КОМБИНИРОВАННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ В ПРОГРАММИСТСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-НЕПРОФЕССИОНАЛОВ.

В.Г. Афонин, В.В. Долин

В компьютерной подготовке студентов технического и экономического профиля, помимо навыков в программировании арифметических и разветвляющихся формул, существенную роль играют типовые вычислительные алгоритмы. Наиболее распространенными из них являются алгоритмы табулирования, суммирования, отыскания экстремальных значений, вычисление произведений, итерационные процедуры.

Несмотря на сравнительную простоту этих алгоритмов, их полноценное, неформальное освоение вызывает определенные трудности у значительной части студентов. Особый интерес представляют задачи, содержащие "переплетение" этих алгоритмов и требующие глубокого освоения такого фундаментального понятия математики и ее приложений, как функция.

Студенты, овладевшие этими алгоритмами, в полной мере могут решать самые разнообразные задачи: вычисление интегралов, отыскание корней и экстремумов функций, численное решение дифференциальных уравнений и т.д.

Комбинированные алгоритмы позволяют сформулировать достаточно большое количество разнообразных задач, что весьма существенно для проведения контроля знаний студентов.

К сожалению, этим алгоритмам и даже программированию арифметических и разветвляющихся формул уделяется совершенно недостаточно внимания в курсе "Основы информатики и вычислительной техники", что снижает уровень компьютерной подготовки выпускников школ, училищ, техникумов, и, как следствие, студентов вузов.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КВАЗИГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА $^{11}S_2^1$.

С.И. Ковалевич

Квазигиперболическое пространство $^{11}S_2^1$ может быть интерпретировано как группа движений псевдоевклидовой 2-плоскости индекса 1, т.е. как

$$M=\left\{g\varepsilon g^{-1}\middle| g\in G=\begin{pmatrix}A&0\\zA&B\end{pmatrix}\right\},$$

A, B - псевдоортогональные матрицы 2 ×2, z - произвольная матрица

$$\varepsilon=\begin{pmatrix}E&\\&\varepsilon_1\end{pmatrix},\ \varepsilon_1=\begin{pmatrix}1&\\&-1\end{pmatrix},\ z=\begin{pmatrix}x&y\\u&v\end{pmatrix}.$$

Взяв одну из связных компонент группы движений плоскости ${}^1R_2$, получим матричное представление пространства ${}^{11}S_2^1$ в виде

$$M=\left\{\begin{pmatrix}E&0\\(E-C)z&C\end{pmatrix}\middle| C\in ПО(2\times2),C^2=E\right\}.$$

Положим

$$C=\begin{pmatrix}ch(\psi)&sh(\psi)\\sh(\psi)&ch(\psi)\end{pmatrix}$$

Так как G - группа Ли, то определяем непрерывное отображение g интервала $|t|\le\alpha$ в G, удовлетворяющее условию g(0) = E, т.е. задаем кривую. Пространство M является многообразием, так как в нем можно ввести дифференцируемые координаты. Для групп квадратных матриц с ненулевыми определителями произвольные матрицы представляют в форме E + || x || элементы || x || принимают за координаты x. Тогда находится касательная

$$x(t)=g(t)\,\varepsilon\, g(-t)$$

$$\left.\frac{dx(t)}{dt}\right|_{t=0}=\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&-2\psi\\2u&2v&2\psi&0\end{pmatrix}$$

Пространство прямых в M определяется следующим образом:

$$M_{пр}=\left\{x=g\begin{pmatrix}E&\\&-E\end{pmatrix}g^{-1},g\in G\right\}$$

Строится касательное к нему пространство в некоторой точке p. Находятся движения этого пространства. Так как |A|=1 и |B|=1, то |z|=(xv-yu) - инвариант касательного пространства. Тем самым, определяется псевдориманова метрика на касательном пространстве.

Если матрица z вырождена, то инвариант представляет собой конус и при некоторых фиксированных значениях y в сечении находим любую поверхность второго порядка.

Рассмотрим множество Z - матриц 2-го порядка и группу

$$G=GL(2,R)\times GL(2,R)=\left\{\begin{pmatrix} A & 0 \\ 0 & B \end{pmatrix}\right\}.$$

Введем отображение α: $G\times Z\to Z$: $(g,z)\to AzB^{-1}$, которое, как проверяется, есть G-пространство. Z является однородным G-пространством. Значит, $Z = G/H$. Если в качестве ϕ взять произвольный эндоморфизм G, то Z - становится ϕ-пространством:

$$Z = \{ z = g\,\phi(g^{-1}) = AEB^{-1}\}.$$

Тогда подгруппа H имеет вид:

$$H = \{ h \mid \phi(h) = h \} = GL(2,R)\times GL(2,R).$$

Умножение группы G на некоторый элемент g_a представляет собой паратактический сдвиг в пространстве $^{1}S_2^1$. Нетрудно показать, что любое движение пространства $^{1}S_2^1$ можно представить в виде произведения левого и правого паратактических сдвигов.

МЕТОД ВНЕШНИХ КОНЕЧНОЭЛЕМЕНТНЫХ АППРОКСИМАЦИЙ В ЗАДАЧАХ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ

В.Н.Апанович, Т.А.Долгова

Предложен и строго математически обоснован новый подход в методе конечных элементов, основанных на теории внешних конечноэлементных аппроксимаций пространств Соболева и разрешаемых в этих пространствах вариационных уравнений краевых задач механики. Предлагаемый метод обладает следующими фундаментальными возможностями: возможно построение конечных элементов (КЭ) произвольной формы, единственным ограничением является условие липшицевости границы КЭ. При этом геометрия области элемента определяется независимо от выбора пространства аппроксимующих функций элемента, построение элемента производится без отображения заданной области элемента на какую-либо каноническую область; при решении краевых задач порядка 2n в качестве аппроксимирующих функций элемента могут использоваться любые функции, квадратично суммируемые в области элемента вместе со своими производными n-го порядка. Выбор пространства аппроксимирующих функций отдельного КЭ не зависит от