

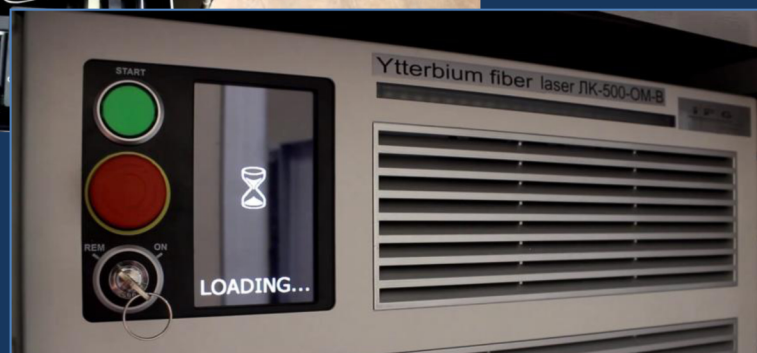
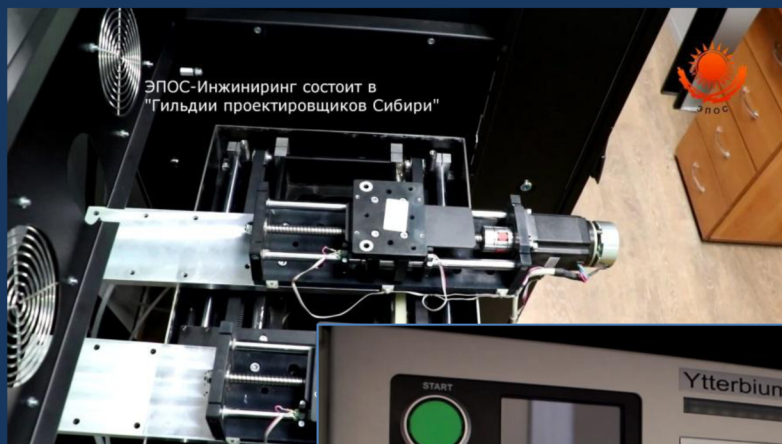


Контроллер оборудования и ПО для SLM 3D-принтера





Контроллер оборудования и ПО для SLM 3D-принтера





Контроллер и исполнительные механизмы

Контроллер ARM - STM32F769BI

Встраиваемое ПО с использованием генератора исходных кодов STM32Cube-MX, библиотека HAL STMicroelectronics

Внесистемная (standalone) программа в режиме реального времени

Лазер ЛК/YLR (НТО “ИРЭ-Полюс”),

Сканатор DC2000

«Механика» - шаговые двигатели (деталь, бункер, ракель разравнивания порошка), концевые датчики

