- алгоритмы обработки информации имеют нетривиальный характер (объем программ составляет миллионы строк текста);
- наконец, масштабируемость базового программного обеспечения (фактически, всего того, что лежит ниже прикладного уровня), которое должно устойчиво работать как на настольной машине, так и на суперкомпьютере.

Как прогнозируется, эволюционные изменения в полупроводниковых технологиях и архитектуре микропроцессоров приведут в ближайшие пять лет к десятикратному увеличению вычислительных мощностей. Уже сегодня возможности рядовых пользователей, подключенных к цифровым каналам связи с предоставлением комплексных услуг, сравнимы с теми возможностями, которыми обладали суперкомпьютерные центры 10-15 лет назад.

Технологическое основание для создания Grid – инфраструктур дают уже существующие волоконно-оптические сети, высокопроизводительные процессоры, параллельные архитектуры, протоколы связи, математическое обеспечение распределенных структур, механизмы обеспечения безопасности.

В НовГУ создана лаборатория “GRID-ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ”.

Ее задачами являются:

1. Подготовка научных сотрудников, программистов и инженеров по направлениям:
- обработка и анализ экспериментальных данных с ускорителя LHC;
- работа по созданию программного обеспечения для проекта DATAGRID,
- работа по созданию программного обеспечения для моделирования физических процессов;
- работа по проекту распределенных вычислений EuroGRID.

2. Проведение работ:
- создание и развитие российского сегмента DATAGRID;
- моделирование экспериментов на детекторах ALICE, ATLAS, CMS;
- обработка экспериментальных данных с этих детекторов, а также с детектора TOTEM.

3. Создание программного обеспечения для DATAGRID и EuroGRID.

4. Создание программного обеспечения для моделирования физических процессов взаимодействия адронов и ядер при сверхвысоких энергиях.

5. Создание программного обеспечения для триггеров редких процессов в рассеянии адронов и ядер.

На основе этих конкретных задач лаборатория также может готовить специалистов по использованию технологии GRID в других областях науки и техники, в частности, в экологии, экономике, энергетике, машиностроении, медицине, биологии.

Новгородский государственный университет включен в сеть Grid. Вычислительные ресурсы доступны для использования всеми участниками сети.

Для этого были осуществлены следующие работы:

1. Произведена установка и настройка вычислительного элемента сети GRID и сопутствующих сервисов, а именно:
- Computing Element – система управления вычислительными ресурсами, распределением заданий, аутентификацией хостов и пользователей сети,
- Storage Element – система хранения исходных экспериментальных данных и данных, полученных в результате обработки,
- Monitoring BOX – распределенная система мониторинга отдельных хостов сети GRID и сети в целом,
- Сервисы: SSH, Firewall, VPN, Hosts Autoupdate (система обновления ПО с помощью apt-get).

2. Все имеющиеся хосты зарегистрированы в сети GRID, для них получены соответствующие OpenSSL – сертификаты в Regional Certification Authority.

3. Получен сертификат пользователя, который был зарегистрирован в виртуальной организации RDIG (Russian Data Intensive Grid).

4. Локально устранены мелкие недоработки системы автоматического развертывания сайтов (совокупности сервисов в рамках одного вычислительного центра), связанных с тем, что ПО для сети GRID находится еще в стадии разработки и предварительного тестирования.

Работа представлена на научную конференцию «Новые технологии и современные системы автоматизации», Тунис, 12-19 июня 2005 г., поступила в редакцию 29.04.2005г.

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ИГРЫ НА МЕДИАНУ

Афанасьев В.В., Суворова М.А.
Ярославский государственный педагогический университет имени К.Д.Ушинского, Ярославль

Изучение теории вероятностей через рассмотрение различных азартных игр вызывает интерес у студентов и учащихся. В основе одного из таких подходов лежит нахождение числовых характеристик положения случайных величин [1.С.81-86]. Большая часть задач сводится к вычислению моды или математического ожидания, тем более, что они удобны для аналитических преобразований. А вот задачи, в которых выбор стратегии зависит от нахождения медианы, в литературе встречается крайне редко. Напомним, что медианой дискретной случайной величины $X = \{x_i\}$ $\left(P\{X = x_i\} = p_i\right)$ называется такое значение x_k, что $\sum_{i=1}^{k} p_i \geq \frac{1}{2}$ и $\sum_{i=k}^{n} p_i \geq \frac{1}{2}$.

В работе предлагается система задач, инициированных одной идеей, и её обобщение. Такое изложение может являться и иллюстрацией идеи развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова, в которой утверждается: «для того, чтобы прийти к какому-либо обобщению при таком подходе, необходимо решить достаточно большое количество задач, постепенно выделяя «общие» для всех задач черты.

