Таким образом, по прогнозам специалистов в ближайшие 5-7 лет универсальные коммерческие СУБД будут лидировать на рынке программных продуктов и при выборе сервера баз данных для изучения в курсе СУБД придется делать выбор между MS SQL Server и Oracle. При этом необходимо учитывать, что появление важных новых возможностей у одного из производителей заставляет остальных также их реализовывать. Так анализ новых возможностей последних версий MS SQL Server показывает, что большинство из них были реализованы у Oracle недавно или несколько лет назад [2]. Так, настоящее время и в Microsoft SQL Server и в Oracle 11g поддерживаются развитые средства оптимизации запросов, режим неблокирующего чтения. Как в Oracle 11g, так и в MS SQL Server встроены функции файловой системы, которой можно пользоваться для хранения обычных файлов. В оба продукта встроена поддержка темпоральных возможностей, которые позволяют пользователям просмотреть состояние базы данных на какой-либо момент в прошлом. Средства поддержки мультимедийных типов данных (геоинформационных, аудио- и видеоданных) первоначально были встроены СУБД компаний Oracle и DB2, а, начиная с версии SQL Server 2008, Microsoft также включил в свою систему поддержку геоинформационных данных.

Таким образом, как минимум базовый набор функций, может быть освоен с помощью одного из серверов БД: Oracle или MS SQL Server. Поддержка изучения курса СУБД современным сервером баз данных обеспечит формирование у студентов устойчивых знаний и умений построения и использования баз данных в будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Ривкин М. Коммерческие СУБД: эволюция или революция // Открытые системы, № 2, 2009.
2. Гринев М.Н., Кузнецов С.Д. Управление данными: достижения и проблемы. Институт системного программирования РАН, 2009.
3. Адаменко Н.Д., Оганджанян О.П. Методическое обоснование содержания спецкурса «Сетевые базы данных» // Веснік ВДУ, 2002, № 3.

ОБ УНИВЕРСАЛЬНОМ МЕТОДЕ ДВУСТОРОННЕЙ ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЙ, ЗАВИСЯЩИХ ОТ ШАГА

А.И. Бочкин, З.Ю. Гордеева

Среди численных методов алгебры и анализа большую часть составляют методы, точность которых зависит от шага *h.* Это интерполяция, численное дифференцирование, численное интегрирование, решение дифференциальных уравнений. Теоретические формулы для оценки погрешности этих методов обычно зависят от производных высокого порядка (чем точнее метод, тем выше порядок производной). Например, оценка погрешности формулы Симпсона (парабол) имеет вид (в обозначениях языка Бейсик):

M4*h^4*(b-a)/180

Здесь *M4* – максимум четвертой(!) производной подинтегральной функции. Чтобы его найти, нужно взять пятую производную и найти ее ноль. Ясно, что на практике такая оценка погрешности почти не применяется. Но теоретические оценки погрешности содержат важнейшую информацию – о степени p, в которую возводится шаг h в формуле для погрешности. Это позволило Рунге предложить эффективный прием уточнения расчета шаговых методов на основе двух расчетов с шагом *h* и с шагом *h/2*. Суть метода в следующем.

Пусть *f(h)* – результат счета с шагом *h, f(h/2)* – результат счета с шагом *h/2*. Если известен порядок p точности формулы, с точностью до малых более высокого порядка имеем

*f(0)= f(h) +C*h^p;*

f(0)=f(h/2)+C(h/2)^p*

Здесь f(0) – точный (численно недостижимый) ответ при h->0, C зависит от метода. Имеем два линейных уравнения для двух неизвестных: f(0) и C. Решая их, получим:

f(0)=f(h/2)+Df

Df=(f(h/2)-f(h))/(2^p-1)

Величина *Df* имеет простой смысл: это поправка ведет к более точному счету. В то же время ее модуль дает оценку (завышенную на порядок) погрешности уточненного значения *f(0)*. Для метода парабол

p=4 и *2^p-1=15.*

Этот прием удобен, если известен теоретический порядок *p* точности формулы. Эйткен обобщил этот метод на случай, когда порядок *p* точности формулы неизвестен. Для этого нужно еще одно уравнение и счет с шагом *h/4:*

f(0)=f(h/4)+C(h/4)^p*

Решая систему из трех уравнений для *f(0), C и p* находим ответ

f(0)=f(h/4)+Df,

Df=(f(h/4)-f(h/2))/(s-1) , s=((f(h)-f(h /2))/(f(h/2)-f(h/4))=2^p

Ясно, что степень *2^p*, вычисленная по способу Эйткена, будет дробной (например, 1.95) в силу пренебрежения малыми более высокого порядка по *h*. Если ее округлить, возвратимся к способу Рунге.

