



Способ повышения пространственного разрешения дискретных изображений

Для построения изображений повышенного разрешения из серии “недодискретизованных” изображений предложен новый способ интерполяции, в котором вычисление интерполяционных коэффициентов основано на учете внутри- и межкадровых корреляционных связей, оцениваемых по исходным данным. Экспериментально показано, что обработкой серии, содержащей 20 и более кадров, достигается трехкратное повышение разрешения даже при достаточно малом отношении сигнал/шум (~ 20 дБ) [1,2]. Для серии изображений, отличающихся пространственными сдвигами, интерполяция реализована в рекурсивном алгоритме, обеспечивающем примерно 25-кратное сокращение вычислительных затрат, что позволяет выполнять на персональном компьютере обработку стандартной видеопоследовательности в реальном времени (25 кадров/с) [3].



Слева – одно из исходных изображений низкого разрешения, справа – изображение с трехкратно повышенным разрешением (по серии из 25 изображений)



Публикации

1. Ivanov V.A., Kirichuk V.S., Kosykh V.P. Optimal Linear Prediction in Improving of a Set of Geometrically Transformed Aliased Images // Proc. 9-th Int. Conf. on Pattern Recognition and Image Analysis, September 14-20 2008, Nizhni Novgorod, RF, vol. 1, pp. 234-237.
2. Иванов В.А., Киричук В.С., Косых В.П. Формирование изображения повышенного разрешения по серии взаимно смещенных изображений посредством оптимального линейного прогноза // Автометрия, 2009, т. 45, № 2. С. 3–13.
3. Иванов В.А., Киричук В.С., Косых В.П., Куликов В.А., Черенкова К. Ю. Быстродействующие алгоритмы построения изображений с повышенной частотой дискретизации // Автометрия, 2009, т. 45, № 5. С. 9–13.



Особенности формирования изображения зоны кристаллообразования в высокотемпературном методе Чохральского

Установлено, что параллакс изображения мениска расплава является источником погрешностей измерений диаметра кристалла и проявляется при вариациях уровня расплава и диаметра кристалла, смещениях оси кристалла, изменениях геометрии ростовой установки и схемы измерения. Предложены методы компенсации обусловленных параллаксом погрешностей измерений. Результаты могут быть использованы при создании систем технического зрения для современных автоматических ростовых установок.

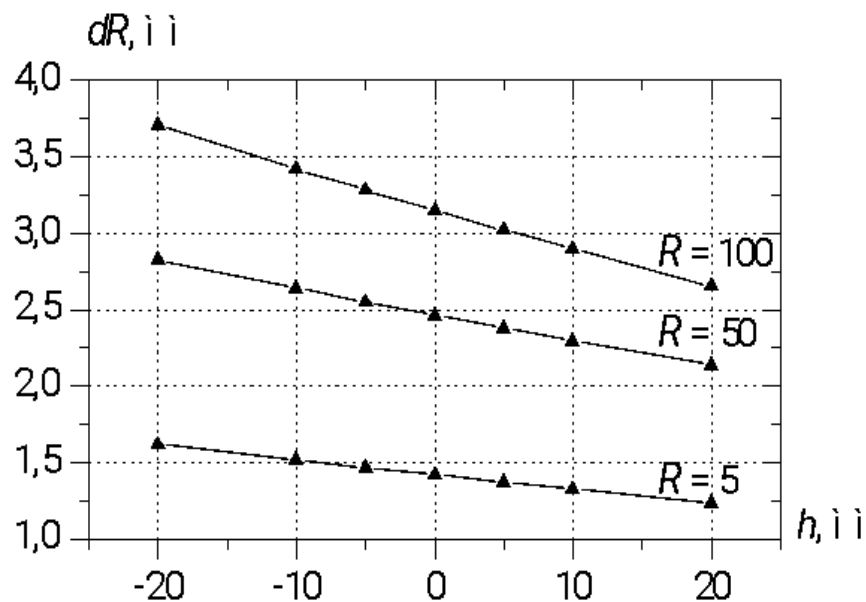


Рис. 1. Погрешности определения радиуса монокристалла кремния dR , обусловленные параллаксом изображения зоны кристаллообразования, в зависимости от уровня расплава h для $R = 5, 50, 100$ мм при угле роста кристалла 79° .



