует мировому.

8. **Важнейшие публикации:**

8-1. Поттосин И.В. О критериях добротности программ // Системная информатика, Новосибирск, Наука, вып. 6, 1998, С. 90-122.

8-2. Поттосин И.В. Добротность программ и информационных потоков // Открытые системы, 1998, Т 6, С. 41-45.

8-3. Куксенко С.В., Шелехов В.И. Статический анализатор семантических ошибок периода исполнения. "Программирование", 1998, № 6, - С.23-43.

8-4. А.В. Кауфман, С.В. Черноножкин Критерии тестирования и система оценки полноты набора тестов. "Программирование", 1998, № 6, - С.44-59.

8-5. Черноножкин С.К. Меры сложности программ. Обзор // Системная информатика 5 /Наука, - Новосибирск, 1997. - 40с&

8-6. Shelekhov V.I., Kuksenko S.V. Data Flow Analysis of Java Programs in the Presence of Exceptions // Proc. of the Third Symposium on Perspectives of System Informatics. Lecture Notes in Computer Science, № 1755, pages 385-391, 1999.

8-7. Static Analyser OSA. <http://www.xds.ru/gsa/>

8-8. Shelekhov V.I., Kuksenko S.V. On the Practical Static Checker of Semantic Runtime Errors // Proc. of the 6th Asia Pacific Software Engineerifg Conference APSEC'99, Japan. 1999. Will appear in IEEE Computer Society Press

8-9. S.V. Kuksenko and V.I. Shelekhov. Static Checker of Semantic Run-time Errors.
//Programming and Computer Software. – 1999. – P. .

Многоязыковый комплекс средств анализа программ, нацеленных на решение проблемы 2000 года

1. Авторы научного результата:

Бульонков М.А., зав.лаб., к.ф.-м.н., доцент.

Курляндчик В.Я., инженер-программист.

2. **Ключевые слова:** анализ программ, визуализация программ, анимация выполнения программ, информационные зависимости, структурные зависимости

3. **Основная позиция по рубрике ОИВТА РАН:** 6.2.

4. **Вторичная позиция по рубрике ОИВТА РАН:** 6.1.

5. **Характер результата:** фундаментальный.

6. Краткое описание результата:

Разработана архитектура системы визуализации программ HyperCode. Архитектура системы допускает расширение и адаптацию системы как к различным языкам программирования, так и к номенклатуре представляемой информации. Система предусматривает средства подключения новых визуализирующих компонент, например, анимацию выполнения программ и представление программ в графическом виде с разной степенью детализации.

Система доведена до уровня программного продукта, позволяющего обрабатывать реальные программы большого размера и представлять результаты анализа в среде Интернет.

Разработанные средства были использованы для построения инструментов диагностики проблемы 2000 года. В частности, получила широкое распространение и была применена на практике настраиваемая, языково-независимая система Scan2K, которая позволяет выявлять фрагменты программ, представляющие потенциальную опасность с точки зрения манипулирования датами, и проследивать информационные и структурные зависимости от таких фрагментов.

7. Сравнение с мировым уровнем. Уровень достигнутых результатов соответствует мировому.

8. Важнейшие публикации:

Символический метод верификации финитной итерации

1. Автор научного результата:

Непомнящий В.А., зав.лаб., к.ф.-м.н., доцент

2. **Ключевые слова:** верификация, финитная итерация, символический метод, сложные структуры данных

3. **Основная позиция по рубрике ОИВТА РАН:** 6.1.

4. **Вторичная позиция по рубрике ОИВТА РАН:** 6.2.

5. **Характер результата:** фундаментальный.

6. Краткое описание результата:

С целью упрощения верификации программных модулей разработан символический метод верификации финитной итерации над иерархическими структурами данных, который объединяет преимущества аксиоматического и функционального методов. Выделены случаи нефинитных итераций, к которым применим символический метод. Метод базируется на операции замены, которая выражает действие итерации в символической форме. Метод включает правило вывода условий корректности для финитной итерации, не использующее инвариантов циклов, а также принципы индукции для доказательства условий корректности, содержащих операцию замены. Исследовано применение символического метода для верификации программ над сложными структурами данных: массивами и файлами.

7. Сравнение с мировым уровнем. Уровень достигнутых результатов соответствует мировому.

8. Важнейшие публикации:

8-1. Непомнящий В.А., Верификация финитной итерации над структурами данных // Кибернетика и системный анализ. - 1999. - N 3& - С. 25 - 37.

8-2. Nepomniaschy V.A. Symbolic verification method for definite iteration over data structures, Information Processing Letters, Elsevier, v. 69, No 4, 1999, 207 - 213.

8-3. Nepomniaschy V.A. Verification of definite iteration over hierarchical data structures, Proc. 2-nd Intern. Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering (FASE/ETAPS'99), Amsterdam, Lecture Notes in Computer Sci., 1577\$ 1999, 176 - 187.

Толковый словарь по теории графов в программировании и информатике

1. Авторы научного результата:

Касьянов В.Н. - г.н.с., зав.лаб, д.ф.-м.н., профессор,

Евстигнеев В.А. - г.н.с., д.ф.-м.н., профессор,

Казанцев В.Е. - программист,

Гибадуллин А.З. - магистрант.

2. Ключевые слова: толковый словарь, теория графов, информатика, программирование, базы данных, коммуникационные сети, Интернет, информационно-образовательные ресурсы

3. Основная позиция по рубрике ОИВТА РАН: 6.1.

4. Вторичная позиция по рубрике ОИВТА РАН: 16.1.

5. Характер результата: фундаментальный.

6. Краткое описание результата:

Современное состояние информатики и программирования нельзя представить себе без применения теоретико-графовых методов. Впервые выпущен в свет толковый словарь по теории графов. В нем собрано свыше 1700 наиболее употребительных терминов по теории графов и ее приложениям в информатике и программировании. Статьи словаря снабжены иллюстрациями, перекрестными ссылками и ссылками на доступную литературу. Наличие английских эквивалентов терминов позволяет использовать словарь при переводе с русского на английский и обратно. Словарь предназначен для широкого круга специалистов,

использующих методы теории графов при решении своих задач, и в первую очередь для системных и прикладных программистов, а также для специалистов по САПР, конструкторов СБИС и просто для всех тех, кто работает с современной технической литературой или готовится стать квалифицированным специалистом, проходя вузовский курс обучения. Подготовлена начальная электронная версия словаря, ориентированная на работу в среде Интернет и доступная по адресу <<http://pc0.iis.nsk.su/grapp>>.

7. **Сравнение с мировым уровнем.** Уровень достигнутых результатов соответствует мировому.
8. **Важнейшие публикации:**
 - 8-1. Евстигнеев В.А., Касьянов В.Н. Толковый словарь по теории графов в информатике и программировании. - Новосибирск: Наука, 1999. - 288 С.
 - 8-2. Касьянов В.Н., Евстигнеев В.А., Казанцев В.Е., Гибадуллин А.З. Толковый словарь по теории графов и его Web-версия // Новые информационные технологии в университетском образовании. - Новосибирск, 1999. - С. 41 - 43.- (Материалы V Международной конференции).
 - 8-3. Гибадуллин А.З., Казанцев В.Е. WEB-версия толкового словаря по теории графов // Материалы XXXVII Международной научной студенческой конференции "Студент и научно-технический прогресс": Информатика. - Новосибирск, 1999.

Вводный курс по программированию

1. **Авторы научного результата:**
Касьянов В.Н. - г.н.с., зав.лаб, д.ф.-м.н., профессор
2. **Ключевые слова:** методы программирования, язык Паскаль, доказательное программирование, пошаговая разработка программ
3. **Основная позиция по рубриктору ОИВТА РАН:** 6.1.
4. **Вторичная позиция по рубриктору ОИВТА РАН:** 16.1.
5. **Характер результата:** фундаментальный.
6. **Краткое описание результата:**
Разработан вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях. Курс базируется на богатом опыте преподавания программирования на мехмате НГУ и содержит более 3000 индивидуальных задач, представленных в виде заданий и упражнений. В основе курса лежат следующие методические и Технологические принципы: принцип концентрического изложения материала, принцип обучения на подробно прокомментированных примерах, принцип доказательного программирования и принцип пошаговой разработки программ. Курс рассчитан на преподавателей и студентов вузов. Есть положительный опыт применения курса при обучении программированию в школах с углубленным изучением физико-математических дисциплин.
7. **Сравнение с мировым уровнем.** Уровень достигнутых результатов соответствует мировому.
8. **Важнейшие публикации:**

- 8-1.** Касьянов В.Н. Вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях. - Новосибирск, 1999. - Часть 1. - 160 С.
- 8-2.** Касьянов В.Н. Вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях. - Новосибирск, 1999. - Часть 2. - 170 С.
- 8-3.** Касьянов В.Н. Вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях // Применение новых технологий в образовании. - Троицк, 1999. - С. 249 - 251.- (Материалы X Международной конференции).
- 8-4.** Касьянов В.Н. Вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях // Новые информационные технологии в университетском образовании. - Новосибирск, 1999. - С. 96 - 97. - (Материалы V Международной конференции).
- 8-5.** Касьянов В.Н. О базовом университетском образовании математиков по информатике и программированию // Материалы Международной конференции "Выпускник НГУ и научно - технический прогресс" - Новосибирск, 1999.- Часть 1. - С.107-108.

**Программы Сибирского отделения
Российской академии наук
по приоритетным направлениям развития
науки и техники**

**Программа V. Новые поколения
вычислительной техники,
математическое моделирование
и информационные технологии**

Тема: “Методы и интегрированные технологии создания интеллектуальных и экспертных систем”

№ гос. регистрации 01.99.0010373

Научный руководитель: д.ф.-м.н. Т.М. Яхно

Исследования по теме выполнялись в рамках трех проектов.

Проект “Разработка комплексной модели представления и обработки знаний, включающей аппарат управления по данным и событиям”.

Главная идея проекта состоит в интеграции основных классических (фреймы, семантические сети, продукционные системы) и ряда современных средств и методов представления и обработки знаний в рамках единой формальной системы и включения в эту систему средств, поддерживающих процессы вывода/обработки данных и знаний на основе оригинальной схемы управления по данным и событиям.

В предложенной модели аппарат управления по данным основан на методе недоопределенных вычислительных моделей, а аппарат управления по событиям построен на основе развития аппарата управления по данным.

Основным средством представления декларативных знаний в модели является семантическая сеть, состоящая из объектов, связанных бинарными отношениями. Объекты с одинаковыми свойствами объединены в классы, на которых определено отношение множественного наследования. Важной особенностью объектов является то, что их слоты (атрибуты) могут иметь недоопределенные (неточные) значения. Для автоматического уточнения значений слотов на них задаются ограничения — логические выражения, связывающие значения слотов объекта (или нескольких объектов). Все множество ограничений образует глобальную вычислительную модель, активация и интерпретация которой реализуется на основе аппарата управления по данным.

Процессы вывода и обработки информации главным образом задаются в виде системы агентов, работающих над семантической сетью. Агент — это объект специального вида, активация которого осуществляется ассоциативным потоковым механизмом, реагирующим только на относящиеся к этому агенту события (появление объектов и/или изменение их атрибутов, установление между ними новых отношений). Потоковый механизм активации агентов целиком основывается на общем механизме управления по данным.

Срабатывание агента может привести к появлению в семантической сети новых объектов или изменению значений параметров существующих. Это, в свою очередь, повлечет активацию других агентов, связанных с появившимися или изменившимися объектами и т.д. В соответствии с этой схемой, агенты активируются параллельно и асинхронно по мере появления (изменения) объектов семантической сети.

Благодаря органичному соединению механизмов управления по данным и событиям, данная модель может служить основой для создания эффективных интеллектуальных систем для различных приложений. В частности, комплексная модель и созданная на ее основе макетная версия языка опробованы при разработке экспериментальной системы понимания метеорологических телеграмм.

Проект “Разработка и исследование нового метода удовлетворения динамических систем ограничений и иерархий ограничений”.

В рамках этого проекта проделана следующая исследовательская и экспериментальная работа. Реализована специализированная библиотека, включающая средства спецификации иерархий арифметических ограничений, вычислитель для их решения в случае графа ограничений без циклов и средства для сопряжения вычислителя с графическим интерфейсом. Показано, что созданная библиотека на наборе стандартных тестов из области интерактивной графики сравнима по производительности с аналогичными по назначению зарубежными системами.

Базой для проведенных экспериментов являлась система ECLiPSe. Базой для теоретического исследования являются алгоритмы решения иерархий ограничений, разработанные исследователями из университета шт. Вашингтон (США), и аппарат недоопределенных моделей Нариньяни, развиваемый в ИСИ СО РАН. Созданная для системы ECLiPSe библиотека является заделом для дальнейших разработки и исследования метода решения иерархий произвольных нелинейных ограничений на основе недоопределенных моделей Нариньяни.

Проект “Разработка и исследование комплексной модели функционирования активных объектов, основанной на методах программирования в ограничениях”.

В данном проекте под активными объектами понимаются интеллектуальные программные агенты особого вида. Основными чертами активных объектов являются автономность поведения, существование в едином времени и асинхронность их взаимодействия. Технологическим базисом активных объектов является программирование в ограничениях, которое используется как для реализации поведения активных объектов, так и для управления их взаимодействием.

В 1999 году работы были сосредоточены на разработке структуры активного объекта и комплексной модели его поведения. В результате была разработана модель, которая позволяет описывать три основных типа поведения, свойственных интеллектуальным агентам: реактивное, делиберативное и кооперативное. Кроме того, модель функционирования активных объектов характеризуется двумя важными свойствами. Во-первых, она является иерархической и, во-вторых, динамической. Первое означает, что активные объекты могут относиться к разным уровням иерархии, в которой

объекты более высокого уровня включают некоторое количество объектов более низкого уровня и в определенной степени контролируют поведение последних. Динамизм среды активных объектов выражается в возможности добавления/удаления агентов и изменения связей между ними в процессе функционирования системы. Модель функционирования активных объектов предполагает также возможность их размещения в узлах сети Internet и графическую визуализацию.

На основе данной модели разработан язык спецификации много-агентных систем (ТАО) и начата его реализация. Предполагается, что основными областями применения данного языка будут имитационное моделирование (в технике, экономике, экологии и др.), распределенное планирование, децентрализованное управление предприятием и др.

1. Yuriy A. Zagorulko, Ivan G. Popov, Olga B. Karakozova. An approach to the Development of a Knowledge Representation and Processing System with the Use of Agent-Based Technique. // Proc. 1st Inter. Workshop of Central and Eastern Europe on Multi-Agent Systems (CEEMAS-99). -St.Peterburg, Russia, 1999. -P.313-320.
2. Irina S. Kononenko, Ivan G. Popov, Yury A. Zagorulko. Approach to understanding weather forecast telegrams with agent-based technique. // Perspectives of System Informatics: Proc. / Ed. by D.Björner, M.Broy, A.Zamulin. -Berlin a.o.: Springer-Verlag, 1999. -P.506-511. -(Lect. Notes Comput. Sci.; 1755).
3. I.E. Shvetsov, T.V. Nesterenko, S.A. Starovit, S. V. Preis. Developing Distributed Dynamic Systems in the Technology of Active Objects. Joint Bulletin of NCC&IIS, 11 (1999), NCC Publiher. Novosibirsk, 1999. (в печати)
4. Shvetsov I., Nesterenko T., Starovit S., Preis S. Constraint-Based Multi-Agent Technology and It's Application to the Social-Economic Modeling. Proceedings of the 1st International Workshop of Central and Eastern Europe on Malti-Agent Systems (CEEMAS'99), St.Petersburg, Russia, 1999, pp.224-232.
5. Yakhno T., Petrov E. New facilities of constraint logic programming // A. C. Cem Say, Gunhan Dundar (eds). Proceedings of 8th Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks TAINN'99. -- Istanbul: Bogazici Universitesi, 1999. -- P. 267--274.

Тема: Исследование формальных моделей и методов описания семантики, спецификации и верификации систем и процессов.

Номер гос. регистрации 01.99.0010375.

Научные руководители - д.ф.-м.н., профессор В.Н.Касьянов, к.ф.-м.н. В.А.Непомнящий.

Исследования по теме выполнялись в рамках двух проектов.

Проект «Методы и средства верификации и анализа распределенных систем»

В качестве формальных моделей рассматривались:

- автоматные модели гибридных систем, а также систем, использующих знания;

- сетевые модели распределенных систем, включающие временные и раскрашенные сети Петри, структуры событий и причинно-следственные структуры;

- программные модели распределенных систем, которые базируются на конструкциях стандартного языка выполнимых спецификаций SDL.

Разработан логический подход к описанию семантики и спецификации гибридных систем. В рамках логики 1-го порядка предложена формализация гибридных систем, в которой траектории непрерывных компонент представлены вычислимыми функционалами. С целью исследования языков гибридных систем, представленных конечно-автоматными моделями, предложен логический подход к проблеме разрешимости классов иерархий регулярных беззвездных языков, основанный на теоремах устойчивости из теории моделей, теореме Хигмана и теореме Рабина о дереве.

Совместно с ученым из Австралии Р. ван дер Мейденом была исследована проблема верификации распределенных систем, использующих знания. Рассматривались системы, представленные автоматными моделями, спецификации которых выражаются формулами комбинированной логики знаний и линейного времени. Доказана неразрешимость проблемы проверки моделей (model-checking) в общем случае, и выделено два разрешимых фрагмента этой логики.

Разработаны алгоритмы перевода конструкций временных задержек стандартного языка выполнимых спецификаций Estelle, а также динамических конструкций языка SDL, в раскрашенные сети Петри. Для временных сетей Петри получена диаграмма взаимосвязей различных эквивалентностей.

Для структур событий исследовалась бисимуляционная эквивалентность. Построена иерархия различных понятий этой эквивалентности, и выделены эквивалентности, которые сохраняются под действием операции уточнения. Предложен класс локальных эквивалентностей, для которого разработан полиномиальный разрешающий алгоритм. В целях изучения разрешимости временной тестовой эквивалентности для временных структур событий были исследованы взаимосвязи между временными тестовыми эквивалентностями и модификациями невременной символьной бисимуляции. Разработаны алгоритмы распознавания указанных эквивалентностей.

Для причинно-следственных структур предложено иерархическое расширение, предоставляющее средства композициональности и модульности. Исследованы взаимосвязи полученного класса структур с иерархическими сетями Петри.

С целью упрощения верификации программных модулей распределенных систем разработан символический метод верификации финитной итерации над иерархическими структурами данных. Выделены случаи нефинитных итераций, к которым применим символический метод. Исследовано применение символического метода для верификации программ над сложными структурами данных: массивами и файлами.

Разработана новая версия экспериментального средства EPV (Estelle Protocol Verifier), предназначенного для верификации коммуникационных протоколов, представленных на языке Estelle. Проведены успешные эксперименты по анализу, верификации и оптимизации нескольких версий протокола

скользящего окна, кольцевого, а также протокола InRes.

Была предложена методология применения в верификации программ нового формализма автоматического доказательства формул --- систем переписывания формул. Был разработан прототип автоматического доказателя, основанный на декларативном представлении упрощающих процедур, сохраняющих выполнимость формул. Эти процедуры были описаны в виде множеств правил переписывания. Эти правила служат универсальным инструментом, позволяющим моделировать разбор случаев и замену переменных, комбинировать упрощающие процедуры, применять техники переписывания термов и сужения и описывать алгоритмы замыкания. В дополнение, они были интегрированы с разрешающими процедурами для конкретных теорий (например, арифметика Пресбургера).

