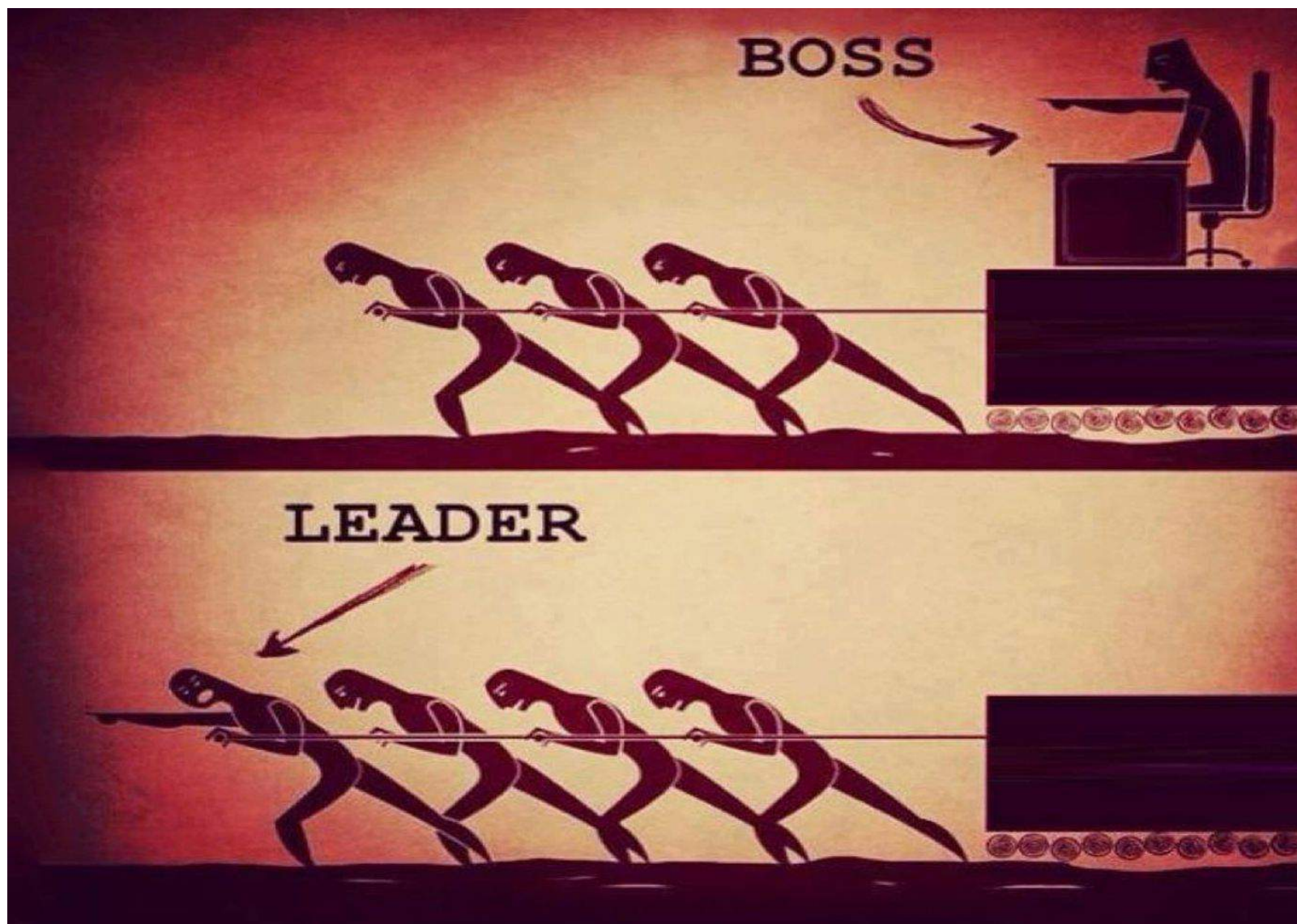




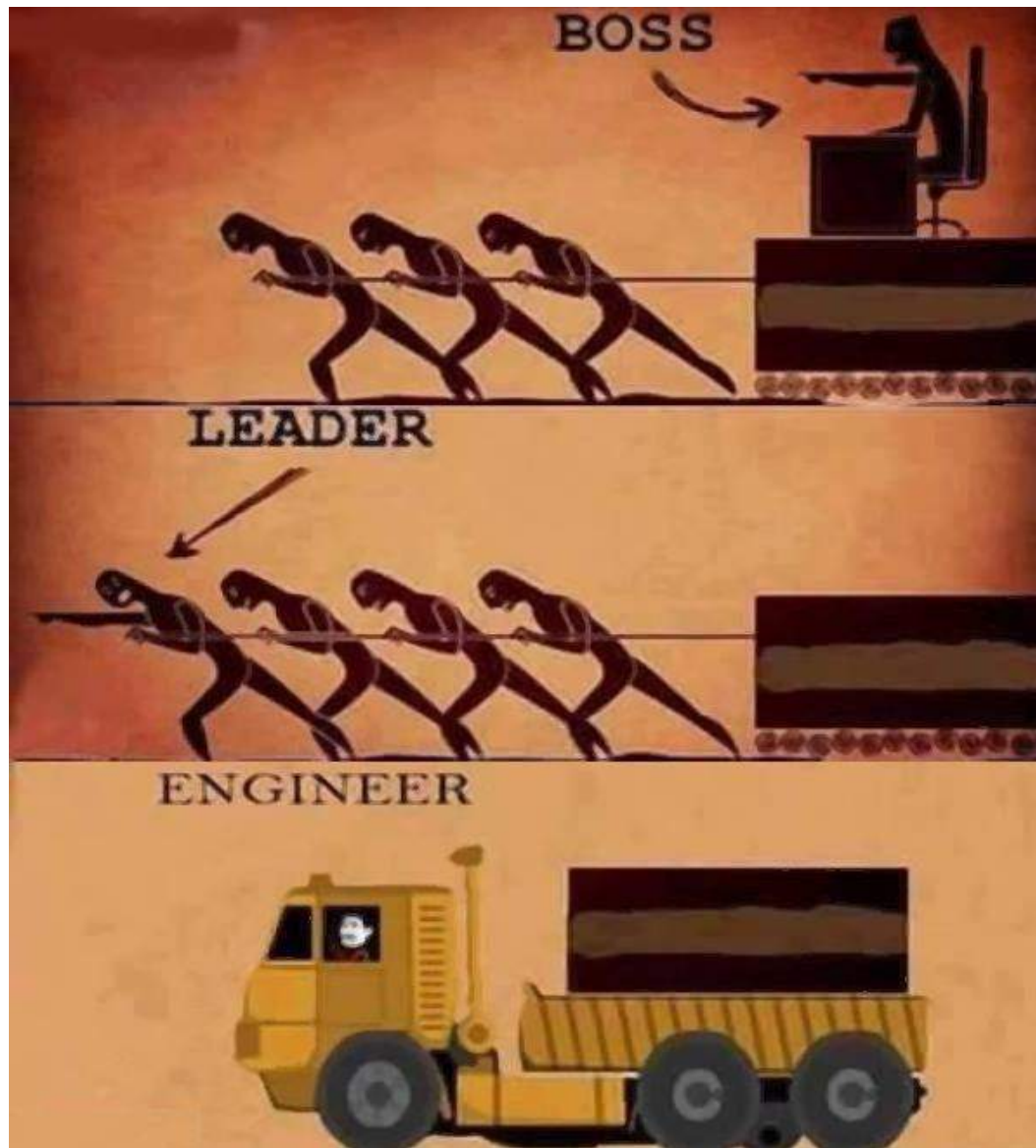
**Как ЧПУ станку в домашней мастерской
не превратиться в мульт героев
“двое из ларца”.**

Управляем автоматом на `groovy/java`.

