# Bayesforge 量子计算与人工智能
# 集成开发环境


# 目录

# Bayesforge 量子计算与人工智能集成开发环境

# 使用说明书

## 1 引言

通过近几年学术界以及产业界的进展表明，量子计算机及其上面所运行的量子算法，将可能在未来的一到两年内实现商业化的快速扩张，并在今后几年持续增加比重。其中的某些量子算法速度被证明可以远远超过经典计算机算法最好的理论极限，例如利用肖氏（Shor）算法来指数加速求解大因数分解问题，从而在很短的时间内破解目前最广泛应用的 RSA 加密算法。

我们（深圳市云韬量子科技有限公司）开发了 Bayesforge 量子计算与人工智能集成开发系统。我们在系统中配置了优秀的数据科学和量子计算的软件。Bayesforge 意图为科研或企业的信息技术部门提供整合的量子计算环境，从而使之终端客户得到一个集成的、熟悉的软件开发系统。

## 2 系统

### 2.1 系统名称

Bayesforge 量子计算与人工智能集成开发环境

### 2.2 系统简称

Bayesforge 量子人工智能开发环境

### 2.3 系统功能

1，使用浏览器界面的开发环境

2，支持多语言（Python,R 等）混合编程

3，跨硬件平台开发和编译程序

4，提供量子芯片的仿真

5，支持多种量子芯片接口

6，支持多种人工智能框架

### 2.4 软件推荐配置

2 核 CPU 4G 内存，硬盘 30G 及以上的腾讯云服务器。

## 3 软件开发

### 3.1 开发工具

编程语言 Python 3，Bash，开发工具 JupyterNotebook，开发环境包有 Numpy、SciPy 等。

使用 Python 框架有 TensorFlow, Edward,Quantum Edward 等，使用其他框架有 Bnlearn, PyMC 等。

### 3.2 开发技术

（1）本系统通过 Docker 技术搭建，使用 bash 和 python 完成开发和配置，实现在服务器上便捷、快速地部署。

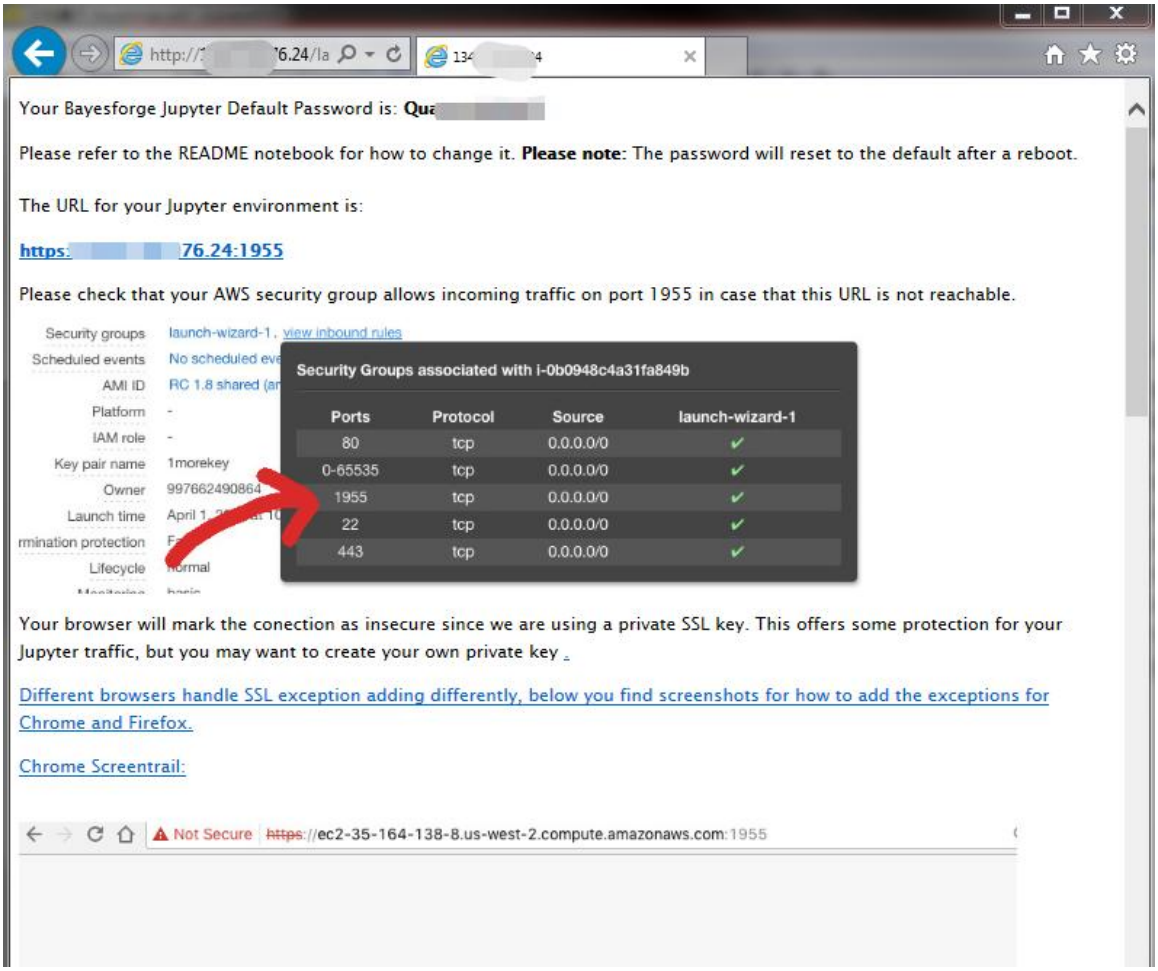
（2）系统的主要开发任务是构建集成开发环境。首先将高级的计算语言编译为具体的量子计算机硬件操作。并且针对初期的不同的量子芯片的实际情况来生成合适的操作。实现跨硬件平台编译、运行量子软件。

