то, что каждый нейрон выполняет простую аналоговую обработку на низкой скорости, богатая связность между нейронами через синапсы представляет мощные вычислительные способности для большого количества данных.

Кроме того, большинство нейронных алгоритмов включают в себя, прежде всего повторяющиеся и регулярные операции. Их можно эффективно отобразить в параллельных структурах, а обработку данных осуществлять в нейронных сетях конечного кольца.

Разработка модулярного нейрокомпьютера основана на объединении 2-х идей: модулярной арифметики и нейронных сетей. Такое объединение несет большие потенциальные возможности для перехода компьютерных систем на следующий уровень развития.

Идея модулярной арифметики состоит в том, что цифры числа являются независимыми, поэтому обрабатывать их можно одновременно, так как никаких переносов из младших разрядов в старшие нет. Это обстоятельство и определяет параллельную обработку всех разрядов. Детальное обсуждение этих вопросов приведено в [3, 4].

Искусственные нейронные сети представляют собой устройства параллельных вычислений, состоящих из множества простых процессоров, которые исключительно просты, особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах.

Нейронные сети состоят из нейронов, которые соединены разнообразными связями в сеть и определяют интеллект, творческие способности и память человека. Искусственные нейронные сети имеют биологические предпосылки.

Разработка искусственных разумных систем, которые реализуют преимущества биологических существ, созданных на основе теории нейронных сетей и модулярной арифметики является актуальной проблемой, так как такое объединение несет большие потенциальные возможности для перехода компьютерных систем на качественно новый уровень – на уровень модулярных нейрокомпьютеров.

Модулярные нейрокомпьютеры являются важнейшим современным направлением разработок сверхвысокопроизводительной и надежной вычислительной техники.

Структура нейронной сети и структура алгоритма решения задачи, представленные в системе остаточных классов, обладают естественным параллелизмом, что позволяет сделать вывод о том, что алгоритмы функционирования вычислительных средств, представленных в системе остаточных классов, можно представить как алгоритмы нейроподобных вычислительных образований. С этой точки зрения алгоритмы вычислений при использовании непозиционной арифметики, соответствуют алгоритмами вычислений с помощью базовых процессорных элементов (искусственных нейронов). По этой причине схемы в остаточных классах адекватны схемам, которые реализованы с помощью искусственных нейронов.

Нейросетевые методы открывают широкие возможности для использования формального математического аппарата в различных сферах деятельности, ранее относящихся лишь к области человеческого интеллекта. Нейрокомпьютеры, построенные на базе нейронных сетей, являются перспективным направление развития вычислительной техники с массовым параллелизмом. Кроме того, при исследовании было установлено те только семантическое сходство математических моделей системы остаточных классов и нейронных сетей, но и единая их организация, что и определило перспективность разработки нейрокомпьютеров, функционирующих в системе остаточных классов. Параллельные вычислительные структуры являются идеальной основой для построения устойчивых к отказам вычислительных средств. Ключевую роль в процессе функционирования таких вычислительных устройств играет – способность сохранения работоспособного состояния за счет снижения в допустимых пределах каких-либо показателей качества при возникновении сбоев и отказов в системе. Достоинство данного подхода к выполнению процедур обеспечения отказоустойчивости реализуется в полной мере при перераспределении исходных данных между сохранившимися вычислительными ресурсами при деградации системы.

Литература

1. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры. – М: Радиотехника, 2003. 528 с.
2. Zhong D. Parallel VLSI neural sutions desings. – Springer, 1998. 257 p.
3. Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Ряднов С.А. Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем. – М.: Физматлит, 2003. 288 с.
4. Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Макоха А.Н. Нейрокомпьютеры в остаточных классах. – М.: Радиотехника, 2003. 272 с.

Информационные технологии – основа прогресса 21 века

Гнеденко В. В., Живаева В. В., Гнеденко М. В.
Самарский государственный технический университет, Самара

XX век можно охарактеризовать тремя вехами: атомная энергия, компьютер и генная инженерия в биологии. Но все эти достижения невозможны были бы без компьютерных информационных технологий. Развитие компьютерных технологий опирается на достижения в области «мирного атома» и биотехнологий. А все исследования в научных областях получили название «наукоемких технологий». Основным инструментом исследований в «наукоемких технологиях» является компьютерная техника. Информационные технологии применения компьютерной техники проникли во все сферы деятельности человека. По интенсивности информатизации можно судить о степени развития тех или иных областей знаний. Для последнего десятилетия XX века характерно стремительное развитие современных информационных технологий: средств обработки информации и новых способов коммуникаций. Согласно закону Мура: «объем существующей информации в мире удваива-

ется каждые полтора года». Информационные управляющие технологии можно отнести к наукоемким, когда от функции регистрации, накопления, хранения данных применения компьютерной техники переходит к функциям моделирования ситуаций, прогноза развития исследований принимаемых управленческих решений, анализа выбора одного из многих вариантов. В XXI веке предполагается качественный скачок в улучшении жизни и экономика должна быть на пике высших достижений цивилизации, ибо это – наука, интегрирующая все достижения научно-технического прогресса и использующая для анализа и прогноза наукоемкие информационные и математико - компьютерные модельные технологии.