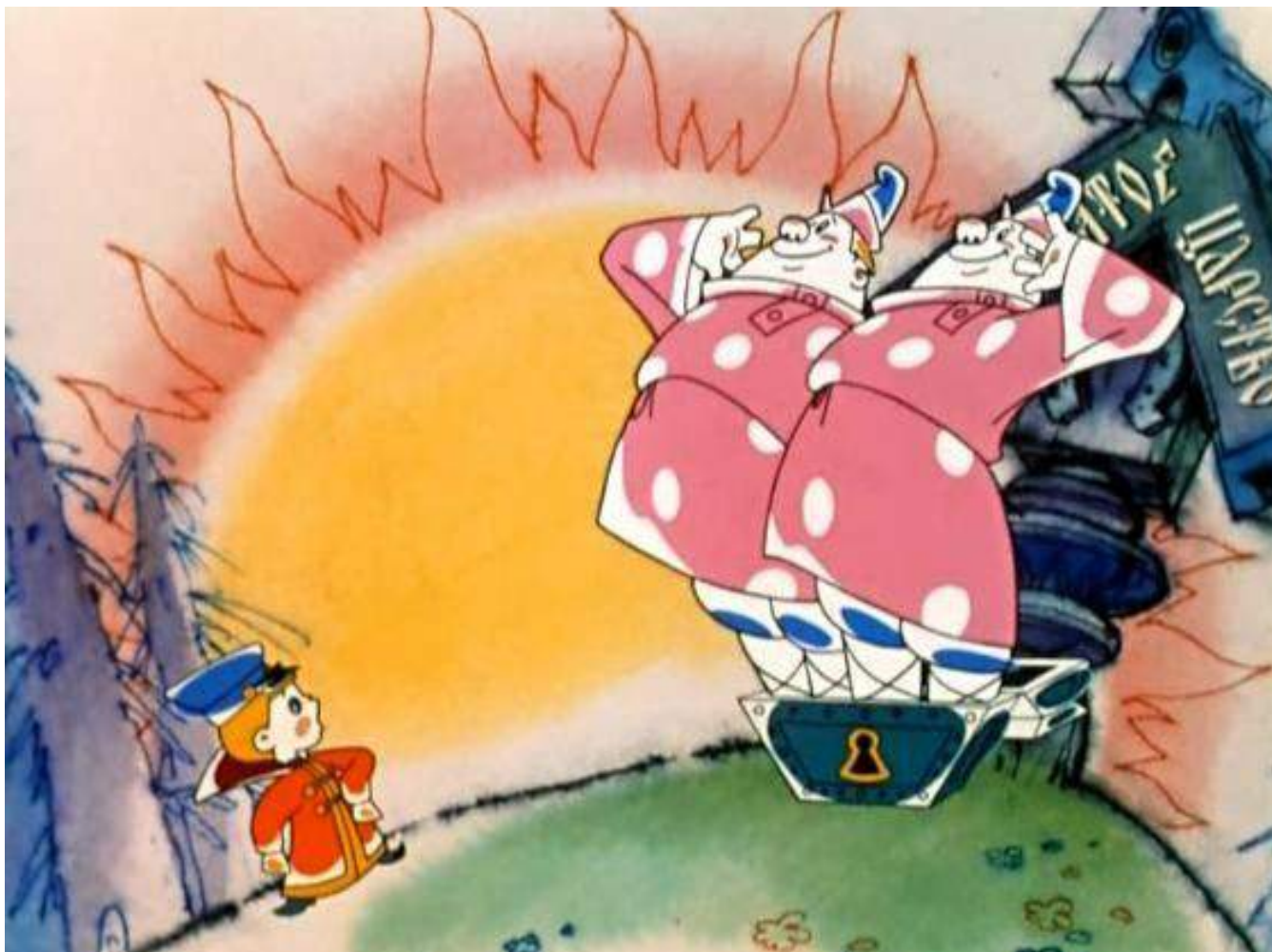
Что мы знаем о выполнении работы



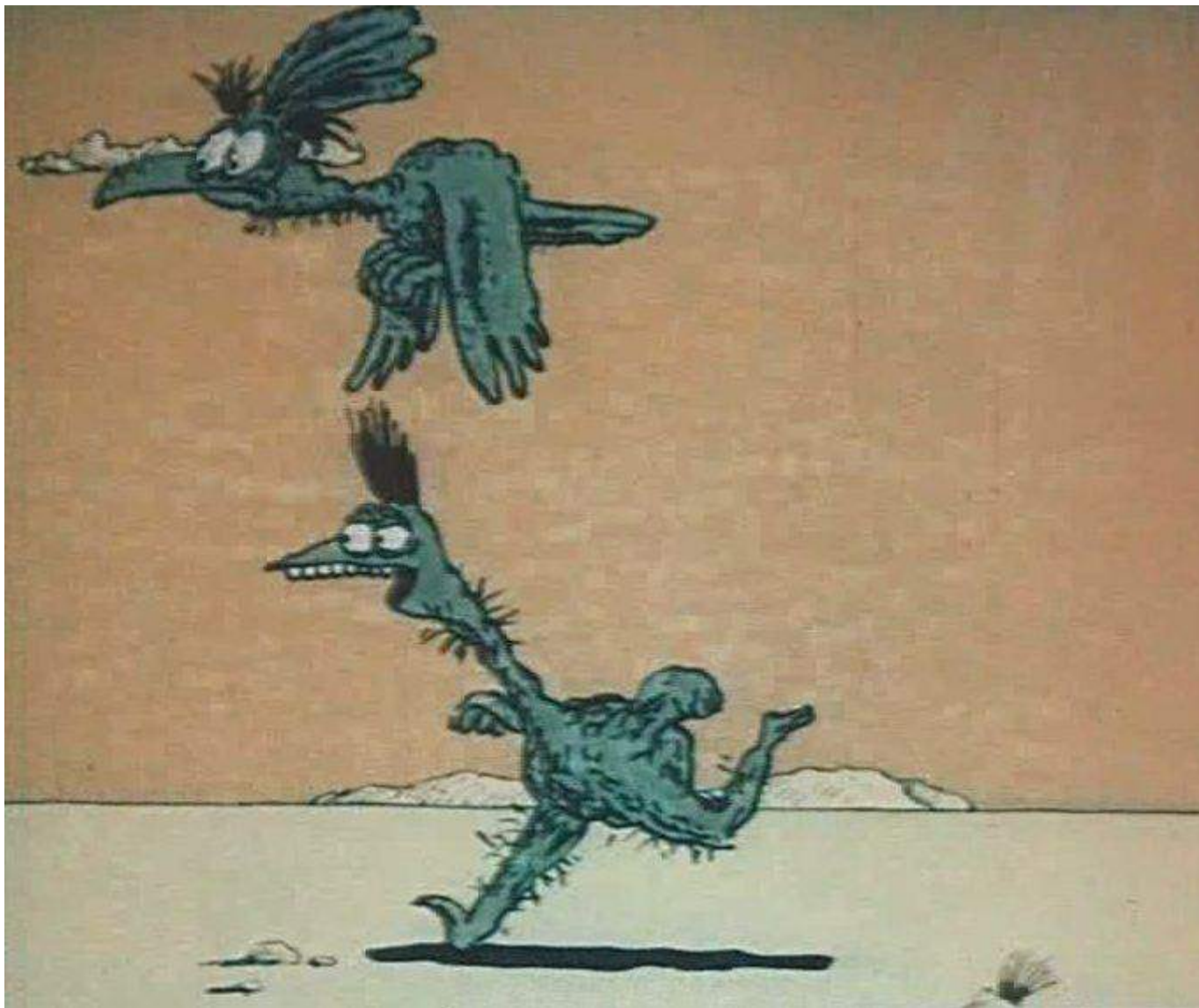
Что мы знаем о выполнении работы



Что мы знаем о выполнении работы

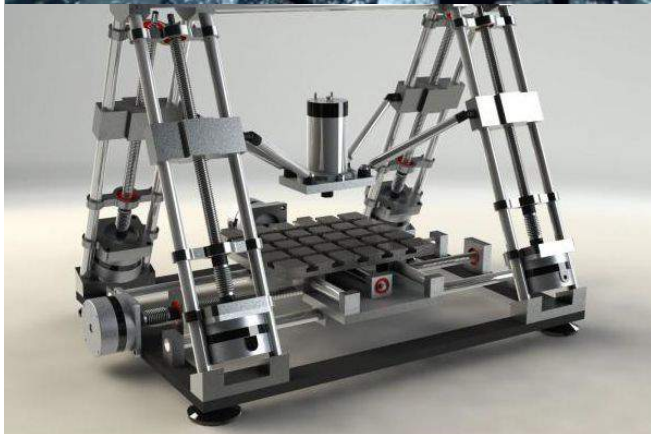
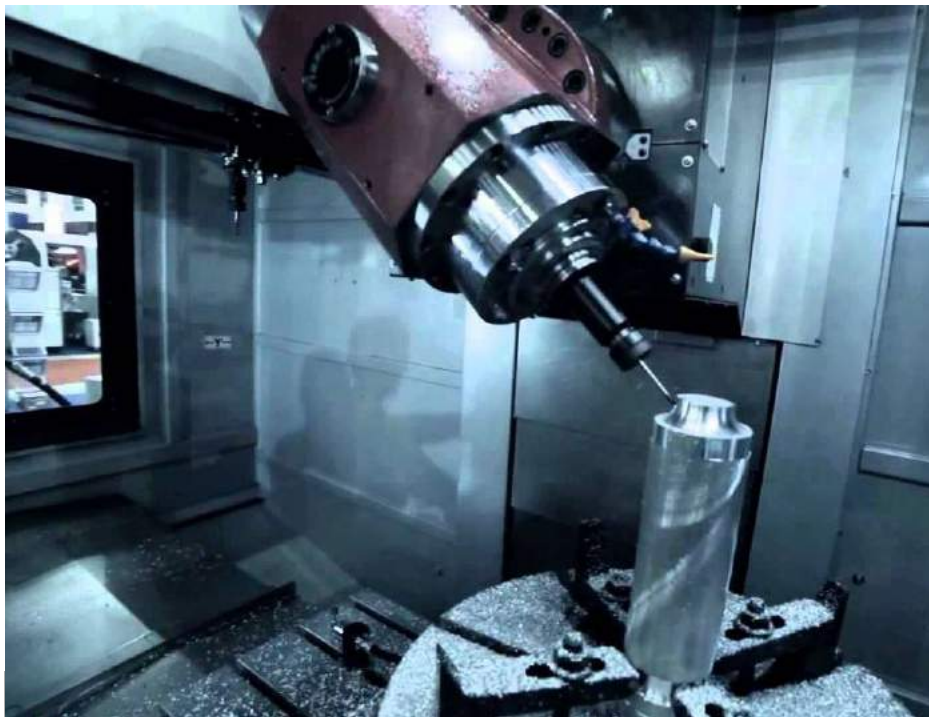