Оптика





Контроллер – архитектура ПО

Система состояний, связанных с процессом печати

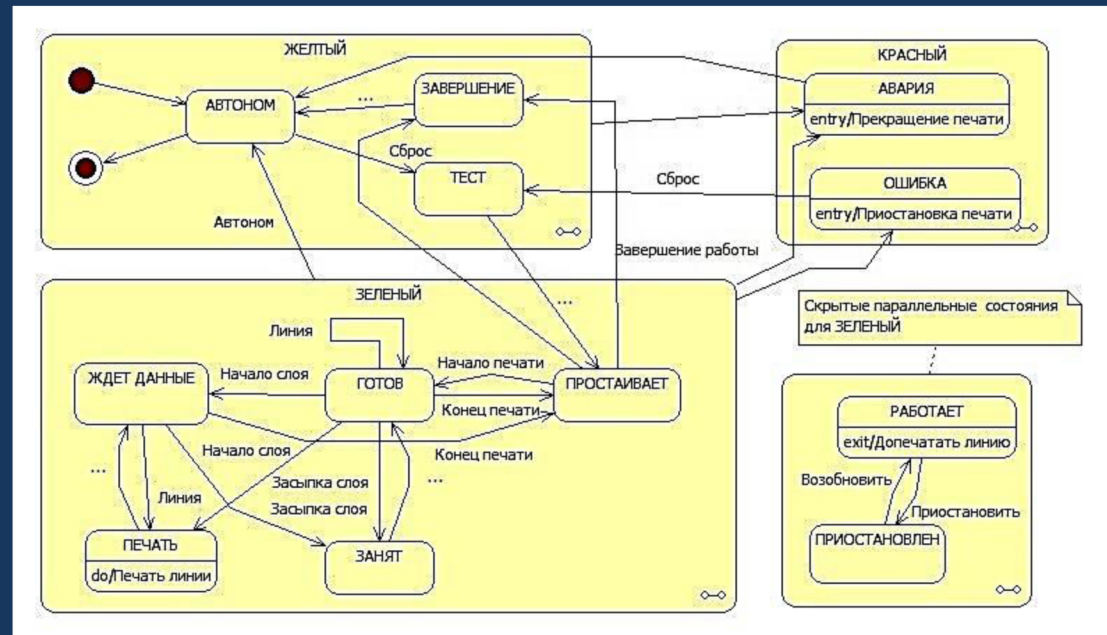
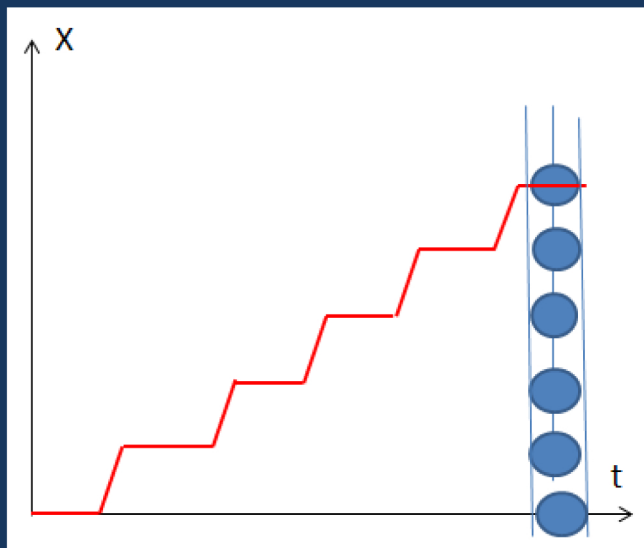
Буфер линий (256)

Буфер точек (10^7)

Развертка линии в множество точек – позиций луча с учетом геометрии установки

Управление лучом в реальном времени (таймер – DMA – сканатор)

