

Кафедра вычислительной математики
доцент Валединский Владимир Дмитриевич

Область научных интересов:

вычислительная геометрия, методы оптимизации, анализ данных, программирование.

Сотрудничество с фирмой Octonus software, занимающейся разработкой программного обеспечения и специальных установок для поддержки производственной огранки драгоценных камней и других задач ювелирной промышленности.

Возможные направления руководства студенческими работами

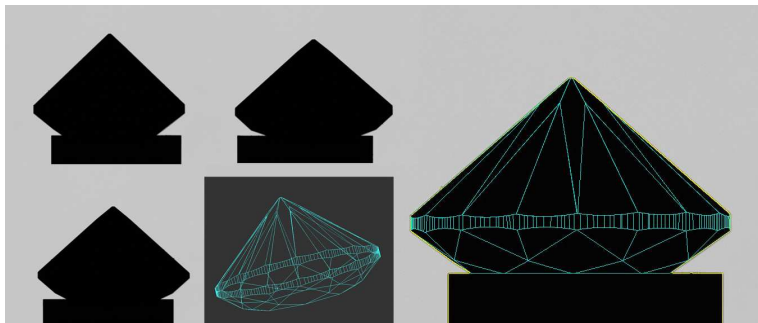
Разработка и практическая реализация эффективных вычислительных алгоритмов для задач геометрического моделирования и анализа формы пространственных тел.

- построение трехмерных полигональных моделей
- коррекция трехмерных полигональных моделей
- оптимизация формы трехмерных моделей
- сравнение и сопоставление трехмерных моделей
- сопутствующие двумерные задачи (обнаружение, распознавание, сопоставление, совмещение, построение геометрических форм)

Некоторые примеры практических задач

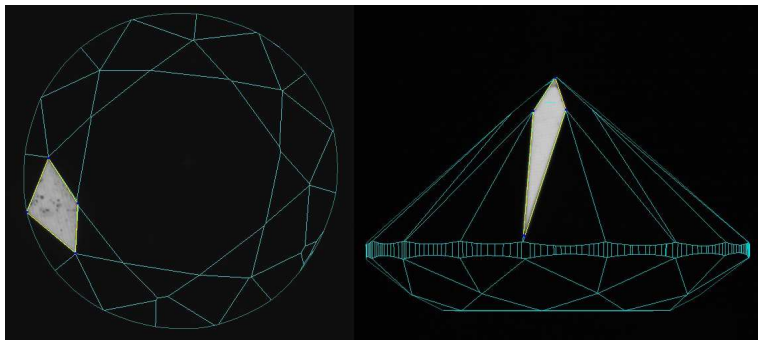
Построение трехмерной модели по ее теневым проекциям (фотографиям).

Даны теньевые фото, требуется построить трехмерную модель с требуемой структурой граней и с такими проекциями.



Некоторые примеры практических задач

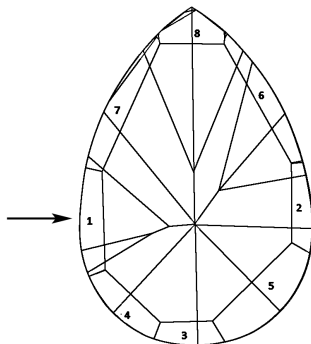
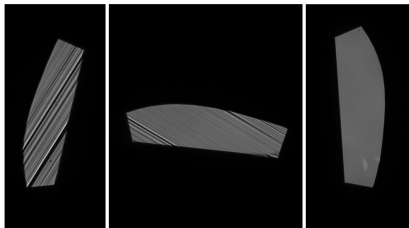
Коррекция трехмерной модели по ее бликовым фотографиям.
Даны фото бликов от граней, требуется скорректировать трехмерную модель так, чтобы грани совпадали с бликами.



Некоторые примеры практических задач

Оперативный контроль процесса огранки.

Фотографии обрабатываемой грани делаются непосредственно в процессе огранки. Требуется перестраивать модель, оперативно отражая происходящие изменения формы и корректируя при необходимости углы наклонов стачивающих абразивных инструментов.



Некоторые примеры практических задач

Множество других задач, опирающихся на анализ изображений, восстановление трехмерных конфигураций, трассировку лучей и т.п., в частности,

- Калибровка установок на основе анализа фотографий эталонных образцов.
- Установка инструментов в рабочее положение с заданным уровнем точности по фотометрическим данным.
- Идентификация и сравнение трехмерных тел в больших наборах (базах) данных.
- Построение фотореалистичных изображений ограненных драгоценных камней по их моделям.
- и многое другое

Особенности задач такого типа

- работа с реальными данными при наличии погрешностей, шумов, дефектов. Отбор достоверных данных и отбрасывание недостоверных;
- требования к точности результата часто превышают возможности разрешения фотоаппаратуры, требуются процедуры статистического анализа для прогнозирования наиболее вероятных форм;
- устойчивость алгоритмов, независимые серии замеров одного объекта должны приводить к одинаковым моделям;
- быстрдействие алгоритмов (секунды и доли секунды), поскольку они встраиваются в технологический процесс.

Математические и алгоритмические подходы

- аналитическая геометрия;
- методы и алгоритмы аппроксимации функций;
- методы минимизации, решение систем линейных и нелинейных уравнений, методы линейного и динамического программирования;
- методы кластеризации, статистического анализа;
- некоторые алгоритмы на графах (паросочетания, пути, потоки);
- вычислительная геометрия, представления множеств геометрических объектов, работа с полигональными моделями фигур и тел;
- программирование на C++ с использованием внешних библиотек, пакетов, dll и пр.

Требования к студенту

Интерес к стереометрическим задачам и построениям.

Базовые умения и желание программировать на C++, понимание основных принципов написания эффективного вычислительного кода.

Способность и интерес к самостоятельному исследованию и поиску путей решения неформально поставленных задач.

Умение искать информацию о методах и алгоритмах в сети и в литературе.

Спасибо за внимание

v-dinsky@yandex.ru

<http://v-dinsky.info> (under construction)