Основной результат. Нами было замечено при оценке погрешности по методам Рунге и Эйткена, что две формулы для f(0) этих методов практически всегда дают **двустороннее приближение** к точному ответу, берут ответ в вилку, причем величина этой вилки – порядка *h^(p+1)*. Тем самым получается и уточненный ответ и более высокоточная оценка его погрешности по способу границ. В силу того, что не нужно знать порядок точности исходного вычисления, такой метод оценки погрешности оказывается весьма удобным, простым и общим. Нами исследованы условия применимости этого метода (ввиду громоздкости выкладки не приводятся). Достаточным условием применимости метода является монотонность функций

f(h) и *(f(h)-f(0))/(f(h/2)-f(0))*

В силу неизвестности функции *f(h)* и особенно *f(0)* это условие непосредственно проверить нельзя. Но в случае «общего положения» (термин заимствован из теории катастроф) всякая аналитическая в нуле функция монотонна в некоторой достаточно малой окрестности точки 0.

В чем причина того, что этот простой и мощный метод уточнения результата и оценки погрешности найден лишь теперь? Дело, видимо в «инерции докомпьютерного мышления». Вычисление с двойной точностью *h/2* требует порой двойного времени, не говоря уже о счете с точностью *h/4*. Получив с большим трудом результат при *h/4,* кажется естественным на нем и остановиться.

Полагаем, что указанный прием уточнения результата и оценки его погрешности может быть полезен не только в Вузовском курсе численных методов, но и в школе в углубленных курсах информатики. В школьном курсе информатики и вычислительной математики нет альтернативных методов оценки погрешности. Вывод соотношений Рунге и Эйткена через решение системы из трех уравнений не представляется слишком сложным. Во всяком случае, это проще вычисления пятой производной.

На практике, в учебном процессе оценка погрешности является пока скорее исключением, чем правилом, что обесценивает результаты расчета. Надеемся, что предложенный метод будет способствовать исправлению ситуации и в Вузе, и в школе.

КЛАССЫ ФИТТИНГА, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ФИТТИНГОВЫМИ ФУНКТОРАМИ

Е.А. Витько

Функторный метод в теории групп и их классов является одним из основных инструментов исследований конечных групп. Однако его область применения ограничивалась только группами с условием разрешимости [1, 2]. Это приводит к актуальности задачи развития и применения функторного метода для исследования произвольных классов конечных групп – чему и посвящена настоящая работа.

1. Предварительные сведения

Пусть $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$– классы Фиттинга. Радикальным произведением $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ называется класс $\mathfrak{X}\mathfrak{Y} = (G : G/G_{\mathfrak{X}} \in \mathfrak{Y})$.

Лемма 1.1. [3]. Если $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга, то $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{X}\mathfrak{Y}$.

Пусть **P** – множество всех простых чисел. Отображение

$$f : \mathbf{P} \to \{\text{классы Фиттинга}\}$$

называется локальной функцией Хартли или локальной *H*-функцией. Для каждой локальной *H*-функции *f* полагаем

$$Supp(f) = \{ p \in P \mid f(p) \neq \varnothing \} \text{– носитель } f.$$

Если *Supp(f)* = π, то положим $SLR(f) = \bigcap_{p \in \pi} f(p)\mathfrak{E}_{p'}$. Класс Фиттинга $\mathfrak{F}$ называют полулокальным, если $\mathfrak{F} = SLR(f)$ для некоторой локальной *H*-функции *f*.

Определение 1.2. Класс Фиттинга $\mathfrak{F}$ называется полулокальным, если выполняется равенство $\mathfrak{F}\mathfrak{E}_{\pi'} = \mathfrak{F}$.