Задача, поставленная перед учеником, может превратиться в учебную только в том случае, если ученик (самостоятельно или под руководством учителя) осуществляет переформулирование ее – вместо поиска частного способа решения он начинает искать обобщенный способ решения данного класса задач» [2].

Задача. Игроку предлагается купить жетоны по 2 рубля за каждый. Затем подбрасываются две игральных кости, а очки суммируются. За каждое выпавшее очко на каждый купленный жетон выплачивается по 3 рубля. Если жетонов больше, чем выпало очков, то за каждый оставшийся жетон выплачивают по 1 рублю. Сколько целесообразно купить жетонов?

Решение. Так как на двух костях может выпасть от двух до двенадцати очков, то покупать жетонов больше двенадцати и меньше двух нет смысла. Заполним таблицу для величины прибыли, соответствующей выпавшей сумме очков и количеству купленных жетонов.(табл. 1)

Таблица 1. Величины прибыли, соответствующей выпавшей сумме очков и количеству купленных жетонов

Вероятность	Кол-во жетонов j / Сумма очков i	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1/36	2	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
2/36	3	2	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
3/36	4	2	3	4	2	2	1	0	-1	-2	-3	-4
4/36	5	2	3	4	5	4	3	2	1	0	-1	-2
5/36	6	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1	0
6/36	7	2	3	4	5	6	7	6	5	4	3	2
5/36	8	2	3	4	5	6	7	8	7	6	5	4
4/36	9	2	3	4	5	6	7	8	9	8	7	6
3/36	10	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9	8
2/36	11	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	10
1/36	12	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Математическое ожидание прибыли M_j		2	2,94	3,78	4,44	4,89	5,06	4,89	4,44	3,78	2,94	2

Наибольшее значение математическое ожидание прибыли игрока получается при покупке семи жетонов. Обратим внимание, что для случайной величины $X=$ {сумма очков при подбрасывании двух игральных костей}, медиана M_e равна 7, что совпадает с найденным оптимальным количеством жетонов.

Аналогичные примеры можно предложить, подбрасывая несколько игральных кубиков или монет, проводя повторные зависимые испытания или независимые испытания по схеме Бернулли.

Обобщенная задача. Игроку предлагается купить жетоны по a рублей за каждый. Затем проводится некоторый эксперимент, в результате которого игрок может набрать определенное количество очков. За каждое выпавшее очко на каждый купленный жетон выплачивается по $a + h$ рублей $(0<h\le a)$. Если жетонов больше, чем выпало очков, то за каждый оставшийся жетон выплачивают по $a - h$ рублей. Сколько нужно купить жетонов, чтобы выигрыш был максимальным?

Решение. Обозначим величину выигрыша при покупке j жетонов и выпадении i очков через $k_{i,j}$ $\left(i, j=1,2,...,n\right)$.

По условию задачи,

$$k_{i,j}=\begin{cases}(a+h)\cdot j-a\cdot j=h\cdot j, & \text{если } i\ge j\\ (a+h)\cdot i+(j-i)\cdot(a-h)- & \\ -a\cdot j=h\cdot(2\cdot i-j), & \text{если } i<j\end{cases}$$

Математическое ожидание M_j прибыли игрока при покупке им j жетонов вычислим, используя найденные $k_{i,j}$.

$$M_j=\sum_{i=1}^{n}p_i\cdot k_{ij}=\sum_{i=1}^{j-1}\left(h\cdot(2\cdot i-j)\cdot p_i\right)+\sum_{i=j}^{n}h\cdot j\cdot p_i=\left[2\sum_{i=1}^{j-1}(i\cdot p_i)-j\sum_{i=1}^{j-1}p_i+j\sum_{i=j}^{n}p_i\right]h=$$

$$=\left[2\sum_{i=1}^{j-1}(i\cdot p_i)-j\sum_{i=1}^{j-1}p_i+j\cdot\left(1-\sum_{i=1}^{j-1}p_i\right)\right]h=\left[2\sum_{i=1}^{j-1}(i\cdot p_i)-2j\sum_{i=1}^{j-1}p_i+j\right]h=$$

$$=\left[\left(2\sum_{i=1}^{j}(i\cdot p_i)-2\cdot j\cdot p_j\right)-\left(2j\sum_{i=1}^{j}p_i-2\cdot j\cdot p_j\right)+j\right]h=\left[2\sum_{i=1}^{j}(i\cdot p_i)-2j\sum_{i=1}^{j}p_i+j\right]h$$