Публикации

1. Михляев С.В. Аппроксимация окружности при измерении диаметра кристалла / С.В. Михляев // Вычислительные технологии. – 2007. – т. 12, № 1. – С .61-71.
2. Михляев С.В. Оценка параллакса изображения мениска выращиваемого кристалла / С.В. Михляев // Оптический журнал. – 2008. – т. 75, № 1. – С. 66-70.
3. Михляев С.В. Информационные характеристики изображения зоны кристаллообразования в методе Чохральского / С.В. Михляев, О.И. Потатуркин // Автометрия. – 2008. – т. 44, № 6. – С. 35-48.
4. Михляев С.В. Системы технического зрения для контроля геометрии выращиваемого кристалла // Труды Оптического общества им. Д.С. Рождественского : материалы VIII Межд. конф. «Прикладная оптика-2008». – т. 1. – СПб : ООО «ЦТТ», 2008. – С. 62-66.



Концепция итерационной разработки управляющих алгоритмов на основе виртуальных объектов управления

В рамках процесс-ориентированного программирования предложена концепция итерационной разработки управляющих программ на основе виртуального объекта управления (ВОУ) с событийно-полиморфным («поведенческим») алгоритмом функционирования

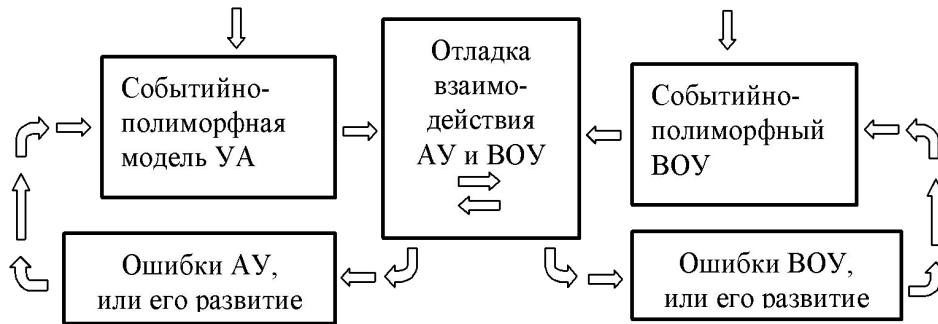


Рис. 1. Спиральная модель разработки управляющих программ

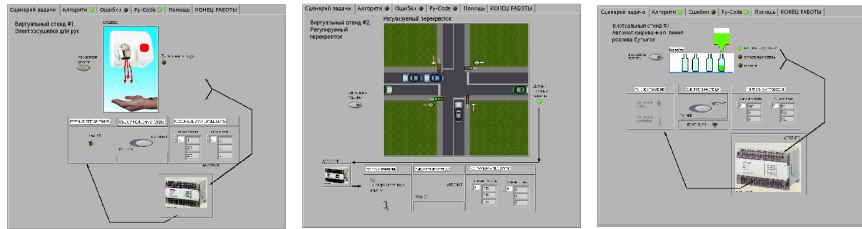


Рис. 2. Набор виртуальных лабораторных стендов, представляющих различную специфику управляющих алгоритмов – дискретное управление, регулирование, синхронизм и параллелизм

Разработан метод реализации концепции на базе среды LabVIEW с использованием языка процесс-ориентированного программирования Рефлекс.

На базе ВОУ создана серия виртуальных лабораторных стендов, использованных для обучения студентов НГУ программированию управляющих алгоритмов.

Использование метода в реальных проектах по автоматизации позволяет внедрить спиральную модель разработки для случая управляющих программ, тестировать создаваемые алгоритмы, начиная с самых ранних стадий разработки, и гибко расширять круг лиц, участвующих в процессе разработки.