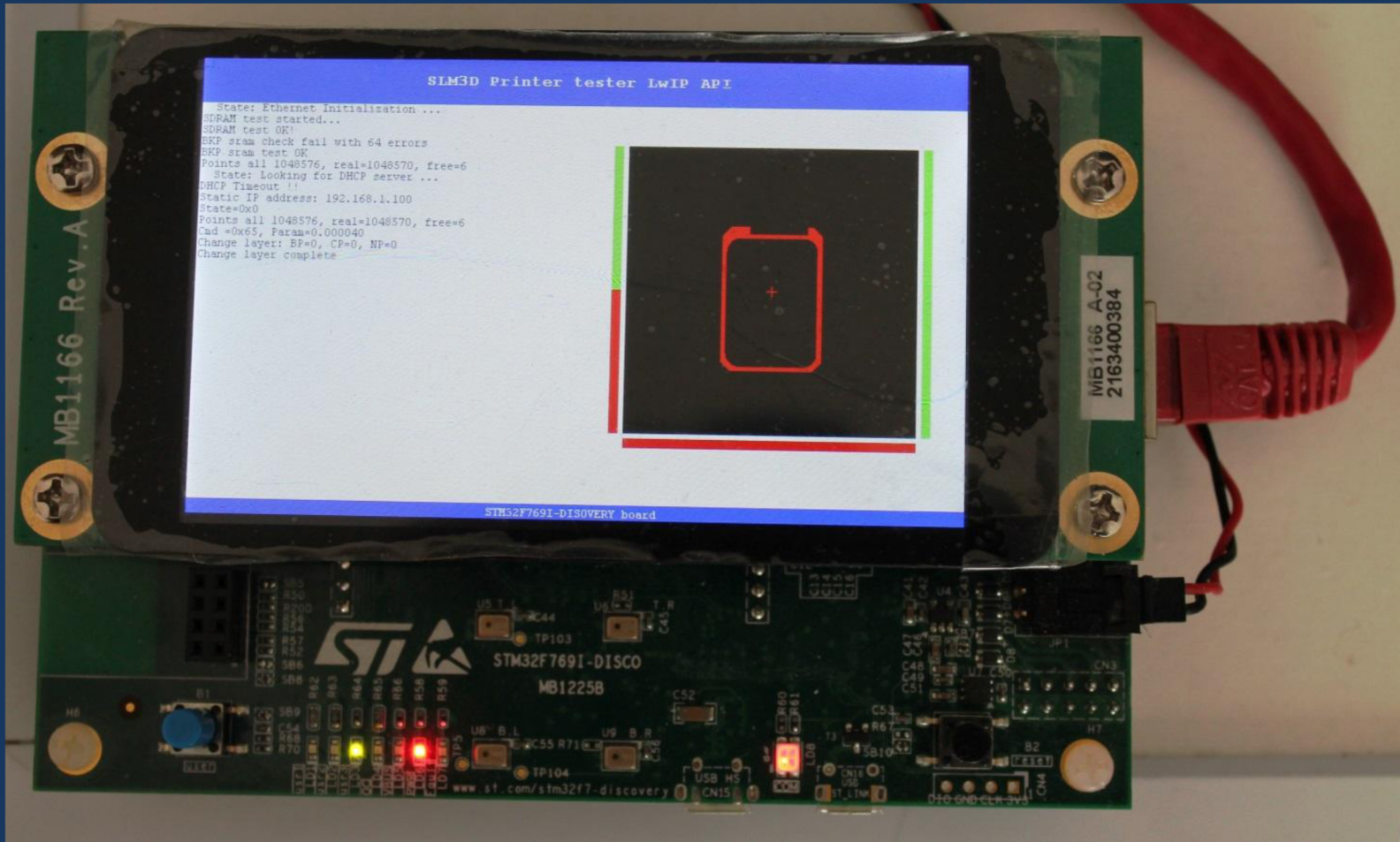
Функционал системы команд





Контроллер

Отладочный стенд с эмулятором принтера





Функционал ПО

Профили пользователей

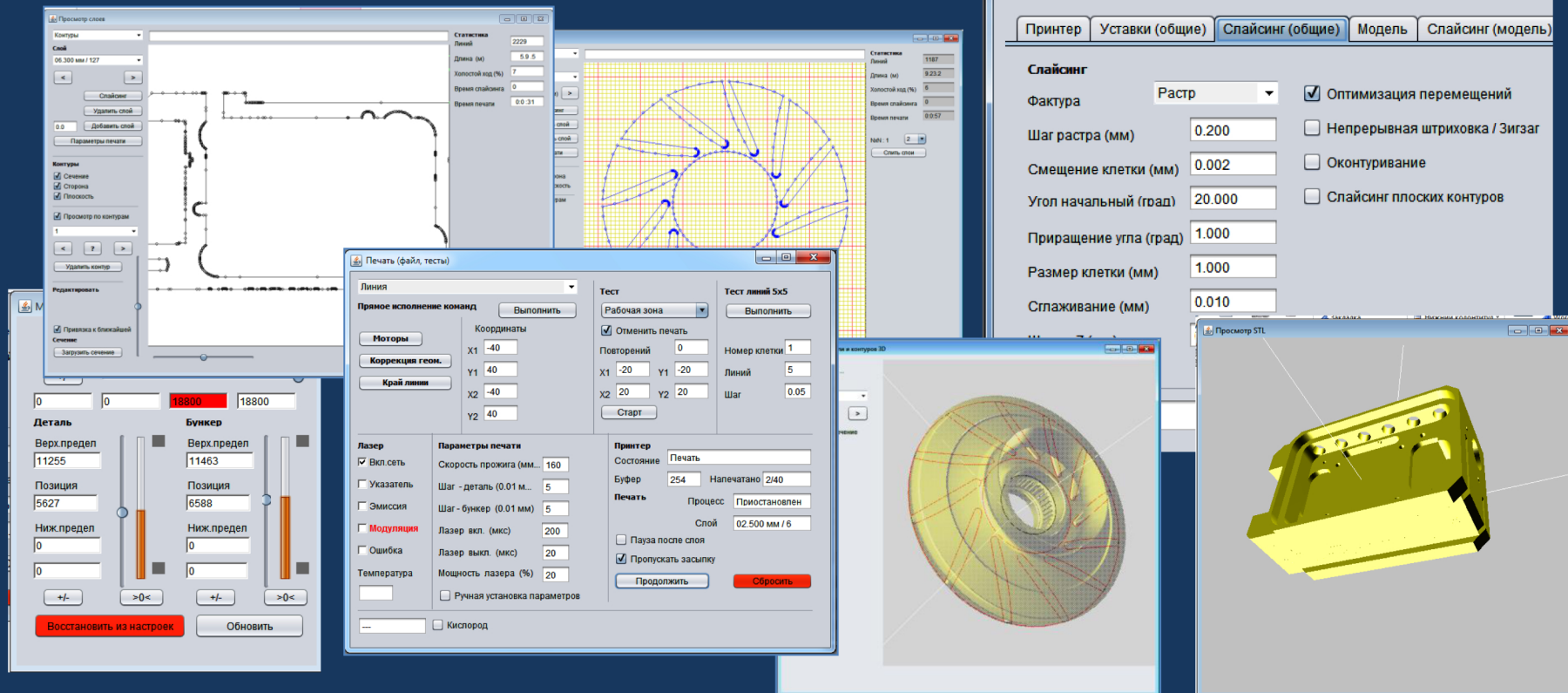
Настройки слайсинга и процесса печати

Загрузка и визуализация моделей

