

Введение.

Программа Callisto предназначена для обработки и визуализации изображений, полученных с помощью сканирующего зондового микроскопа. Входные данные для данной программы могут быть представлены в формате *.SPM или в формате двумерных данных пакета **ORIGIN**. Для представления данных в виде 3D изображения используется технология OpenGL.

Особенностью данной программы является возможность представлять 3D изображения в различных вариантах:

- Z ось нормальна к поверхности XY (обычное представление) или расположена вертикально на экране монитора независимо от положения плоскости XY, что удобно при наличии шкалы высот;
- представление поверхности в виде полигонов или линий (X, Y или XY), а также в виде совмещения полигонов с линиями;
- цвет полигонов и линий (сетки) может быть задан одним выбранным цветом либо для их окраски может быть выбрана палитра цветов в зависимости от значения матрицы изображения;
- возможность создавать “связанные” изображения, что позволяет при анализе одного из изображений получать данные с других (совмещение сечений профилей), а также при представлении 3D изображения (топография) для генерации палитры цветов использовать данные с другого изображения (величина фазового сдвига в колебаниях консоли).

Инсталляция программы.

Программа **Callisto.exe** работает под управлением операционной системы **WindowsXP**. Для ее запуска необходимы только библиотеки, входящие в стандартный набор **WindowsXP**, а также библиотека **glut32.dll**.

Описание работы с программой.

При запуске программы открывается главное окно, в котором с помощью дочерних окон производится визуализация данных. Открытие изображения производится с помощью команды **File->Open Doc**. При этом в зависимости от файла конфигурации может быть загружено несколько “связанных” файлов с изображениями. При необходимости добавления к открытому изображению “связанного” с ним изображения используется **File->Add Image**. Эта команда позволяет открыть файл с изображением, которое при дальнейшей обработке будет “связано” с уже открытым и активизированным до применения команды **Add Image**.

Эта процедура позволяет:

- для 3D изображения одного из “связанных” изображений с целью формирования палитры цветов использовать гистограмму высот и данные из матрицы другого;
- в окне **Prifile** получать профили разных изображений, задавая начальную и конечную точки профиля только на одном из них.

Для представления данных в различном виде используются команды:

Presentation->2D- окно двухмерного представления

Presentation->3D- окно трехмерного представления

Presentation->Prifile- окно представления профилей поперечного сечения.

Открытие файла СЗМ-данных сопровождается появлением окна **2D** представления и его имени в окне **WORK BENCH** панели визуализации заголовка *.SPM файла и рабочего стола. Закрытие файла СЗМ-данных осуществляется только при закрытии всех его представлений в основном окне, о чем свидетельствует исчезновение имени файла из окна **WORK BENCH**.

Представление изображения на экране монитора осуществляется с помощью панели инструментов.

ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ

С правой стороны главного окна находится панель инструментов программы. -



>



- отключение окон панели инструментов



- панель визуализации заголовка *.SPM файла и рабочего стола (информация об открытых файлах и их связи между собой)



- панель настройки трехмерного и двухмерного представлений данных



- панель настройки шкалы цветности для выбранного двухмерного или трехмерного представления данных.



Панель настройки трехмерного и двухмерного представления данных содержит несколько фреймов, объединяющих кнопки и движки по назначению:

Geometry – фрейм, содержащий настройки угла поворота и наклона изображения относительно оси Z , а также изменение масштаба оси Z . Применяется только к 3D изображению. В данном фрейме существует возможность:

- переключать перспективу изображения от нормальной к ортогональной;
- переключать положение оси Z от перпендикулярного к плоскости XY к вертикальному относительно экрана монитора;
- задавать цвет и возможность прорисовки бордюра изображения;
- включать/выключать возможность прорисовки осей XYZ ;
- изменять цвет фона изображения.

Polygon – фрейм, содержащий настройки представления поверхности изображения. В нем существует возможность:

- включать и задавать цвет виртуальной подсветки трехмерного СЗМ-изображения (**Light**), а также менять угол поворота источника света (**LightAngle**), его высоту над изображением (**LightHeight**) и интенсивность (**LightIntensity**);
- задавать степень собственной светимости материала (**MaterialEmission**) и его отражающую способность (**MaterialReflectivity**);
- включать и задавать цветовую палитру 2D и 3D изображений, а также выбирать для создания палитры данные из других загруженных файлов, “связанных” с данным изображением;
- выключать цвет и подсветку 3D изображения для представления поверхности в виде линий вдоль осей X Y или сетки.

Lines – фрейм, позволяющий задавать толщину, смещение и цвет линий вдоль осей X и Y , образующих 3D поверхность, а также дающий возможность применять к линиям цветовую палитру в соответствии с данными из матрицы изображения.

Панель настройки трехмерного и двухмерного представлений данных также позволяет сохранять и загружать выбранную конфигурацию.



- Панель настройки цветовой палитры позволяет задавать цвет полигонов или линий изображения в соответствии с гистограммой распределения данных матрицы изображения (высот, фазового сдвига и т.д.). Для настройки существует область курсоров. В данной области можно создавать, удалять, менять цвет курсоров, а также их смещать относительно гистограммы цветовой палитры. Данная панель позволяет сохранять и загружать существующие паллеты.

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ.

Обработка выбранного и загруженного изображения осуществляется с помощью команд меню **Image Processing**. С помощью выбранного меню можно осуществлять следующие операции:

Image Processing-> Median Line Correction – медианная коррекция линий по одному или двум выбранным направлениям(X, Y). Самое распространенное и мощное средство для удаления “полосатости” изображения, вызванной температурным дрейфом и низкочастотной вибрацией. Во многих случаях одновременно с выравниванием линий устраняет наклон изображения.


Image Processing-> Flattening – выравнивание по поверхности. По предварительно выбранным трем точкам () или по одному из направлений (X, Y) позволяет устранить наклон изображения.

Image Processing->Line Filtering-> Hipass Gauss X direction – устраняет из горизонтальных линий низкочастотную составляющую.

Image Processing->Square filtering-> Gaussian – Низкочастотный фильтр Гаусса для устранения высокочастотных шумов на изображении.

Image Processing->Square filtering-> Lowpass - Низкочастотный фильтр для устранения высокочастотных шумов на изображении.

Image Processing->Square filtering-> Laplacian – Высокочастотный фильтр Лапласа

Image Processing->Square filtering-> Highpass – Высокочастотный фильтр


Image Processing->Square filtering->Sharpening – Высокочастотный фильтр для увеличения контрастности изображения


Image Processing->Square filtering-> Sobel – Фильтр Собеля

Image Processing->FourierTransform – По данной команде появляется диалоговое окно, с помощью которого осуществляются прямое и обратное преобразования Фурье, а также фильтрация изображения с помощью низкочастотных и высокочастотных фильтров, применяемых к Фурье образу.

Image Processing->Normalize – нормализация изображения, минимальное значение из матрицы изображения приравнивается к нулю.

Image Processing-> Align Line – выравнивание линий относительно всего изображения. Наиболее приемлемо для гауссовских поверхностей.

Crop- вырезание части изображения по предварительно выбранному прямоугольному участку ()

Для получения профилей поперечного сечения необходимо активизировать рисование линии на 2D изображении () и окно профилей **Presentation->Prifile**. Начальная и конечные точки профиля на 2D изображении фиксируются нажатием левой кнопки мыши. Нажатие левой кнопки мыши третий раз на 2D изображении приводит к удалению выбранного профиля.