Разработан прототип экспериментального средства моделирования выполнимых спецификаций распределенных систем, представленных на предложенном ранее языке Basic-REAL.

Важнейшие публикации по проекту:

1. Непомнящий В.А., Верификация финитной итерации над структурами данных // Кибернетика и системный анализ. - 1999. - N 3. - С. 25 - 37.
2. Nepomniaschy V.A. Symbolic verification method for definite iteration over data structures // Information Processing Letters, Elsevier, v. 69. - N 4. - 1999. - P. 207 - 213.
3. Nepomniaschy V.A. Verification of definite iteration over hierarchical data structures // Proc. 2-nd Intern. Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering (FASE/ETAPS'99), Amsterdam, Lecture Notes in Computer Sci., 1577. - 1999. - P. 176 - 187.
4. Непомнящий В.А., Шилов Н.В., Бодин Е.В., Спецификация и верификация распределенных систем средствами языка Elementary-REAL // Программирование. - 1999. - N 4. - С.
5. Непомнящий В.А., Алексеев А.Г., Быстров А.В., Куртов С.А., Мыльников С.П., Окунишникова Е.В., Чубарев П.А., Чурина Т.Г., Использование сетей Петри для верификации распределенных систем, представленных на языке Estelle // Известия Академии наук, серия: Теория и системы управления. - 1999. - N 5. - С.
6. Вирбицкайте И.Б., Покозий Е.А. Использование техники частичных порядков для верификации временных сетей Петри // Программирование. - N 1. - 1999. - С. 28 - 41.
7. Вирбицкайте И.Б., Покозий Е.А. Метод параметрической верификации поведения временных сетей Петри // Программирование. - N 4. 1999. - С. 16 - 29.
8. Virbitskaite I.B., Pokozy E.A. A partial order method for the verification of time Petri nets // Lecture Notes in Computer Science. - Vol. 1684. - 1999. - P. 547 - 558.

9. Virbitskaite I.B., Pokozy E.A. Parametric behaviour analysis for time Petri nets // Lecture Notes in Computer Science. - Vol. 1662. - 1999. - P. 134 - 140.
10. R. van der Meyden and N.V. Shilov, Model Checking of Knowledge and Time in Systems with Perfect Recall. Proc. 19th International Conference on Foundations of Software Technology and Theoretical Computer Science (FST&TCS9), 1999, Chennai, India, (to appear in Lecture Notes in Computer Science).
11. Ануреев И.С. Метод элиминации структур данных, основанный на системах переписывания формул // Программирование. - N 4. - 1999.
12. M.V. Korovina, O.V. Kudinov, A Logical approach to Specifications of Hybrid Systems, Proceedings of PSI'99. - Novosibirsk. - P. 7 - 11.
13. Ustimenko A.P. Hierarchical cause-effect structures // Proceedings of the PSI'99. - Novosibirsk. - 1999. - P. 136 - 142.

Проект «Теоретико-графовые модели систем и процессов»

С целью подготовки третьего тома "энциклопедии" алгоритмов на графах проведено исследование класса алгоритмов обработки сводимых (регуляризуемых) графов, а также ряда широко используемых в программировании граф-моделей.

Сводимые графы представляют собой наиболее общий тип граф-моделей структурированных программ. Они поддерживают эффективное проведение оптимизирующих и распараллеливающих преобразований программ и являются основой трансформационного подхода к конструированию надежного и эффективного программного обеспечения. Были исследованы основные свойства сводимых графов, проблема разрезания контуров в сводимых графах, вопросы анализа циклической структуры уграфов и циклически сводимые уграфы, а также проблема перечисления путей, важная для эффективной организации решения задач потокового анализа программ.

Помимо управляющего графа исследовались следующие граф-модели: граф процедур, граф вызовов процедур и граф зацепленности, различные графовые промежуточные представления программ, используемые при автоматическом распараллеливании программ (граф зависимостей по данным, граф программных зависимостей, иерархический граф заданий и т.д.), операторные модели программ, сети Петри, графовые формализмы, ориентированные на поддержку визуальной обработки информационных моделей, графы адресуемых данных.

Проведено исследование класса хордальных графов, для которых многие NP-полные задачи, например раскраска, имеют полиномиальную сложность, подготовлен обзор и разработан локальный алгоритм для проверки хордальности графа в модели систем переписывания графов с приоритетом. Прототипом данного алгоритма послужил алгоритм Maximum cardinality search, построенный Тарьяном и Яннакакисом. Алгоритм базируется на введенном понятии центрального процессора, а также на разработанной новой технике "расщепляющегося заряда", целью применения которой является облегчение и удешевление контроля центральным процессором за изменениями меток

отдаленных вершин. Доказано, что построенный алгоритм одновременно решает задачу нахождения дерева кратчайших расстояний от центрального процессора во все остальные вершины графа.

В модели систем переписывания графов с приоритетом разработан локальный алгоритм распознавания интервальных порядков. Для произвольного ациклического ориентированного графа G алгоритм за линейное время определяет, является ли транзитивное замыкание G графовым представлением интервального порядка.

Проведено исследование методов визуальной обработки иерархических графов и графовых моделей. Разработаны и реализованы в рамках системы HIGRES эффективные алгоритмы визуализации иерархических графовых моделей. Создана рабочая версия системы HIGRES.

В существующем виде HIGRES - это универсальный визуализатор и редактор иерархических графовых моделей. Основным отличием данной системы от ее аналогов является возможность сохранять во внутреннем представлении и визуализировать не только сам граф, но и его семантику, представленную в виде системы атрибутов вершин, фрагментов и дуг графа и библиотекой алгоритмов обработки. При этом пользователь может корректировать и доопределять семантику графа с помощью введения новых атрибутов и библиотечных алгоритмов. Такой подход обеспечивает, с одной стороны, универсальность системы, с другой - возможность ее специализации.

Система позволяет создавать качественные изображения графов и записывать их в файлы форматов Windows BMP и PCX. Последний формат может служить для создания иллюстративного материала для книг и статей, подготовленных в системе TeX. Важной особенностью системы HIGRES является поддержка ее визуальной обработки иерархических графовых моделей. Для этого в системе предусмотрены средства, позволяющие легко расширять систему библиотеками алгоритмов, создаваемых пользователями в соответствии со своими индивидуальными потребностями, а также средства, позволяющие визуализировать работу любого библиотечного алгоритма, управлять процессом его исполнения, в том числе через параметры и прерывания, и просматривать промежуточные результаты в любую сторону в форме анимации либо в покадровом режиме.

Для исследования задач, связанных с сложными распределенными системами управления, рассматривалась информационная модель, называемая качественной моделью. Дана аксиоматика качественных моделей и описан процесс их функционирования. Подобно нейрокомпьютерной сети данная модель представляет собой ориентированный граф с функциями изменения состояний вершин, но в отличие от нее позволяет различать активную и пассивную информацию, а также моделировать информационные процессы трех видов: наблюдение, управление и развитие.

Важнейшие публикации по проекту:

1. Евстигнеев В.А., Касьянов В.Н. Сводимые графы и граф-модели в программировании. - Новосибирск: Изд-во ИДМИ, 1999. - 288 С.

2. Kasyanov V.N., Lisitsyn I.A. Support tools for hierarchical information visualization // Human-Computer Interaction: Communication, Cooperation and Application Design. - London, 1999. - Vol.2.- P.117 - 121.
3. Касьянов В. Н. Иерархические графы и графовые модели: вопросы визуальной обработки // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С. 7-32.
4. Лисицын И. А. Применение системы HIGRES для визуальной обработки иерархических графовых моделей // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.64-77.
5. Евстигнеев В. А. Хордальные графы и их свойства // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.33-63.
6. Евстигнеев В. А., Бояршинов В. А. Распознавание хордальных графов в рамках распределенной модели вычислений // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.107-129.
7. Бояршинов В. А. Распознавание интервального порядка на базе локальных вычислений // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.130-145.
8. Дылыков Ж.Л.-Д., Мурзин Ф.А., Разумов В.И., Сизиков В.П. Аксиоматика и численная интерпретация качественных моделей // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.183-187.
9. Мурзин Ф.А. Конструкция Париса - Кирби и проблемы сложности алгоритмов // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.156-162.

Тема: “Развитие методов и инструментальной поддержки конструирования, преобразования и оптимизации программ”

Номер гос.регистрации 01.99.0010374.

Научные руководители: д.ф.-м.н., профессор И.В.Поттосин, д.ф.-м.н., профессор В.Н.Касьянов.

Исследования по теме выполнялись в рамках..... проектов.

Проект “Методы и средства конструирования и преобразования программ”

Разработана модель статического анализа ошибок. Сформулированы необходимые условия, а также эффективно распознаваемые достаточные условия того, что обнаруженная анализатором потенциальная ошибочная ситуация является достоверной ошибкой.

Разработан потоковый анализ и статический анализ ошибок для программ на языке Java. Реализовано проектирование и программирование новых компонент в потоковом анализаторе для Java. На базе гиперграфового

представления анализируемой программы разработаны алгоритмы потокового анализа Java-программ при наличии исключительных ситуаций.

Подготовлена пользовательская версия статического анализатора ошибок для языка Java; написано руководство к пользованию.

Разработан прототип системы автоматической генерации тестов. Система строит тесты, при выполнении которых выполняется указанный пользователем целевой оператор. Система базируется на следующих компонентах:

- пакетно-диалоговая среда исполнения программы, обеспечивающая доступ к основным объектам программы (переменным, операторам), возможность управления счетом, задания необходимых остановов и выполнение нужных функций при останове;
- набора (для начала одного) методов по автоматическому построению тестов;
- подсистемы статического сбора необходимой информации о программе.

Разработана статическая модель программы для автоматического построения тестов. Ее реализация базируется на результатах потокового анализатора OSA. Разработан прототип системы, в качестве пакетно-диалоговой среды использовался модифицированный вариант отладчика XD (в системе программирования XDS для Модулы-2), Реализован цепочечный метод автоматического построения тестов).

Конвертор с языка Эль-76 на язык Си++ функционирует на рабочих SPARC-станциях с операционной системой SunOS (Solaris 2.x) и вычислительных системах на их базе.

Конвертор состоит из:

- описания входного языка, оформленного в виде набора файлов в формате HTML;
- собственно программы конвертирования текстов программ с языка Эль-76 на язык Си++;
- библиотеки поддержки исполнения.

Конвертор порождает выходные программы на языке Си++. Одной из основных особенностей языка Эль-76 являются динамические типы данных. Язык позволяет переменным программы пользователя менять свой тип во время исполнения программы. В библиотеке поддержки исполнения описан специальный класс языка Си++. Кроме значения объект данного класса имеет тег, формат данных, количество битов, занимаемых значением, некоторые другие атрибуты и множество методов. Все действия с объектами динамических типов интерпретируются библиотекой поддержки исполнения. Разрешены также объекты статических типов.

Библиотека поддержки исполнения разрешает объектам динамических типов иметь значение либо в представлении SPARC-станции, либо в представлении Эльбрус-2. В связи с тем, что в языке Си++ отсутствуют вложенные процедуры, Конвертор выносит вложенные процедуры на верхний уровень. При этом различаются 3 случая:

- вложенная процедура не использует локальные объекты объемлющей процедуры;
- объемлющая процедура не является рекурсивной. Локальные объемлющей процедуры выносятся на глобальный уровень, а тело объемлющей процедуры начинается с пересылок значений параметров процедуры в соответствующие глобальные переменные;

- на верхнем уровне описывается структурный тип, полями которого являются локальные переменные объемлющей процедуры. В объемлющей процедуре заводится переменная такого типа, в которую пересылаются значения параметров процедуры. Адрес заведенной переменной записывается в глобальный дисплей.

Для процедур, которые могут быть вызваны как переменные процедуры, и процедур с переменным числом параметров Конвертор создает вспомогательные процедуры, обеспечивающие корректный вызов и возврат значения основной процедуры.

Оптимизирующие преобразования Конвертора связаны, в первую очередь со статизацией типов объектов.

Завершена экспериментальная версия системы параллельного программирования Супер Паскаль, включающей конвертор с языка СуперПаскаль в Турбо-Паскаль, модуль поддержки псевдопараллельного исполнения, процессор проверки конфликтов параллелизма по разделяемой памяти и отладчик-визуализатор параллельного исполнения. Система передана для эксплуатации в учебно-научный центр по информатике НГУ и СО РАН и Дальневосточный университет.

В НИГ переносимых систем программирования проводилась работа по исследованию применимости объектно-ориентированного подхода к построению компиляторов для реализации компилятора с языка Java в объектный код целевой платформы.

Предварительным этапом работы явилось исследование возможности компиляции интерпретируемого по своей природе языка Java в объектный код. Отдельно было проведено исследование в области декомпиляции, позволяющей восстановить из байт-кода виртуальной машины текст исходной программы с наименьшими искажениями. Последнее представляло особый интерес ввиду малой изученности области и, как следствие, отсутствия строгой теории декомпиляции. Выработаны подходы к методам декомпиляции на основе которых выполнена реализация декомпилятора байт-кода виртуальной Java-машины.

Выполнена реализация компилятора в рамках настраиваемой объектно-ориентированной системы компиляции, представляющей из себя набор взаимодействующих объектов с заранее заданным абстрактным интерфейсом. Реализованы две конкретизации абстрактного интерфейса построения атрибутированного дерева разбора: для программ на языке Java и для байт-кода виртуальной машины.

Реализована конкретизация абстрактного интерфейса перенацеливаемой кодогенерации: компонента генерации объектного кода для Java.

Еще одним направлением исследований группы были работы по визуализации свойств программ. При этом была использована та же технология построения трансляторов, где в качестве кодогенератора реализована компонента порождающая по атрибутированному дереву разбора базу данных для визуализатора свойств программ. Также реализован языково-независимый визуализатор свойств, позволяющий представить порожденную базу данных в виде графических диаграмм. Визуализатор предоставляет средства навигации и поиска, доступные через графический пользовательский интерфейс.

В результате проделанной работы получено еще одно экспериментальное подтверждение жизнеспособности концепции объектно-ориентированного

построения компиляторов в продолжение работ, выполненных группой в предыдущие годы.

Важнейшие публикации по проекту:

1. Shelekhov V.I., Kuksenko S.V. Data Flow Analysis of Java Programs in the Presence of Exceptions // Third International A.P.Erschov Memorial Conference "Perspectives of System Informatics". Lecture Notes in Computer Science, V. 1755, 1999. -P.385-391.

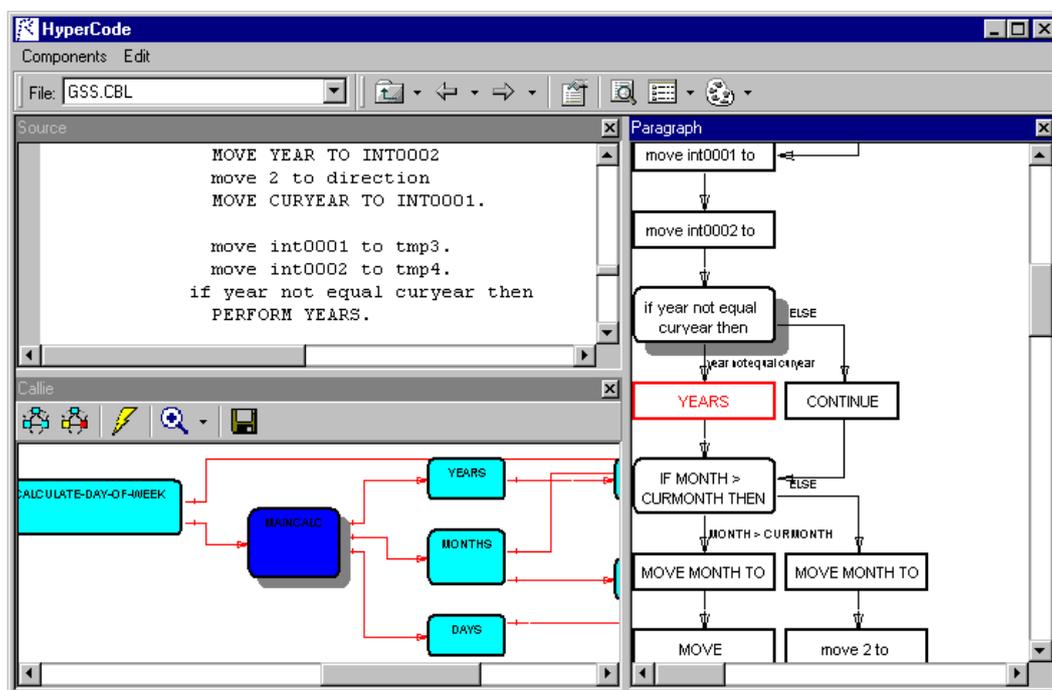
2. Shelekhov V.I., Kuksenko S.V. On the Practical Static Checker of Semantic Run-time Errors. // Proc. of the 6th Asia Pacific Software Engineering Conference APSEC'99, Japan. 1999. Will appear in IEEE Computer Society Press

3. S.I.Katkov, E.Y.Ruban. Parallel Programming System Based on Super Language// Springer, LNCS. – № 1662, 1999. -P.481-482.

Проект «Открытая система визуализации свойств программ»

Работа проводится совместно с кафедрой системного программирования Санкт-Петербургского государственного университета, ГП «Терком» и фирмой Relativity Technologies, США.

В контексте работ по перепроектированию (reengineering technology) крупных программных комплексов и, в частности, решения задач, связанных с проблемой 2000 года, были продолжены работы над системой визуализации свойств программ HyperCode.

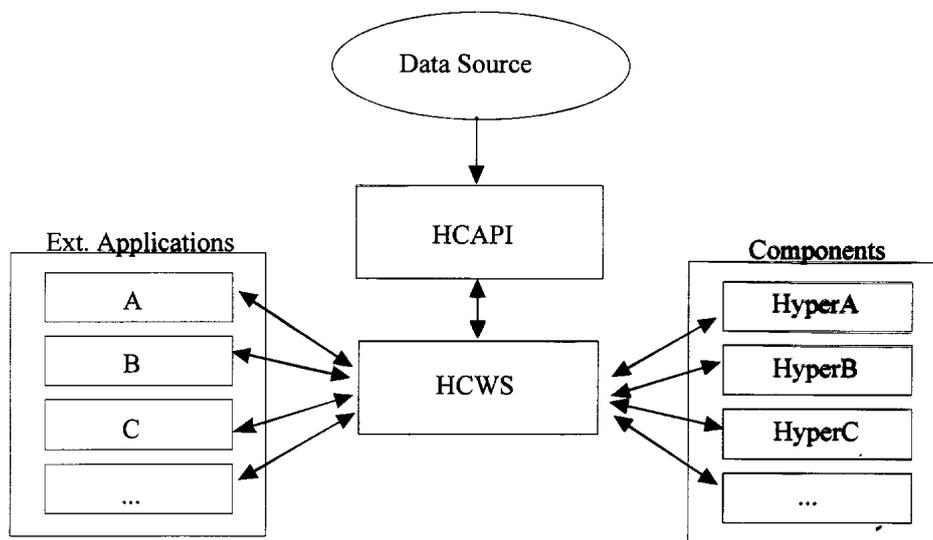


Кроме указанных выше задач, система HyperCode использовалась также:

- как составная часть Rescueware - промышленной системы сопровождения и переноса программного обеспечения, написанного на языке Кобол;
- как составная часть среды смешанных вычислений для языка Модула-2;
- как инструмент отладки кодогенерирующей части компилятора языка Модула-2 фирмы XDS, сопоставляющий фрагментам исходной программы полученные по ним фрагменты на ассемблере и накопленную отладочную информацию;
- как инструмент для изучения и исследования результатов анализа отношений равенства программных термов и анализа синонимов в языках Модула -2 и Оберон -2 .