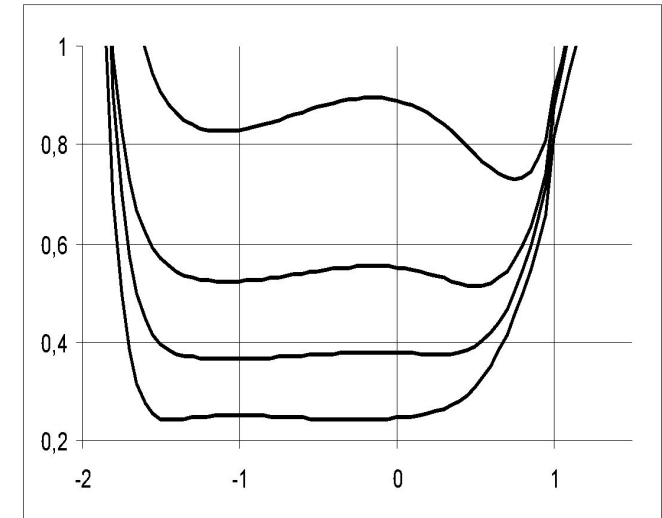
Публикации

1. Зюбин В. Е., Калугин А. А. Использование виртуальных стендов для обучения программированию задач промышленной автоматизации / Четвертая международная научно-практическая конференция-выставка "Промышленные контроллеры 2008: от А до Я" (Москва, Россия, 14 – 17 окт. 2008 г.): материалы // М., 2008. С. 21-232.
2. Зюбин В. Е. Использование виртуальных объектов для обучения программированию информационно-управляющих систем // Информационные технологии, 2009, № 6, С. 79-82.
3. Зюбин В. Е., Калугин А. А. Виртуальные лабораторные стенды: обучение программированию задач промышленной автоматизации // Промышленные АСУ и контроллеры . 2009. № 2. С. 39 – 44.
4. Зюбин В. Е., Носенко А.В. Методика создания виртуальных лабораторных стендов в области программирования управляющих систем / Четвертая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2009) (Санкт-Петербург, 21-23 окт. 2009 г.): сб. докл. // СПб: ОАО «ЦТСС», 2009. С. 297-301
5. Зюбин В. Е., Носенко А. В. Создание набора виртуальных лабораторных стендов для обучения программированию управляющих систем / XII-я международная конференция «Перспективы систем информатики». Секция «Информатика образования». (Новосибирск, Академгородок, 15-19 июня 2009 г.): сб. науч. тр. // Новосибирск, 2009. С. 51-56.
6. Зюбин В. Е. Использование виртуальных лабораторных стендов для обучения программированию в области задач промышленной автоматизации // Приборы и системы. 2009. № 2. С. 29-33.



Алгоритм двойной фильтрации для задач малоракурсной томографии.

Для малоракурсной томографии разработан новый алгоритм, реализующий общую формулу обращения двумерного преобразования Радона. В известных алгоритмах высокочастотная фильтрация посредством фильтра $|v|$ производится либо над проекционными данными, либо (значительно реже) над двумерным изображением. В предложенном алгоритме фильтруется и то и другое. Для проекций используется фильтр $|v|^{1-\beta}$, а для двумерного изображения – $|v|^\beta$, где β может принимать значения из интервала $]-2; 2[$. Из результатов проведённого вычислительного эксперимента следует, что предлагаемый алгоритм, благодаря варьированию величины β , позволяет получать



Зависимости ошибки реконструкции от параметра β при различном числе проекций M . Кривые 1 – 4 $M=30$, $M=50$, $M=70$, $M=100$.

более точные и устойчивые решения, чем известные алгоритмы.

1. Лихачёв А.В. Алгоритм двойной фильтрации для двумерной томографии // *Математическое моделирование*. 2009. Т.21, No.8. С.21-29.
2. Лихачёв А.В. Регуляризирующая фильтрация проекций в алгоритмах двумерной томографии // *Сибирский журнал вычислительной математики*. 2008. Т.11, No.2. С.187-200.