Что мы знаем о выполнении работы

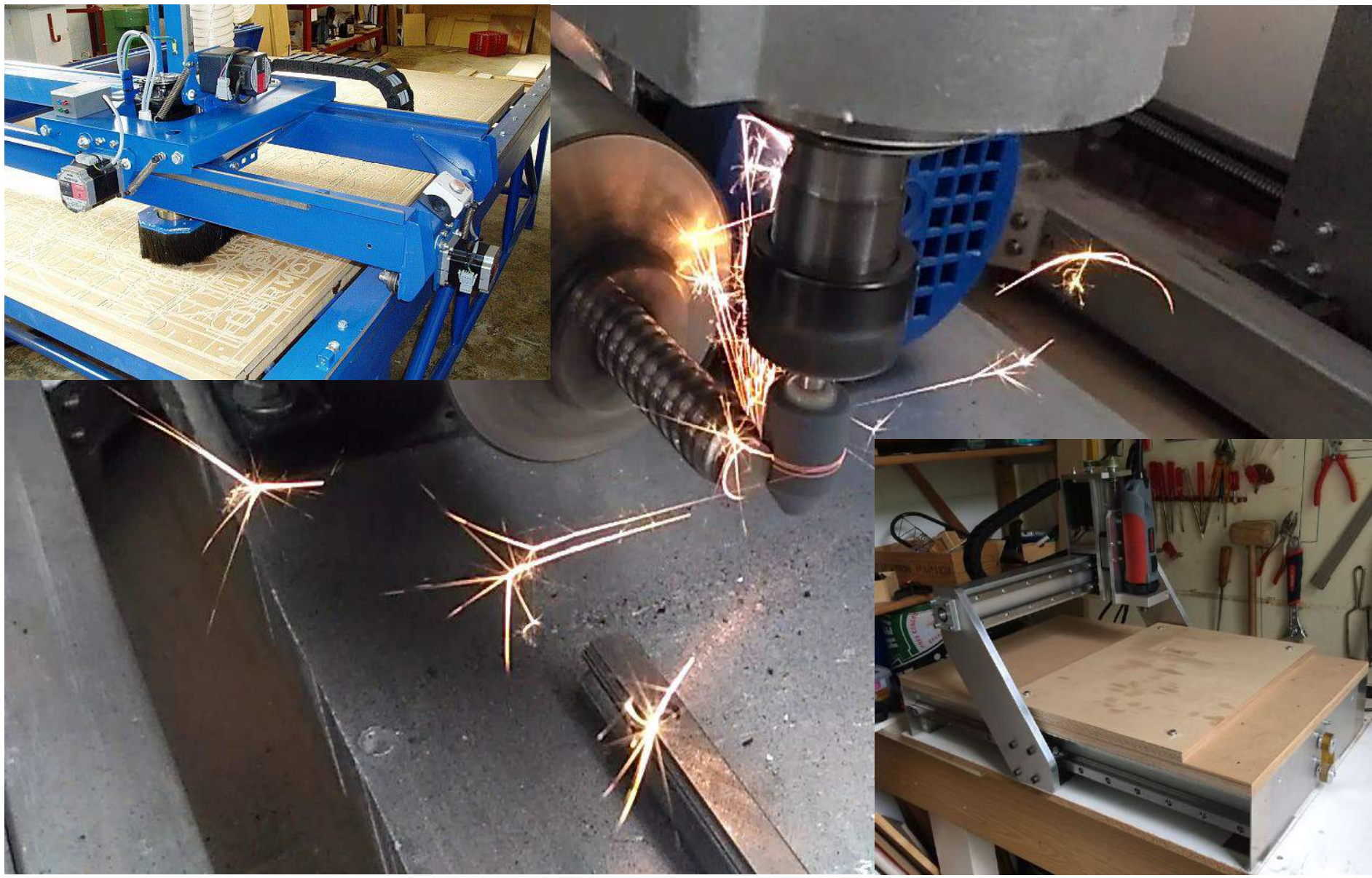


Игорь Сухоруков, Как ЧПУ станку в домашней мастерской не превратиться в мульт героев "двое из ларца".
Разработка ПО / СЕЕ-SEC(R) 2016

Числовое программное управление. В промышленности.



Числовое программное управление. В мастерской.



Игорь Сухоруков, Как ЧПУ станку в домашней мастерской не превратиться в мульт героев "двое из ларца".
Разработка ПО / СЕЕ-SEC(R) 2016

Что можно делать в мастерской на ЧПУ

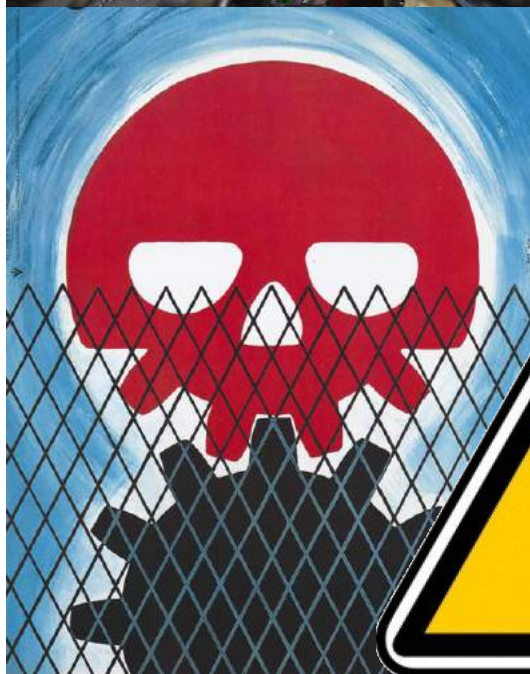
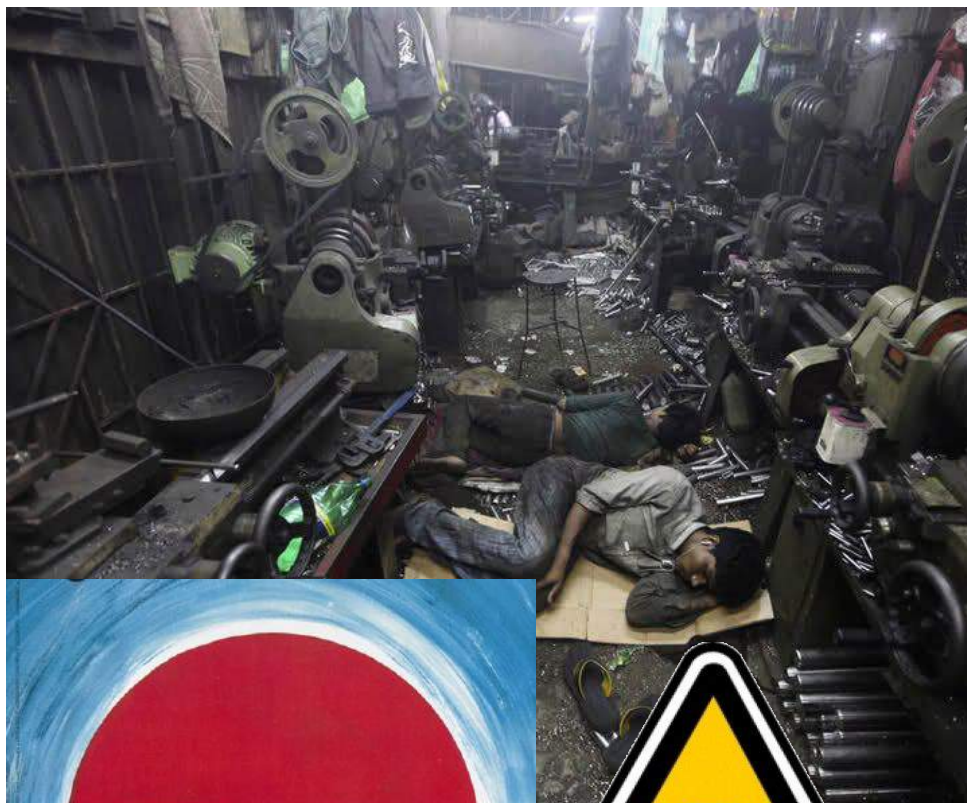
- Работы по дереву;
- Помощь в ремонте;
- Раскрой пластика;
- Гравировка надписей;
- Изготовление запчастей;
- Рекурсия — ЧПУ :-)

В чем разница с **3D** принтером и плоттером?