Такая универсальность достигается путем передачи визуализатору, в качестве параметра, модели, которая специфицирует семантику отображаемой информации.

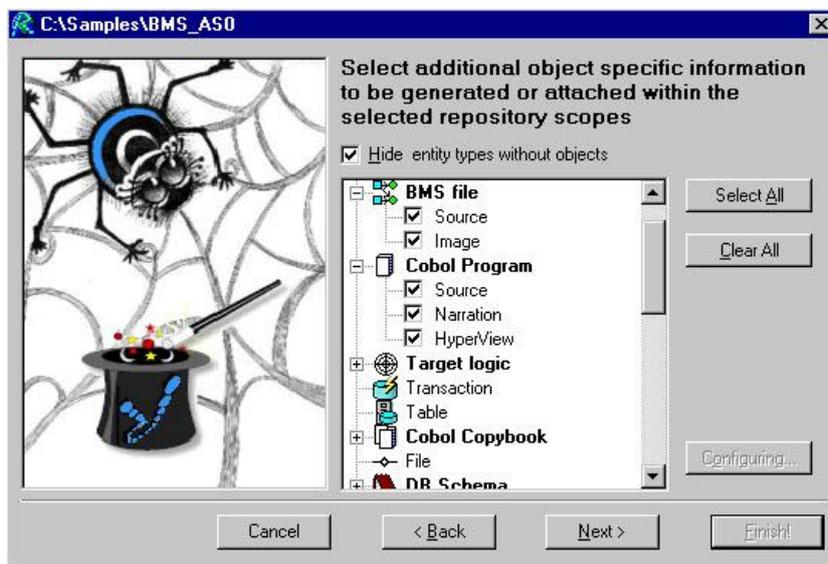
Были кардинально пересмотрены архитектурные решения системы. В общем случае, визуализатор должен рассматриваться как набор нескольких, по возможности наиболее ортогональных, представлений (не обязательно текстовой) информации. Объединять такие представления в единую систему должно некоторое ядро, цель которого получать и интерпретировать информацию подлежащую визуализации. Был формально определен и реализован интерфейс доступа визуализатора к данным, предоставляемым внешней системой. Проведена работа по исследованию эффективности различных представлений данных, подлежащих визуализации. Среди этих представлений имеются совершенно разнородные виды хранилищ информации – это и реляционные базы данных, деревья разбора, специальные оптимизированные бинарные представления, а также XML.



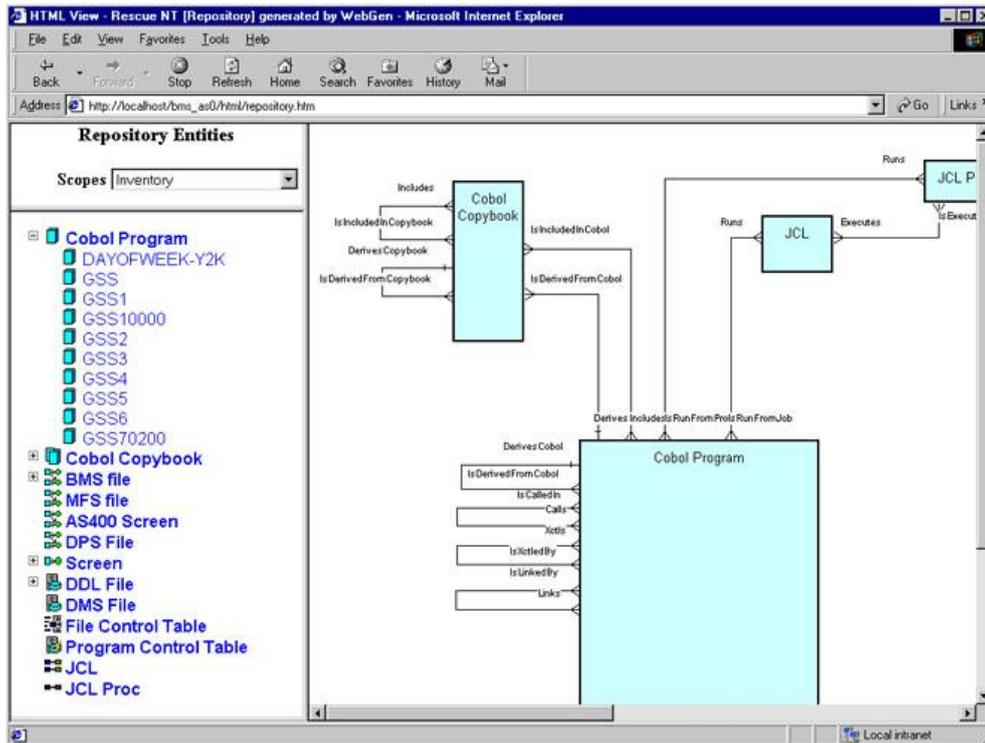
Такой подход значительно повысил степень открытости и настраиваемости системы HyperCode. Помимо возможности настройки визуализатора на семантику визуализируемой программы, визуализатор стал обладать возможностью встраивания в различные окружения.

Разработана система представления в Интернет информации, накопленной при анализе больших гетерогенных программных комплексов. Это позволяет

разработчикам, не имеющим в распоряжении специализированной системы визуализации свойств программного комплекса, которая является чрезвычайно ресурсоемкой, получить доступ к этой информации. Система включает в себя программу, позволяющую пользователю определить какую часть информации следует публиковать в Интернет и сгенерировать соответствующее множество файлов, а также набор серверных средств поддержки визуализации этой информации.



Отчуждаемая информация относится к различным уровням исследуемой программной системы: начиная от уровня межмодульных связей и компоновки системы, до внутреннего устройства разнотипных компонент – программ, экранных форм, таблиц баз данных и т.п. На следующем рисунке представлен пример визуализации некоторой части исследуемой системы:



Интерфейс, предоставляемый организацией порожденных документов по возможности максимально приближен к операционной обстановке RescueWare, что повышает эффективность навигации и восприятия информации. На следующем рисунке представлен HTML-аналог системы HyperCode:

Исследовались возможности использования расширяемого языка разметки XML в задачах визуализации свойств программных комплексов и системах реинжиниринга. Интерес к XML определяется следующими обстоятельствами. Это открытый формат структурирования информации, поддерживаемый мировыми лидерами компьютерной индустрии (IBM, Sun Microsystems,

Microsoft, Netscape, W3C и др.). Стандартом XML определяются унифицированные средства проверки корректности формата обрабатываемых данных и предоставляется API, позволяющее манипулировать этими данными. XML и связанные с ним технологии приобретают все большее значение для распределенной обработки информации через Интернет.

Важнейшие публикации по проекту:

1. **Emelianov P.G.** Analysis of equality relationships: proofs and examples // *Joint NCC & IIS Bulletin. Computer Science Series*. **11** (1999), pp.15-38.

Проект «Проблема «Змея в кубе»»

Продолжались исследования широко известной комбинаторной задачи, известной в англоязычной литературе как «Snake-in-the-Box Problem». Задача заключается в отыскании длины и эффективного конструирования максимального цикла без хорд в n-мерном единичном кубе. На данный момент известны лишь первые 5 точных значений длин. Совместно с Dr.A.Lukito (Delft University of Technology, The Netherlands) подготовлена и принята к публикации статья, посвященная исследованию верхней оценки мощности бинарных цепных кодов (*snake-in-the-box problem*). Отметим, что эта задача являясь чрезвычайно сложной с вычислительной точки зрения, является в тоже время очень важной для практически при конструировании прецизионных устройств. Проводились численные эксперименты, реализующие различные эвристики и нацеленные на получение рекордных змей в кубах малой размерности. Были получены результаты, близкие к наилучшим, которые известны в настоящее время.

Важнейшие публикации по проекту:

2. **Emelianov P.G. and Lukito A.** On the maximal length of a snake in hypercubes of small dimension // *Discrete Mathematics*. **211** (1-3) (2000) pp. 181-191.

Проект «Системы диагностики проблемы 2000 года»

Работа проводилась совместно с кафедрой системного программирования Санкт-Петербургского государственного университета, ГП «Терком» и фирмой Relativity Technologies, США.

Разработан ряд инструментов для диагностики проблемы 2000 года для различных языковых платформ. Все системы подобного рода включают этап нахождения подозрительных мест. Такие подозрительные места могут характеризоваться либо используемыми в них именами объектов, либо форматом обрабатываемых данных, либо набором операций, выполняемых над данными. Обычные средства текстового поиска по образцу, даже если они допускают задание шаблонов или регулярных выражений, обычно не достигают желаемого результата ввиду того, что не опираются на знание лексики и синтаксиса конкретного языка программирования, и в результате выдают

слишком много «шума»: комментариев, служебных слов и т.п. Кроме того, необходимы интерактивные средства выбора шаблонов поиска, а также средства аннотации конструкций программ о необходимости внесения исправлений.

Система *Scan2k* предназначена для анализа программ с целью поиска переменных, а также строковых литералов и целочисленных констант, подозрительных на содержание даты. Основным достоинством данной системы является легкость настройки на конкретный язык программирования, что позволяет проводить с ее помощью анализ программ, написанных с использованием практически любого регулярного языка. В настоящий момент имеются настройки для языка C/C++, Visual Basic. Система имеет современный интерфейс, основное окно которого приведено на рис. 8.

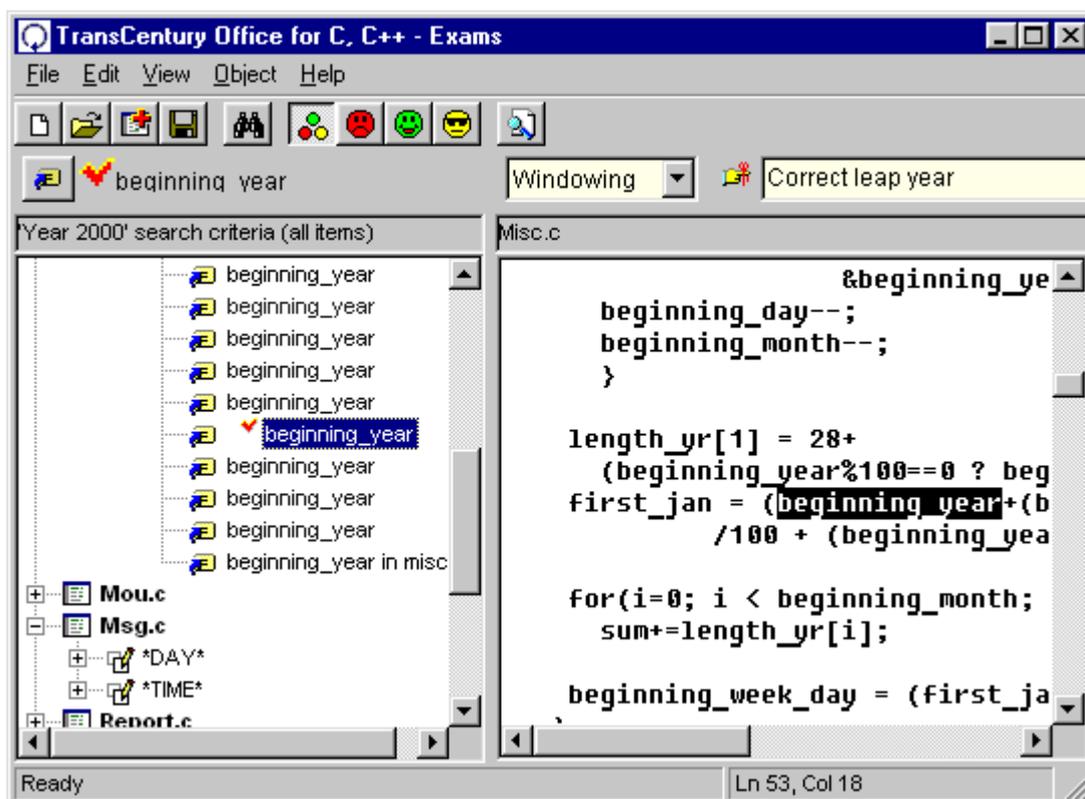


Рис. 8. Основное окно интерфейса

Система была использована, в частности, для восстановления работоспособности библиотечной системы ИСИ СО РАН.

Система *See2k*, предназначена для проведения более глубокого анализа в рамках проекта, включающего одну или несколько взаимосвязанных программ, написанных на языке программирования C/C++. В процессе анализа проекта производятся его полное препроцессирование, синтаксический анализ и частичный семантический анализ. Система предлагает автоматическое распространение информации о переменной, подозрительной на содержание даты, по всему приложению. Так, например, если пользователь отметил, что некоторый класс требует исправлений, то автоматически будут отмечены и все наследуемые классы, входящие в описание объектов этих классов, их входящие

и т.д. Поддерживаются следующие диалекты языка C: ANSI C/C++, Microsoft Visual C++, Borland C++, GNU C/C++. Пользовательский интерфейс системы сходен с интерфейсом системы Scan2K.

Проект «Система подготовки расписания занятий»

Продолжались работы по развитию системы *Schedwin* – системы подготовки расписания для высших учебных заведений. Система обеспечивает поддержку всего спектра работ – от введения учебного плана, до вывода готового расписания на печать. Система позволяет естественно обрабатывать специфические для высших учебных заведений требования к исходным данным, таким как: разбиение группы на подгруппы, нефиксированное объединение групп в потоки, различное расписание для четных и нечетных недель и т.д., а также ситуации, характерные для учебного процесса в Новосибирском госуниверситете: проведение занятий без аудитории (вне НГУ), совмещенные занятия групп разных факультетов и т.п.



Рис. 9. Система подготовки расписания занятий

В 1999 году возможности системы были, в частности, расширены возможностью совместного составления расписания для очного (стабильного) и заочного (плавающего) отделений, что потребовало перехода от составления расписания в терминах одной недели к понедельному расписанию целиком на семестр. Кроме того, были формализовано и включено в общую систему расписание спецкурсов и спецсеминаров. Значительно расширена номенклатура отчетов и форм выдачи конечного расписания.

Система внедрена и сопровождается в Новосибирском госуниверситете, в Новосибирской государственной академии экономики и управления и в Сибирском университете потребительской кооперации.

Важнейшие публикации по проекту:

1. <http://www.nsu.ru/education/sched/>. Расписание занятий НГУ.
2. <http://www.sibupk.nsk.su/Intranet/Univer/Edu/raspis.htm>. Расписание занятий Сибирском университете потребительской кооперации.

Проект «Исследование методов поддержки супервычислений в рамках функционального программирования, разработка экспериментальных компонент системы функционального программирования SFP».

Проводились работы по развитию моделей и методов преобразования программ, ориентированных на эффективное исполнение функциональных программ на ЭВМ различных параллельных архитектур. Исследовались вопросы анализа циклов с целью выбора кандидатов на распараллеливание, а также преобразования по оптимизации и реструктурированию векторизуемых программ.

Подготовлен обзор, посвященный современным тенденциям в анализе зависимостей по данным. В нем рассмотрена проблематика анализа зависимостей, связанная с выявлением зависимостей по данным, включая новые подходы к определению зависимостей ("memory-based" и "value-based" зависимости), новые тесты, в том числе эффективные точные тесты и тесты для символического анализа зависимостей. Обзор состоит из следующих разделов: введение, основные определения (включая определение конуса зависимостей и связанных с ним понятий), проблематика анализа зависимостей по данным, алгоритмы выявления зависимостей. Список литературы, использованный при составлении обзора, насчитывает около 100 названий.

Изучались вопросы распараллеливания численных методов в которых используются нерегулярные структуры данных: гидродинамические и газодинамические задачи на графах (трубопроводы, русла); методы, известные как методы "частиц в ячейках" или PIC - методы; метод дискретных вихрей; методы, использующие криволинейные сетки. Особое внимание уделялось методу, известному под названием "МЕДУЗА". Данный метод был предложен Софроновым И.Д. и в некотором смысле аналогичен подходам зарубежных авторов, основанным на идее представления сплошной среды в виде глобул, в двумерном случае имеющих вид выпуклых многоугольников. На данной стадии исследований достаточно подробно рассмотрен вопрос о распараллеливании вычислительной части алгоритма, получены новые оценки для коэффициента ускорения. Вопрос о распараллеливании тех частей алгоритма, в которых производится работа с криволинейными сетками, остается открытым и будет исследован в будущем.

Разрабатывается макет и технический проект системы поддержки параллельного программирования SFP. Система включает следующие компоненты: интерфейс, отладчик, front-end транслятор, блоки промежуточных представлений IR1, IR2 и IR3, блоки анализа, преобразования и визуализации IR1, IR2 и IR3, конверторы промежуточных представлений, back-end трансляторы. Подготовлена первая версия языка GRAMAL для описания графовых моделей и алгоритмов их обработки.

Уточнена реализуемая версия языка SISAL, рассматриваемого в качестве базового для входного языка системы SFP; разработка средств аннотирования и средств вставки модулей на других языках предполагается в дальнейшем. Указанная версия целиком включает язык SISAL 1.2, традиционно реализуемую версию языка, и содержит представительное подмножество языка SISAL-90, соответствующее разработанному в Манчестерском университете языку SISAL 2.0. Подготовлены описание реализуемой версии языка и методические материалы по использованию языка SISAL-90.

В рамках системы ТРАНСФОРМ по оптимизирующим и реструктурирующим преобразованиям программ осуществлялась развитие системы по следующим направлениям: реализация предварительных запросов для поддержки успешного поиска в информационной системе, реализация проверки URL адресов хранящихся в базе данных и усовершенствование подхода к авторизации пользователей и наполнению базы данных.

Важнейшие публикации по проекту:

1. Kasyanov V.N., Evstigneev V.A., Malinina J.V., Birjukova J.V., Markin V.A., Naritonov E.V., Tsikoza S.G. Support tools for supercomputing and networking // Lecture Notes in Computer Science, 1999, Vol.1593.
2. Kasyanov V.N. Support tools for supercomputing // ICIAM-99: The Fourth International Congress on Industrial and Applied Mathematics, Edinburg, 1999.
3. Евстигнеев В.А. Основы параллельной обработки. Векторизация программ. - Новосибирск, НГУ, 1999. - 116 с.
4. Евстигнеев В.А., Мирзуйтова И.Л. Анализ циклов: выбор кандидатов на распараллеливание. - Новосибирск, 1999. (ИСИ СО РАН. Препринт 58).
5. Маркин В. А. Промежуточное представление программ в распараллеливающих компиляторах // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.163-182.
6. Малинина Ю. В. ИС ТРАНСФОРМ: прототип интерфейса для визуального исследования БД // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.78-106.
7. Лобив И.В., Мурзин Ф.А. О распараллеливании PIC - метода // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.146-155.
8. Бурдонов И.В., Мурзин Ф.А. О распараллеливании метода "МЕДУЗА" // Междунар. конф.: Математические модели и методы их исследования (задачи механики сплошной среды, экологии, технологических процессов, экономики), Красноярск, 1999.

Тема “Поддержка и развитие информационно-телекоммуникационной среды СО РАН”

Номер гос.регистрации

Научный руководитель от ИСИ СО РАН – д.ф.-м.н. А.Г.Марчук.

Исследования по теме выполнялись в рамках трех проектов.

Проект «Технологии CORBA и электронные библиотеки»

При всем обилии существующих стандартов и технологий, определяющих пространство Internet, вопрос идентификации документов и фактов является одним из наименее проработанных. Задача состоит в том, чтобы выработать систему идентификации электронных (возможно, не только) документов, предназначенную для работы (в том числе автоматической) с ними в пространстве Internet. Система должна поддерживать весь жизненный цикл документа и учитывать технологические особенности дистанционной работы с документами разных видов и размеров, и разнообразие серверных и пользовательских платформ.