（3）另外，系统提供一个集成不同平台和语言的环境，并且可以在硬件上提供量子芯片的仿真。系统开发过程中也集成了相应不同量子机器使用的应用程序接口。

# 4 使用介绍

## 4.1 访问端口

首先要在的服务器中按照 Bayesforge 集成开发系统。之后，通过 IE，chrome 等浏览器访问服务器的 80 端口。阅读浏览器中显示的使用提示。

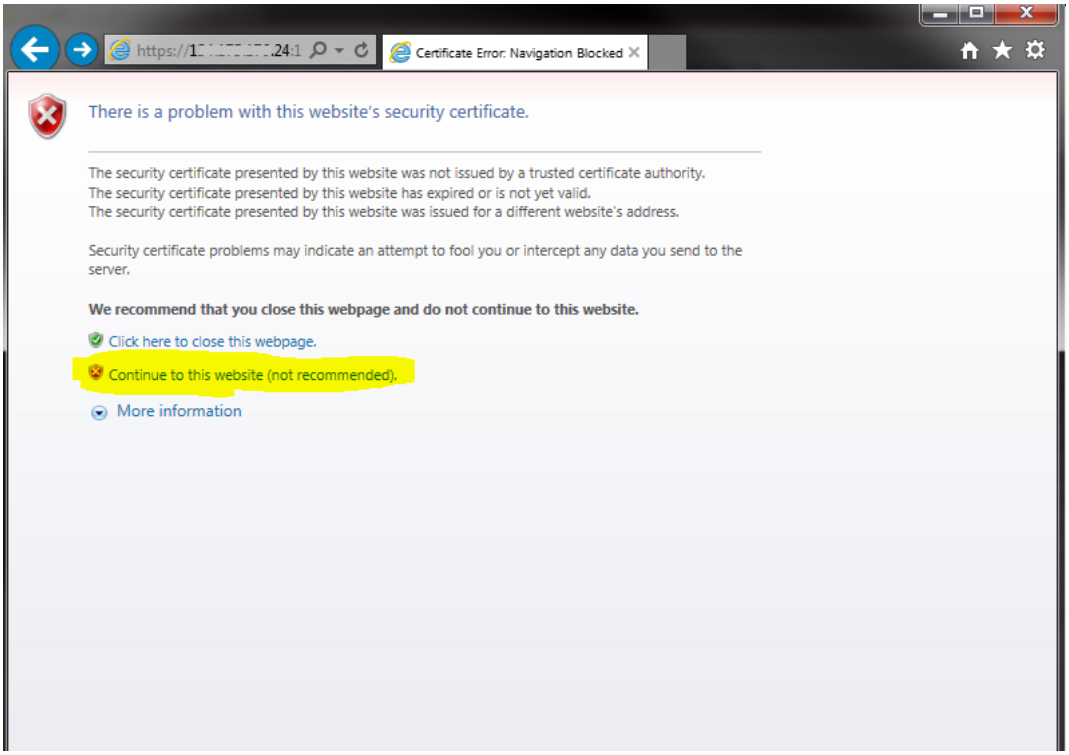



（图 1：系统访问界面）

根据提示来设置服务器的网络防火墙。设置之后，应保证服务器的 1955 端口被打开并允许外界访问。

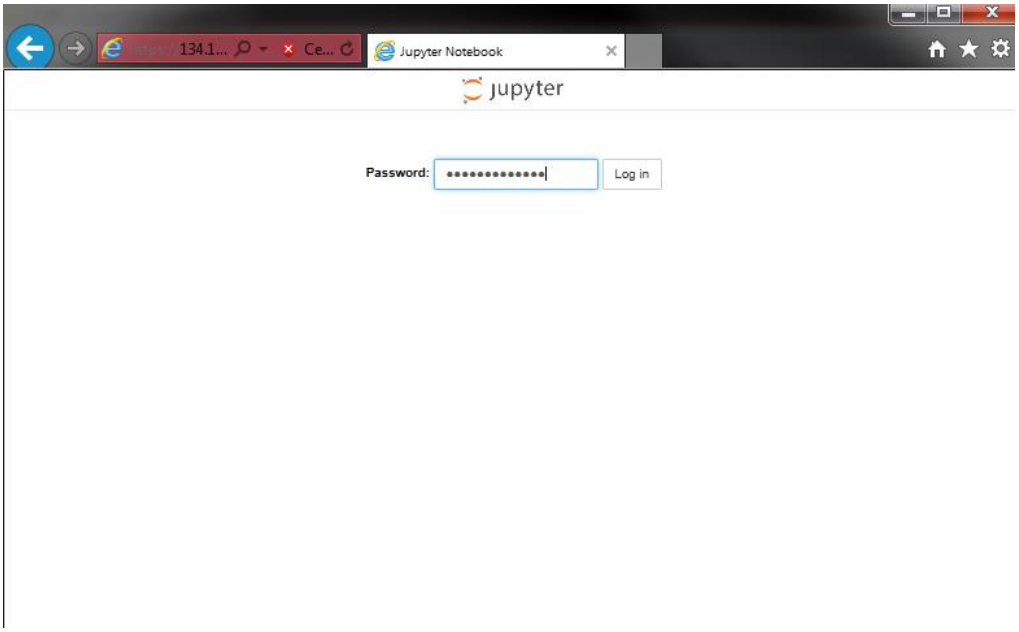
之后，按照提示点击登录链接，在下面的环节中完成系统登录。

## 4.2 系统登录




（图 2：系统登录跳转界面）

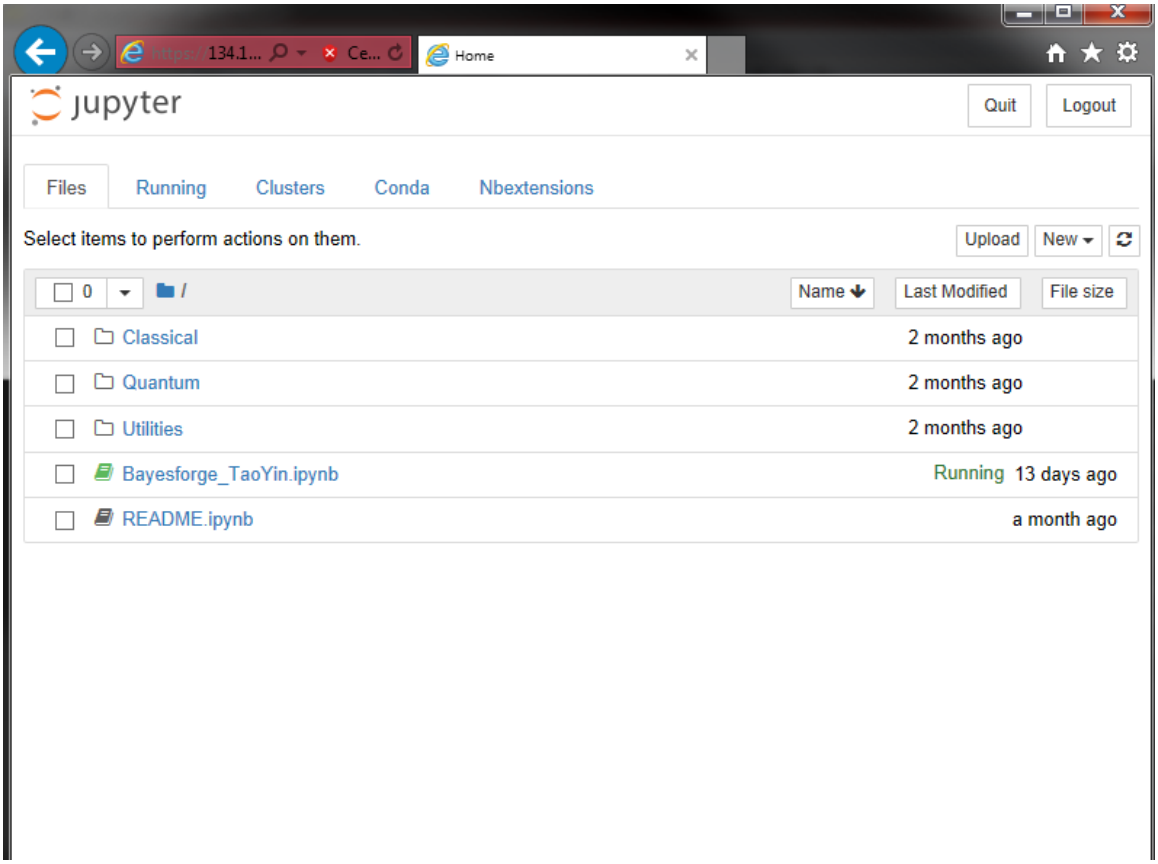
点击服务器的登录链接后，浏览器自动弹出证书授权提示。Bayesforge 系统采用 SSL 加密，通过点击图中黄色链接进行继续跳转。（在登录过程中，用户的所有信息通过加密方式存储在服务器中，任何无授权的第三方无法获取到用户的账号、数据等信息。）