Слайсинг

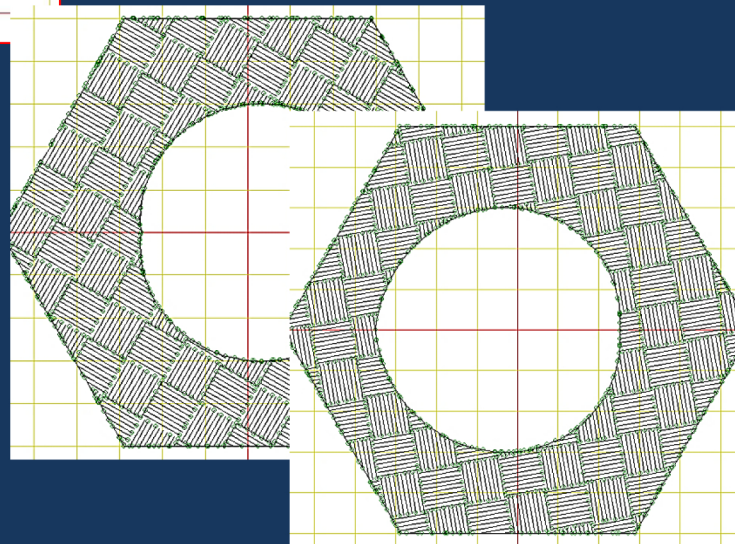
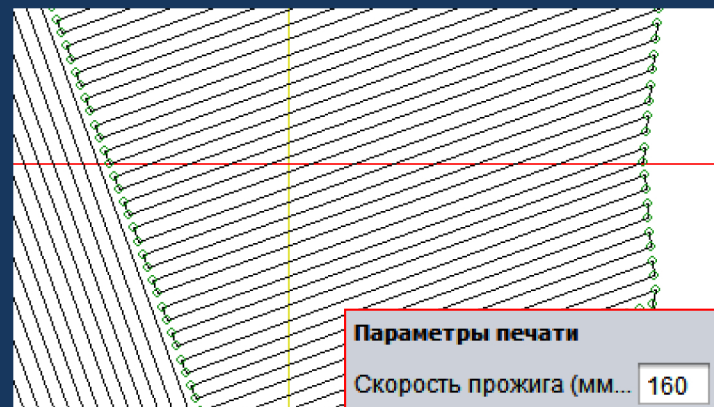
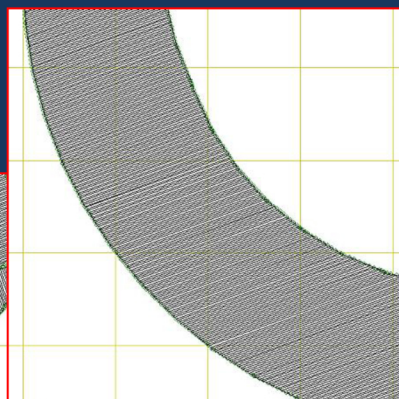
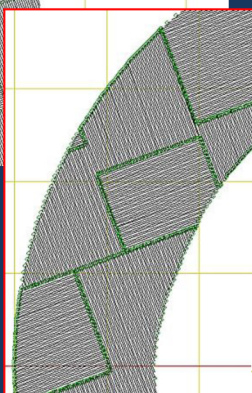
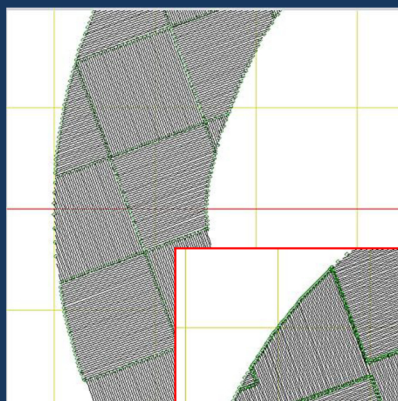
Просмотр (2D,3D) и редактирование (2D) растра