Исходя из целого ряда причин, имеет смысл рассматривать (электронные) документы как объекты. Документом назовем уникальный целостный информационный объект (в смысле объектно-ориентированного программирования) фиксированного класса или типа, помещенный в информационное пространство, и доступный в нем постоянно и однородно. Существенными в данном подходе являются следующие моменты.

Документ в общем случае не является статическим, он может (и должен) иметь мета-динамику – рождение, модернизацию и окончание своего существования. Он может иметь текущую динамику – изменение значения. Следующим моментом является видимость значения документа (объекта) через призму доступов и событий. Доступы и реакции на события определяются соответствующим классом и обычно выполняются удаленно. Естественно также говорить об уникальности документа. Очевидно, что наличие самостоятельных, «живущих своей жизнью» копий документа, противоречит сути понятия «документ». Копирование и синхронизация копий должны быть определенным образом регламентированы для поддержания корректной работы в распределенном информационном пространстве.

В силу технических и технологических особенностей пространства Интернет, необходимо иметь возможность «приблизить» объект полностью (зеркальная копия) или частично (рабочая копия) к агенту – потребителю/производителю информации. Это создает разнообразные задачи синхронизации оригинала документа и его копий. Предлагается, всю группу вопросов, связанных с копиями документов, рассматривать в рамках единого подхода, основные элементы которого изложены далее.

В простом случае идентификатор документа содержит прямое указание о локализации платформы (коллекции), соответственно, контакт между агентом и удаленным объектом осуществляется традиционным образом, например, в технологии CORBA. Однако желание обеспечить длительное существование документа, например, дольше времени существования сервера или домена, или по другим причинам, приводит к необходимости обеспечивать доступ к документам косвенно, через регистрационные коллекции (базы данных). При этом документ регистрируется в некоторой регистрационной коллекции, и навигационная информация определяет не коллекцию, охватывающую оригинал документа, а коллекцию-регистратор. Теперь документ выглядит помещенным в другую коллекцию, а его реальное расположение может меняться.

Документ как информационный объект обязан иметь метаинформацию о себе. Метаинформация включает в себя статусную информацию, такую как: статичность документа, возможность создания копий, наличие авторского и имущественных прав, возможный терминатор (VALID, BROKEN, TIMED_OUT, etc.), наличие резервных копий и др. Кроме того, в метаинформацию входит структурная информация – класс/тип и информация о копии, если это копия документа.

Документ должен быть уникальным, поэтому все копии документа должны выполнять вспомогательную роль и иметь специальный статус. Рассмотрим вопрос создания и поддержания копий документов и коллекций. Возможность порождения копии документа определяется статусной информацией о документе и наличием соответствующих доступов, например, доступа типа clone(). При этом агент получает копию документа (файл) либо по «проводам», либо другим, доступным ему, способом, например, в виде пластинки CD-ROM. Документ имеет (в данной миниупаковке) соответствующие атрибуты, необходимые, в частности, для синхронизации (например, дата копирования). Документ может быть размещен в некоторой коллекции, если коллекция имеет средства, поддерживающие работу с документами нужного класса. И после этого он может быть инициирован. Данная коллекция имеет возможность обслуживать доступы агентов к документу, синхронизируясь с оригиналом (возможно, через вышестоящую копию) по необходимости.

Предлагаемый подход затрагивает весьма существенный, для создателей информационных систем и электронных библиотек, круг вопросов. Для библиотечных и библиографических систем – это такие вопросы как: статус и реализация электронного документа в информационном пространстве, обеспечение жизненного цикла документов, коллекций и систем, формирование первичных и вторичных коллекций, формирование универсальных и специализированных поисковых систем и баз данных, создание и поддержание виртуальных коллекций документов, копирование и синхронизация.

Для проверки изложенных положений была произведена простая модельная реализация системы универсальной идентификации. При этом вопросы собственно идентификаторов были оставлены в стороне, так как такая работа активно ведется многочисленными группами разработчиков за рубежом. В центре внимания находился вопрос обеспечения корректной работы с документами и их копиями, разбросанными в информационном пространстве. В качестве реализационного базиса была выбрана пара: документы формата XML и язык программирования Java. Этот базис предпочтителен, поскольку стандарт XML разрабатывается как раз для целей универсализации представлений документов достаточно произвольной природы, а язык Java дает наиболее естественные механизмы описания объектов и манипулирования ими. Дополнительным, весьма существенным удобством использования XML для представления документов, является концептуальная двойственность xml-файлов. С одной стороны, эти файлы являются простыми текстами и обычными файлами, что позволяет их перемещать, копировать, устанавливать привилегии и т.д., с другой стороны – это активные объекты, «оживляемые» как стандартными средствами, так и программами, в том числе, включенными в текст документа.

В настоящее время реализация имеет исключительно исследовательский характер и используется для выяснения возможностей и ограничений

предложенной концепции. В дальнейшие планы входит доведение предложенных программных средств для внешнего использования и создание на их основе некоторых технологических компонентов. Предполагается разработать удобные средства для:

- использования и поддержания баз данных, распространяемых на оптических и других носителях;
- комбинирования онлайн- и офлайн-способов использования и администрирования распределенных баз данных и информационных систем на их основе;
- создания базовых средств поддержания распределенных коллекций типовых документов – библиографии, персональной информации, организаций, географической информации и т.д.

Таким образом, предлагаемый подход затрагивает весьма существенный, для создателей информационных систем и электронных библиотек, круг вопросов. Для библиотечных и библиографических систем это такие вопросы как: статус и реализация электронного документа в информационном пространстве, обеспечение жизненного цикла документов, коллекций и систем, формирование первичных и вторичных коллекций, формирование универсальных и специализированных поисковых систем и баз данных, создание и поддержание виртуальных коллекций документов, копирование и синхронизация.

Проделанная работа и выполненные эксперименты, использующие исследовательскую реализацию, позволяют сделать вывод о реалистичности достижения указанных целей. В то же время обнаружилось некоторое несоответствие направления работы по стандартизации единого представления документов, выполняемого W3 консорциумом по языку XML, возможностям более гибкого существования документов в (неоднородном) информационном пространстве. Внедрение W3 концепций в стандартные средства клиента (browser) не позволяют решить важные задачи, решение которых возможно уже сейчас. Например, все сталкиваются с типовой ситуацией работы с копиями html файлов. При этом, либо имеющиеся в них (гипер) ссылки остаются старыми, ведущими в, возможно, недоступную часть информационного пространства, при том, что копии соответствующих файлов имеются под рукой, либо, при применении специальных средств, ссылки локализуются, но перестают соответствовать текущему значению удаленного оригинала. Это лишь одна ситуация, другие – аналогичны. В данной работе показаны принципы, следование которым решит группу важных задач поддержания документов в информационном пространстве.

Проект «Информационная безопасность сетей и систем»

Существует целый ряд причин, по которым компьютерные сети ННЦ ОЧЕНЬ слабо защищены от целенаправленного воздействия злоумышленников. Первая - открытость и незащищенность базовых протоколов Internet (TCP/IP). Второй существенной причиной является скудность финансирования, как материальной части сетей, так и их технического обслуживания и администрирования. Для сравнения следует отметить, что в США поддержание одного рабочего места, в аналогичных условиях эксплуатации, обходится в

среднем в \$10,000 в год. Эти расходы включают в себя (в том числе) и вопросы эксплуатации, и мероприятия по информационной безопасности.

Основными видами посягательства на безопасность сетей и их отдельных элементов являются воздействия с целью навредить (нарушить нормальное функционирование) и несанкционированно проникнуть в компьютерные системы, как правило, в сервера. Последнее, в случае удачной акции, позволяет злоумышленникам развивать свою деятельность в любых, вплоть до самых неприятных, направлениях. Особенности интернетовских протоколов, крайне слабая защищенность программного обеспечения основных элементов сети (Unix, Windows-95/NT), практическое отсутствие в институтах профессионального администрирования серверов и сетей позволяют компетентному взломщику относительно легко проникать в локальные сети институтов и др. организаций и получать доступ к важным информационным и системным ресурсам.

Существует несколько десятков типовых приемов выполнения атаки на компьютерную сеть. Эти приемы заключаются в использовании самых разнообразных «дыр» в программном обеспечении и структуре сетей, а также некомпетентности и безалаберности пользователей и администраторов. Типовой способ проникновения в локальную сеть выглядит следующим образом. Атакующий запрашивает, например, у почтового сервера, или сервера имен, имена пользователей данной локальной сети. Далее выполняется попытка войти в один из серверов сети, представившись зарегистрированным пользователем. Бывают случаи, когда у пользователя нет пароля на доступ к системе (например, когда пользователя зарегистрировали, но он реально с сервером еще не работал) или пароль совпадает с именем. Когда происходит проникновение в серверный компьютер под чужим именем, злоумышленник получает доступ к файлам, в которых хранится информация обо всех пользователях системы. И, хотя эта информация хранится в зашифрованном виде, практически 20-40% паролей ВСЕГДА можно дешифровать. Среди них могут быть пароли входов администраторов систем, полномочия которых значительно больше полномочий непривилегированных пользователей. С этого момента взломщик может достаточно легко осуществлять то, ради чего он выполнял атаку. Например, он может просто уничтожить информацию на системных дисках или привести систему в неработающее состояние другим способом.

Исследования и эксперименты, проведенные в Институте систем информатики СО РАН, а также анализ совершаемых попыток взлома, показывают, что на сегодняшний день ни одна из локальных сетей, включенных в сеть ННЦ, не предоставляет серьезных защитных механизмов против целенаправленного воздействия извне (и изнутри тоже). Диверсионные акты могут (и, к сожалению, уже начинают производиться) по всему спектру вопросов информационной безопасности: выведение из строя единиц оборудования и целых сегментов сетей, порча, кража и искажение информации, создание подделок и фальшивок, нарушение авторизации, порождение юридических и финансовых претензий со стороны третьих лиц и организаций. Последнее вполне реально, поскольку зафиксированы случаи использования серверов сети в качестве транзитных узлов для выполнения атаки на другие (возможно правительственные или коммерческие) системы, находящиеся в любой стране мира. Проблема пока не осознается должным образом, так как замечаемые акты взлома (в основном) выполняются обучающимися молодыми людьми (как правило, из Академгородка) из любопытства, однако можно

предположить, что очень реально появление (или уже существование) специалистов, действия которых могут приносить значительный материальный и моральный ущерб.

Дополнительная информация о состоянии вопросов безопасности сетей ННЦ

- В начале мая 1998 г. была произведена целенаправленная атака на DNS серверы, с именами, начинающимися на ns. Атака производилась по всему миру, в Академгородке временно вышли из строя ряд серверов.

- Атака на один из серверов Института ядерной физики закончилась полной потерей работоспособности и уничтожением дисковых файлов. Постоянным атакам подвергается основной сервер института.

- Была выполнена успешная атака на серверы Института экономики, злоумышленником были получены права администратора на двух серверах.

- Осуществляются постоянные атаки на рабочие станции институтов. Часто от этого происходят сбои в работе, однако, как правило, пользователи не обращают на это внимания, поскольку привыкли к ненадежности работы программного обеспечения своих систем.

- Анализ (зашифрованных) файлов паролей институтских почтовых серверов показал, что пользователи не утруждают себя подбором стойких паролей, а используют легко запоминаемые. Специальная программа дешифрирования расшифровала в ИСИ 69 паролей из 203, в Институте экономики - 71 пароль из 180.

- Прослушивание локальных сетей институтов является обычной практикой. В основном этим занимаются студенты, целью, как правило, является получение доступа к тем или иным сетевым ресурсам.

Результаты исследований, измерений и экспериментов

1. Настройка маршрутизаторов.

1.1. Настройка пакетного фильтра.

1.1.1. Фильтрация частных сетей.

В соответствии с RFC-1918 сети 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16 являются частными сетями, выход которых в глобальные сети запрещен. В данный момент в сети СОРАН эти сети пропускаются маршрутизаторами за пределы сети, хотя не должны выходить даже за пределы сетей институтов, использующих ее.

Пример:

```
[user@host /]$ traceroute 10.0.0.1
traceroute to 10.0.0.1 (10.0.0.1), 30 hops max, 40 byte packets
 1 NSC-gw.iis.nsk.su (194.226.177.18) 29.952 ms 2.811 ms 2.229 ms
 2 Novosibirsk-NSC-INP.nsc.ru (194.226.160.126) 30.314 ms 3.052 ms 11.086 ms
 3 nsc-gw.inp.nsk.su (193.124.167.4) 28.764 ms 5.111 ms 11.625 ms
 4 Space-Link-gw.inp.nsk.su (193.124.167.32) 19.591 ms 17.235 ms 7.966 ms
 5 DESY.Hamburg.DE.Radio-MSU.net (194.67.255.205) 595.292 ms 734.471 ms
630.008 ms
 6 DESY1.WiN-IP.DFN.DE (188.1.3.45) 678.302 ms 678.722 ms 2051.19 ms
 7 DESY1.WiN-IP.DFN.DE (188.1.3.45) 723.696 ms !H 620.08 ms !H 1304 ms !H
```

Как мы видим, пакет на этот адрес вышел за пределы сети СОРАН и был отфильтрован только вышестоящим провайдером в Германии.

1.1.2. Фильтрация пакетов, выходящих за пределы маршрутизаторов, с обратными адресами, не принадлежащими к блоку внутренних сетей, обслуживаемых маршрутизатором.

```
[root@iaehost /]# nc -u -s 10.1.1.1 iishost 110
test
```

```
[root@iishost /]# tcpdump host 10.1.1.1
tcpdump: listening on eth0
16:50:49.308984 10.1.1.1.1136 > iishost.110: udp 5
```

Итак, пакет с подставным обратным адресом, посланный из Института автоматике и электрометрии, благополучно добрался до Института систем информатики, не встретив никаких фильтров.

1.1.3. Фильтрация входящих пакетов с обратными адресами, принадлежащими к блоку внутренних сетей, обслуживаемых маршрутизатором.

```
[root@iaehost /]# nc -u -s iishost1 iishost2 666
test
```

```
[root@iishost1 /]# nc -u iishost2 666
test
```

```
[root@iishost2 argus]# ./ra -m -r log host iishost2 and port 666
Fri 10/09 16:59:01 0:60:3e:99:2f:4e 0:0:e8:dd:2c:44 udp iishost1.1138 -> iishost2.666
Fri 10/09 17:05:00 0:0:e8:dc:33:a7 0:0:e8:dd:2c:44 udp iishost1.1106 -> iishost2.666
```

Как мы можем заметить, создается впечатление, что пакет послан внутри сети, хотя на самом деле он пришел из другого института. Второй пакет действительно пришел из внутренней сети. Здесь видно, что различие только в исходных MAC адресах* пакетов.

1.1.4. Фильтрация пакетов, содержащих в качестве любого адреса широкоэвещательный адрес или адрес сети одной из внутренних сетей. Также это относится и к широкоэвещательному адресу 255.255.255.255, и к адресу сети 0.0.0.0.

```
[root@iaehost /]# nc -u -s iisbcast -p echo iishost1 echo
test
```

```
[root@iishost2 /]# ./ra -m -r log port echo
Fri 10/09 17:27:50 0:60:3e:99:2b:4e 0:0:e8:dc:39:a7 udp iisbcast.echo -> iishost1.echo
Fri 10/09 17:27:50 0:60:3e:99:2b:4e 0:0:e8:dc:39:a7 udp iisbcast.echo <- iishost1.echo
Fri 10/09 17:27:50 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo -> iishost1.echo
Fri 10/09 17:27:50 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:27:50 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:27:55 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:00 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:05 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:10 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:15 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:20 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:25 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:30 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
```

Fri 10/09 17:28:35 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:40 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:45 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:50 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo
Fri 10/09 17:28:55 0:0:e8:db:2c:44 0:0:e8:dc:39:a7 udp iishost2.echo <-> iishost1.echo

Обратим внимание на большую загруженность машины, проявившуюся в том, что она успевала фиксировать пакеты только раз в 5 секунд. Также заметим, что был создан большой объем вредных, никому не нужных пакетов, сильно загрузивших как обе машины, так и всю внутреннюю сеть. Если точнее, то объем излишних пакетов мог быть больше, но предприняли меры к сведению ущерба до минимума. Реально обмен должен был происходить со ВСЕМИ машинами сети.

На данный момент проверенно 139 машин, из них:

32 - высокий риск фактор

27 - средний --/--/--/--/--/--/

43 - низкий --/--/--/--/--/--/

Выводы

К сожалению, простых, дешевых и надежных средств обеспечения информационной безопасности компьютерных сетей пока не существует и не предвидится. Тем не менее, реально сделать защищенность сетей ННЦ существенно выше, а факты попыток взлома выявлять постоянно и в более полном объеме. Предполагается продолжить выполнение проекта в следующих направлениях:

1. Исследовательские работы по проблемам безопасности сетей и систем.
2. Обучение и консультации системных администраторов.
3. Определение минимально необходимых требований к локальным сетям на предмет информационной безопасности и обеспечение сертификации соответствия требованиям.
4. Постоянный мониторинг сетей для определения слабых мест.
5. Постоянный сбор и анализ сетевой статистики попыток несанкционированного доступа.
6. Оптимизация общей сетевой структуры ННЦ по функции обеспечения информационной безопасности.
7. Создание зон с повышенной защищенностью.

Проект «Разработка методологии создания информационных систем трехуровневой архитектуры клиент/сервер в технологии Интернет/Интранет (Web-технологии)»

При работе над проектами по созданию корпоративных информационных систем с применением Web-технологии достаточно часто приходится реализовывать некоторые функционалы, обладающие высокой степенью универсальности и применимости в других проектах. К таким функционалам можно отнести, например, подсистемы администрирования пользователей и поддержки безопасности, визуализации данных баз данных,

почтовый сервис, подсистемы статистического учета активности пользователей и т.д.. Возникает идея инкапсулировать такие функционалы в универсальные функциональные модули – высокоуровневые объекты и затем строить АИС как набор соответствующих объектов и средств управления ими.

Предполагается, что объекты содержат как презентационную логику, бизнес-логику, так и структуру хранимых данных в виде наборов таблиц, хранимых процедур и триггеров. Такой подход при создании информационных систем позволяет:

- накапливать функциональные модули с целью их дальнейшего использования при создании других АИС;
- ускорить процесс разработки информационных систем;
- облегчить сопровождение и развитие систем;
- повысить качество создаваемых систем.

Рассмотрим классическую схему работы АИС, созданной с применением web-технологии.

В классической схеме запрос, поступающий по протоколу HTTP:// и содержащий URL, поступает на информационный сервер (ИС). По этому запросу сервер интерпретирует соответствующий файл (или передает ему управление) (HTML, ASP, CGI и т.д.) и возвращает результат обработки в виде HTML кода.

Для того, чтобы реализовать механизм работы с вышеописанными высокоуровневыми объектами, предлагается схема с введением еще одного звена - менеджера объектов, или наделением функциями менеджера объектов самого информационного сервера.

Менеджер объектов обрабатывает запрос (URL) и интерпретирует соответствующий файл (HTML, ASP, CGI и т.д.) в котором в том или ином виде содержится идентификатор объекта. Менеджер объектов передает управление идентифицированному объекту, который реализует соответствующий функционал (в том числе запросы к базам данных и другим объектам) и возвращает результат в виде HTML кода, который передается в ответ на полученный запрос.