（图 3：系统登录界面）

## 4.3 系统界面展示

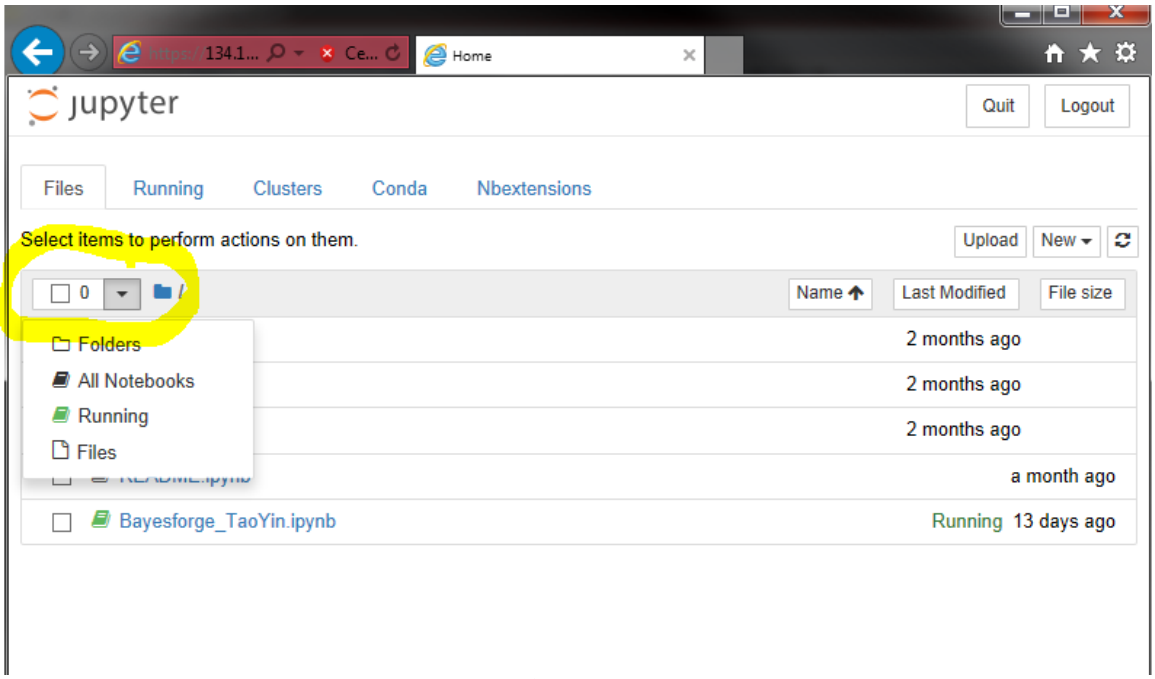
### 4.3.1 系统主页




（图 4：开发环境主界面）

登录之后，系统自动跳转到开发环境主界面。主界面采用 Jupyter Notebook 的架构。在右上角显示 Quit（退出系统）和 Logout（登出当前用户）按钮。

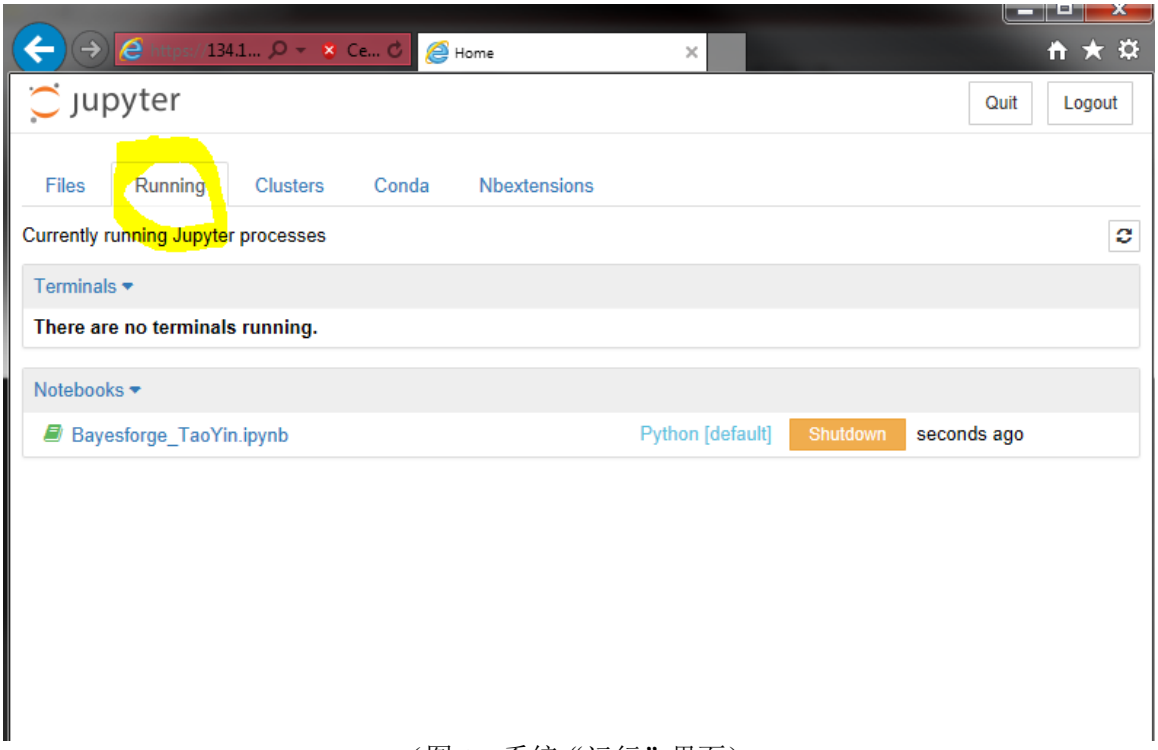
在主界面左上角，有不同的文件、运行、环境、增强等界面选择按钮。在当前系统默认的“文件”界面下，可以找到系统所有的文件夹、应用程序和其他所有文件。其中在运行中的程序用绿色图标来表示（如图所示）。




（图 5：系统主界面演示）

在当前系统默认的“文件”界面下，可以通过点击左上角文件夹标识，对系统文件采用批量选择。可够操作的类型有“文件夹”、“所有 Notebooks”、“运行中的程序”以及“其他文件”。

