

Тарасенко А. Р., Тарасенко П. Ю.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПУТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФИГУРНОМ РАСКРОЕ: УСТАНОВКА ТОЧЕК ВРЕЗКИ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/12/56.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по данному вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 12 (19). С. 172-174. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/12/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

жении своих чувств. Для успешного обучения таким студентам требуется более частая смена видов деятельности. По ходу объяснения материала студентам-кинестетикам полезно фиксировать в тетради существенную информацию: определения, чертежи, формулы. На этапе контроля они оказываются более успешными в тестировании, которое не требует ни письменной, ни устной речи.

Обучение, ориентированное на какой-то один тип восприятия, в группе, где собраны учащиеся с различными его типами, игнорирует существенные психофизиологические природные особенности студентов, что ведет к снижению уровня знаний. Технология дифференциации по типам восприятия решает две задачи: повышает эффективность усвоения с помощью специально выстраиваемого информационного ряда и развивает виды восприятия, которые не являются доминирующими.

Дифференциация, учитывающая типы восприятия студентов, нужна также и на этапе контроля знаний, чтобы дать возможность студентам более полно раскрыть свои знания, предлагая, например, каждому студенту самостоятельный выбор формы контроля в соответствии с индивидуальным типом восприятия.

Список использованной литературы

1. Дорощев Г. В. и др. Дифференциация в обучении математике // Математика в школе. - М., 1989. - № 4.
2. Клаусе Г. Введение в дифференциальную психологию учения. - М.: Педагогика, 1987.
3. Монахов В. М., Орлов В. А., Фирсов В. В. Проблема дифференциации обучения в средней школе. - М., 1990.
4. Сиротюк А. Л. Обучение детей с разным типом мышления // Народное образование. - 1995. - № 1.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПУТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФИГУРНОМ РАСКРОЕ: УСТАНОВКА ТОЧЕК ВРЕЗКИ

Тарасенко А. Р., Тарасенко П. Ю.

Уфимский государственный авиационный технический университет

В данной статье рассматриваются различные подходы к установке точек врезки для контуров при фигурном раскрое.

ВВЕДЕНИЕ

Современные производственные процессы невозможно представить без применения методов раскроя листовых материалов. Для промышленных и проектных предприятий, связанных по роду деятельности с задачами раскроя-упаковки, возникает необходимость использования автоматизированной системы фигурного раскроя плоских деталей. Обычно такие системы имеют модульную структуру, где каждый модуль позволяет автоматизировать некоторый этап в процессе раскроя.

В процессе раскроя листовых материалов на фигурные заготовки одним из важнейших этапов является построение пути режущего инструмента. Оптимизация пути режущего инструмента может значительно снизить стоимость раскроя.

Путь режущего инструмента кроме самих контуров включает в себя переходы между контурами, то есть переходы между точками врезки контуров. Без сомнения, чем ближе находятся точки врезки контуров, тем меньше длина перехода между ними. Именно поэтому установка точек врезки является столь важным этапом при построении пути между контурами.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Задача минимизации пути режущего инструмента формулируется следующим образом: необходимо вырезать n контуров таким образом, чтобы путь режущего инструмента был минимальным. Каждый контур имеет список вложенных в него контуров.

Существенным требованием является порядок вырезания, при котором контур вырезается только тогда, когда вырезаны все контуры, вложенные в него. В противном случае, если лист в процессе резки сдвинется, то процент брака будет больше.

Путь режущего инструмента представляет собой последовательность $(P_b, i_1, i_2, i_3, \dots, i_m, P_e)$, где $i_1 \dots i_n$ - контуры такие, что для каждого контура i_k , где $1 \leq k \leq n$, выполняется правило: если i_m - вложен в i_k , то $m < k$.

Обозначим $C_{i_k i_{k+1}}$ - расстояние между точками врезки контура i_k и i_{k+1} или расстоянием между контурами.

$C_{P_b i_1}$ - расстояние от начального положения режущего инструмента, до точки врезки контура i_1 , $C_{i_n P_e}$ - расстояние от точки врезки контура i_n , до конечного положения режущего инструмента.

Задача минимизации пути режущего инструмента состоит в том, чтобы найти такой путь режущего ин-

струмента, чтобы
$$\left(C_{P_b i_1} + \sum_{k=1}^{n-1} C_{i_k i_{k+1}} + C_{i_n P_e} \right) \rightarrow \min .$$

Точки врезки для контуров являются входными данными для задачи оптимизации пути режущего инструмента. Оптимизация установки точек врезки может существенно уменьшить длину пути режущего инструмента. Сформулировать задачу оптимизации установок точек врезки можно сформулировать следующим образом: необходимо найти точки врезки контуров $i_1, i_2, \dots, i_n - P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{in}$ такие, что пути режущего инструмента

$$\left(C_{P_{i_1}} + \sum_{k=1}^{n-1} C_{i_k i_{k+1}} + C_{i_n P_e} \right) \rightarrow \min .$$

ВЫБОР ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ

Переборная сложность NP - трудных задач не позволяет находить их точное решение для большого числа объектов за приемлемое время даже при введении некоторых ограничений. Для решения подобных задач применяются различные эвристические подходы.

Простейшими методами решения задачи минимизации пути режущего инструмента являются полный лексический перебор, жадные алгоритмы, метод минимального остовного дерева.

В настоящее время широкое распространение имеют различного рода эвристики, которые позволяют найти решение близкое к оптимальному за приемлемое время. Среди них наибольшую известность получили генетический алгоритм, метод муравьиной колонии, метод моделирования отжига.