В настоящее время идентификация объекта реализована через механизм клиентских тегов (customer tags), сами объекты реализованы на интерпретируемых языках VB script, Java script, Perl, Cold Fusion, структуры данных реализованы для таких СУБД, как Sybase, Oracle, Informix, MS SQL Server. Роль Менеджера объектов выполняет реализованный фильтр клиентских тегов, который перехватывает обращения информационного сервера к интерпретируемым файлам и передает управление соответствующим объектам.

За отчетный год по данной проблеме реализованы следующие функциональные модули - высокоуровневые объекты:

- администрирование пользователей системы и система безопасности;
- визуализация данных из базы данных;
- внутренняя почта (почтовый сервис);
- статистика активности пользователей системы;
- ротатор наполнения из базы данных;
- подсистема визуализации и ответов на вопросы клиентов;
- подсистема визуализации и обработки сообщений клиентов;

- подсистема помощи (HELP);
- анкетирование и опросы с последующей их автоматической обработкой;
- система заказов через Internet.

Плодотворность технологии может проиллюстрировать пример создания подсистемы многоязыковой поддержки, в которой все тексты инкапсулированы в специальные объекты – текстовые параметры. Текстовый параметр состоит из наполнения (собственно текст на всех языках, зарегистрированных в системе) и идентификационного номера, который служит его ID в базе данных. Такой подход позволяет отказаться от хранения многочисленных копий файлов на разных языках, что неизбежно ведет к расхождению версий, делает приложение независимым от языка пользователя и дает возможность пользователю работать в привычной среде родного языка.

В дальнейшем планируется как расширение номенклатуры и количества функциональных модулей для различных приложений, так и реализация полнофункционального Менеджера объектов с функциями информационного сервера, а также более строгая спецификация интерфейсов объектов, подразумевающая механизм, поддерживающий локализацию объекта, его версию и т.д..

Тема: «Основания информатики, проблемы обучения информатике и программированию»

Номер гос. регистрации 01.99.0010376.

Научные руководители: д.ф.-м.н. А.Г.Марчук, д.ф.-м.н., профессор Н.Касьянов, к.ф.-м.н. Л.В.Городняя.

Проект «Методическое и технологическое обеспечение обучения информатике и программированию»

Долговременная разъяснительная работа по организации поддержки образовательной информатики, как основе современного компьютерного образования молодежи, начала давать реальные результаты:

В этом году при Новосибирской областной администрации сформирована рабочая группа (предметное Жюри по информатике) по подготовке олимпиадных заданий для школьных олимпиад по информатике.

Важным достижением является включение в эти группы представителей ведущих в этом направлении организаций под руководством представителя ИСИ СО РАН им. А.П.Ершова.

Это знаменует переход к систематической работе по углубленному освоению информатики школьниками и их педагогами. На базе ВКИ и ФПК НГУ сотрудниками ИСИ СО РАН разработаны курсы по решению сложных задач и по изучению дополнительных разделов информатики, полезных при решении конкурсных задач по информатике и программированию.

Предметное Жюри осуществило подготовительную работу по подготовке заданий для районной и городской олимпиады школьников, а также по программе «Молодые информатики Сибири» (ВКИ НГУ).

Организованы занятия по методам решения олимпиадных задач со школьными учителями и школьниками Советского района, Новосибирска и Бердска.

Начала функционировать Электронная олимпиада по информатике, нашедшая отклик за пределами Новосибирской области. Начата разработка программного комплекса автоматизации процессов, возникающих при подготовке и проведении заочных (электронных) олимпиад.

Очень ярким свидетельством успехов в олимпиадном движении является победа команды НГУ на полуфинале чемпионата, проводимого АСМ.

Не так давно на этих чемпионатах новосибирские команды уступали Томску, Омску, Красноярску, Барнаулу и другим городам. В этом году уровень всех трех команд НГУ был достаточно высок, а лучшая команда заняла первое место по Сибири и четвертое по России, т.е. вошла в число шести команд, направляемых на финал. Подготовка участников команд осуществлена, преимущественно, сотрудниками ИСИ СО РАН, основной объем работы выполнен сотрудницей лаборатории теоретического программирования Т.Г. Чуриной.

В постановке всех работ по образовательной информатике важную роль сыграл еженедельный междисциплинарный семинар «Информатика образования», позволявший оперативно анализировать ход работы и апробировать принимаемые решения в контакте со школьными учителями.

Естественным продолжением этого семинара было проведение секции «Школьная информатика» на конференции «Перспективы систем информатики», в рамках которой на дискуссии «Какой будет информатика в третьем тысячелетии» собран подробный и достаточно полный обзор подходов и актуальных проблем. На основе анализа этих проблем разработан проект системы непрерывной переподготовки педагогов-информатиков в рамках повышения квалификации.

Продолжается ряд работ по разработке научно-методических материалов образовательного и научно-популярного характера.

Завершен первый этап работы над учебно-методическим пособием "Элементарная информатика:

кое-что из информатики для не очень взрослых детей".

Разработаны и опробованы разные курсы для школьников:

"Элементарная логика" в 3-5 классах,

для школьников 9 классов "Алгоритмы и программы с элементами методов программирования",

"Логическая алгоритмизация" для школьников 7-х классов,

"Программирование для физико-математического 10 класса",

обучение младших школьников элементам параллельного программирования.

Осуществлена проработка вводных разделов задачника по информатике для учащихся средней школы.

Основной проблемой является определение уровня исходных понятий, достаточных для

самостоятельной работы школьных педагогов в районах, не имеющих квалифицированной

поддержки со стороны вузовских и научных работников.

Развернута работа с младшими школьниками в КЮТе и разработка перспективного плана "Программно-методическая поддержка работы с дошкольниками и учащимися младших классов".

Общественный Фонд академика А.П.Ершова в течение всего года активно поощрял работу школьников, студентов, учителей и руководителей молодежных проектов, нацеленных на накопление и распространение знаний в области информатики, программирования и образовательного применения информационных технологий.

Осуществлен начальный этап по разработке информационной системы "Парадигмы"

Проект «Толковый словарь по теории графов и ее приложениям в информатике и программировании»

Завершена работа над толковым словарем по теории графов для программистов, начатая изданием в НГУ трех частей словаря. В издательстве "Наука" вышел в свет словарь в виде сводного тома переработанного, существенно расширенного и пополненного иллюстрациями по сравнению с изданным в НГУ.

В сводном издании словаря-справочника впервые собраны наиболее употребительные термины по теории графов, использованные в таких известных монографиях по теории графов, как книги Ф.Харари, К.Бержа, О.Оре, А.А.Зыкова и др., а также в доступных для отечественного читателя публикациях по информатике и программированию, с указанием источника и вариантов. Русский термин сопровождается его английским эквивалентом, что позволит использовать книгу как русско-английский словарь, а прилагаемый англо – русский словарь поможет при чтении англоязычной литературы. Последнее, на наш взгляд, позволит сократить размножение вариантов используемых в литературе терминов. Кроме собственно теоретико - графовых терминов в книгу включены необходимые для понимания термины из программирования, комбинаторного анализа, прикладной алгебры и исследования операций, что расширяет круг пользователей словаря.

При отборе терминов в качестве основного было выбрано множество понятий, представленных в известной монографии "Лекции по теории графов", как наиболее полного и доступного для отечественного читателя издания по теории графов. Затем оно пополнялось терминами из переводных и других отечественных книг по теории графов, а также монографий по информатике и программированию, существенно использующих методы теории графов. Чтобы как-то уменьшить разрыв между терминологией монографий и терминологией, используемой в статьях и не успевшей попасть в монографии, в словарь включены термины, встречающиеся в докладах на ежегодной конференции "Graph Theory Concepts in Computer Science" и в статьях, опубликованных в ведущих по данной тематике журналах "Discrete Mathematics", "J. Graph Theory" и др.

Подготовлена начальная электронная версия толкового словаря, ориентированная на работу в среде Интернет и соответствующая первой редакции словаря.

Важнейшие публикации по проекту:

Евстигнеев В.А., Касьянов В.Н. Толковый словарь по теории графов в информатике и программировании. - Новосибирск: Наука, 1999. - 288 С.

Касьянов В.Н., Евстигнеев В.А., Казанцев В.Е., Гибадуллин А.З. Толковый словарь по теории графов и его Web-версия // Новые информационные технологии в университетском образовании. - Новосибирск: НДМИ, 1999. - С. 41 - 43.

Проект «Развитие системы СИМИКС, отбор и систематизация материала, связанного со становлением информатики в Новосибирском научном центре»

Выполнен второй этап проекта создания гипертекстовой информационной системы поддержки гуманитарных исследований СИМИКС (SIMICS).

По итогам опытной эксплуатации совершенствовались методы и инструментальные средства, ориентированные на накопление и обработку гуманитарных знаний, была создана новая версия системы, содержащая информацию по истории развития современной музыки.

Проводился отбор и систематизация материала, связанного со становлением информатики в Новосибирском научном центре. В настоящее время в систему введена часть "Очерков по истории кибернетики", так или иначе связанная с деятельностью А.А.Ляпунова, информационные сообщения о работе Комиссии по системному программированию ККВТ АН СССР, обзорные статьи Н.Н.Миренкова, основополагающая статьи А.П.Ершова и М.Р.Шура-Буры, а также программы курсов по программированию в НГУ.

Начаты работы по подготовке хроники событий, связанных со становлением и развитием информатике в ННЦ, и по созданию базы данных по сибирским информатикам.

Важнейшие публикации по проекту:

В. Н. Касьянов, Г. П. Несговорова. Вопросы информационной поддержки гуманитарных исследований в области культуры // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.188-201.

Касьянов В.Н., Евстигнеев В.А., Несговорова Г.П., Цикоза С.Г. СИМИКС - информационная система по истории информатики // Применение новых технологий в образовании. - Троицк: Фонд новых технологий в образовании "Байтик", 1999. - С. 251-252.- (Материалы X Международной конференции).

Проект «Вводный курс по программированию»

Разработан вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях. Курс базируется на опыте преподавания программирования на мехмате НГУ и предназначен для использования преподавателями и студентами

вузов на семинарских занятиях в ходе начального обучения программированию на языке Паскаль.

Курс содержит более 3000 задач, около четверти которых – это индивидуальные упражнения, а остальные представлены в форме заданий, каждое из которых содержит свой вариант (индивидуальную задачу) для каждого студента учебной группы. Основные приемы и методы программирования в курсе изучаются по ходу рассмотрения языка Паскаль и с использованием системы Турбо Паскаль.

В основу курса положен принцип концентрического изложения материала, когда обучаемый осваивает языковые средства и приемы программирования постепенно, слой за слоем. При этом с первых занятий студенты начинают упражняться в составлении программ, которые могут реально выполняться на доступных ЭВМ, а освоение студентом нового слоя означает просто расширение круга задач, которые он может решать. Также постепенно одновременно с расширением класса задач студенты углубляют свои знания о языке Паскаль. К концу вводной части курса они овладевают основными конструкциями языка, образующими то естественно выделяемое его ядро для "начального обучения", которое условно можно назвать языком мини-Паскаль.

В основе курса помимо рассмотренных лежат следующие методические и технологические принципы:

1. Принцип обучения проектированию программ на подробно комментированных образцах решения тщательно подобранных задач. Эти образцы призваны служить примерами для подражания при самостоятельном решении задач.
2. Принцип доказательного программирования, когда программа строится вместе с доказательством правильности решения поставленной задачи. Для этого в книге вводятся понятия промежуточных утверждений и инвариантов, а в предлагаемых образцах решения задач такие утверждения записываются в форме программных комментариев.
3. Принцип пошаговой разработки программ, когда программа строится из формальной спецификации задачи (в виде рекурсивных уравнений) с помощью мелких формально проверяемых шагов преобразования.

Важнейшие публикации по проекту:

Касьянов В.Н. Вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях. - Новосибирск: НГУ, 1999. - Часть 1. - 160 С.

Касьянов В.Н. Вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях. - Новосибирск: НГУ, 1999. - Часть 2. - 170 С.

Касьянов В.Н. Вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях // Применение новых технологий в образовании. - Троицк: Фонд новых технологий в образовании "Байтик", 1999. - С. 249 - 251.- (Материалы X Международной конференции).

Касьянов В.Н. Вводный курс программирования на Паскале в заданиях и упражнениях // Новые информационные технологии в университетском образовании. - Новосибирск: НДМИ, 1999. - С. 96 - 97.

Касьянов В.Н. О базовом университетском образовании математиков по информатике и программированию // Материалы Международной конференции "Выпускник НГУ и научно-технический прогресс" - Новосибирск: НГУ, 1999.- Часть 1. - С.107-108.

Исследования, проведенные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований

Научно-исследовательский проект РФФИ (98-01-00748) "Методы и средства функционального программирования для поддержки супервычислений".

Научный руководитель проекта - д.ф.-м.н., профессор В.Н.Касьянов

Выполнен второй этап проекта, направленного на разработку методов и средств функционального программирования поддержки супервычислений в рамках современных технологий, связанных с развитием телекоммуникационных сетей и центров коллективного пользования (ЦКП).

Проведены работы по развитию моделей и методов преобразования программ, ориентированных на эффективное исполнение функциональных программ на ЭВМ различных параллельных архитектур, уточнен набор промежуточных представлений транслируемых программ и входной язык системы параллельного программирования SFP.

Разрабатывается макет и технический проект системы поддержки параллельного программирования SFP. Система включает следующие компоненты: интерфейс, отладчик, front-end транслятор, блоки промежуточных представлений IR1, IR2 и IR3, блоки анализа, преобразования и визуализации IR1, IR2 и IR3, конверторы промежуточных представлений, back-end трансляторы.

Важнейшие публикации по проекту:

Kasyanov V.N., Evstigneev V.A., Malinina J.V., Birjukova J.V., Markin V.A., Haritonov E.V., Tsikoza S.G. Support tools for supercomputing and networking // Lecture Notes in Computer Science, 1999, Vol.1593.

Kasyanov V.N. Support tools for supercomputing // ICIAM-99: The Fourth International Congress on Industrial and Applied Mathematics, Edinburg, 1999.

Евстигнеев В.А., Мирзуйтова И.Л. Анализ циклов: выбор кандидатов на распараллеливание. - Новосибирск, 1999. (ИСИ СО РАН. Препринт 58).

Евстигнеев В.А. Основы параллельной обработки. Векторизация программ. - Новосибирск, НГУ, 1999. - 116 с.

Лобив И.В., Мурзин Ф.А. О распараллеливании PIC - метода // Оптимизирующая трансляция и конструирование программ, Новосибирск, ИСИ СО РАН, 1999.

Бурдонов И.В., Мурзин Ф.А. О распараллеливании метода "МЕДУЗА" // Междунар. конф.: Математические модели и методы их исследования (задачи механики сплошной среды, экологии, технологических процессов, экономики), Красноярск, 1999.

**Научно-исследовательский проект РФФИ (99-07-90199)
"Анализ и интеграция информационных систем, направленных
на фундаментальные исследования в области информатики"**

Научный руководитель - к.ф.-м.н. Л.В.Городня.

Выполнен первый этап проекта, посвященный разработке и формированию открытой информационной системы "ПАРАДИГМЫ", предназначенной для анализа и интеграции систем, направленных на фундаментальные исследования в области информатики.

Фактически проделанная работа заключается в определении ядра информационной системы, разработке ее эскизного проекта и отборе материалов для ее наполнения.

Подготовлен обзор наиболее значимых для фундаментальных исследований по информатике парадигм программирования, отражающих требования прикладного, теоретического, учебного и экспериментального программирования, а также парадигм программирования в рамках современных информационных технологий. Подобрана библиография для начального знакомства с концепциями информатики. Сформулированы требования к заполнению формуляров на компоненты системы.

Проектирование макетного образца ориентировано на методику раскрутки информационной системы из минимального ядра с помощью комплекта типовых компонент. Определен состав ядра и номенклатура компонент. Отлажены структуры табличных форм и разработаны интерфейсные механизмы и семантика запросов для применения информационной системы при специализации в области информатики и программирования.

В результате построен макетный образец информационной системы ПАРАДИГМЫ, обеспечивающий начала специализации студентов в области системного программирования и образовательной информатики. Макетный образец ориентирован на дистанционное применение.

Важнейшие публикации по проекту:

Городня Л.В., Калинина Н.А. О формировании информационных систем в области информатики и программирования // Сборник Иркутского технического университета, 1999. с.

Калинина Н.А., Хегай Ж.Э. Информационно-образовательная среда на базе систем компьютерной алгебры: опыт разработки // Журнал "Дистанционное образование" 1999
, (5), с. 18-23

**Научно-исследовательский проект РФФИ (99-01-00495)
"Разработка технологии конструирования гибридных интеллектуальных систем, базирующейся на управлении по данным и событиям"**

Научный руководитель — к.т.н., с.н.с. Загорюлько Ю.А.

В 1999 году в рамках данного проекта разработана комплексная формальная модель представления и обработки знаний, включающая аппарат управления по данным и событиям. Эта модель построена путем интеграции основных классических (фреймы, семантические сети, продукционные системы) и ряда современных средств и методов представления знаний и включения средств, поддерживающих процессы вывода/обработки данных и знаний на основе оригинальной схемы управления по данным и событиям. Аппарат управления по данным основан на методе недоопределенных вычислительных моделей (одном из универсальных методов программирования в ограничениях), а аппарат управления по событиям построен на основе развития аппарата управления по данным.

Основным средством представления декларативных знаний в модели является семантическая сеть, состоящая из объектов, связанных бинарными отношениями. Важной особенностью объектов является то, что их слоты (атрибуты) могут иметь недоопределенные (неточные) значения. Для автоматического уточнения значений слотов на них задаются ограничения — логические выражения, связывающие значения слотов объекта (или нескольких объектов). Активация и интерпретация ограничений реализуется на основе аппарата управления по данным.

Процессы вывода и обработки информации главным образом задаются в виде системы агентов. Агент – это объект специального вида, действия которого определяются не командами централизованного императивного управления, а состоянием среды и происходящими в ней событиями. Активация каждого агента осуществляется ассоциативным потоковым механизмом, реагирующим только на относящиеся к этому агенту события (появление объектов и/или изменение их атрибутов, установление между ними новых отношений). Срабатывание агента может привести к появлению в сети новых объектов или изменению значений параметров существующих. Это, в свою очередь, повлечет активацию других агентов, связанных с появившимися или изменившимися объектами и т.д. В соответствии с этой схемой, агенты активируются параллельно и асинхронно по мере появления (изменения) объектов семантической сети. При этом потоковый механизм активации агентов целиком основывается на общем механизме управления по данным.

Введение в модель средств управления по событиям вместо ресурсоемкого аппарата продукционных правил должно значительно повысить эффективность обработки знаний и данных. Что касается продукционных правил, то они играют вспомогательную роль и могут использоваться в исполнительной части агентов с целью повышения гибкости данной модели. При этом они не снижают общую эффективность предлагаемых средств, так как необходимость операции поиска по образцу практически отсутствует за счет того, что область действия таких правил локализуется в спецификации агента.

Благодаря тому, что интеграция средств представления и обработки знаний осуществлена на основе развития объектно-ориентированного подхода, весь спектр указанных средств доступен в виде единого языка представления и обработки знаний.

Эксперименты показали удобство и эффективность использования этого языка для решения задач обработки коротких текстов в ограниченных предметных областях. В частности, макетная версия языка опробована при разработке экспериментальной системы понимания метеорологических телеграмм.

Важнейшие публикации по проекту

Yuriy A. Zagorulko, Ivan G. Popov, Olga B. Karakozova. An approach to the Development of a Knowledge Representation and Processing System with the Use of Agent-Based Technique. // Proc. 1st Inter. Workshop of Central and Eastern Europe on Multi-Agent Systems (CEEMAS-99). -St.Peterburg, Russia, 1999. -P.313-320.

