

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 4.6. АРХИТЕКТУРА, СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ И СЕТЕЙ НОВЫХ ПОКОЛЕНИЙ. СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Программа 4.6.1. Архитектура, организация функционирования и программное обеспечение информационно-вычислительных систем новых поколений

В Институте физики полупроводников разработаны основы теории и инструментарий параллельного мультипрограммирования. Инструментарий включает алгоритмы и адаптирующиеся программы, которые оптимизируют использование ресурсов большемасштабных вычислительных систем при одновременной реализации множества параллельных программ. Совместно с Центром параллельных вычислительных технологий ГОУ ВПО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» создана пространственно-распределенная мультикластерная вычислительная система (ВС).

Система имеет в своем составе восемь вычислительных кластеров (более 100 процессоров) и характеризуется производительностью 690 GFLOPS (рис. 26). Она оснащена операционной системой GNU/Linux, средствами последовательного и параллельного программирования, а также специально разработанным программным обеспечением для поддержки отказоустойчивости и режимов мультипро-

граммирования, а также мониторинга и удаленного доступа. Пространственно-распределенная ВС используется не только в научных исследованиях, но и при подготовке специалистов в области GRID- и параллельных вычислительных технологий.

В Институте автоматизации и электротехники предложены методы и алгоритмы преобразования полигональных и воксельных моделей в функционально заданные поверхности на квадрат-базе с аналитическими функциями возмущения. Построен алгоритм сегментации сложных полигональных моделей на отдельные под-области. Эти средства позволяют сократить объем информации при хранении и передаче сложных виртуальных сцен. Определена структура системы формирования и отображения интегрированной виртуальной среды.

В Отделе проблем информатизации Томского научного центра СО РАН развиты методы оптимизации функционирования многоканальных информационно-телекоммуникационных систем с пакетной передачей данных. Раз-

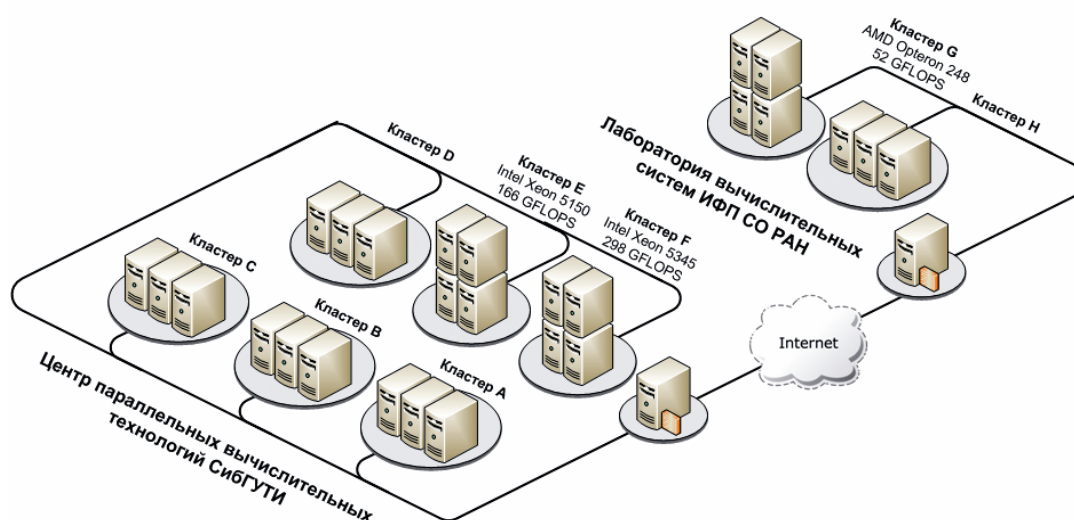


Рис. 26. Пространственно-распределенная мультикластерная вычислительная система.

работаны основы теории исчисления близости понятий в онтологиях, позволяющей повысить эффективность поиска, категоризации и классификации знаний в семантических веб-порталах.

В Конструкторско-технологическом институте научного приборостроения для ин-

формационно-аналитической системы безопасности железнодорожного транспорта созданы методы раннего обнаружения неисправностей ходовых узлов. Собрана экспериментальная установка и проведены измерения спектров звуковых колебаний железнодорожного колеса, возникающих вследствие удара.

Программа 4.6.2. Математические, системные и прикладные аспекты перспективных информационных технологий и автоматизации проектирования

В Институте систем информатики им. А. П. Ершова созданы принципы построения фактографических баз данных, ориентированных на фиксацию исторической информации. Построена онтология неспецифических данных, сформирована архитектура информационных систем архивной направленности, разработана технология сбора и обработки архивных документов и данных, а также интерфейсов просмотра, навигации и поиска. Решены вопросы обработки первичных документов, надежного хранения их электронных образов в хранилище данных.

Доступны следующие электронные архивные системы: Электронный архив академика А. П. Ершова <http://ershov.iis.nsk.su>, Исторический портал ММФ НГУ <http://www.globalmmf.ru>. Проведено первичное наполнение документа-

ми и информацией фотоархива Сибирского отделения РАН <http://chronicle.iis.nsk.su>.