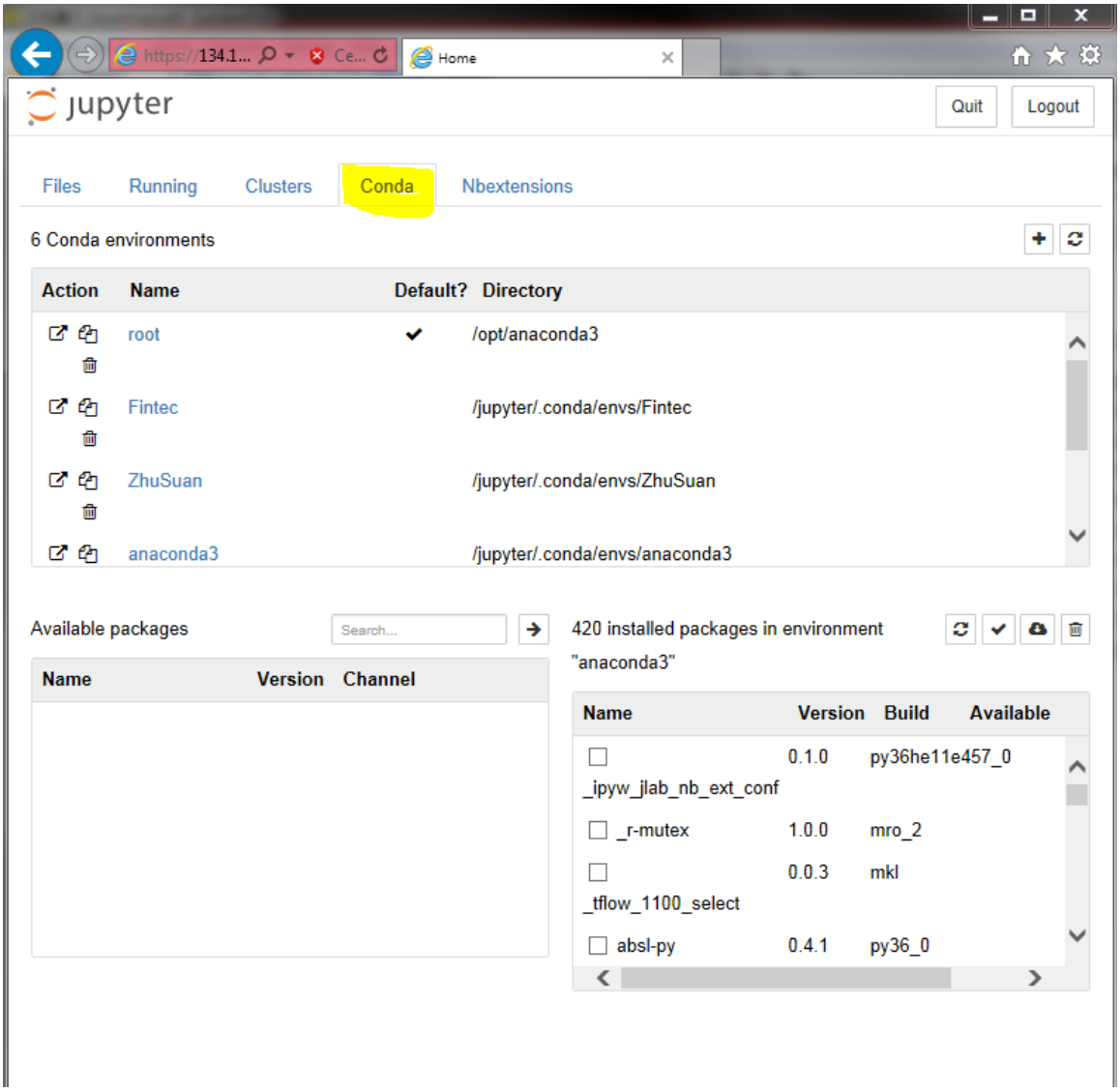
### 4.3.2 运行中进程




（图 6：系统“运行”界面）

通过点击“运行”按钮，跳转到系统在运行界面。在此界面，可以查看系统所有在运行的终端以及程序文档。可以查看程序文档的内核细节（例：图中为 Python 默认内核）和最后更新时间，并且可以终止运行中的任何终端或者程序文档。

### 4.3.3 程序包配置

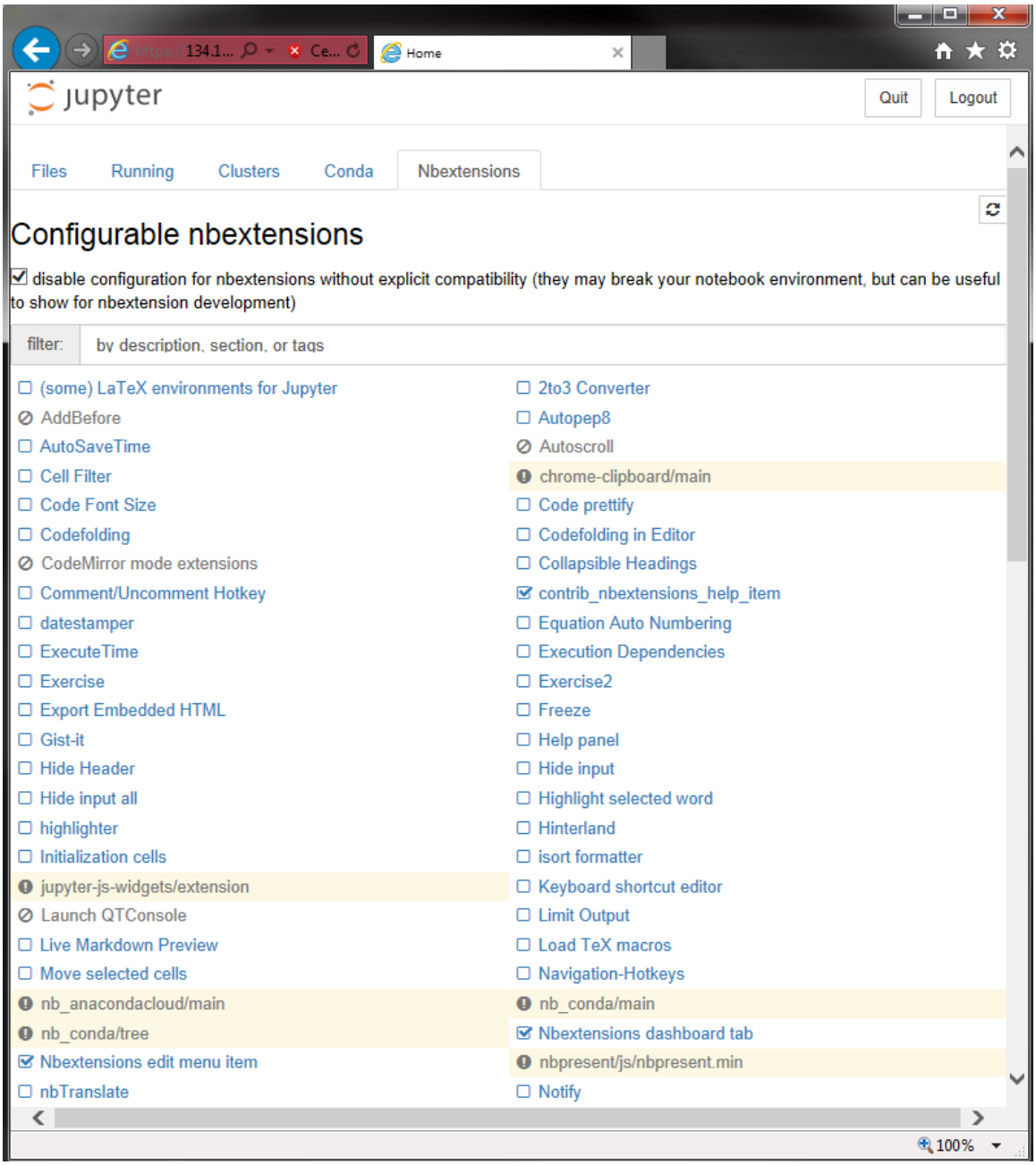



（图 7：系统“conda”环境配置界面）

通过点击“Conda”按钮，跳转到系统的 conda 环境配置界面。在此界面，用户可以查看所有系统中配置的应用环境，并且根据自己的需要删除、安装、升级不同的程序包。

在界面的上半部分，列出了 Bayesforge 集成开发系统当前配置的所有安装环境。对选中的任一开发环境，界面的下半部分列出了已经安装的程序包（右下角），以及为安装但可够选择的程序包（左下角）。用户可以对这些程序包进行增删等改动。

