МЕТОДЫ ЗАДАНИЯ ОБЛАСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ

В. Л. Дженюк, С. А. Неделько, А. Я. Шпильберг
Харьков

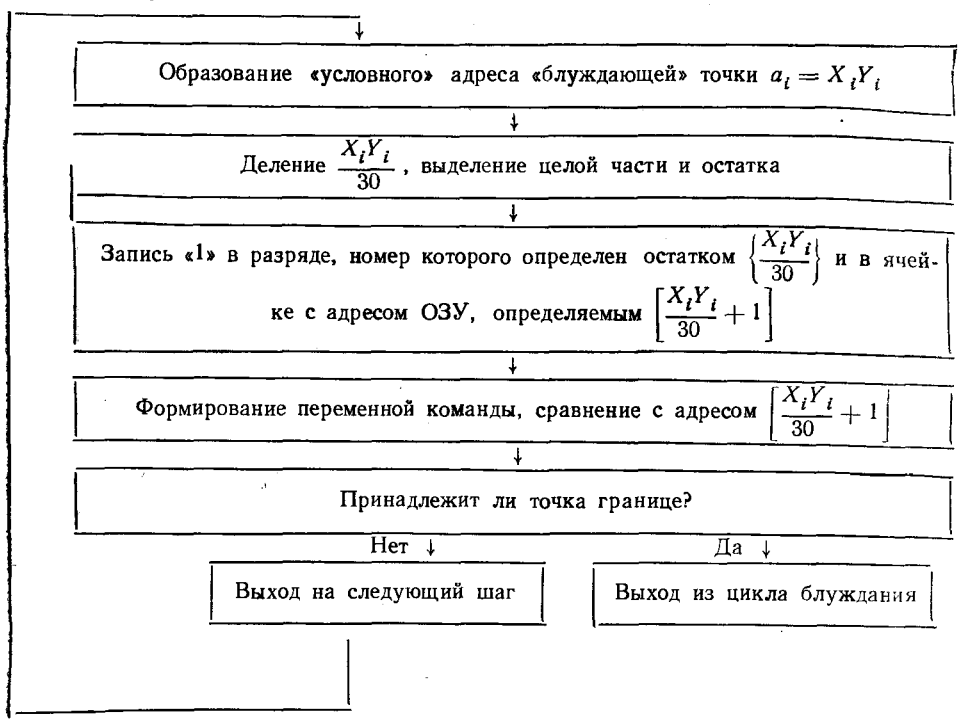
При решении задач математической физики методом Монте-Карло возникает необходимость задания области определения и граничных условий. Например, алгоритм решения задачи Дирихле для уравнения

Лапласа предполагает такое «блуждание» точки внутри области определения, которое за конечный промежуток времени заканчивается в какой-либо точке границы. На каждом шаге блуждания необходимо проверять принадлежность точки границе области.

Производить такую проверку известными методами, т. е. сравнивать координаты «блуждающей» точки на каждом шаге с координатами граничных точек, занесенных предварительно в оперативное запоминающее устройство машины, неэффективно, так как это связано с непроизводительной затратой дорогого машинного времени. Так, если K — число граничных точек на каждом шаге блуждания, необходимо производить K операций сравнения.

С целью уменьшения затрат машинного времени на решение задачи можно применить ассоциативное запоминающее, устройство (АЗУ). Последнее может быть организовано программным путем на основе оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) машины следующим образом. Пусть объем памяти, выделенный для организации АЗУ, содержит N адресов и пусть каждый адрес имеет n двоичных разрядов. Признак границы запишется единицей в соответствующем разряде адреса.

В качестве примера приведем блок-схему программной организации ассоциативного запоминающего устройства на основе ОЗУ машины «Минск-11».



Поиск признака границы на каждом шаге блуждания осуществляется следующим образом: записывается «условный» адрес i-й «блуждающей» точки a_i получаемый приписыванием к целому числу координаты X_i целого числа координаты Y_i, т. е. $a_i = X_iY_i$. Этот «условный» адрес отыщется в ОЗУ, если осуществить деление $\frac{X_iY_i}{n}$ и к целой части результата прибавить единицу (если разрешенные адреса в ОЗУ начинаются

с единичного), т. е. адрес определяется выражением $\left[\frac{X_i Y_i}{n} + 1\right]$. Номер отыскиваемого разряда определяется дробной частью результата деления, т. е. $\left\{\frac{X_i Y_i}{n}\right\}$. Если в соответствующем месте разрядной сетки будет записана единица, имеем признак границы; если нуль, то «блуждающая» точка находится внутри области.

Значения функции на границе или внутри области определения могут быть записаны в той части ОЗУ, которая не используется для основной программы и ассоциативного ЗУ, или в другом ОЗУ.

Такое ассоциативное запоминающее устройство позволяет проверить принадлежность точки границе области при использовании всего 5—10 машинных операций. В результате значительно уменьшается машинное время, требуемое для решения задачи.

Объем информации, которую можно записать в ассоциативном запоминающем устройстве, определяется величиной Nn (*бит*), что может оказаться вполне достаточным для решения многих краевых задач методом Монте-Карло.

Может быть предложен еще один способ организации ассоциативного запоминающего устройства. Он заключается в том, что разрядная сетка каждого адреса ОЗУ машины делится на две части, в которых записываются координаты X и Y «блуждающей» точки. Значения функции на границе или внутри области и признак границы, для записи которого требуется только один разряд, могут быть записаны в разрядную сетку числа по этому адресу. Объем информации, которую можно записать в этом случае, определяется количеством адресов ОЗУ машины с учетом числа адресов, отведенных для основной программы.

ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ НАСТРОЕК РЕАЛЬНЫХ ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИХ БЛОКОВ И ЗВЕНЬЕВ, ВВОДИМЫХ В ОДНОКОНТУРНУЮ САР С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ

В. З. Магергут

Новомосковск

Предлагаемый ниже метод рассматривается для дифференцирующих ($Д$, $У$) звеньев*, вводимых в одноконтурную САР с запаздыванием по одной из перечисленных ниже (или сводящихся к ним) схем (рис. 1): *1* — производная от ошибки; *2* — между звеньями; *3* — производная от выходной величины; *4* — охват всей системы стабилизирующим устройством; *5* — прямая связь с усилительным звеном; *6* — в рассечку схемы.

Настройки регуляторов с введением первой или второй производных рассчитываются данным методом, если они образованы по одной из перечисленных выше схем, часто применяемых на практике.

Метод также полностью применим в процессе расчета высокоточных САР [1], образованных за счет введения дифференцирующих звеньев. Он основывается на результатах исследований М. В. Меерова, касающихся определения основных свойств САР из кривой $Д$-разбиения [1]. Работой М. В. Меерова [1] доказывается, что существенное улучшение

* Здесь и далее $Д_1$-звеньями названы дифференцирующие звенья первого порядка (первая производная); $У$-звеньями — звенья второго порядка (вторая производная).