Определение нагрузки и формы поверхности оснастки при формообразовании деталей

Горлач Б.А.
Самарский государственный аэрокосмический университет, Самара

Математическая модель, описывающая процесс формообразования неупругих тел строится на базе двух следующих интегральных уравнений.

1. Вариационное уравнение для работы деформаций, в которое входят:

тензор напряжения Коши; текущие изменяемые в процессе деформирования объем тела и его поверхность; тензор четвертого ранга, ответственный за упругопластические свойства материала.

2. Вариационное неравенство для формулировки условий на границах контакта детали и рабочей поверхности матрицы (пуансона).

При формировании тензора свойств материалов в качестве физических соотношений принимались соотношения ассоциированного закона пластического течения между тензором напряжения Коши и приращением тензора деформации Альманси. Поверхность текучести описывалась условием Мизеса с изотропным и трансляционным упрочнением материала.

Геометрическая нелинейность учитывалась, во-первых, в соотношениях между логарифмическим тензором деформации Генки и вектором перемещений; во-вторых, при формулировке принципа материальной объективности в физических соотношениях; в третьих, в перестройке конфигурации тела в процессе его деформирования.

Тензор Генки представлялся разложением в степенной ряд тензора деформации Альманси.

Для реализации решения задачи использовался метод конечных элементов, благодаря которому приведенные выше интегральные уравнения сведены к нелинейным матричным. При реализации решения задач на ЭВМ использован метод последовательных нагружений с внутренним итерационным циклом и использованием модифицированного метода Ньютона-Рафсона.

Алгоритмы управления распределением поверхностной нагрузки, требуемой для получения, например, равнотолщинных тонкостенных деталей или для определения формы рабочих поверхностей матриц (пуансонов) с целью получения детали заданной конфигурации (с учетом пружинения), строились на базе решения обратных задач механики деформирования.

Упомянутые обратные задачи решались методом последовательных приближений с корректировкой решения на каждой итерации для получения необходимых функций.

Литература

1. Горлач Б.А. Математическое моделирование процессов формообразования неупругих тел. -- М., Изд. МАИ, 1999, -- 216 с.

Эколого-экономические аспекты комплексного использования минерального сырья Восточной сибири

Зелинская Е.В., Щербакова Л.М., Федотова Н.В.
Иркутский Государственный технический университет , Иркутск

Минеральные ресурсы занимают господствующее положение среди используемых человечеством природных ресурсов Земли, как по объему, так и по разнообразию их применения и в значительной мере определяют экономический потенциал страны. Объемы производства горной промышленности измеряются миллиардами тонн. Все это приводит к ускоренной отработке запасов, добыче и переработке более бедных руд, усложнению горнотехнических условий разработки месторождений, увеличению дальности перевозок. Приходится считаться с не беспредельностью и невозобновимостью минеральных богатств недр Земли, с удорожанием их получения.

Все предприятия, ведущие разработки минеральных ресурсов, в той или иной степени нарушают состояние природной среды. В первую очередь - это отчуждение территории и нарушение ландшафтов, т.к. например, под открытые горные работы отторгаются земли, а также нарушается флора, фауна, геохимическое равновесие, происходит дополнительное загрязнение подземных и поверхностных вод.

Ущерб, наносимый природе должен быть возмещен путем проведение ряда мероприятий, в частности, по рекультивации земель, что также требует дополнительных вложений. Финансовое положение большинства горных предприятий не дает достаточно эффективно проводить этих мероприятия в связи с большими затратами на их осуществление, поэтому, нарушение экологического равновесия природной среды может быть необратимым, что в свою очередь приводит к неудовлетворительному использованию и деградации окружающей территории и других видов природных ресурсов, таких как леса, почва, воздушный бассейн и т.д. Плата за ущерб, не компенсирует реального ущерба, которые приносят эти технологии. Это усугубляется тем, что проведение рекультивации осуществляется не всегда на высоком уровне. Требуется новое направление по восстановлению природной среды (и в т.ч. рекультивации), что поведет опять к увеличению себестоимости продукции природопользователей, т.е. горных предприятий.

В этих условиях особую актуальность приобретают рациональное использование минеральных ресурсов, уменьшение потерь при добыче и переработке