№1 - Безопасность работ



№1 - Безопасность работ



G-code

- G-code (ISO 6983, RS274D) - эсперанто для станков;
- Текстовый формат;
- Расширения G-code производителями ЧПУ.

G-code

M3 S1000

G21 (mm)

G0 Z5

G0 X0 Y0

G1 Z-1 F80.0

G1 X25 Y50 Z-1 F100

G1 X50 Y0 Z-1

G1 X0 Y0 Z-1

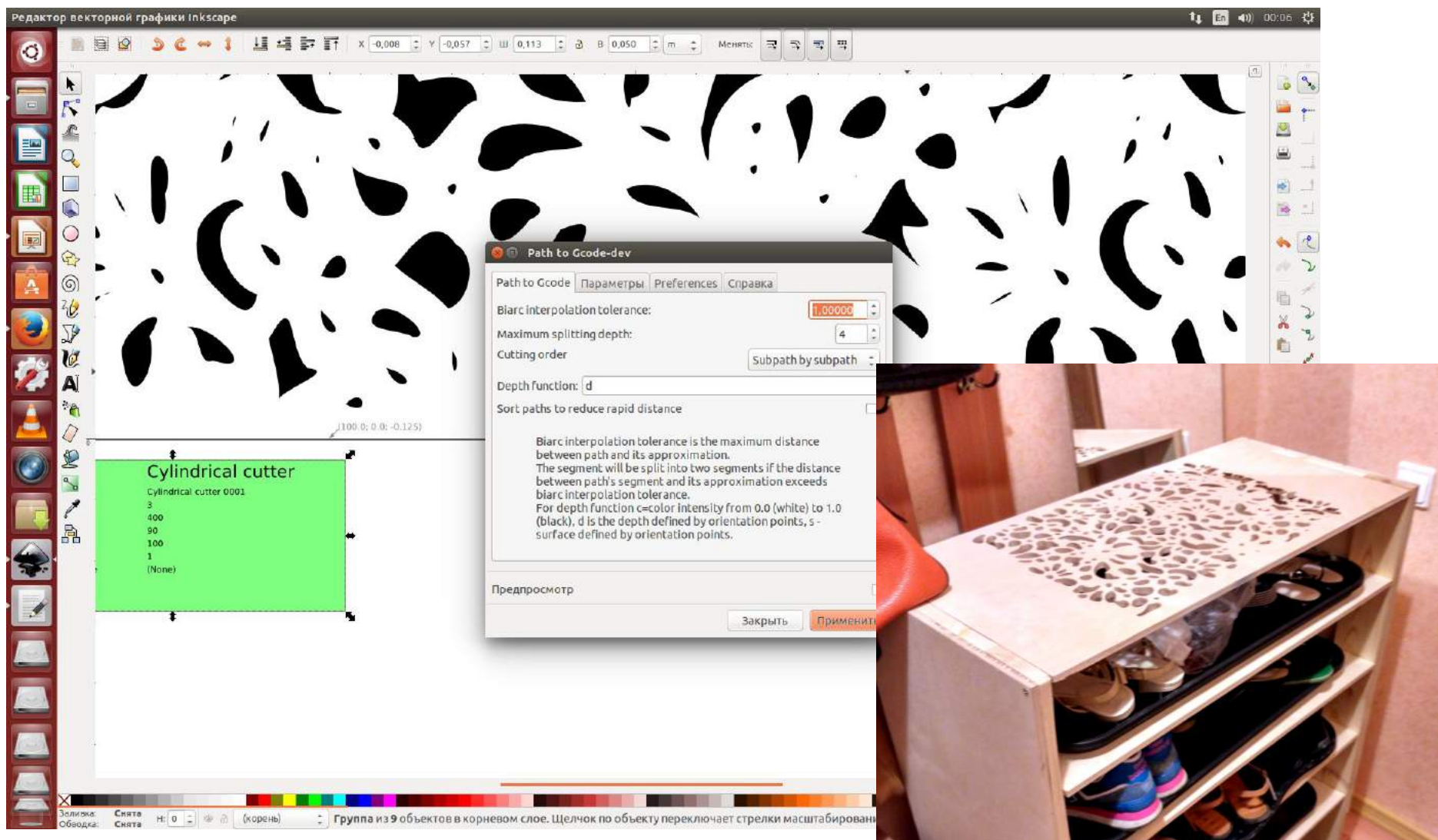
G0 Z5

M5

M2

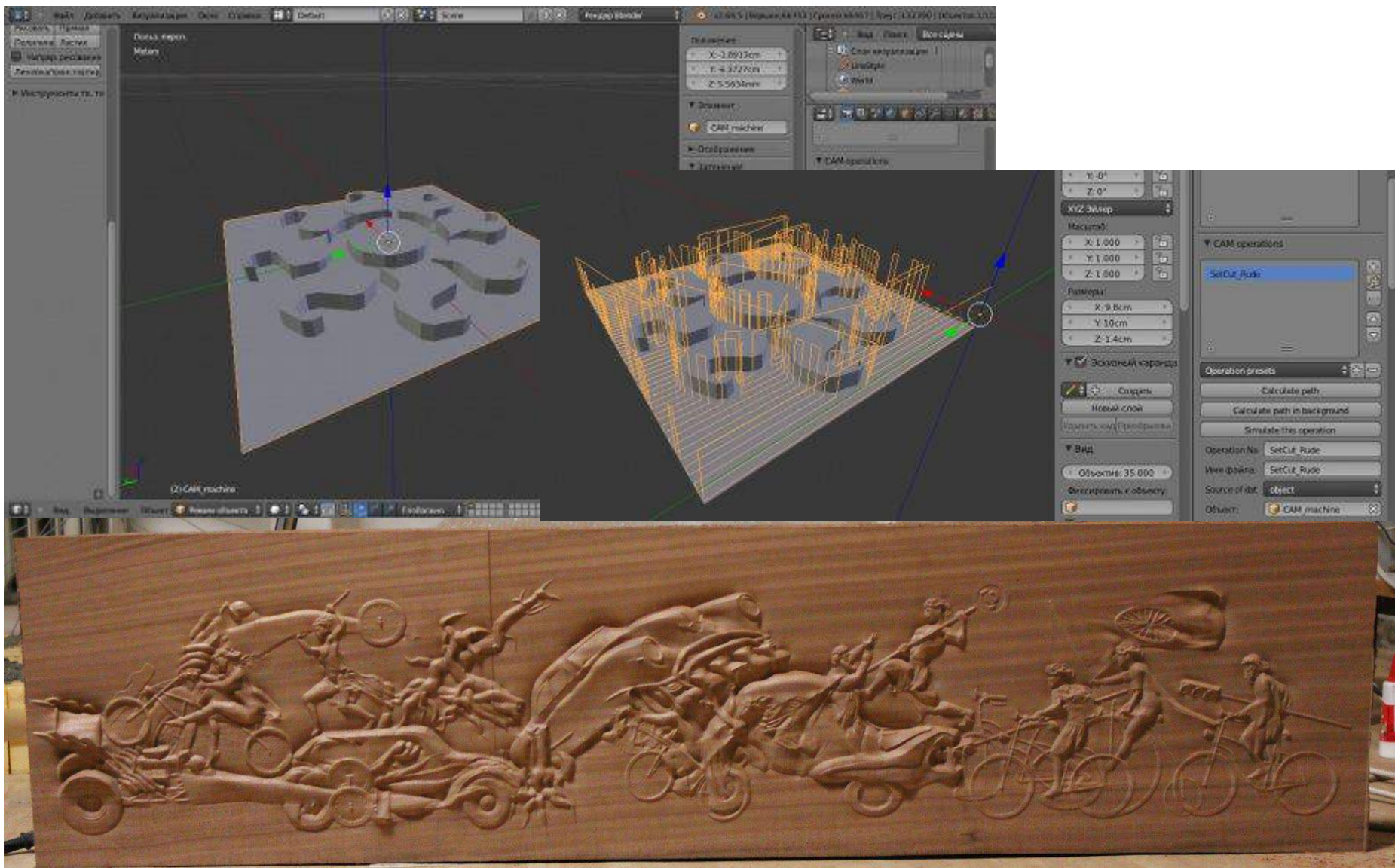


Дизайнерам ближе векторный редактор: GCodeTools