### 4.3.4 应用界面配置

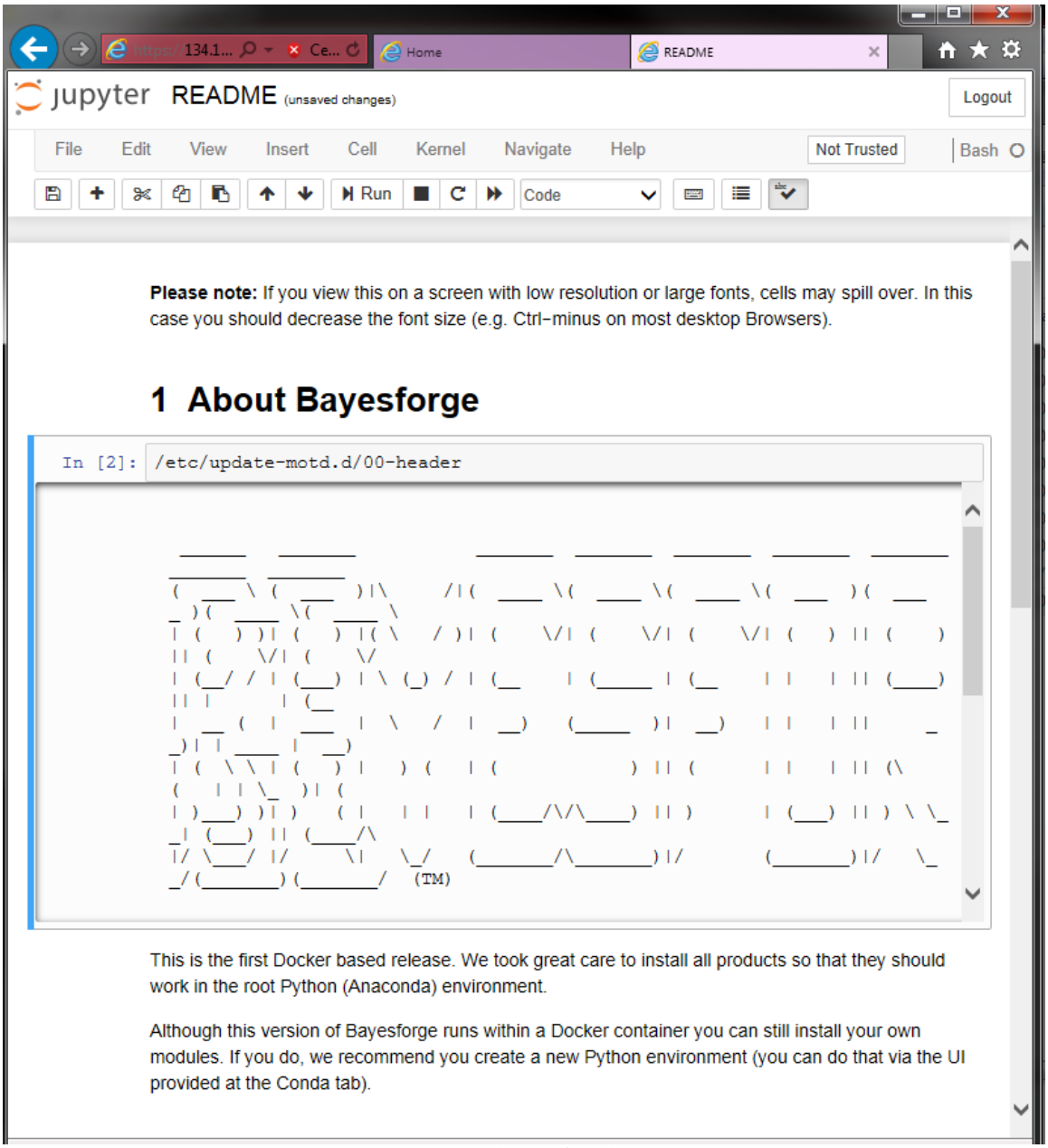



（图 8：系统应用配置界面）

通过点击“Nbextensions”按钮，可以选择并配置开发系统中的各种增强插件。通过勾选插件前方的选择框来激活插件。插件功能包括但不限于：LaTeX 文本支持、代码字体更改、代码折叠、目录隐藏/显示、拼写检查等一系列功能。