В том же Институте разработана и реализована новая версия программного комплекса SPV (SDL Protocol Verifier), предназначенного для моделирования и верификации телекоммуникационных систем, представленных на стандартном языке выполнимых спецификаций SDL, с помощью ИВТ-сетей. Комплекс включает транслятор из SDL в ИВТ-сети, графический редактор, симулятор, визуализатор и два верификатора этих сетей, использующие метод проверки моделей. Наряду с верификатором свойств, представленных в мю-исчислении, используется известный верификатор SPIN для свойств, представленных в логике LTL. Проведены успешные эксперименты с комплексом SPV по моделированию и верификации ряда

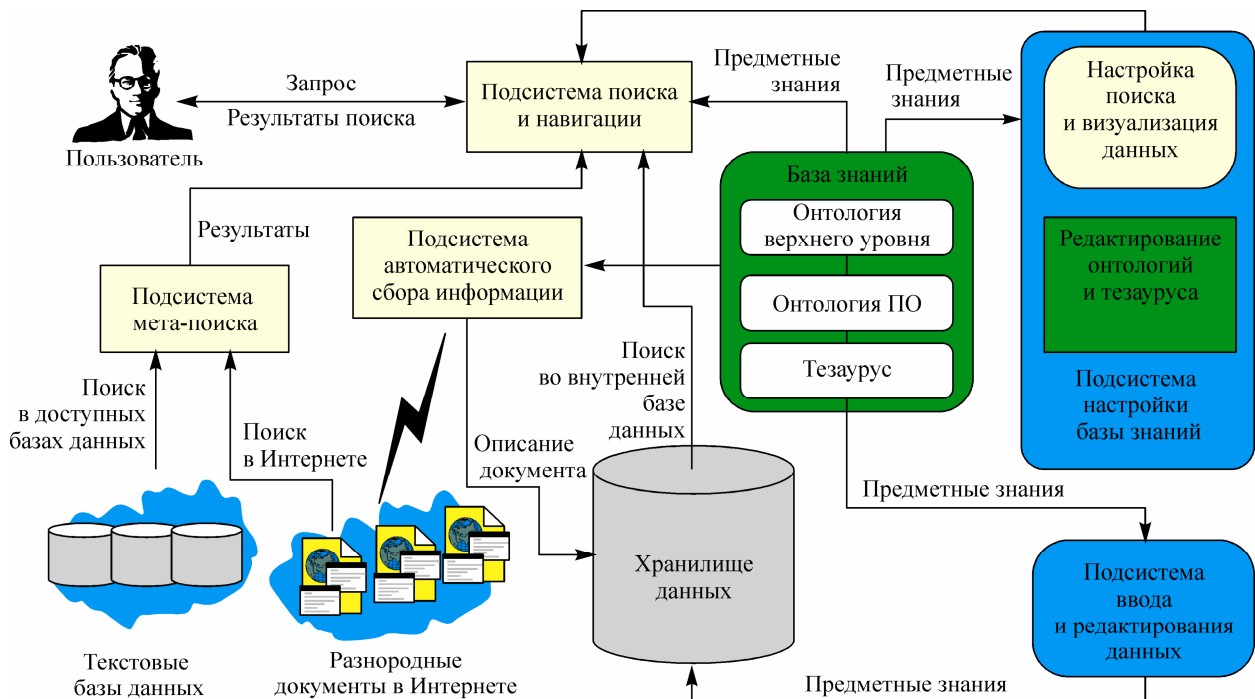


Рис. 27. Архитектура интеллектуальной информационной системы.

телекоммуникационных систем, включая кольцевые ATM-протокол и RE-протокол, оптимизированную версию протокола скользящего окна, а также такие телефонные сети, для которых обнаружены нежелательные взаимодействия сервисов.

Проведено исследование моделей потоковых вычислений и методов распараллеливания и преобразования параллельных программ, разработаны графовые промежуточные представления функциональных потоковых программ IR1, IR2 и IR3 для языка SISAL 3.2, ориентированные на анализ, отладку и оптимизацию транслируемых SISAL-программ. Разработаны системы преобразований для SISAL-программ, позволяющие приводить программы на языках SISAL 3.2 и SISAL 3.1 к каноническому виду, допускающие прямую трансляцию в промежуточное представление.

Изучена применимость различных тестов для выявления зависимостей по данным, и даны сопоставления сильных и слабых сторон тестов как на примерах, так и по оцениваемым характеристикам отдельных критериев. Предложен модифицированный λ -тест для программ с многомерными массивами, выработана новая стратегия тестирования. Проведены экспериментальные работы для сравнения эффективности предложенных подходов с аналогичными методами анализа зависимостей по данным.

В рамках работ по созданию программных средств и технологий построения интел-

лектуальных информационных систем разработаны: архитектура и спецификации основных компонентов интеллектуальной информационной системы (рис. 27), обеспечивающей интеграцию знаний и информационных ресурсов заданной предметной области и содержательный доступ к ним, в частности, управляемую знаниями (онтологиями) навигацию и семантический поиск; методы визуализации знаний и данных; методы настройки пользовательского интерфейса на предметную область, язык и предпочтения пользователя; эргономичные программные средства для ввода данных.

Предложены новые алгоритмы и реализована программная система OilTemp обработки на основе метода кластеризации данных, полученных в процессе радиоактивного каротажа нефтяных скважин, для выделения продуктивных пластов, имеющих высокую нефтенасыщенность. Тестирование проводилось на скважинных данных, полученных со скважин по открытому стволу.

Разработан набор алгоритмов и программных средств для обработки генетической информации для использования их при создании новых лекарственных средств. Система Explain позволяет проводить анализ и биологическую интерпретацию современных высокотехнологичных экспериментов, а также генерировать гипотезы о регуляции, транскрипции генов и сигнальных путях для экспериментальной проверки.