Irina S. Kononenko, Ivan G. Popov, Yury A. Zagorulko. Approach to understanding weather forecast telegrams with agent-based technique. // Perspectives of System Informatics: Proc. / Ed. by D.Björner, M.Broy, A.Zamulin. -Berlin a.o.: Springer-Verlag, 1999. -P.506-511. -(Lect. Notes Comput. Sci.; 1755).

Ivan Popov, Igor Shvetsov, Yuriy Zagorulko. Strategic knowledge in Integrated Knowledge Representation Model // Proc. 2nd International Workshop on Strategic Knowledge and Concept Formation (SKW'99). Iwate, Japan, October 1999. -P.73-84.

Научно-исследовательский проект РФФИ (980100682). “ «Разработка и исследование типизированных машин абстрактных состояний как средства формального описания и прототипирования программных систем».

Научный руководитель проекта – д.ф.-м.н. А.В.Замулин.

Дано формальное определение программной системы как динамической системы, обладающей множеством состояний и множеством операций. Показано, что состояние системы – это многоосновная алгебра, а операции системы - это функции, либо выдающие информацию о состоянии системы, либо вырабатывающие новое состояние. Использованы правила перехода типизированной машины абстрактных состояний в качестве средства спецификации операций динамической системы. Предложены родовые средства объектно-ориентированного расширения динамической системы.

Важнейшие публикации по проекту:

1. M.-C. Gaudel, C. Khoury, A. Zamulin: Dynamic systems with implicit state. Proc. of Int. Conf FASE'99, Amsterdam, 22-26 March, 1999, LNCS, vol. 1577, pp. 114-128.

2. K. Lellahi, A. Zamulin: Dynamic Systems Based On Update Sets. Tech. report No 99-03, LIPN, Univ. Paris 13 (France), 1999.

3. A.V.Zamulin: Adding Genericity to Object-Oriented ASMs. Institute of Informatics Systems, Preprint No 60, Novosibirsk, 1999.

4. M.-C.Gaudel, A.V. Zamulin: Algebraic Imperative Specifications. Proc. of Int. Conf. "Perspectives in System Informatics", LNCS, vol. 1755, pp. 17-39.

5. A.V. Zamulin: Algebraic Specification Language Ruslan 99. Institute of Informatics Systems, Preprint No 66, Novosibirsk, 1999.

6. Т.-К.Годель, К.Хури, А.Замулин: Динамические системы с неявным состоянием. Программирование, 1999, № 4. -С.30- 42.

7. А.В.Замулин: Механизм для формального описания динамических систем. Программирование, N. 5, 1999.

8. K. Lellahi, A. Zamulin: Dynamic Systems with Update Sets. Proc. 2nd Int. Conf. on Computer Science and Information Technologies, Erevan, 1999, pp. 346-349.

9. А. В. Замулин: Формальные методы спецификации программ. Новосибирский государственный университет, 1999.

Научно-исследовательский проект РФФИ (97-01-00724)

"Понимание программ для их конструирования"

Научный руководитель проекта: - д.ф.-м.н., профессор И.В.Поттосин.

Завершена работа по точной формулировке критериев добротности императивных программ. Конструктивная формулировка этих критериев включает 5 классов критериев, условия удовлетворения которым формулируется в терминах пред- и постусловий и информационных влияний.

Для языков Оберон-2, Модула-2 и Java реализован межпроцедурный контекстно-чувствительный потоковый анализ с четкой дифференциацией обязательных и возможных информационных связей и контекстно-чувствительной мультиинтервальной аппроксимацией значений скалярных переменных. Впервые дано обоснование, что именно такой анализ необходим, чтобы работающий на его базе статический анализатор ошибок был бы практически эффективным.

В целях оптимизации потокового анализа разработан многофазный анализ, в котором результаты контекстно-нечувствительного анализа используются для ускорения контекстно-чувствительного; причем контекстно-нечувствительный анализ разработан посредством специализации контекстно-чувствительного.

Разработана модель статического анализа ошибок. Сформулированы необходимые условия, а также эффективно распознаваемые достаточные условия того, что обнаруженная анализатором потенциальная ошибочная ситуация является достоверной ошибкой.

На базе потокового анализа разработан статический анализатор ошибок OSA для языков Оберон-2, Модула-2 и Java в окружении системы программирования XDS для OS/2, Windows 95/NT и SunSparc. Анализатор OSA контролирует все виды ошибок, определяемых динамической семантикой языков, а также нарушения критериев добротности программы. В рамках оболочки системы программирования XDS реализован визуализатор сообщений, обеспечивающий автоматическое позиционирование в тексте программы для сообщений анализатора ошибок. На базе гиперграфового представления анализируемой программы разработаны алгоритмы потокового анализа Java-программ при наличии исключительных ситуаций.

Разработан функционирующий смешанный вычислитель для языка программирования Модула-2. Смешанный вычислитель обеспечивает нетривиальную поливариантную специализацию всех конструкций языка, гарантированно сохраняя эквивалентность исходной и остаточной программы в рамках контекста специализации, в который, помимо частично известных доступных данных, включает свойства операционной системы, конкретной системы программирования и т.п. Разработана и доведена до уровня продукта

конечного пользования операционная обстановка смешанных вычислений, обеспечивающая помимо собственно процесса специализации, визуализацию результатов анализа программ, производимых смешанным вычислителем, сравнение качества остаточных и исходных программ.

Работы по проблематике тестирования проводились в рамках разработки прототипа системы автоматического построения тестов с "заданными" свойствами. Разработана статическая модель программы для автоматического построения тестов (готовится публикация). Реализация которой выполнена с использованием потокового анализатора OSA. Разработан прототип системы, в качестве пакетно-диалоговой среды, в котором использовался доработанный вариант отладчика XD (в системе программирования XDS для Модуль-2), реализован цепочечный метод автоматического построения тестов (публикация готовится).

Завершена теоретическая часть исследований, посвященная разработке анализа отношений равенства программных термов для императивных программ, выявляющего инвариантные равенства выражений, которые могут быть вычислены в программе в процессе ее исполнения. Отметим следующие результаты. Полностью обоснована корректность рассматриваемой аппроксимации по отношению к стандартной семантике. Исследована эффективность промежуточных алгоритмов, используемых в процессе анализа. На основании этого была получена общая оценка сложности анализа отношений равенства. Изучен вопрос о связи интерпретационности алгоритма анализа с его точностью и необходимостью использования оператора расширения. Для повышения точности анализа отношений равенства реализованы вспомогательные интервально-конгруэнтный анализ целочисленных выражений и анализ синонимов Дейча.

Важнейшие публикации по проекту:

1. Поттосин И.В. "Хорошая программа", попытка точного определения понятия//Программирование, 1997, N 2.
2. Pottosin I.V. A "Good Program": An Attempt at an Exact Definition of the Term//Programming and Computer Software, 1997, N 2, P. 59-69.
3. Поттосин И.В. О критериях добротности программ// Системная информатика, Новосибирск, Наука, вып. 6, 1998, С. 90-122.
4. Поттосин И.В. Добротность программ и информационных потоков//Открытые системы, 1998, Т 6, С. 41-45.
5. Куksenko С.В., Шелехов В.И. Статический анализатор семантических ошибок периода исполнения. "Программирование", 1998, N 6, - С.23-43.
6. Shelekhov V.I., Kuksenko S.V. Data Flow Analysis of Java Programs in the Presence of Exceptions // Proc. of the Third Symposium on Perspectives of System Informatics. Lecture Notes in Computer Science, 1755, pages 385-391, 1999.
7. Shelekhov V.I., Kuksenko S.V. On the Practical Static Checker of Semantic Run-time Errors. // Proc. of the 6th Asia Pacific Software Engineering Conference APSEC'99, Japan. 1999. Will appear in IEEE Computer Society Press
8. Static Analyser OSA. <http://www.xds.ru/osa/>
9. Кауфман А.В, Черноножкин С.К. Критерии тестирования и система оценки полноты набора тестов. "Программирование", 1998, N 6, - С.44-59.
10. Черноножкин С.К. Меры сложности программ. Обзор//Системная информатика 5 /Наука, - Новосибирск, 1997. - 40с.

11. Кауфман А.В., Черноножкин С.К. ОСТ: система контроля тестируемости Модуля-2-программ. Препринт N 38 ИСИ СО РАН, Новосибирск 1997, 47 с.
12. Бульонков М.А. и Кочетов Д.В. Визуализация свойств программ. Препринт №. 51, ИСИ СО РАН, 1998, с. 38.
13. Емельянов П.Г. Абстрактная интерпретация императивных программ // Проблемы архитектуры, анализа и разработки программных систем / Системная Информатика. - Вып.6. - Новосибирск: Наука, 1997. - С.7-47.
14. Емельянов П.Г. Методы и средства статического анализа семантических свойств программ. Автореф. канд. дисс. Новосибирск: ИВМиМГ СО РАН. 1997.
15. Emelianov P.G. and Baburin D.E. Semantic analyzer of Modula-programs // Proc. of the Fourth International Static Analysis Symposium / Lecture Notes in Computer Science. - Vol.1302. - Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1997. - P.361-363.
16. Emelianov P.G. Analysis of equality relationships: proofs and examples // Joint NCC & IIS Bulletin. Series Computer Science, 9 (1999), P.15-38.

**Научно-исследовательский проект РФФИ (98-07-91256 э)
«Обеспечение унифицированного доступа к разнородным коллекциям и
информационным ресурсам на основе технологии CORBA»**

Научный руководитель проекта – д.ф.-м.н. А.Г.Марчук

Были проведены исследования по уточнению концепции создания однородного поля документов, включая документы типа библиографических карточек. В результате исследования была выяснена необходимость определения и фиксации базовых свойств идентификации документов и коллекций в пространстве Интернет, а также стандартизации структуры метаданных для документов произвольного вида. Такая концепция сформировалась и была изложена в докладе на Первой Всероссийской научной конференции "Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции" (19-21 октября 1999г., Санкт-Петербург) и в статье, принятой к публикации в журнале "Программирование"

Были получены следующие важнейшие результаты: исследованы возможности применения идей объектно-ориентированного программирования, интероперабельных, клиент-серверных и PROXY систем для построения целостной системы идентификации и регистрации документов и коллекций в пространстве Интернет. Основой подхода является взгляд на документ как на объект в смысле объектно-ориентированного программирования.

Предложен подход к реализации документов как объектов специального вида. Подход заключается в том, что документ определяется как множество экземпляров документа, каждый из которых является статическим, а динамизм объекта проявляется в появлении новых, в общем случае измененных, экземпляров документа. Такой подход разрешает существующее противоречие между статической сущностью документа и необходимостью модификации документа, включая мета-динамику: появление, появление версий и исчезновение документа.

Определена роль регистрации документов в информационном пространстве. Зарегистрированный документ приобретает свойство

перемещаемости оригинала. Это означает, что для него логическое имя документа дает способ достижения текущего оригинала, вне зависимости от физической привязки оригинала к тому или иному хранилищу. Регистрация также дает возможность отделить метаинформацию о документе от информационной составляющей документа.

Рассмотрена задача синхронизации доступа к документу, предложен простой в реализации подход, удобный для квазистатических объектов, которыми являются документы. Изучена возможность использования копий экземпляров документов вместо оригиналов. Такая возможность позволяет уменьшать нагрузку на ресурсы в неоднородном по доступу информационном пространстве, а также решать другие аналогичные задачи.

Осуществлена экспериментальная реализация предложенного подхода для XML-документов. Анализ свойств реализованной системы позволяет рассчитывать на возможность успеха в создании ряда программных систем, построенных по опробованным принципам

Электронная публикация по выполненным работам:

<http://www-sbras.nsc.ru/win/mathpub/el-pub99/abstract.dhtml?53>

Исследования, проведенные при поддержке Российского гуманитарного научного фонда

Научно-исследовательский проект РГНФ (96-04-12030) "Информационная система для гуманитарных исследований в области музыковедения и истории культуры".

Организации - соисполнители проекта: НГУ, ИСИ СО РАН

Научный руководитель проекта - д.ф.-м.н., профессор В.Н.Касьянов

Выполнен второй этап проекта создания гипертекстовой информационной системы поддержки гуманитарных исследований СИМИКС (SIMICS).

По итогам опытной эксплуатации совершенствовались методы и инструментальные средства, ориентированные на накопление и обработку гуманитарных знаний, была создана новая версия системы, содержащая информацию по истории развития современной музыки. Текущая версия системы доступна по адресу: <<http://pco.iis.nsk.su/simics>>.

Проводился отбор и систематизация материала, связанного со становлением информатики в Новосибирском научном центре.

Важнейшие публикации по проекту:

В. Н. Касьянов, Г. П. Несговорова. Вопросы информационной поддержки гуманитарных исследований в области культуры // Проблемы систем информатики и программирования. - Новосибирск, 1999. - С.188-201.

Касьянов В.Н., Евстигнеев В.А., Несговорова Г.П., Цикоза С.Г. СИМИКС - информационная система по истории информатики // Применение новых технологий в образовании. - Троицк: Фонд новых технологий в образовании "Байтик", 1999. - С. 251 -252.- (Материалы X Международной конференции).

Исследования, проведенные при поддержке международных научных фондов

Международная ассоциация INTAS

**Научно-исследовательский проект РФФИ-ИНТАС (95-IN/RU-0378)
"Методы и средства верификации и анализа распределенных систем".**
*Научные руководители проекта – Ph. Jorrand (Франция), В.А. Непомнящий.
(ИСИ СО РАН, Россия), координатор проекта - Ph. Jorrand (Франция).*

Основные результаты за 1999 год состоят в следующем.

С целью упрощения верификации программных модулей распределенных систем разработан символический метод верификации финитной итерации над иерархическими структурами данных. Выделены случаи нефинитных итераций, к которым применим символический метод. Исследовано применение символического метода для верификации программ над сложными структурами данных: массивами и файлами.

Разработана новая версия экспериментального средства EPV (Estelle Protocol Verifier), предназначенного для верификации коммуникационных протоколов, представленных на языке Estelle. Проведены успешные эксперименты по анализу, верификации и оптимизации нескольких версий протокола скользящего окна, кольцевого, а также протокола InRes.

Была предложена методология применения в верификации программ нового формализма автоматического доказательства формул - систем переписывания формул. Был разработан прототип автоматического доказателя, основанный на декларативном представлении упрощающих процедур, сохраняющих выполнимость формул. Эти процедуры были описаны в виде множеств правил переписывания. Эти правила служат универсальным инструментом, позволяющим моделировать разбор случаев и замену переменных, комбинировать упрощающие процедуры, применять техники переписывания термов и сужения и описывать алгоритмы замыкания. В дополнение, они были интегрированы с разрешающими процедурами для конкретных теорий (например, арифметика Пресбургера).

Разработан прототип экспериментального средства моделирования выполнимых спецификаций распределенных систем, представленных на предложенном ранее языке Basic-REAL.

Важнейшие публикации по проекту:

1. Непомнящий В.А., Верификация финитной итерации над структурами данных // Кибернетика и системный анализ. - 1999. - N 3. - С. 25 - 37.
2. Nepomniaschy V.A. Symbolic verification method for definite iteration over data structures // Information Processing Letters, Elsevier, v. 69. - N 4. - 1999. - P. 207 - 213.

3. Nepomniaschy V.A. Verification of definite iteration over hierarchical data structures // Proc. 2-nd Intern. Conference on Fundamental Approaches to Software Engineering (FASE/ETAPS'99), Amsterdam, Lecture Notes in Computer Sci., 1577. - 1999. - P. 176 - 187.

4. Непомнящий В.А., Шилов Н.В., Бодин Е.В., Спецификация и верификация распределенных систем средствами языка Elementary-REAL // Программирование. - 1999. - N 4. - С.

5. Непомнящий В.А., Алексеев А.Г., Быстров А.В., Куртов С.А., Мыльников С.П., Окунишникова Е.В., Чубарев П.А., Чурина Т.Г., Использование сетей Петри для верификации распределенных систем, представленных на языке Estelle // Известия Академии наук, серия: Теория и системы управления. - 1999. - N 5. - С.

6. Вирбицкайте И.Б., Покозий Е.А. Использование техники частичных порядков для верификации временных сетей Петри // Программирование. - N 1. - 1999. - С. 28 - 41.

7. Вирбицкайте И.Б., Покозий Е.А. Метод параметрической верификации поведения временных сетей Петри // Программирование. - N 4. 1999. - С. 16 - 29.

8. Ануреев И.С. Метод элиминации структур данных, основанный на сис-темах переписывания формул // Программирование. - N 4. - 1999.

Франко-русский институт информатики и прикладной математики имени А.М. Ляпунова

Проект (98-06) “Приближенное удовлетворение ограничениям, моделирование параллельных систем и приложения”.

Научные руководители — проф. Ф. Бенамо (Франция), д.ф.-м.н. Т.М. Яхно (ИСИ СО РАН, Россия).

Целью проекта является сравнительный анализ существующих методов решения логических, символьных и комбинаторных задач, исследование и разработка методов интеграции логического программирования и недоопределенных моделей, разработка схем параллелизма для взаимодействующих вычислителей, повышение уровня языков программирования в ограничениях, разработка приложений.

В 1999 году в рамках проекта было разработано представление для недоопределенных моделей и недоопределенных вычислений Нариньяни в терминах системы логического программирования ECLiPSe. Были разработаны языки для спецификации нелинейных и комбинаторных задач, которые позволяют эффективно использовать недоопределенные модели в системе ECLiPSe. В результате реализована библиотека “Конечные множества”, включающая в себя единый набор типов и эффективных алгоритмов для обработки неточных чисел и неточных конечных множеств. Базой для экспериментов и теоретического исследования являлась “Интервальная библиотека” для ECLiPSe и система LogiCalc, ранее разработанные ИСИ СО РАН совместно с Российским НИИ ИИ.

Совместно с Institut de recherche en informatique de Nantes при университете г. Нант (Франция) проделана исследовательская работа по

применению методов интервального анализа в программировании в ограничениях. На базе библиотеки Опак (“OpAc”), разработанной французскими коллегами, были выполнены эксперименты по одновременному применению метода распространения ограничений и интервальных методов Ньютона, Гаусса-Зейделя с предобуславливанием для решения нелинейных ограничений. Эксперименты показали, что такой подход является перспективным при решении плотных нелинейных систем ограничений.

Важнейшие публикации по проекту.

1. Yakhno T., Petrov E. Extensional set library for ECLiPSe // Perspectives of System Informatics: Proc. / Ed. by D.Bjørner, M.Broy, A.Zamulin. -Berlin a.o.: Springer-Verlag, 1999. -P.430-440. -(Lect. Notes Comput. Sci.; 1755).

Научно-исследовательский проект «Распространение системы обучения системному проектированию и создание соответствующих информационных центров в странах Восточной Европы и СНГ» по программе ИНКО–Коперникус. "Promotion of System Design training and Information Centres in CCE/NIS"

INCO Copernicus Project № 969170.

Руководитель проекта с российской стороны – д.ф.-м.н. А.Г.Марчук.

Совместно с НГУ и ИАЭ СО РАН создан Центр Компетенции СБИС-технологии.

Установлены и освоены пакеты САПР Alliance и Magic в ряде научно-исследовательских учреждений, а также учебных заведений г. Новосибирска: НГУ, НГТУ, ИАЭ СО РАН.

Проведены консультации и семинары специалистов ряда научных учреждений и учебных заведений.