## 4.4 系统使用

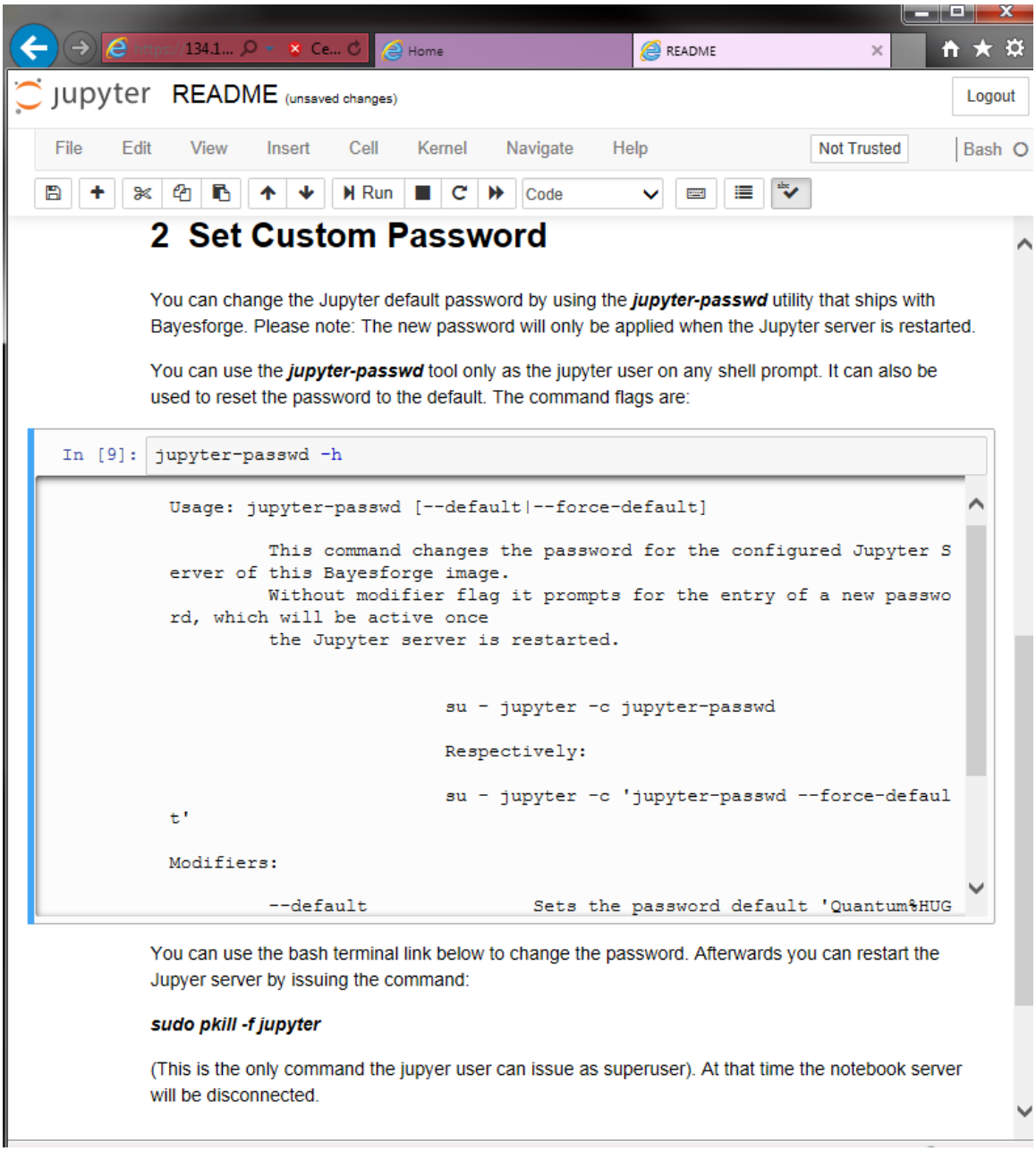
### 4.4.1 系统介绍




（图 9：系统简介文档）

在登录之后的默认用户界面下，包括了集成开发系统的简介文档(README)。点击此程序文档并进入程序的编译环境中。此简介文档介绍了系统的基本使用方法和模块。

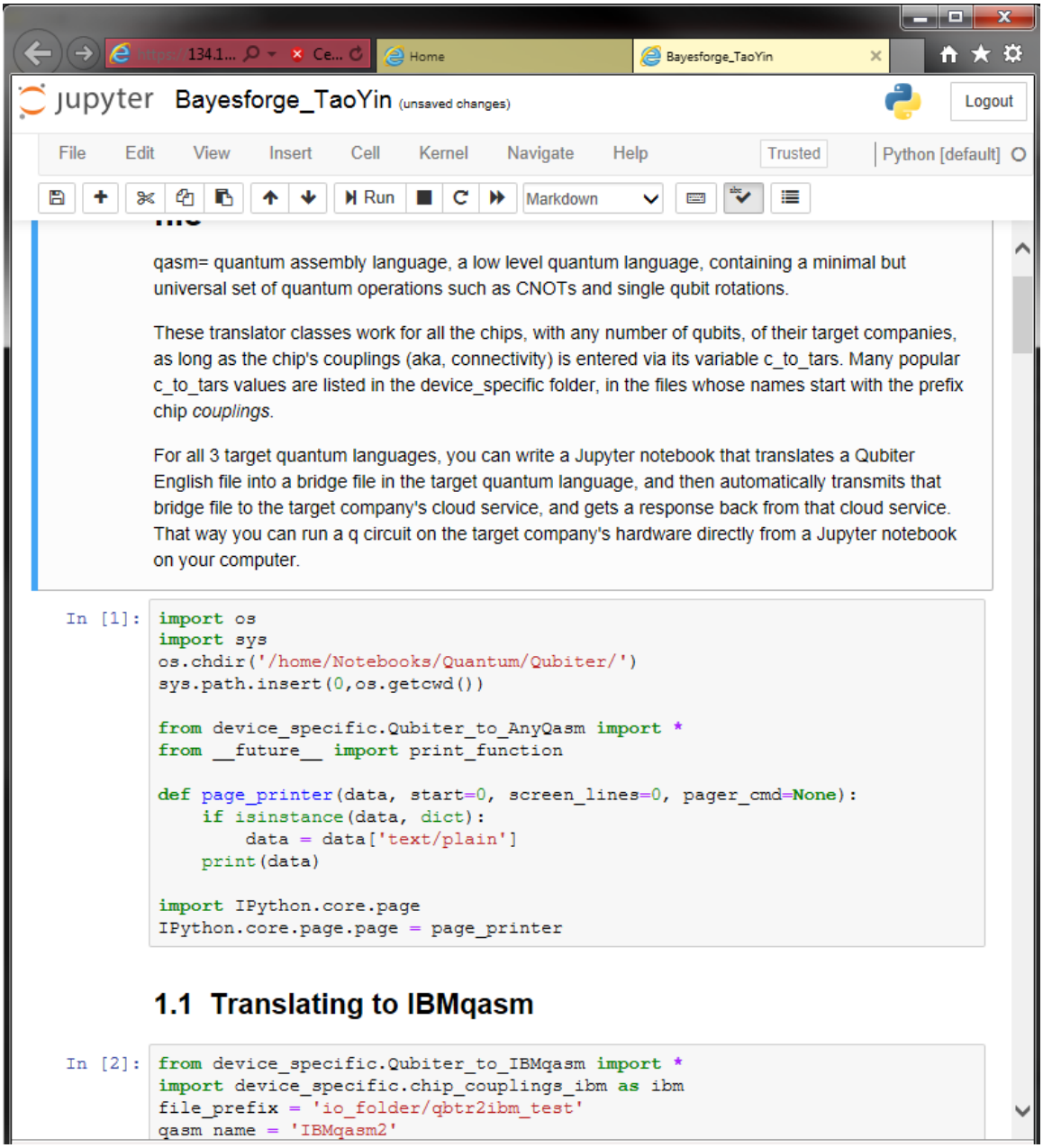
### 4.4.2 初始密码修改




（图 10：密码修改组件及使用）

我们推荐所有的新用户在登录系统之后及时修改默认密码。在系统默认界面的简介文档中，我们提供了修改和重置默认密码的说明及简单操作。用户应根据此提示，及时修改密码。若用户遗忘密码，也可以通过此命令重置密码为之前的默认值。