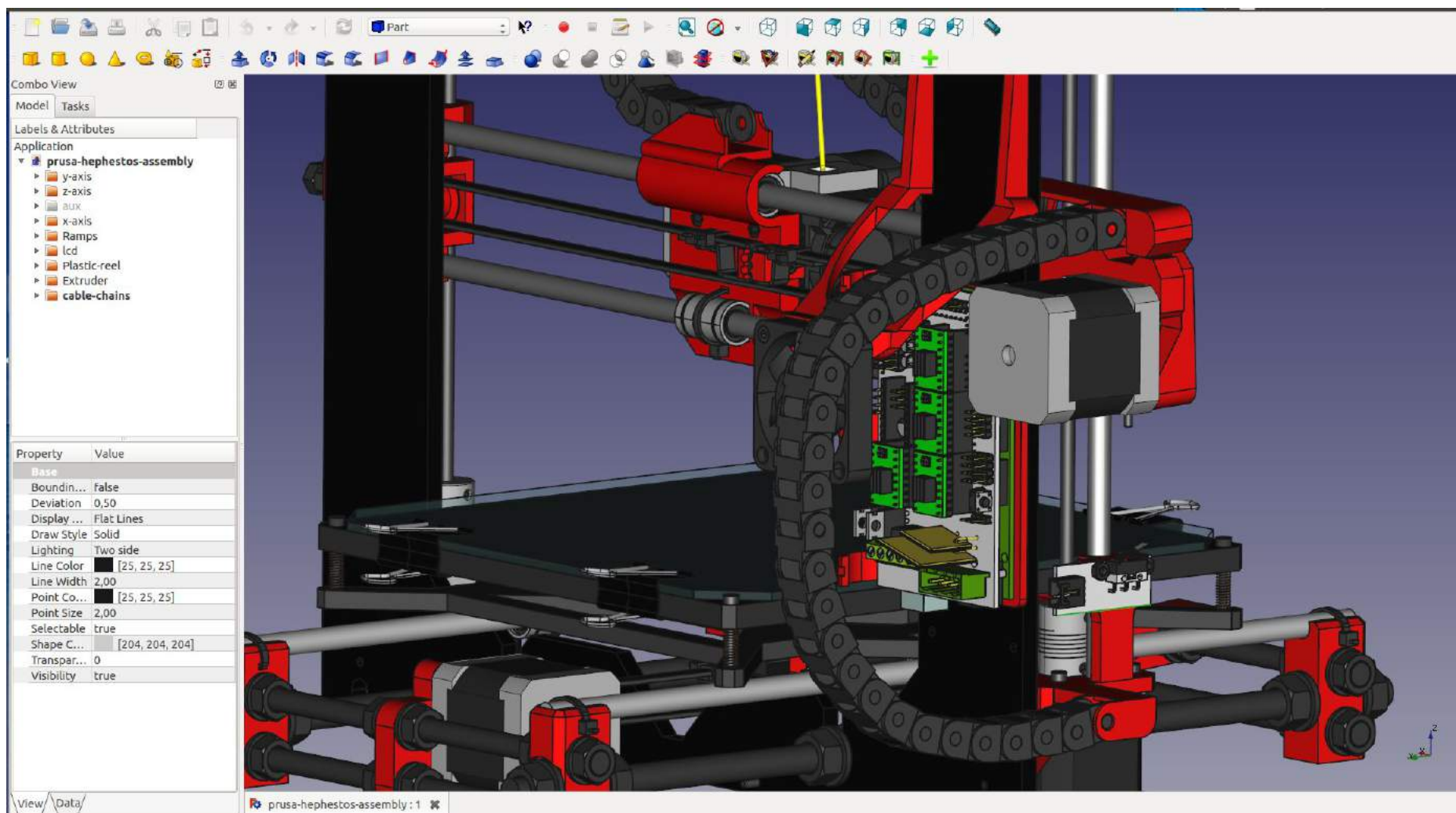
Игорь Сухоруков, Как ЧПУ станку в домашней мастерской не превратиться в мульт героев "двое из ларца".
Разработка ПО / СЕЕ-SEC(R) 2016

А кому-то 3D моделирование и BlenderCAM



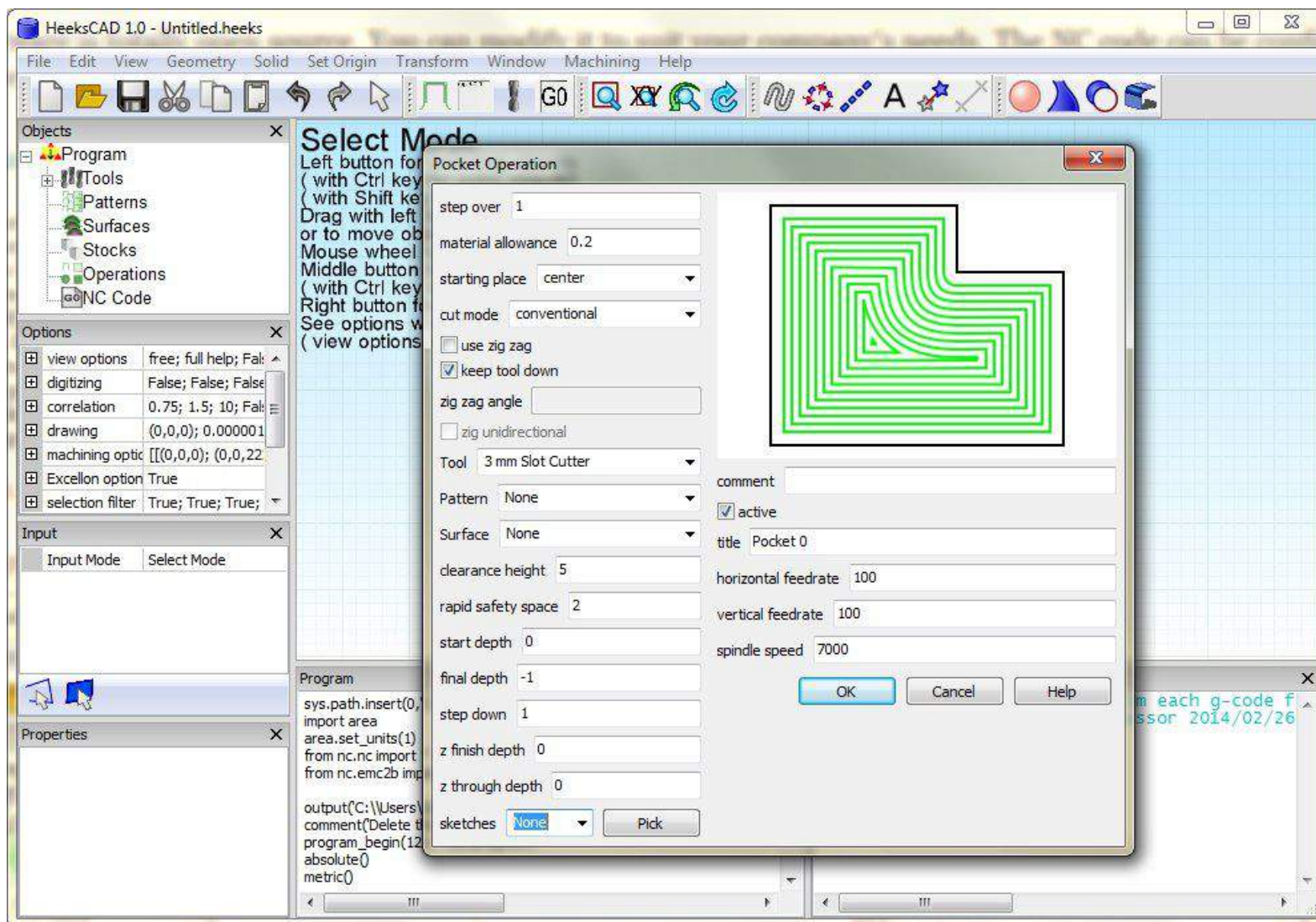
Игорь Сухоруков, Как ЧПУ станку в домашней мастерской не превратиться в мульт героев "двое из ларца".
Разработка ПО / СЕЕ-SEC(R) 2016