Консультировались:

- специалисты ИЯФ по поводу пакета Mentor Graphics;
- специалисты ИПП по поводу пакета Cadence;
- специалисты НГТУ по поводу пакета Alliance.

Проведены два информационных семинара на тему "Современные СБИС- технологии" для специалистов НГУ, НГТУ, СибГАТИ, ИЯФ и др.

Проведен семинар для специалистов ИЯФ о возможностях пакета Alliance.

Организован учебный курс по языку моделирования VHDL для студентов НГУ.

Спроектирован ряд СБИС кристаллов различных электронных устройств:

- телефонная ячейка;
- интерфейс транспьютера с шиной VME;
- координатограф для графопостроителя;
- интерфейс Intel 80186 с шиной PC AT;
- схема управления памятью.

Федеральная целевая программа «Интеграция»

Проект Федеральной целевой программы "Интеграция" (442-01/98) "Подготовка и издание справочника программиста по алгоритмам обработки сводимых графов".

*Организации - соисполнители проекта: НГУ, ИСИ СО РАН
Координатор - д.ф.-м.н., проф. В.Н.Касьянов*

Осуществлена подготовка и издание книги В.А. Евстигнеев, В.Н. Касьянов "Сводимые графы и граф-модели в программировании".

Книга продолжает начатую авторами в 1989 году серию книг по алгоритмам на графах и их применению в информатике и программировании. Книга посвящена алгоритмам для сводимых и регуляризуемых графов, образующих наряду с алгоритмами на деревьях и бесконтурных графах, описанными авторами в ранее подготовленных книгах, класс важных и широко используемых в программировании алгоритмов теории графов. В ней изложены необходимые определения, основополагающие факты и свойства, относящиеся к базисным алгоритмам обработки сводимых и регуляризуемых графов, приведены описания важных апробированных, а также новейших алгоритмов, привлечших внимание авторов. Рассмотрен ряд широко используемых в программировании граф-моделей, связанных с оптимизацией и автоматическим распараллеливанием последовательных программ, а также моделированием программ и систем при параллельной и распределенной обработке.

Книга состоит из одиннадцати глав, образующих две части. Каждая часть сопровождается небольшим вступлением, библиографическим комментарием и списком литературы. Объем книги - 18 п.л., тираж - 1000 экз.

Важнейшие публикации по проекту:

Евстигнеев В.А., Касьянов В.Н. Сводимые графы и граф-модели в программировании. - Новосибирск: Изд-во ИДМИ, 1999. - 288 С.

Проект "Создание филиала УНЦ вычислительной математики и информатики ММФ НГУ на базе ИСИ СО РАН и ВКИ НГУ".

Руководитель проекта – д.ф.-м.н. Т.М.Яхно

Работа выполняется совместно с Новосибирским государственным университетом.

Целью данного проекта является вовлечение студентов, магистрантов и аспирантов в научно-исследовательскую работу, повышение качества обучения. Это должно обеспечить приток подготовленной талантливой молодежи в научно-исследовательские институты. Планируется создать новый филиал учебного научного центра на базе Высшего колледжа информатики НГУ и оснастить его информационно-вычислительными и методическими ресурсами.

Работа включает в себя создание компьютерного класса с современными средствами вычислительной техники, специальной литературой и лицензионным программным обеспечением. В 1999 году ИСИ СО РАН

выполнил работу по выбору необходимого оборудования и программного обеспечения для специализированного компьютерного класса, составлению спецификации, подготовке сметы, закупке и установке оборудования

Проект «Серия учебных изданий «Интеграция фундаментальных исследований по информатике с обучением современным методам информатики и программирования».

Руководитель проекта – д.ф.-м.н., профессор И.В.Поттосин.

Подготовлены и предоставлены для отзыва рукописи двух книг: «Современные понятия и методы программирования» и «Практическое программирование».

Проект «Эксплуатация УНЦ вычислительной математики и информатики ММФ НГУ на базе ИВТ СО РАН, ИВМиМГ СО РАН, ИСИ СО РАН»

Руководитель проекта со стороны ИСИ СО РАН – к.ф.-м.н. С.В.Кузнецов.

В 1999 г. продолжалась эксплуатация учебно-научного центра вычислительной математики и информатики ММФ НГУ.

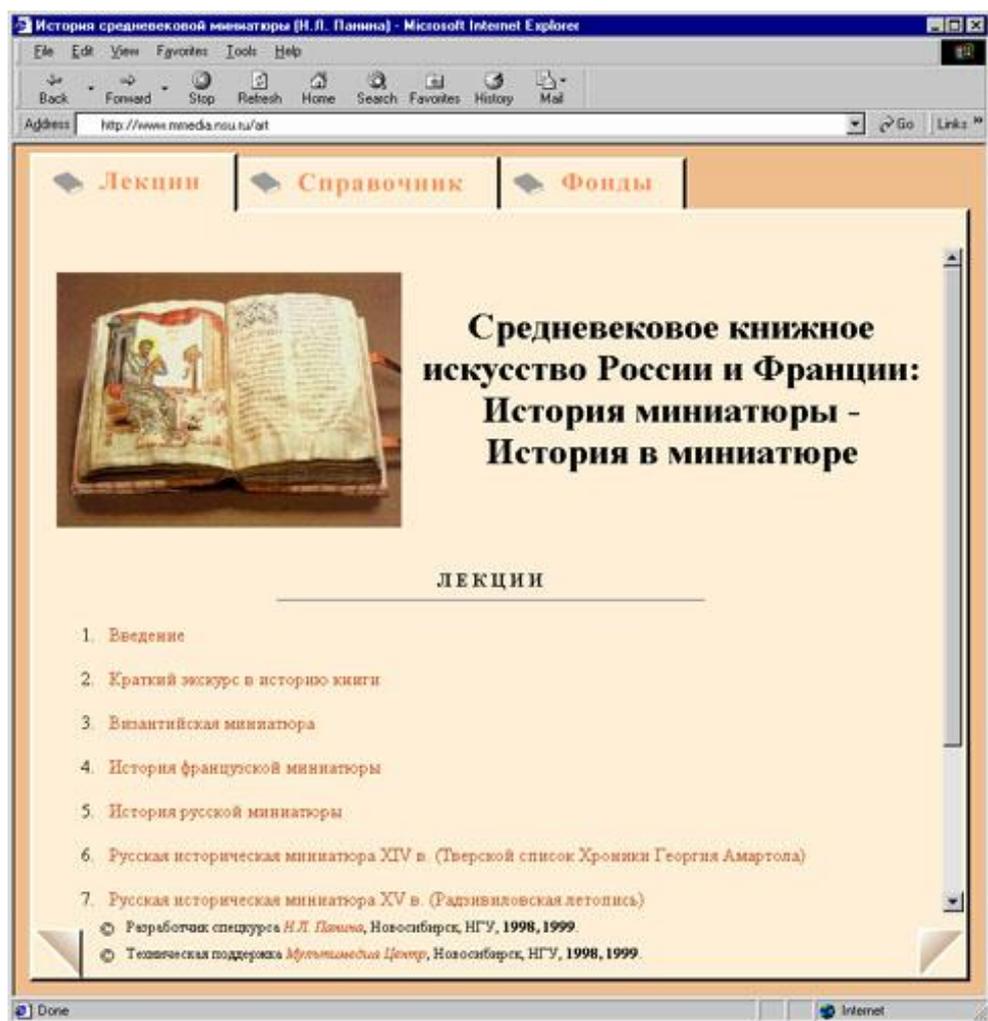
Исследования, проведенные при поддержке института «Открытое общество»

Проект « Средневековое книжное искусство России и Франции: История миниатюры - История в миниатюре ».

Грант PCD833 издательской программы, а также грант IDA829w программы «Российская культура в Интернет».

Ответственный исполнитель – Панина Н.Л.

Совместно с Мультимедиа лабораторией НГУ, ГФ НГУ и ГПНТБ СО РАН разработана система, предназначенная для публикации в Интернет научно-исследовательской и образовательной информации по истории книги. Система включает в себя серверную часть, состоящую из реляционной базы данных и исполнителя, предоставляющего объектно-ориентированный интерфейс к этой базе, и “тонких” HTML клиентов, предназначенных для разработчиков системы и ее пользователей. Следует отметить, что объектно-ориентированный интерфейс и возможность использования на клиентском месте стандартного Web-браузера позволяет работать с системой в достаточно комфортных условиях разработчикам, которые не являются специалистами в области баз данных и Интернет-технологий (палеографы, филологи, историки ...). В рамках этой системы был разработан курс электронных лекций “Средневековое книжное искусство России и Франции: История миниатюры - История в миниатюре”, использующий более 700 единиц хранения из базы данных системы.



Важнейшие публикации по проекту:

Емельянов П.Г., Казаков В.Г., Лебедев И.А., Панина Н.Л. Учебно-исследовательская гипермедиа система по истории книги // Материалы научно-практической конференции Новые информационные технологии в университетском образовании. — Новосибирск: ИДМИ, 1999. — С. 70-72.

Исследования, проведенные при поддержке Сибирского отделения РАН

Молодежные проекты

Проект СО РАН "Эквивалентности для моделей параллельных и распределенных систем"

Обладатель гранта - к.ф.-м.н. Тарасюк И.В.

Сети Петри с невидимыми переходами - мощный формализм, позволяющий моделировать параллельные системы, имеющие "скрытые", невидимые для внешнего наблюдателя компоненты. Данный формализм получается в результате добавления к алфавиту обычных, "видимых" действий, помечающих переходы сетей, нового "невидимого" действия, не учитываемого при анализе поведения специфицируемых систем. Таким образом, введение невидимых переходов значительно повышает описательную силу помеченных сетей Петри.

В рамках сетей Петри с невидимыми переходами введен и исследован широкий набор поведенческих эквивалентностей в семантиках от "интерливинговой" до "истинного параллелизма" и от "линейного" до "ветвистого времени", позволяющих абстрагироваться от структурных и поведенческих свойств моделируемых систем. Рассмотрены известные и введены новые понятия, включающие базисные эквивалентности (следовые, бисимуляционные и сохраняющие конфликт), а также обратные-прямые бисимуляционные отношения. В результате получен методологически полный набор эквивалентностей в упомянутых семантиках, различающихся по степени учета таких базисных понятий, как параллелизм и конфликт, для сетей Петри с невидимыми переходами. Получена диаграмма взаимосвязей всех рассмотренных эквивалентностей, дающая возможность выбора наиболее подходящей точки зрения на моделируемые системы и предотвращающая возможное дублирование уже известных семантик. Дана логическая характеристика обратных-прямых эквивалентностей, позволяющая рассуждать о поведении параллельных систем в терминах формул темпоральных логик. Выявлены композиционные аспекты сохранения поведенческих свойств моделируемых параллельных систем, то есть стабильность эквивалентностей относительно операции детализации, заменяющей переходы сетей на подсети определенного вида и соответствующей смене текущего уровня абстракции на более низкий. Таким образом, дается ответ на вопрос о том, какие эквивалентностные понятия могут быть использованы при нисходящей разработке систем. Установлена взаимосвязь эквивалентностных отношений на подклассах сетей Петри с невидимыми переходами: на последовательных сетях, в которых невозможно параллельное срабатывание переходов и на сетях с видимыми переходами, не имеющих переходов, помеченных невидимыми действиями. Это позволило упростить сравнение сетей данных подклассов и выяснить роль параллелизма и невидимых действий в определениях эквивалентностей.

Важнейшие публикации по проекту:

1. Tarasyuk, I.V. τ -equivalences and refinement // Proceedings of International Refinement Workshop and Formal Methods Pacific 98 (IRW/FMP'98), Work-in-Progress Papers, Canberra, Australia, September 29 - October 2, 1998, Grundy, Jim; Schwenke, Martin and Vickers, Trevor, eds., Joint Computer Science Technical Report Series TR-CS-98-09, The Australian National University. – 1998. – P. 110 – 128. ??
2. Tarasyuk I.V. tau-equivalences for analysis of concurrent systems modelled by Petri nets with silent transitions // Joint Novosibirsk Computing Center and Institute of Informatics Systems Bulletin, Series Computer Science 11. – Novosibirsk. – 1999.

Проект СО РАН "Причинно-следственные структуры высокого уровня".

Обладатель гранта - к.ф.-м.н. Устименко А.П.

Предложен класс причинно-следственных структур с цветными фишками, где цвета фишек отмечают качественно различные ресурсы. Преимущества введенной семантики иллюстрируются на примере моделирования широко известной задачи "обедающих философов". Семантика цветных фишек позволяет компактно представлять моделируемую систему независимо от числа философов. Кроме того, выбранный способ введения семантики цвета позволяет сохранить стиль и схему определений обычных причинно-следственных структур.

Исследованы взаимосвязи полученного класса структур с цветными сетями Петри, предложенными Йенсоном. Построены алгоритмы отображения цветных причинно-следственных структур в цветные сети Петри и обратно – в двухуровневые цветные причинно-следственные структуры. Доказаны теоремы о корректности и полноте данных отображений в смысле так называемой строгой эквивалентности.

Построено иерархическое расширение класса причинно-следственных структур, предоставляющее хорошие средства композициональности и модульности. Введено понятие глобальных фишек, порождаемых узлами на некоторых направлениях передачи активности. Такой способ введения иерархии позволил сохранить стиль и схему определений обычных причинно-следственных структур, введя только дополнительную функцию глобализации на узлах, и расширив соответствующим образом семантику функционирования структур.

Исследованы взаимосвязи полученного класса структур с иерархическими сетями Петри, предложенными и изученными В.Е. Котовым.

Важнейшие публикации по проекту:

1. Ustimenko A.P. Coloured cause-effect structures // Proceedings of the CSP'98, Berlin. - 1998. - P.257 - 267.
2. Ustimenko A.P. Coloured cause-effect structures // Information Processing Letters, Vol.68(5). - 1998. - P. 219 - 225.
3. Ustimenko A.P. Coloured cause-effect structures // Joint Bulletin of the Novosibirsk Computer Center and the Institute Informatic Systems. - Vol.9. -

1999.

4. Ustimenko A.P. Hierarchical cause-effect structures // Proceedings of the PSI'99. - Novosibirsk. - 1999. - P. 136 - 142.

Научно-организационная деятельность

Структура института

В текущем году структура научных подразделений института имела следующий вид:

- лаборатория теоретического программирования,
- лаборатория автоматизации проектирования и архитектуры СБИС,
- лаборатория искусственного интеллекта,
- лаборатория смешанных вычислений,
- лаборатория системного программирования,
- лаборатория конструирования и оптимизации программ,
- научно-исследовательская группа переносимых систем программирования.

В 1999 году изменений в структуре Института не было.

Деятельность Ученого совета института

За отчетный период проведено 16 заседаний Ученого совета, на которых обсуждались различные вопросы деятельности Института. Важнейшие из них: о финансовом положении Института; о планах ред.подготовки на 2000 год; о планах проведения конференций; об итогах годовичного Общего собрания СО РАН и РАН; о подготовке основных задание к плану НИР на 2000 год; о важнейших результатах Института по итогам научной деятельности в 1999 году; о работе аспирантуры Института. Кроме того, рассматривались различные кадровые вопросы.

В 1999 году с 6 по 9 июля Институт провел 3-ю Международную конференцию «Перспективы систем информатики», посвященную памяти академика А.П.Ершова. В конференции приняли участие 106 человек, из них 38 участников из зарубежных стран. На конференции было заслушано 7 приглашенных докладов, 27 регулярных и 17 коротких докладов.

В 1999 году Институтом подготовлено два выпуска бюллетеня Joint Bulletin of NCC and IIS, ser. Computer Science, 1 сборник статей, 11 препринтов. В Мемориальной библиотеке А.П.Ершова ежемесячно проводятся выставки новой литературы.

Из фонда Ученого совета осуществлялась поддержка участия в российских и международных конференциях и издательская деятельность.

Кадровая политика

Среднесписочная численность института в 1999 г. – 122 человека. Численность научных сотрудников – 67 человек, из них – 8 докторов и 33 кандидата наук. Количество штатных молодых научных сотрудников – 34. В аспирантуре института обучается 31 человек, из них 4 – заочно.

Защита диссертаций

В 1999 г. защищены 2 диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук:

Покозий Е.А. «Методы спецификации и верификации параллельных моделей с непрерывным временем».

Петров Е. С. «Методы интеграции логического программирования и программирования в ограничениях».

Почетные звания, премии, стипендии

В 1999 г. сотрудники института получили 4 государственные научные стипендии для выдающихся ученых России: профессор И.В.Поттосин, профессор В.Н.Касьянов, профессор В.А.Евстигнеев, д.ф.-м.н. А.В.Замулин.

Премия для молодых ученых СО РАН им. А.П.Ершова – Е.С.Петров.
Почетное звание «Заслуженный деятель науки РФ» – И.В.Поттосин.

Международные научные связи

В 1999 г. институт осуществлял сотрудничество с зарубежными организациями по трем международным проектам:

1. «Приближенное удовлетворение ограничениям, моделирование параллельных систем и приложения» (Франко-русский институт информатики и прикладной математики имени А.М.Ляпунова, 1998-2000).
2. «Методы и средства верификации и анализа распределенных систем» (Россия–Франция, проект ИНТАС-РФФИ, 1997-1999).
3. «Продвижение системы обучения системному проектированию и создание соответствующих информационных центров в странах Восточной Европы и СНГ» (Россия–Германия, программа INCO Copernicus, 1997–1999).

Центр Компетенции СБИС-технологии является членом международной научно-технической организации EUROPRACTICE Европейского Сообщества.

С 1993 г. институт стал коллективным членом Германского общества по информатике Gesellschaft für Informatik.

В длительных командировках в настоящее время находятся:

З.В.Апанович (Франция) – чтение лекций, проведение совместных научных исследований, г. Гренобль.

Н.В.Шилов (Республика Корея) – чтение лекций, проведение совместных научных исследований, г. Сеул.

Е.А.Покозий (Израиль) – научная работа в Техническом университете г. Хайфа.

Календарь зарубежных командировок по странам

Франция

Петров Е.С. (27.05.99 – 30.06.99) – совместное с французскими коллегами выполнение работ в рамках проекта 98—06 Института прикладной математики и информатики им. А. М. Ляпунова “Приближенное удовлетворение ограничениям, моделирование параллельных систем и приложения”, институт информатики при университете, г. Нант.

Непомнящий В.А. (13.03.99 – 20.03.99) – научная работа по проекту ИНТАС - РФФИ 95-0378 в лаборатории спецификации и верификации университета ENS г. Кашан.

Непомнящий В.А. (28.03.99 – 03.04.99) – научная работа в Университете им. Анри Пуанкаре г. Нанси, доклад на семинаре на тему "A new language Basic-REAL for specification and verification of distributed system models" (совместно с Шиловым Н.В. и Бодиныным Е.В.), г. Нанси.

Замулин А.В. (01.02.99 – 24.03.99) – научная работа в университете Пари-Сюд, г. Париж.

Замулин А.В. (10.09.99 – 20.09.99) – участие в работе международного симпозиума по алгебраическим методам в программировании, г. Шато де Бонас.

Япония

Марчук А.Г. (10.01.99 – 18.01.99) - оппонирование

Соединенные Штаты Америки

Кочетов Д.В. (07.04.99 – 21.04.99) – исследовательско-технологическая работа, Relativity Technologies Inc., г. Кэри.

Бабурин Д.Е, Филаткина Н.Н. (06.09.99 – 10.11.99) – исследовательско-технологическая работа, Relativity Technologies Inc., г. Кэри.

Австралия

Шилов Н.В. (01.03.98 – 31.01.99) – научная и преподавательская работа, Технический университет, г. Сидней.