### 4.4.3 运行程序

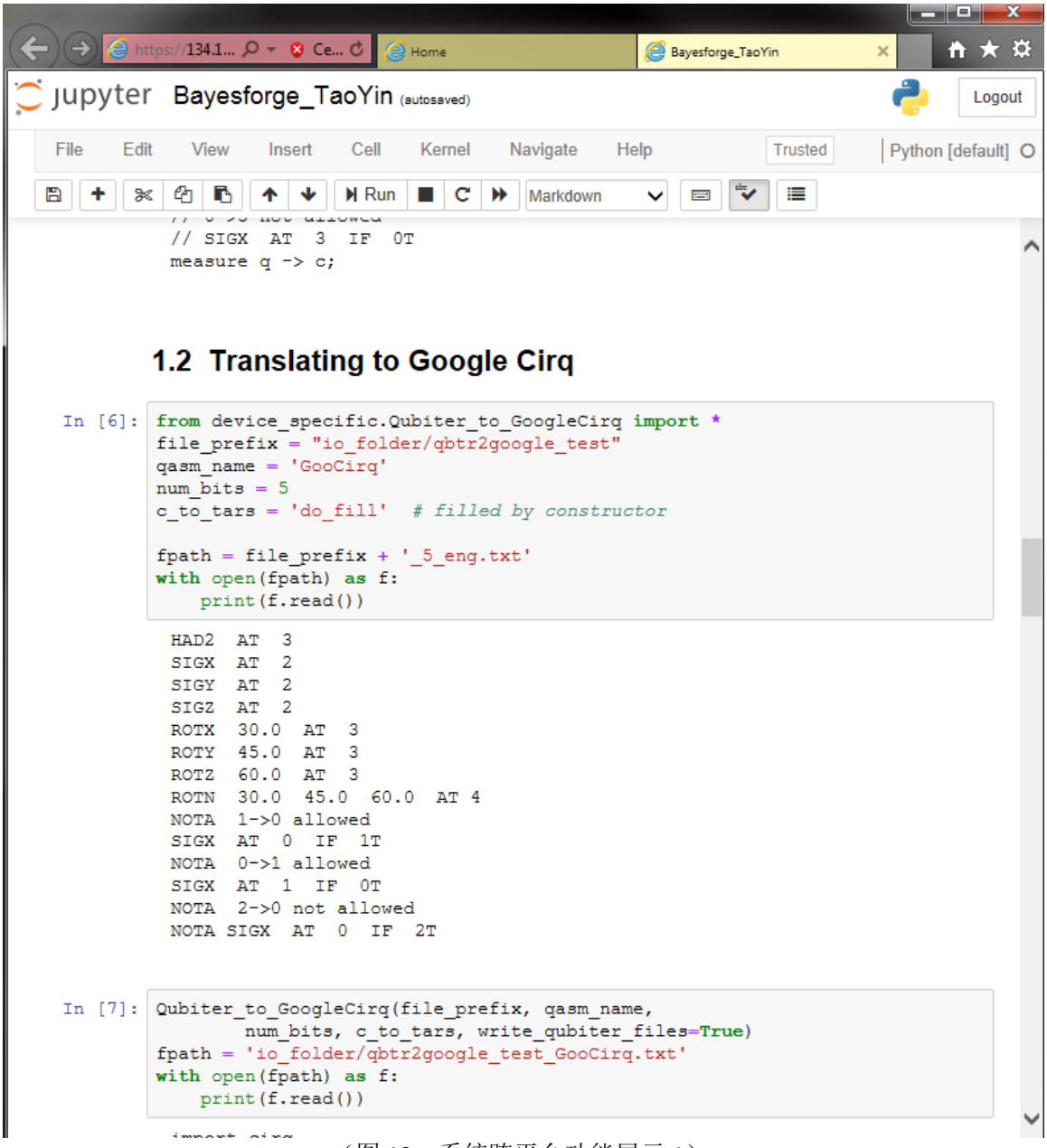



（图 11：系统程序文档使用示例）

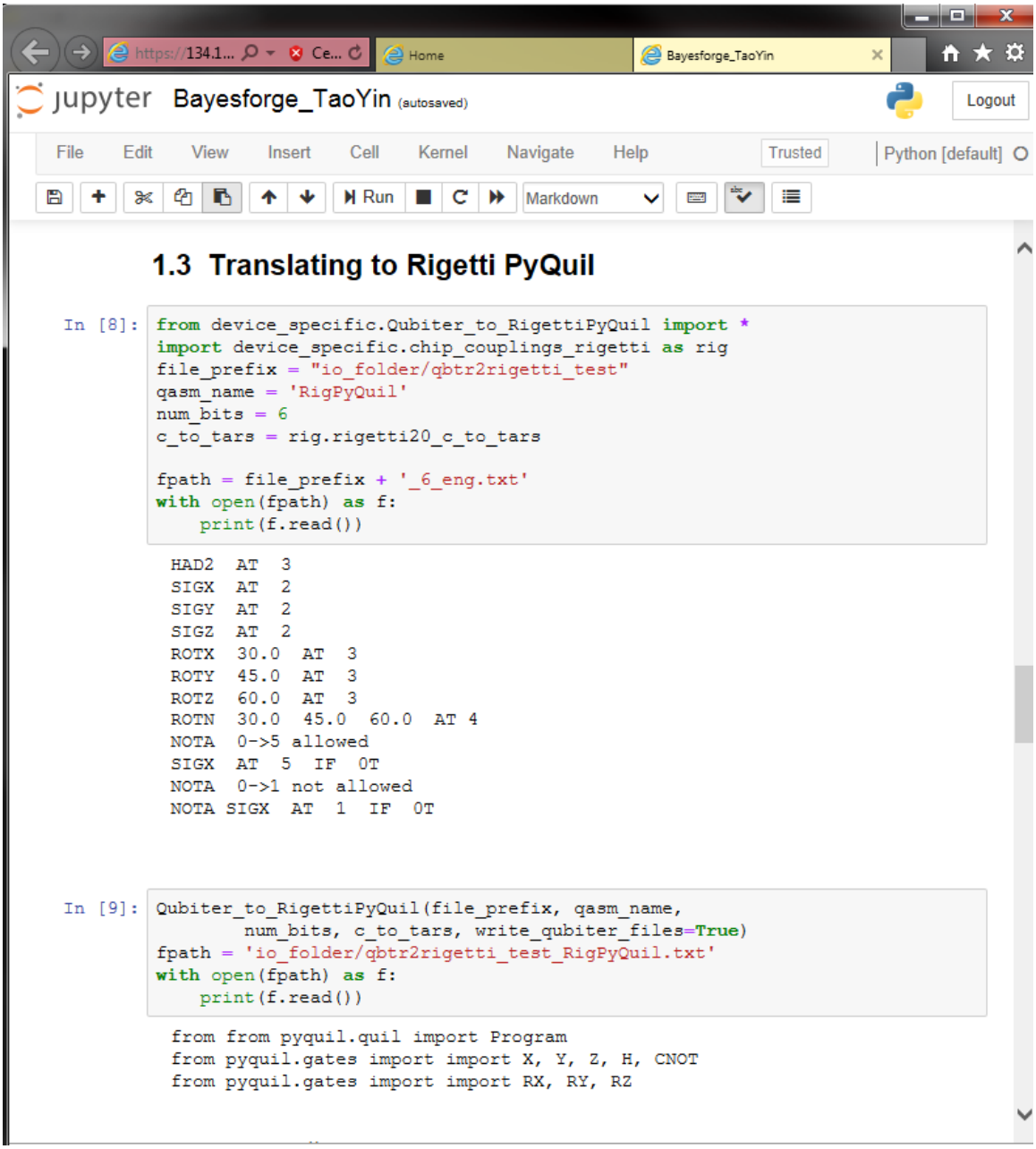
在登录之后的默认用户界面下，系统提供了示例程序(Bayesforge)向用户展示开发系统的具体应用。

首先通过点击运行此程序文档。在文档最上方可以查看文档名称、更新时间。在下面可以看到基于 JupyterNotebook 结构的用户菜单以及便捷操作按钮。用户可以编辑、查看、运行所写的程序。

### 4.4.4 跨平台编译



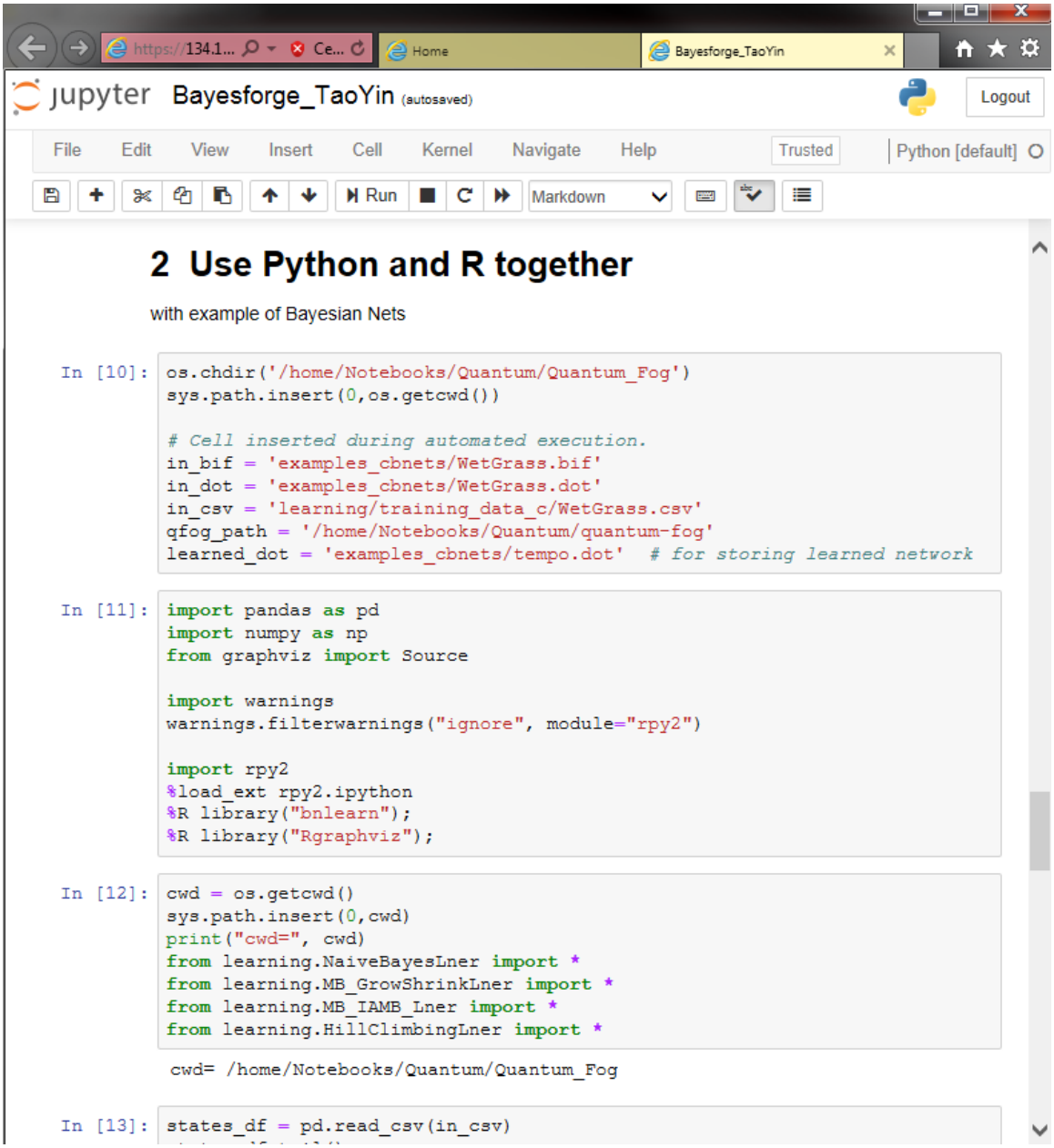

（图 12：系统跨平台功能展示 1）




（图 13：系统跨平台功能展示 2）

Bayesforge 集成开发系统支持不同的量子计算机平台以及跨平台编译。上面截图中显示，用户可以使用平台的组件，将编译过的程序分别生成不同硬件平台提供商所支持的格式。例如转换为 IBM 的 qasm 语言、Google 的 Cirq 语言、以及 Rigetti 的 PyQuil 语言。用户可以连接到不同的平台进行同一个程序的跨平台编译，并且比较不同硬件系统带来的差异。