Системы CAD/CAM: FreeCAD

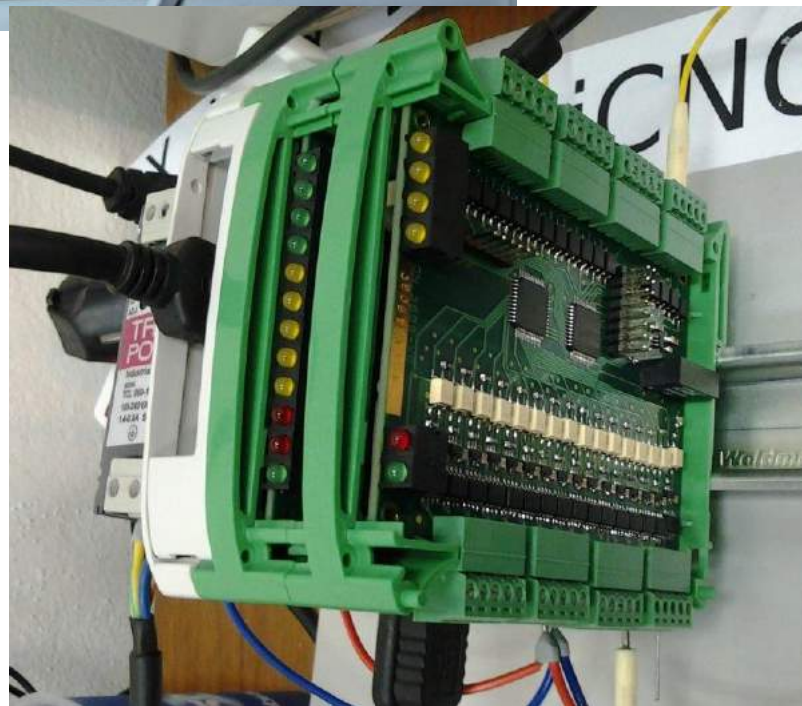
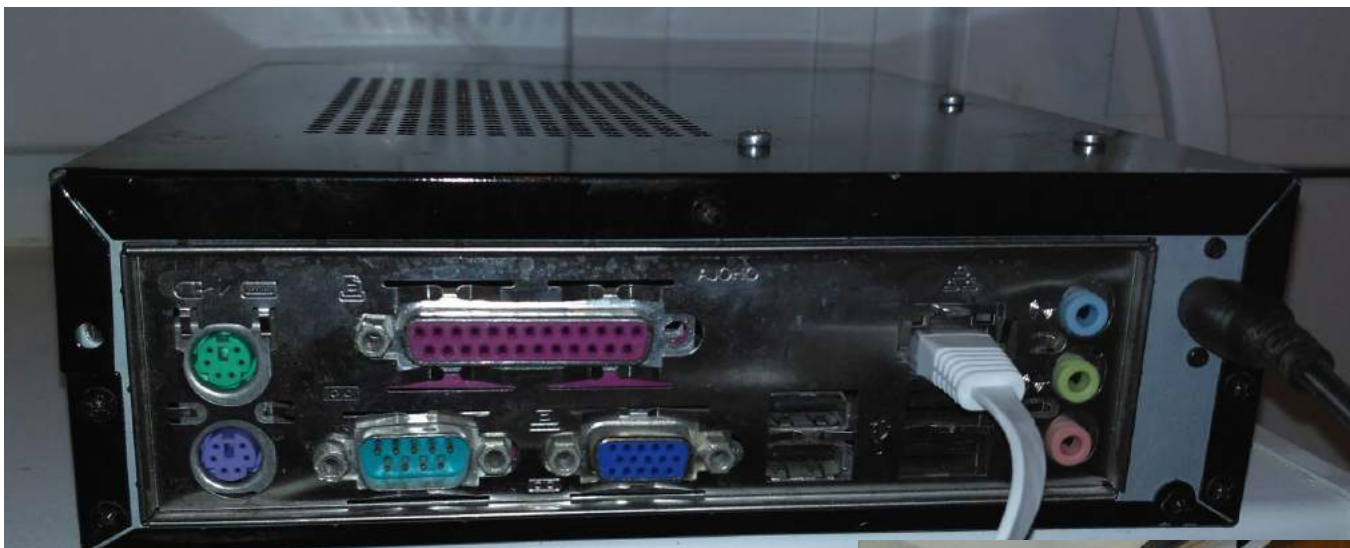


Игорь Сухоруков, Как ЧПУ станку в домашней мастерской не превратиться в мульт героев “двое из ларца”.
Разработка ПО / СЕЕ-SEC(R) 2016