Германия

Вотинцева А.В. (26.07.99 - 9.08.99, участие в летней школе, организованной Мюнхенским техническим университетом и поддержанной Научным комитетом НАТО, г. Марктобердорф.

Тарасюк И.В. (14.09.98 - 31.07.99) – научная работа по стипендии им. Гумбольдта, университет г. Ольденбурга.

Касьянов В.Н. (21.08.99 – 28.08.99) – участие в 8-й Международной конференции по человеко-машинному взаимодействию (HCI International'99) с докладом "Support tools for hierarchical information visualization", г. Мюнхен..

Дания

Тарасюк И.В.(03.05.99 – 07.05.99) – участие в летней школе "Semantics of Computation", организованной центром BRICS при университете г. Орхуса.

Италия

Тарасюк И.В. (21.06.99 – 27.06.99) – участие в 5-ой международной летней школе "Distributed Computations, университет г. Сиена.

Новая Зеландия

Шилов Н.В. (21.01.99 – 23.01.99) – участие в 5-ом новозеландском коллоквиуме по формальным методам с докладом "Experiments with Model Checking for Mu-Calculus in specification and verification project REAL" (совместно с Бодиным Е.В. и Козюрой В.Е.), университет Массей, г. Окленд.

Польша

Боженкова Е.Н. (27.09 – 30.09.99) – участие в международном семинаре по параллелизму, спецификациям и программированию (CSP'99) с докладом "Analysis of Timed Concurrent Models Based on Testing Equivalence" (совместно с Андреевой М.В. и Вирбицкайте И.Б.), институт информатики Варшавского университета г. Варшава.

Мурзин Ф.А. (10.01.99 – 17.01.99) – проведение научных исследований и практических работ в польском отделении фирмы МиллионЗиллион Софтваре (MillionZillion Software, Inc.), г. Гданьск.

Мурзин Ф.А. (08.08.99 - 18.08.99), проведение научных исследований и практических работ в польском отделении фирмы МиллионЗиллион Софтваре (MillionZillion Software, Inc.), г. Гданьск.

Румыния

Вирбицкайте И.Б. (13.08.99 – 15.09.99) – участие в 12-ом международном симпозиуме "Fundamentals of Computation Theory" с докладом "A partial order method for the verification of time Petri nets" (совместно с Покозий Е.А.), г. Яссы.

Республика Корея

Шилов Н.В. (14.10.99 – 25.10.99) – научная работа в Корейском институте науки и технологии, г. Сеул.

Япония

Коровина М.В.(01.04.99 – 30.04.99) – научная работа в университетах гг. Чиба, Киото, Нара, Фокуоки, доклады по теме "Логический подход к семантике и спецификации гибридных систем".

Великобритания

Замулин. А.В. (11.07.99 – 25.07.99) – участие в работе редколлегии «The Computer Journal», г. Эдинбург.

Поттосин И.В. (09.09.99 – 22.09.99) – участие в работе международного симпозиума, посвященного юбилею Хоора, г. Оксфорд, чтение лекций и обсуждение перспектив сотрудничества в университете Сюррея, г. Гилдфорд.

Нидерланды

Непомнящий В.А. (21.03.99 - 27.03.99) – участие в Объединенных европейских конференциях по теории и практике софтвера (ETAPS'99) с докладом "Verification of definite iteration over hierarchical data structures", г. Амстердам.

Замулин А.В. (25.03.99 – 31.03.99) – участие в работе международной конференции по фундаментальным основам технологии программирования, г. Амстердам.

Турция

Яхно Т.М. (10.09.98 – 30.12.98) – научная работа в Университете им. 9 сентября и разработка совместных курсов по искусственному интеллекту, г. Измир.

Работа в специализированных советах по защитах диссертаций

Совет по защитах кандидатских диссертаций по специальностям 05.13.11, 05.13.13 в Институте систем информатики им. А.П.Ершова СО РАН: д.ф.-м.н. Поттосин И.В., д.ф.-м.н. Касьянов В.Н., к.ф.-м.н. Бульонков М.А., к.т.н. Вишневецкий Ю.Л., д.ф.-м.н. Марчук А.Г., к.ф.-м.н. Непомнящий В.А., д.ф.-м.н. Евстигнеев В.А.

Членство в национальных и международных научных организациях

Международная ассоциация логического программирования – к.т.н. И.Е.Швецов.

Европейская ассоциация искусственного интеллекта – к.т.н. Ю.А.Загоруйко.

Российская ассоциация искусственного интеллекта – к.т.н. Ю.А. Загоруйко.

Ассоциация по вычислительной технике (ACM) – проф. И.В.Поттосин, М.А.Бульонков.

Институт инженеров по электронике и электротехнике (IEEE) – проф. И.В.Поттосин, М.А.Бульонков.

Российская академия естественных наук – член-корр. В.Н.Касьянов.

Американское математическое общество (AMS) – проф. В.Н.Касьянов, к.ф.-м.н. Ф.А.Мурзин, проф. В.Л.Селиванов.

Европейская ассоциация по теоретической информатике (EATCS) – проф. И.В.Поттосин, проф. В.Н.Касьянов, к.ф.-м.н. В.А.Непомнящий.

Общество по индустриальной и прикладной математике (SIAM) – проф. В.Н.Касьянов.

Европейская ассоциация по компьютерной логике (EACSL) – к.ф.-м.н. В.А.Непомнящий.

Международная академия информатизации – действительные члены А.А.Берс, И.В.Поттосин.

Членство в редколлегиях научных изданий

Серия сборников статей "Системная информатика", изд-во "Наука" – проф. И.В.Поттосин, проф. В.Н.Касьянов, д.ф.-м.н. А.В.Замулин, к.ф.-м.н. А.С.Нариньяни, к.ф.-м.н. В.А.Непомнящий.

Журнал "Информационные технологии" – к.ф.-м.н. А.С. Нариньяни.

Совместный бюллетень ИВМ и МГ и ИСИ СО РАН (Joint Bulletin of NCC&IIS) – проф. И.В.Поттосин, проф. В.Н.Касьянов, д.ф.-м.н. Марчук А.Г., д.ф.-м.н. Т.М.Яхно, к.ф.-м.н. В.А.Непомнящий.

Международный эсперантский журнал "Monato", Бельгия – к.ф.-м.н. С.Б.Покровский.

Журнал ОИВТА РАН "Информационные технологии и вычислительные системы" – проф. И.В.Поттосин.

Журнал РАН "Программирование" – проф. И.В.Поттосин, д.ф.-м.н. А.В.Замулин.

Журнал «Information Systems» – д.ф.-м.н. А.В.Замулин.

Журнал «The Computer Journal» – д.ф.-м.н. А.В.Замулин.

Журнал «Journal Universal Computer Science» – д.ф.-м.н. А.В.Замулин.

Сведения о проведенных в 1999 г. конференциях, совещаниях и школах

В 1999 году с 6 по 9 июля Институт провел 3-ю Международную конференцию «Перспективы систем информатики», посвященную памяти академика А.П.Ершова. В конференции приняли участие 106 человек, из них 38 участников из зарубежных стран. На конференции было заслушано 7 приглашенных докладов, 27 регулярных и 17 коротких докладов.

В октябре 1999 г. был проведен трехдневный семинар совместно с Санкт-Петербургским университетом. Тематика семинара – технология и системы программирования.

Научно-педагогическая деятельность

Сотрудники института ведут активную педагогическую деятельность в Новосибирском государственном университете, Высшем колледже информатики НГУ и Новосибирском государственном педагогическом университете. Институт является базовым для кафедры программирования ММФ НГУ (зав. кафедрой – проф. И.В.Поттосин) и кафедры систем

информатики Техфака НГУ (зав. кафедрой – д.ф.-м.н. А.В.Замулин). Ежегодно в Институте проходит практику порядка 80 студентов ММФ и Техфака НГУ. Кроме того, Институт участвует в реализации ФЦП «Интеграция», проекты «Создание учебно–научных центров» и «Серия учебных изданий «Интеграция фундаментальных исследований по информатике с обучением современным методам информатики и программирования».

Новосибирский государственный университет

Основные курсы

- **Программирование**
(проф. И.В.Поттосин, ассистент Г.Б.Чеблаков)
- **Программирование**
(проф. В.Н.Касьянов, ассистент Э.В.Харитонов)
- **Программирование – 2**
(проф. А.А.Берс, ассистент С.В.Куксенко)
- **Инженерия знаний**
доцент Ю.А.Загоруйко, ассистент Г.Б.Загоруйко)
- **Информатика для журналистов**
(проф. А.А.Берс, ассистент В.Г.Поляков)
- **Основы работы на ЭВМ**
(доцент Н.А.Калинина)
- **Теория вычислений**
(проф. В.Н.Касьянов)
- **Программное конструирование**
(ассистенты Г.И.Алексеев, А.В.Быстров, С.П.Мыльников.)
- **Теория программирования**
(доцент М.А.Бульонков)
- **Прикладная логика**
(ст. преподаватель М.В.Коровина)
- **Информатика для психологов**
(доцент Л.В.Городняя, ассистент Н.В.Соседкина)
- **Алгоритмы сортировки и поиска данных**
(ассистент А.В.Кадач)
- **Тьюториал по программированию**

(доцент А.В.Быстров)

- **Языки программирования и структуры данных**
(ассистент А.Г.Никитин)
- **Функциональное программирование**
(ассистент Э.В.Харитонов)
- **Инженерия знаний**
(проф. Т.М.Яхно, доцент Ю.А.Загорулько)

Специальные курсы

- **Методы и системы искусственного интеллекта**
(доцент Ю.А.Загорулько)
- **Методы трансляции**
(проф. И.В.Поттосин)
- **Базы данных и базы знаний**
(доцент Ю.А.Загорулько)
- **Объектно-ориентированное программирование на C++.**
(проф. А.В.Замулин)
- **Введение в параллельное программирование**
(доцент И.Б.Вирбицкайте)
- **Теория параллельного программирования**
(доцент И.Б.Вирбицкайте)
- **Методы формальной семантики и верификации программ**
(доцент В.А.Непомнящий)
- **Логическое программирование в ограничениях**
(ассистент Е.С.Петров)
- **Средства представления и обработки знаний**
(ассистент Ю.А.Загорулько)
- **Методы оптимизации**
(проф. В.Н.Касьянов)
- **Применение теории графов в программировании**
(проф. В.А.Евстигнеев)
- **Суперкомпиляторы для суперкомпьютеров**
(проф. В.А.Евстигнеев)

- **Методы обработки дискретной информации**
(доцент Ф.А.Мурзин)
- **Применение непрерывной логики в задачах искусственного интеллекта**
(доцент Ф.А.Мурзин)
- **Психология программирования**
(доцент А.В.Городня)
- **Введение в обработку изображений и вычислительную геометрию**
(доцент Ф.А.Мурзин)
- **Функциональное программирование**
(доцент А.В.Городня, ассистент Э.В.Харитонов)
- **Администрирование в LINUX**
(ассистент М.А.Родионов)
- **Языки спецификаций**
(проф. А.В.Замулин)
- **Автоматы и логика**
(проф. В.Л.Селиванов)
- **Логическое программирование**
(ст.преподаватель М.В.Коровина)
- **Введение в ИНТЕРНЕТ**
(ст.преподаватель М.В.Коровина)

Специальные семинары

- **Системное программирование**
(проф. И.В.Поттосин)
- **Технология проектирования интеллектуальных систем**
(проф. Т.М.Яхно)
- **Разработка сложных программ**
(доцент Т.Г.Чурина)
- **Теоретическое и экспериментальное программирование**
(доцент В.А.Непомнящий, доцент Н.В.Шилов)
- **Конструирование и оптимизация программ**
(проф. В.Н.Касьянов)
- **Свободно распространяемое программное обеспечение**

(доцент Л.В.Городняя, ассистент Э.В.Харитонов)

- **Образовательная информатика**
(проф. А.А.Берс)
- **Алгоритмические проблемы теории программирования**
(доцент Н.А.Шилов)

Высший колледж информатики при НГУ

Основные курсы

- **Системы управления базами данных**
(доцент Ю.А.Загорулько, ассистент И.Г.Попов)
- **Распределенные информационные системы**
(ассистенты Ю.В.Костов, С.А.Старовит)
- **Методы программирования**
(ассистенты Т.В.Нестеренко, С.А.Старовит, Е.С.Петров)
- **Математика для программистов**
(доцент Ф.А.Мурзин)
- **Архитектура ЭВМ**
(доцент Ф.А.Мурзин)
- **Методы программирования**
(доцент Т.Г.Чурина)
- **Архитектура ЭВМ и операционные системы**
(доценты Г.И.Алексеев, С.П.Мыльников)
- **Проектирование, отладка и тестирование программ**
(доцент С.К.Черноножкин)
- **Методы трансляции**
(доцент С.К.Черноножкин)
- **Методы тестирования**
(доцент С.К.Черноножкин)
- **Информатика**
(доцент Н.А.Калинина)
- **Верификация и анализ программ**

(доцент Н.В.Шилов)

Спецкурсы

- **Логическое программирование в ограничениях**
(ст. препод. Е.С.Петров)
- **Парадигмы программирования**
(доцент А.В.Городня)
- **Средства представления и обработки знаний**
(доцент Ю.А.Загорулько)

Спецсеминары

- **Методы программирования**
(ассистент Е.И.Тихонова)
- **Методы программирования**
(ассистент И.С.Ануреев)
- **Разработка сложных программ**
(доцент Т.Г.Чурина)

Новосибирский государственный педагогический университет

Основные курсы

- **Математическая логика**
(проф. В.Л.Селиванов)
- **Информатика**
(проф. В.Л.Селиванов)

Спецкурсы

- **Интернет–технологии в образовании**
(проф. В.Л.Селиванов)
- **Как составлять правильные программы**
(ст.преподаватель И.С.Ануреев)

НГТУ

Основные курсы

- **Математические основы семантики языков программирования**
(доцент Н.В.Шилов)

Общеобразовательные учреждения

Курсы

- **Элементарная информатика для младших школьников**
(гимназия №3, школа №204, Соседкина Н.В.)
- **Логическая алгоритмизация**
(гимназия №3, Тихонова Т.И., Соседкина Н.В.)
- **Алгоритмы и программирование с элементами методов Программирования**
(гимназия №3, Тихонова Т.И.)
- **Технология: программирование для учащихся физико-математических классов**
(гимназия №3, Тихонова Т.И.)
- **Компьютерная графика**
(КЮТ, Водопьянова Н.С., Шальнова И.Ю.)

ФПК

Спецсеминары

- **Подготовка к олимпиадам**
(доцент Т.Г.Чурина, ассистент Т.И.Тихонова)

24. Спецкурс «Проектирование больших программных систем», Никитин А.Г., АФТИ НГУ

Подготовка учебно-методических пособий

Евстигнеев В.А. Основы параллельной обработки. Векторизация программ. – Новосибирск: НГУ, 1999.

Цикоза В.А., Чурина Т.Г. Методическое пособие по курсу «Методы программирования», -Ч. 1. – Новосибирск: НГУ, 1999, – 80 с.

ОЛИМПИАДЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Успех студенческой команды НГУ на полуфинале самой престижной Международной олимпиады АСМ по программированию, состоявшейся в ноябре 1999 года, показал результативность системы мероприятий, развернутых на кафедрах НГУ силами сотрудников ИСИ СО РАН. В этом направлении ведется долговременная работа по подготовке и проведению разными организациями всех уровней олимпиад по информатике и программированию. В их числе:

- открытый конкурс "Молодые информатики Сибири" (ВКИ);
- районные олимпиады для школьников Акадегородка (РайУНО);
- Новосибирская городская школьная олимпиада (НГПУ);
- Новосибирская областная школьная олимпиада (ОбЛУНО);
- студенческие олимпиады НГУ;
- Новосибирская межвузовская олимпиада (НГТУ);
- четверть-финальные и полуфинальные соревнования по командному чемпионату для студентов младших курсов (Международная организация АСМ);
- электронная олимпиада в Интернете для всех желающих (ОблЦИТ).

Результативность олимпиадного механизма как фактора повышения интереса молодежи к научным исследованиям обеспечивается широким спектром деятельности сотрудников института, а именно:

- поиск талантов в рамках программы "Молодые информатики" и летних школ информатики и программирования при ВКИ НГУ;
- регулярное участие сотрудников института и специализирующихся на базе Института аспирантов и студентов в работе жюри областных, городских и районных олимпиад по информатике, а также в усовершенствовании механизма факультативной работы по информатике со школьниками и учителями;
- научная поддержка ИСИ им. А.П.Ершова СО РАН разработки и решения уникальных задач, постановки новых курсов и подготовки методических пособий, способствующих углубленному изучению программирования молодежью и педагогами;
- ведение общественно-организационных контактов со всеми организациями и активистами, проявляющими инициативу и заинтересованность в области олимпиад по информатике.

Конкретная работа по обучению участников и подготовке и проведению олимпиад включает в себя следующие формы:

- председательство жюри открытого конкурса программы "Молодые информатики Сибири" (проф. И.В.Поттосин, проф. А.Г.Марчук);
- председательство предметного жюри по информатике Новосибирской областной олимпиады (проф. А.А.Берс, доц. Л.В.Городня);

- участие в работе жюри олимпиад разного уровня, разработка новых постановок задач, подготовка эталонных решений и тестов для проверки и оценки решений, проведение инструктажа участников и апелляции, подведение итогов и выработка формулировок для награждения (доц. Г.И.Алексеев, асп. Т.А.Андреева, доц. А.В.Быстров, доц. Л.В.Городня, проф. В.Н.Касьянов, Е.А.Петров, Т.И.Тихонова, Н.В.Соседкина, доц. Т.Г.Чурина, проф. Н.В.Шилов и др.);
- руководство Новосибирской командой школьников на Российской олимпиаде по информатике и студческими командами на чемпионатах АСМ (доц. Т.Г.Чурина);
- освоение и доработка системы автоматического тестирования решений олимпиадных задач (студенческий проект);
- разработка проекта сквозной системы "Олимпийские ступени" содействия школьникам и педагогам в овладении материалом, необходимым для участия в олимпиадах по информатике (доц. Л.В.Городня);
- постановка и проведение специальных курсов ВКИ по регулярной и интенсивной подготовке студентов и школьников к участию в олимпиадах высокого уровня и подготовка методических пособий по решению олимпиадных задач по информатике;
- целевой тренинг студенческих команд-победителей для подготовки к финальному туру чемпионата АСМ (на базе компьютерных классов НГУ и в здании ИВМиМГ СО РАН);
- привлечение научных сотрудников СО РАН к поддержке, подготовке и проведению разных олимпиад по информатике, а также контакты с Новосибирским областным олимпиадным комитетом, отладка механизмов областной олимпиады по информатике;
- исследование и разработка механизма электронной олимпиады, привлекающей внимание соседних регионов, а также проведение курса по решению олимпиадных задач в Салаховской гимназии г. Сургут (асп. Т.А.Андреева);
- анализ и выработка рекомендаций по улучшению механизма олимпиад по информатике на междисциплинарном семинаре "Информатика образования" (проф. А.А.Берс);
- проведение секции "Школьная информатика" конференции "Перспективы систем информатики", на которой проведена обширная дискуссия по проблемам обучения информатике;
- организация и проведение занятий со школьными педагогами для ознакомления с методами решения классических задач по информатике и программированию, обычно встречающихся на школьных олимпиадах;
- ведение сервера iis.nsk.su/edu (к.ф.-м.н. В.Г.Поляков);
- участие в поиске спонсорской поддержки для делегирования призеров олимпиад на конкурсы более высокого ранга.