Из n чисел M_j $\left(j=1,2,...,n\right)$ найдем максимальное значение M_t, то есть такое, что

$$\begin{cases}M_t\ge M_{t-1}\\ M_t\ge M_{t+1}\end{cases}$$

Поскольку $\sum_{i=1}^{t+1}(i \cdot p_i) = \sum_{i=1}^{t}(i \cdot p_i) + (t+1)p_{t+1}$, то

$$M_{t+1} - M_t = \left[\left(2\sum_{i=1}^{t+1}(i \cdot p_i) - 2(t+1)\sum_{i=1}^{t+1} p_i + (t+1)\right) - \left(2\sum_{i=1}^{t}(i \cdot p_i) - 2 \cdot t \cdot \sum_{i=1}^{t} p_i + t\right)\right]h =$$

$$= \left(1 - 2\sum_{i=1}^{t} p_i\right)h$$

$$M_t - M_{t-1} = \left(1 - 2\sum_{i=1}^{t-1} p_i\right)h = \left[\left(1 - 2\sum_{i=1}^{t-1} p_i\right) + \left(2\sum_{i=t}^{n} p_i - 2\sum_{i=t}^{n} p_i\right)\right]h = \left(2\sum_{i=t}^{n} p_i - 1\right)h$$

Следовательно,

$$\begin{cases} M_t - M_{t-1} = \left(2\sum_{i=t}^{n} p_i - 1\right)h \ge 0 \\ M_{t+1} - M_t = \left(1 - 2\sum_{i=1}^{t} p_i\right)h \le 0 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} \sum_{i=t}^{n} p_i \ge \frac{1}{2} \\ \sum_{i=1}^{t} p_i \ge \frac{1}{2} \end{cases}$$

Откуда следует, что математическое ожидание M_j прибыли игрока максимально, когда приобретаемое число жетонов совпадает с медианой M_e первоначальной случайной величины X заданного испытания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В.В. Теория вероятностей в вопросах и задачах: Учебное пособие. Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д.Ушинского, 2004. - 250с.

2. Смирнов С.А., Котова И.Б., Шиянов Е.Н. и др. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: Учебник для студ. высш. и сред. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 1999. 512с.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Технологии 2005», г. Анталия (Турция), 22-29 мая 2005 г. Поступила в редакцию 06.05.2005 г.

НАХОЖДЕНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА СЛУЧАЙНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ЧИСЛОВОМ N-МЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Вериго С.А.

"МАТИ" – Российский государственный технологический университет им. К.Э.Циолковского, Москва

В настоящее время для решения многих актуальных задач требуется использование методы поиска случайных возмущений на неком числовом поле. Если законы числового поля заданы, то задача имеет простое решение, и решается за линейное время. Для большинства таких задач быстродействия известных методов вполне достаточно. Если же законы поля неизвестны, или известны лишь частично, то задача многократно усложняется. Для некоторых случаев, ограниченных жёсткими условиями могут быть использованы модификации известных методов.

В качестве решения, например, может быть применён, например, метод нейросетевого анализа. При этом, важно правильно выбрать архитектуру и построить "обучение" сети. Данный метод является одним из приоритетных при условии, что n – достаточно велико. Тогда обучение сети можно осуществить автоматизированным методом и точность определения будет достаточно высока. Однако, при небольшом количестве рядов точность определения будет недостаточной, количество ложных срабатываний будет в разы больше чем верных.

Другим подходом к решению поставленной задачи может быть метод варьирования (полного перебора) и выявления влияния друг на друга при помощи методов приближённых вычислений. Однако все эти методы требуют достаточного большого количества операций, и при большом количестве вариантов время поиска будет велико. Причём будет расти не линейно, и не даже квадратично. Например, при количестве параметров m, количество проверяемых вариантов при глубине поиска в две переменных – m^2+2*m^4. При этом если параметр является переменной от 3 других параметров, то зависимость не будет найдена. Следовательно, метод варьирования будет эффективен только для рядов с небольшим количеством параметров.

Становится ясно, что способ нейросетевого анализа имеет жёсткие ограничения на количество рядов, а метод варьирования имеет жесткие ограничения на длину ряда. Необходим метод, который допустимо хорошо работал бы с любыми входными данными в рамках заданных ограничений. При этом время работы алгоритма должно быть линейным или сравнимо с линейным.

Рассмотрим задачу поиска искажений входные данные на примере матрицы чисел m*n, где m – количество параметров, а n – количество однородных (однотипных) рядов. К данным таблицы предъявляется два условия – первое состоит в том, что некоторые величины построчно коррелируют друг с другом или являются функцией других параметров, второе – что большинство чисел (более 95 % например) – коррект-