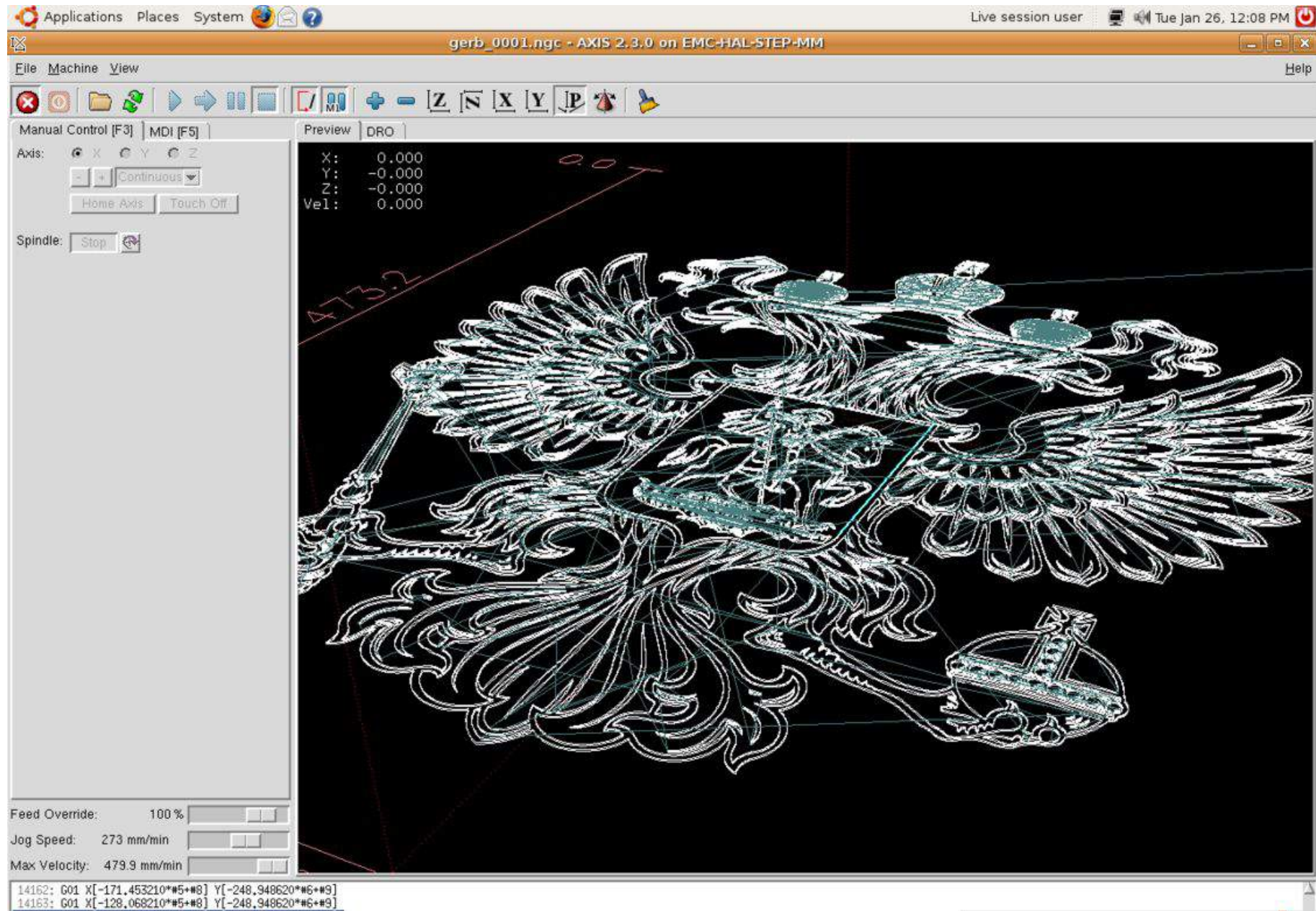
Системы CAD/CAM: HeeksCAD



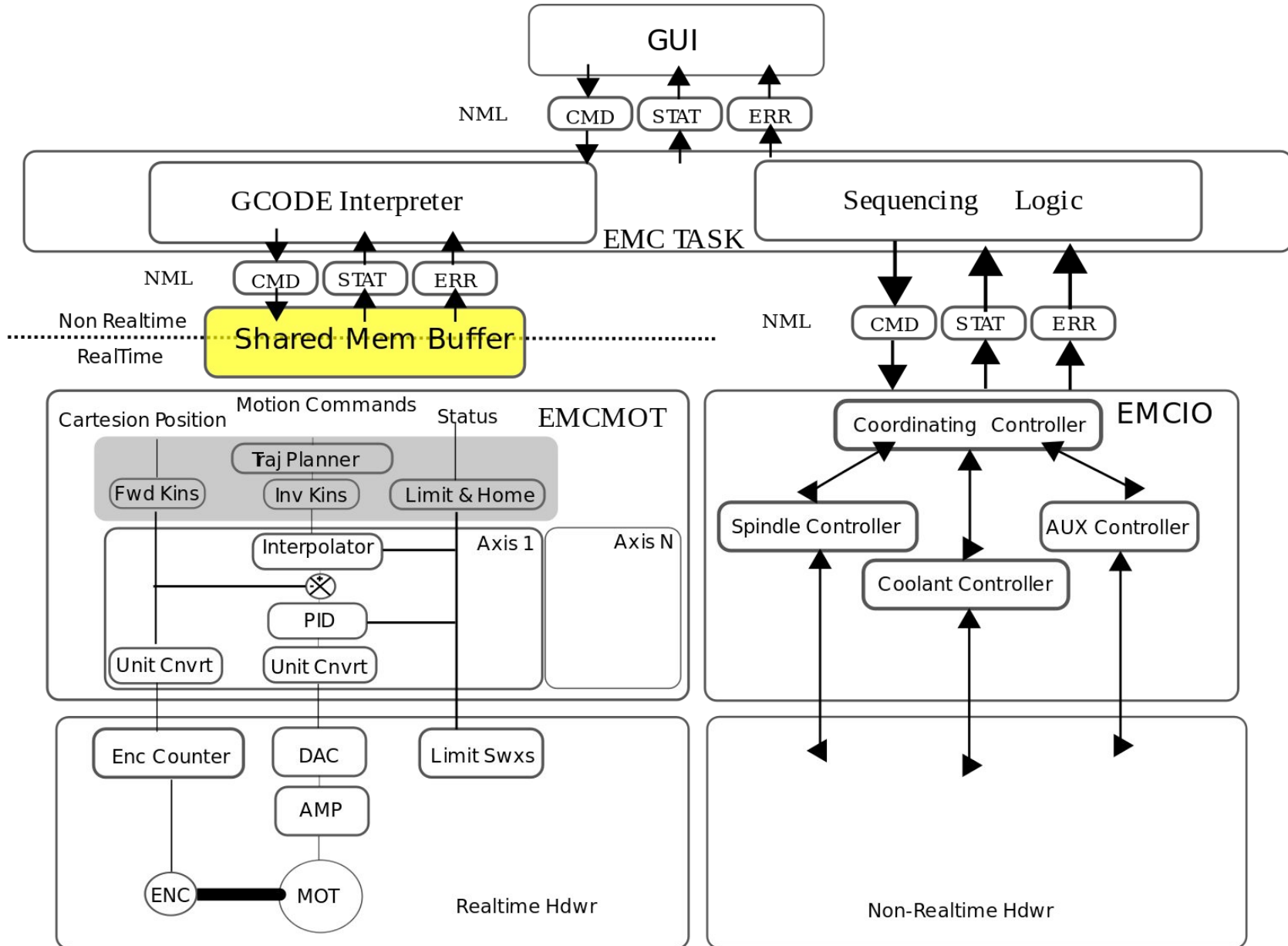
Что именно управляет станком?



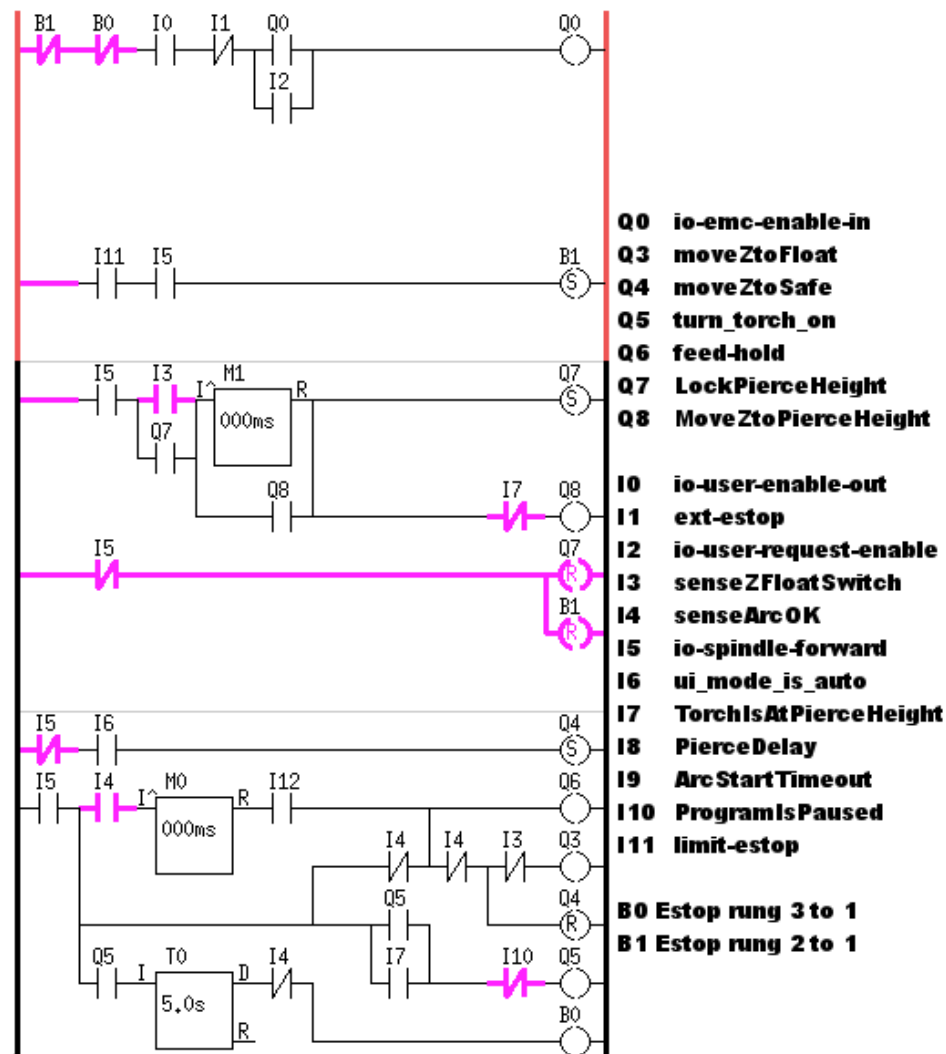
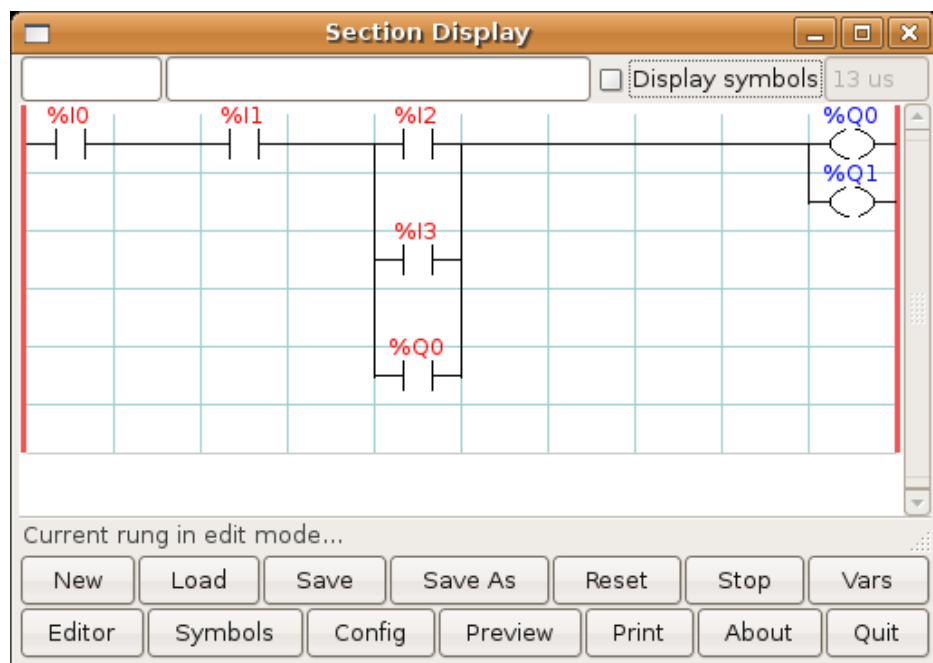
ПО: LinuxCNC / Machinekit



LinuxCNC — сила в гибкости



Релейно-контактные схемы (Ladder Diagram)



Зачем управлять ЧПУ из JVM

- Почему Android до сих пор на java?
- Привычный многим инструмент для автоматизации;
- Отправка данных в «облачный» сервис для сбора и анализа IoT данных;
- Eclipse Kura работает в JVM. Это одна из доступных и популярных платформ для шлюзов IoT;
- Сотни готовых компонент в Apache Camel и Eclipse Kura.