Управление принтером и процессом печати





Слайсинг. Специфика печати по металлу



Параметры печати

Скорость прожига (мм...) 160

Шаг - деталь (0.01 м...) 5

Шаг - бункер (0.01 мм) 5

Лазер вкл. (мкс) 200

Лазер выкл. (мкс) 20

Мощность лазера (%) 20

☐ Ручная установка параметров



Управление процессом печати

Мониторинг состояния принтера (состояние принтера/состояние программы)

Восстановление процесса печати – пауза после слоя, останов печати в произвольной точке (перезагрузка контроллера без изменения позиций исполнительных устройств, перезапуск программы)

Установка индивидуальных параметров печати слоя

Прямое управление исполнительными механизмами

The 'Печать (файл, тесты)' window contains several sections for controlling the printing process:

- Измение скорости у начала/конца линии**: A dropdown menu.
- Прямое исполнение команд**: Includes buttons for 'Моторы', 'Коррекция геом.', and 'Край линии', along with a 'Выполнить' button.
- Параметры**: Two input fields with values 0 and 0.
- Тест**: Includes a 'Рабочая зона' dropdown, a 'Выполнить' button, and a checked 'Отменить печать' checkbox.
- Тест линий 5x5**: Includes a 'Выполнить' button, 'Повторений' (0), 'Номер клетки' (1), 'Линий' (5), and 'Шаг' (0.05).
- Лазер**: Checkboxes for 'Вкл. сеть', 'Указатель', 'Эмиссия', 'Модуляция', and 'Ошибка'.
- Параметры печати**: Fields for 'Скорость прожига (мм...)' (160), 'Шаг - деталь (0.01 м...)' (5), 'Шаг - бункер (0.01 мм)' (5), and 'Мощность лазера (%)' (20).
- Принтер**: 'Состояние' (Ждет данных), 'Буфер' (255), 'Напечатано' (0/1042), and 'Печать' button.
- Процесс**: 'После слоя' dropdown, 'Слой' (00.050 мм / 2), and 'Сменить слой' button.
- Other controls**: 'Пауза после слоя' (checked), 'Пропускать засыпку' (checked), 'Сбросить' button, and 'Кислород' field.

The 'Моторы' window provides direct control over the printer's motors and mechanisms:

- Моторы**: Includes '>0<' and '+/-' buttons, a slider, and input fields with values 0, 0, 18800, and 18800.
- Деталь**: Includes 'Верх.предел' (11255), 'Позиция' (5627), and 'Ниж.предел' (0) fields with associated sliders.
- Бункер**: Includes 'Верх.предел' (11463), 'Позиция' (6588), and 'Ниж.предел' (0) fields with associated sliders.
- Buttons**: '+/-' and '>0<' buttons for each slider, and 'Восстановить из настроек' and 'Обновить' buttons at the bottom.



Слайсинг. Алгоритмы

Определение отрезков – пересечений элементарных треугольников с горизонтальной плоскостью слоя

Составление и сглаживание контуров из полученных отрезков

Заливка контуров линейной штриховкой

Получение шахматной и др. видов штриховки путём нарезки из линейной

Локальная оптимизация перемещений

Характеристики разработки

Язык/среда разработки: Java/NetBeans

SLOC - 12000, классов - 157, методов 1200

3D-графика - Java 3D (коннектора к OpenGL)

USB - драйвер/библиотека программного доступа с C# и

Java - LibUsbK (Usb4Java)