Задача установки точек врезки также является NP-трудной. Стоит учитывать, что при построении пути известен только порядок уже пройденных контуров, дальнейший путь часто оказывается неизвестен при установке точке врезки. Среди подходов к решению задачи выбора точек врезки на контуре можно выделить следующие:

- выбор какой-либо точки контура в качестве точки врезки;
- выбор точки врезки ближайшей к какой-либо определенной, заранее заданной точке;
- выбор точки врезки ближайшей к предыдущей точке врезки, использование прогнозирования в построении пути и соответственно прогнозирования установки следующей точки врезки.

Возможно также совмещение представленных подходов.

Кроме того, имеет смысл переустановка точек врезки после построения пути.

ОПИСАНИЕ ВЫБРАННОГО ПОДХОДА

Для решения поставленной задачи был выбран подход на основе кластеризации на графах [1].

Ввиду особенностей выбранного подхода для установки точек врезки использовался алгоритм выбора точки врезки ближайшей к какой-либо определенной, заранее заданной точке. Было реализовано несколько вариантов выбора точки. Среди них - выбор точки ближайшей к начальному положению режущего инструмента, выбор точки ближайшей к конечному положению режущего инструмента, выбор средней точки между начальным и конечным положением режущего инструмента, выбор точки ближайшей к центру кластера. Тестирование показало, что выбор точек врезки ближайших к центру кластера дает наилучшие результаты.

После построения пути производилась переустановка точек врезки, с учетом последовательности контуров.

Процедура SetNewCuttingPoints (contours; startPoint; stopPoint; rounds);

contours - упорядоченный список контуров;

startPoint - начальное положение режущего инструмента;

stopPoint - конечное положение режущего инструмента;

rounds - количество повторений;

начало

Для $i = 0$ до rounds - 1 *делать*

начало

Для $i = 0$ до Длина (Contours) - 1 *делать*

начало

Если $i = 0$ *то*

prev := startPoint

Иначе

prev := точка врезки контура Contours[$i - 1$];

Если $i =$ Длина (Contours) - 1 *то*

next := stopPoint

Иначе

next := точка врезки контура Contours[$i + 1$];

Установить точку врезки pt для Contours[i] такую, что

$LineLength (prev, pt) + LineLength (pt, next) \rightarrow \min;$

конец;

конец;

конец;

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Для сравнения представленного подхода установки точек врезки было проведено экспериментальное тестирование. Для сравнения были также реализованы другие описанные подходы: выбор какой-либо точки контура в качестве точки врезки (подход № 1); выбор точки врезки ближайшей к какой-либо определенной, заранее заданной точке (реализованный подход); выбор точки врезки ближайшей к предыдущей точке врезки, использование прогнозирования в построении пути и соответственно прогнозирования установки следующей точки врезки (подход № 2).

Путь режущего инструмента строится с помощью алгоритма кластеризации на графах [1].

Тестирование проводилось на следующих примерах: лист 1 (8 контуров), лист 2 (20 контуров), лист 3 (220 контуров).

Тестирование дало следующие результаты:

Карта	Подход	Длина пути РИ
Лист 1	Подход 1	460,2
	Подход 2	526,8
	Реализованный подход	450,1
Лист 2	Подход 1	977,4
	Подход 2	968,2
	Реализованный подход	943,2
Лист 3	Подход 1	13423,7
	Подход 2	12620,0
	Реализованный подход	12089,7

Результаты показывают, что установка точки врезки ближайшей к центральной точке кластера при построении пути режущего инструмента с помощью кластеризации на графах дает наилучшее решение.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В данной статье рассмотрена задача оптимизации пути режущего инструмента, сформулирована постановка задачи. Рассмотрены подходы к установке точек врезки для контуров. Описан подход установки точки врезки ближайшей к средней точке для контуров. проведено экспериментальное тестирование, которое показало, что выбранный подход дает наилучшие результаты среди представленных при построении пути режущего инструмента с помощью кластеризации на графах.

Список использованной литературы

1. **Верхотуров М. А., Тарасенко А. Р.** Раскрой листовых материалов на фигурные заготовки: минимизация пути режущего инструмента с использованием алгоритмов кластерного анализа и «Муравьиная система». – Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2008.

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Тен Э. А.

Курганский государственный университет

Метод молекулярной динамики, заключающийся в расчете траекторий движения частиц модельной системы, является одним из перспективных методов математического моделирования с применением ЭВМ. Он во многих случаях оказывается единственно возможным, чем прямой эксперимент, особенно, когда условия опыта слишком тяжелы (высокие температура или давление), позволяет рассчитать любое свойство системы - как термодинамическое (энергию, давление), так и кинетическое (коэффициенты диффузии, вязкости).

В молекулярно-динамической модели задаются начальные условия (набор положений и скоростей) $\{\vec{r}_i, \vec{v}_i, i = \overline{1, N}\}$, которые определяют состояние системы в момент времени $t = 0$: N частиц помещаются в систему (модельный куб) с длиной ребра L различными способами (раскладка по узлам кристаллической решетки или раскладка случайным образом); начальные скорости частиц определяются в зависимости от начальной температуры, которая задается исследователем. Модельный куб окружается бесконечным числом его копий для исключения влияния граничных эффектов с помощью периодических граничных условий Борна-Кармана. Расчет траекторий движения частиц происходит на основании заданного потенциала взаимодействия и дифференциальных уравнений движения.

Моделирование больших физических систем (более 10^4 частиц в модельном кубе) с кулоновскими потенциалами и полями требует использования мощных процессоров, огромных объемов памяти и иных вычислительных ресурсов, так как расчет кулоновских равнодействующих сил между частицами и кулоновской энергии системы (1) следует проводить с учетом максимально возможного числа частиц («обрезание» кулоновского потенциала на малых расстояниях приводит к появлению фиктивных полей и дипольных моментов, искажающих реальную динамику системы).