Java + G-code

```
//maven dependency com.github.igor-suhorukov:camel-gcode:0.1
import com.github.igorsuhorukov.gcode.GCodeClient;

public class Gcode {

    public static void main(String[] args) throws Exception{

        String hostname = "beaglebone.local"; int port = 5007;

        try (GCodeClient gCodeClient = new GCodeClient(hostname, port)){

            System.out.println(gCodeClient.login("EMC", "JVM", "1.0"));

            gCodeClient.sendCommand("set mode manual");

            gCodeClient.sendCommand("set estop off");

            gCodeClient.sendCommand("set machine on");

            for(int axis=0; axis<4; axis++){

                gCodeClient.sendCommand("set home " + axis);

                System.out.println(gCodeClient.sendCommand("get abs_act_pos"));

                gCodeClient.sendCommand("set mode mdi");

                gCodeClient.sendCommand("set mdi g0 x3 y4");

                gCodeClient.sendCommand("set mdi g0 x5 y2");

            }

        }

    }

}
```

Groovy + Apache Camel + GCode

```
@Grab('com.github.igor-suhorukov:camel-gcode:0.1')
@Grab('org.apache.camel:camel-groovy:2.18.0')
@Grab('org.apache.camel:camel-core:2.18.0')
@Grab('org.apache.camel:camel-jetty:2.18.0')
@Grab('org.slf4j:slf4j-simple:1.6.6')
import org.apache.camel.builder.RouteBuilder
import org.apache.camel.impl.DefaultCamelContext
import com.github.igorsuhorukov.smreed.dropship.MavenClassLoader

def camelContext = new DefaultCamelContext()
camelContext.setName("I'll be back")
camelContext.addRoutes(new RouteBuilder() {
    def void configure() {
        from('jetty:http://0.0.0.0:9090/moveTo').routeId('CamelCNC')
            .process{ it.in.body =
                ("set mdi g0 x${Math.round(Math.random()*10)} y${Math.round(Math.random()*10)} z1" ) }
            .to('gcode:?host=beaglebone.local&port=5007&autoHomeAxisCount=4')
    }
})
addShutdownHook{ camelContext.stop() }
camelContext.start()

def HawtIo = MavenClassLoader.usingCentralRepo()
    .forMavenCoordinates('io.hawt:hawtio-app:2.0.0').loadClass('io.hawt.app.App')
Thread.currentThread().setContextClassLoader(HawtIo.getClassLoader())
HawtIo.main('--port', '10090')
```

Groovy + Apache Camel + GCode

```
Be6-браузер Firefox
1022 [main] INFO org.apache.camel.impl.DefaultCamelContext - StreamCaching is not in use. If using streams then its recommended to enable stream caching. See more details at http
://camel.apache.org/stream-caching.html
2028 [main] INFO org.eclipse.jetty.util.log - Logging initialized @4167ms
2090 [main] INFO org.eclipse.jetty.server.Server - jetty-9.2.11.v20150529
2123 [main] INFO org.eclipse.jetty.server.handler.ContextHandler - Started o.e.j.s.ServletContextHandler@4e558728[/,null,AVAILABLE]
2131 [main] INFO org.eclipse.jetty.server.ServerConnector - Started ServerConnector@74fef3f7{HTTP/1.1}{0.0.0.0:9090}
2132 [main] INFO org.eclipse.jetty.server.Server - Started @4271ms
2139 [main] INFO org.apache.camel.impl.DefaultCamelContext - Route: CamelCNC started and consuming from: jetty:http://0.0.0.0:9090/moveTo
2139 [main] INFO org.apache.camel.impl.DefaultCamelContext - Total 1 routes, of which 1 are started.
2141 [main] INFO org.apache.camel.impl.DefaultCamelContext - Apache Camel 2.18.0 (CamelContext: I'll be back) started in 1.404 seconds
[Dropship INFO] Collecting maven metadata.
[Dropship INFO] Resolving dependencies.
[Dropship INFO] Building classpath for io.hawtio:hawtio
[Dropship WARN] No dropship.properties found! Using default properties.
SLF4J: Class path contains multiple SLF4J bindings.
SLF4J: Found binding in [jar:file:/home/igor/.m2/repository/org/slf4j/slf4j-jdk/1.7.25/slf4j-jdk-1.7.25.jar]
SLF4J: Found binding in [jar:file:/home/igor/.m2/repository/org/slf4j/slf4j-api/1.7.25/slf4j-api-1.7.25.jar]
SLF4J: See http://www.slf4j.org/codes.html#multiple_bindings for an explanation.
SLF4J: Actual binding is of type [org.slf4j.impl.StaticLoggerBinder]
[main] INFO jetty - using temp directory for jetty: /tmp/hawtio
Embedded hawtio: You can use --help to show usage
Using options [
  war=/tmp/hawtio-3301424971383958702.war
  contextPath=/hawtio
  port=10090
  plugins=plugins
  jointServerThread=false
  help=false]
About to start hawtio /tmp/hawtio-3301424971383958702.war
[main] INFO org.eclipse.jetty.server.Server - jetty-9.2.11.v20150529
[main] INFO org.eclipse.jetty.webapp.WebInfConfigurator - Starting WebAppContext
[main] INFO org.eclipse.jetty.webapp.StandardDescriptorProcessor - Processing descriptors
[main] INFO io.hawtio.system.ConfigManager - Configuring hawtio
[main] INFO io.hawtio.jmx.JmxTreeWatcher - Welcome to hawtio
[main] INFO io.hawtio.jmx.UploadManager - Using file upload
[main] INFO /hawtio - Loading Blueprint contexts [file:/tmp/hawtio-3301424971383958702.war!/WEB-INF/lib/hawtio-aether-2.0.0.jar!/OSGI-INF/blueprint/blueprint.xml, file:/home/igor/.hawtio/tmp/webapp/WEB-INF/lib/hawtio-jolokia-access-1.3.7.jar!/OSGI-INF/blueprint/blueprint.xml, file:/home/igor/.hawtio/tmp/webapp/WEB-INF/lib/hawtio-kubernetes-2.0.0.jar!/OSGI-INF/blueprint/blueprint.xml]
[main] INFO io.hawtio.git.GitFacade - hawtio using config from remote URL: https://github.com/hawtio/hawtio-config.git. Subsequent pull attempts will use debug logging
[main] INFO io.hawtio.web.AuthenticationFilter - Starting hawtio authentication filter, JAAS authentication disabled
[main] INFO /hawtio - jolokia-agent: Using access restrictor classpath:/jolokia-access.xml
[main] INFO org.eclipse.jetty.webapp.WebAppContext - hawtio at http://0.0.0.0:10090/hawtio
[main] INFO org.eclipse.jetty.server.AbstractConnector - Started SelectChannelConnector@0.0.0.0:10090

hawtio: Don't cha wish your console was hawt like me!
=====
http://localhost:10090/hawtio

[qtp737935282-29] INFO io.hawtio.web.keycloak.KeycloakServlet - Keycloak integration is disabled
```


Groovy + Apache Camel + GCode

The screenshot shows a Linux desktop environment. On the left is a vertical dock with various application icons. The main area is divided into two windows:

- Terminal Window (top):** Displays logs for Apache Camel and Jetty. Key messages include: "StreamCaching is not in use. If using streams then its recommended to enable stream caching.", "Logging initialized @4167ms", "Route: CamelCNC started and consuming from: jetty:http://0.0.0.0:9090/moveTo", and "Apache Camel 2.18.0 (CamelContext: I'll be back) started in 1.404 seconds".
- Web Browser Window (bottom):** Shows the Hawtio interface in Mozilla Firefox. The address bar is "localhost:10090/hawtio/camel/routes?tab=camel&nid=root-org.apachi". The interface displays a route diagram for "Camel Contexts" with a route "I'll be back" containing a "CamelCNC" component. The diagram shows a flow from "From jetty:http://0.0.0.0:9090/mov.." through a "Process" component to "To gcode:". The "Process" component has a value of "1".

Что будет с работой в будущем?

- Некоторые профессии исчезнут
- Профессии, которые будут нужны

Что будет в будущем?



Игорь Сухоруков, Как ЧПУ станку в домашней мастерской не превратиться в мульт героев "двое из ларца".
Разработка ПО / СЕЕ-SEC(R) 2016

Что будет в будущем?



Заключение

1. Проект CAD → CAM
(HeeksCAD, BlenderCam, GCodeTools)
2. G-Code
3. ЧПУ + автоматизация процессов
4. Работа

Ресурсы

- <http://linuxcnc.org>
- <http://www.machinekit.io>
- <http://www.freecadweb.org>
- <http://heeks.net>
- <https://github.com/cnc-club/gcodetools>
- <http://linuxcnc.org/docs/html/man/man1/linuxcncrsh.1.html>
- <http://linuxcnc.org/docs/2.7/html/gcode/g-code.html>
- <https://github.com/igor-suhorukov/camel-gcode>
- <https://github.com/igor-suhorukov/camel-gcode/blob/master/CamelCNC.groovy>



Спасибо!

igor.suhorukov@gmail.com