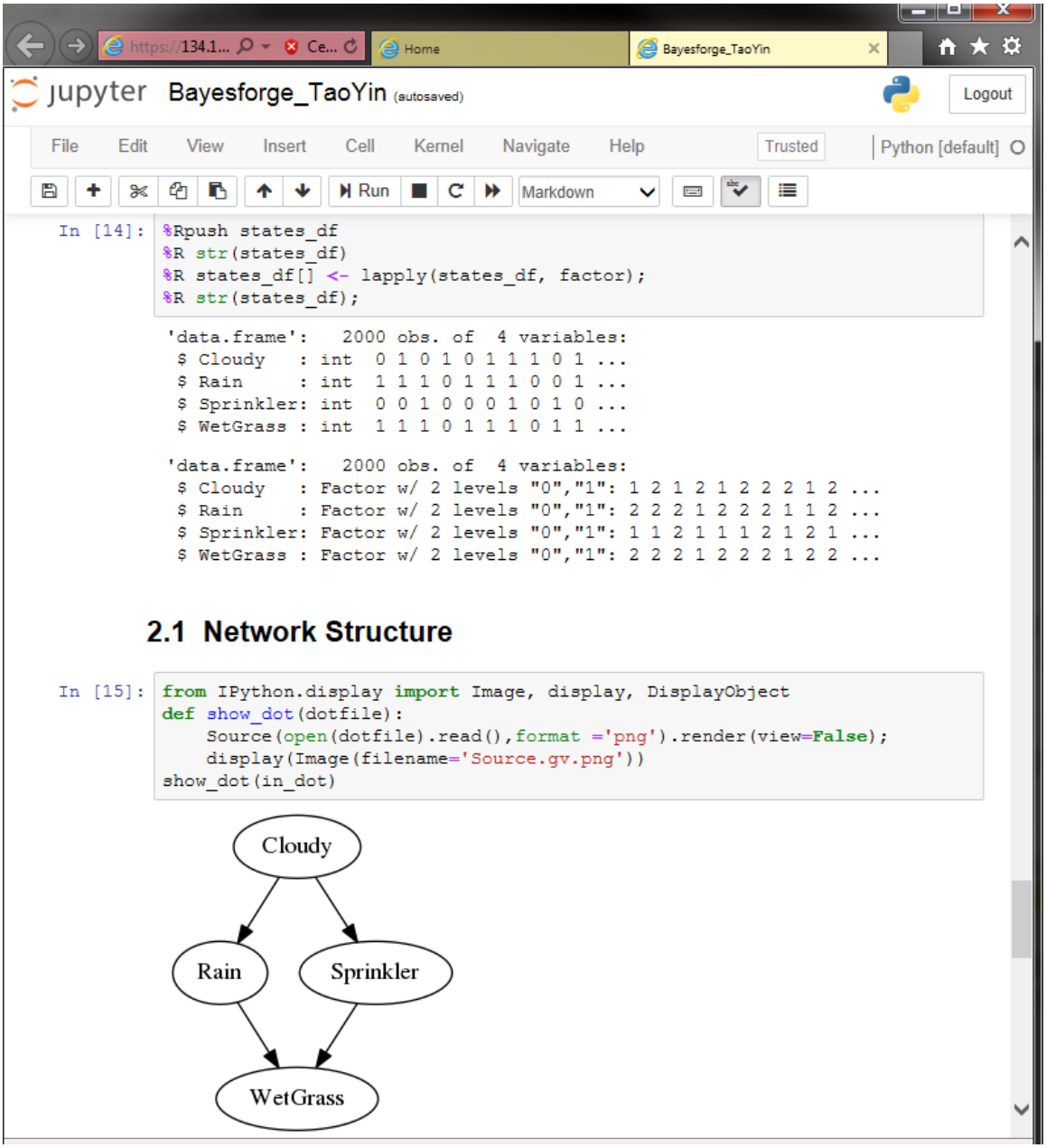
### 4.4.5 跨语言运行程序




（图 14：系统跨语言开发展示）

除了进行跨平台编译开发，Bayesforge 集成开发系统还支持使用不同的编程语言进行分析。在示例文档中，我们演示了在同一个程序文档中运行不同的语言(python 和 R 语言)，并且比较它们之间的优劣。

### 4.4.6 数据与可视化

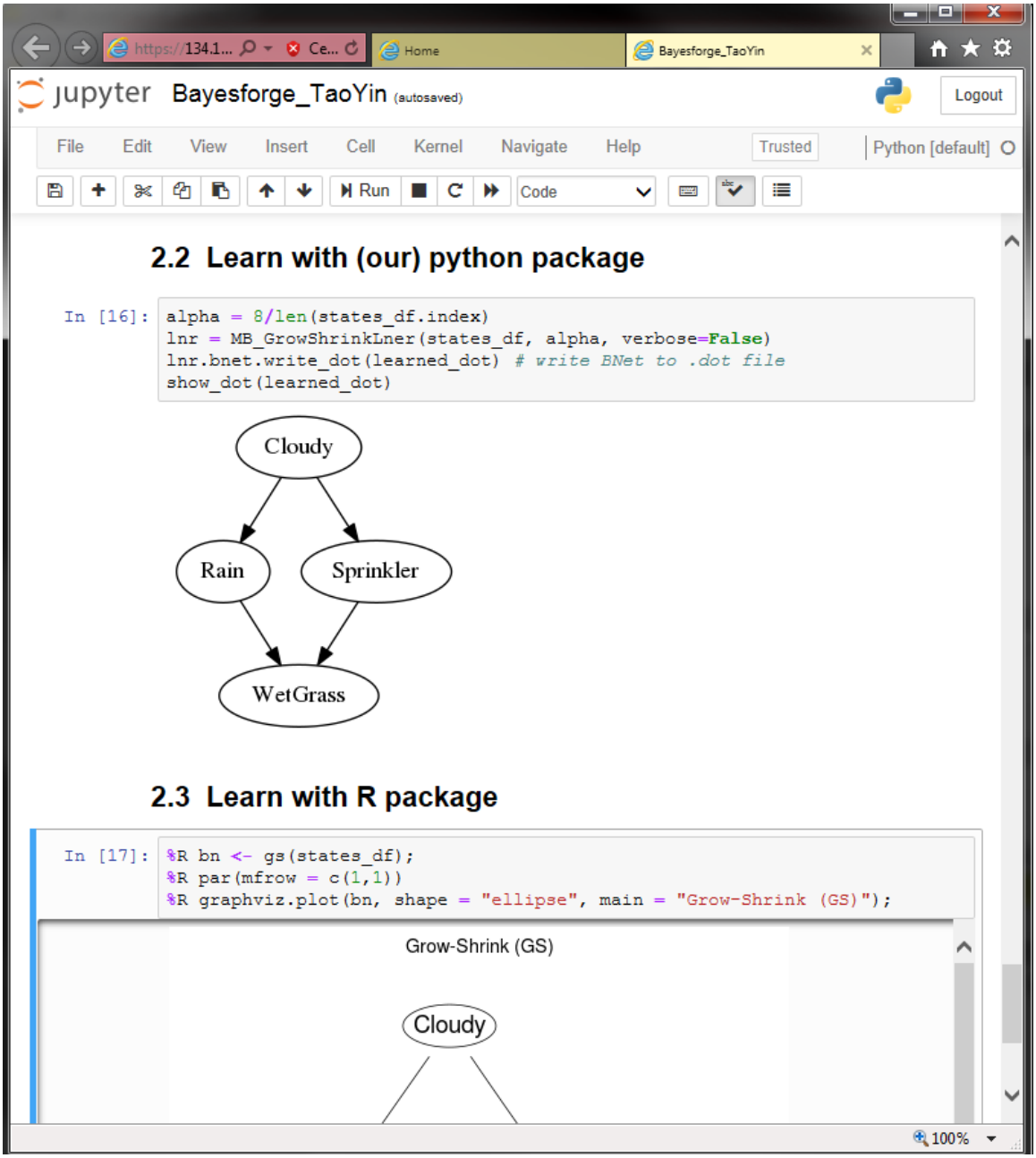



（图 15：系统数据分析及可视化展示）

Bayesforge 支持对数据集进行各种统计操作、计算。并且将同一组数据在不同的语言环境中进行互相传递。图中显示在系统中将一组数据用 Python 读取到内存中，通过跨语言功能将 Python 数据传输到 R 语言的内部存储单元。并且通过 R 语言的统计功能对初始数据做做分析。

另外，平台还支持显示不同类型的文件，例如将图形文件嵌入到程序文档中。

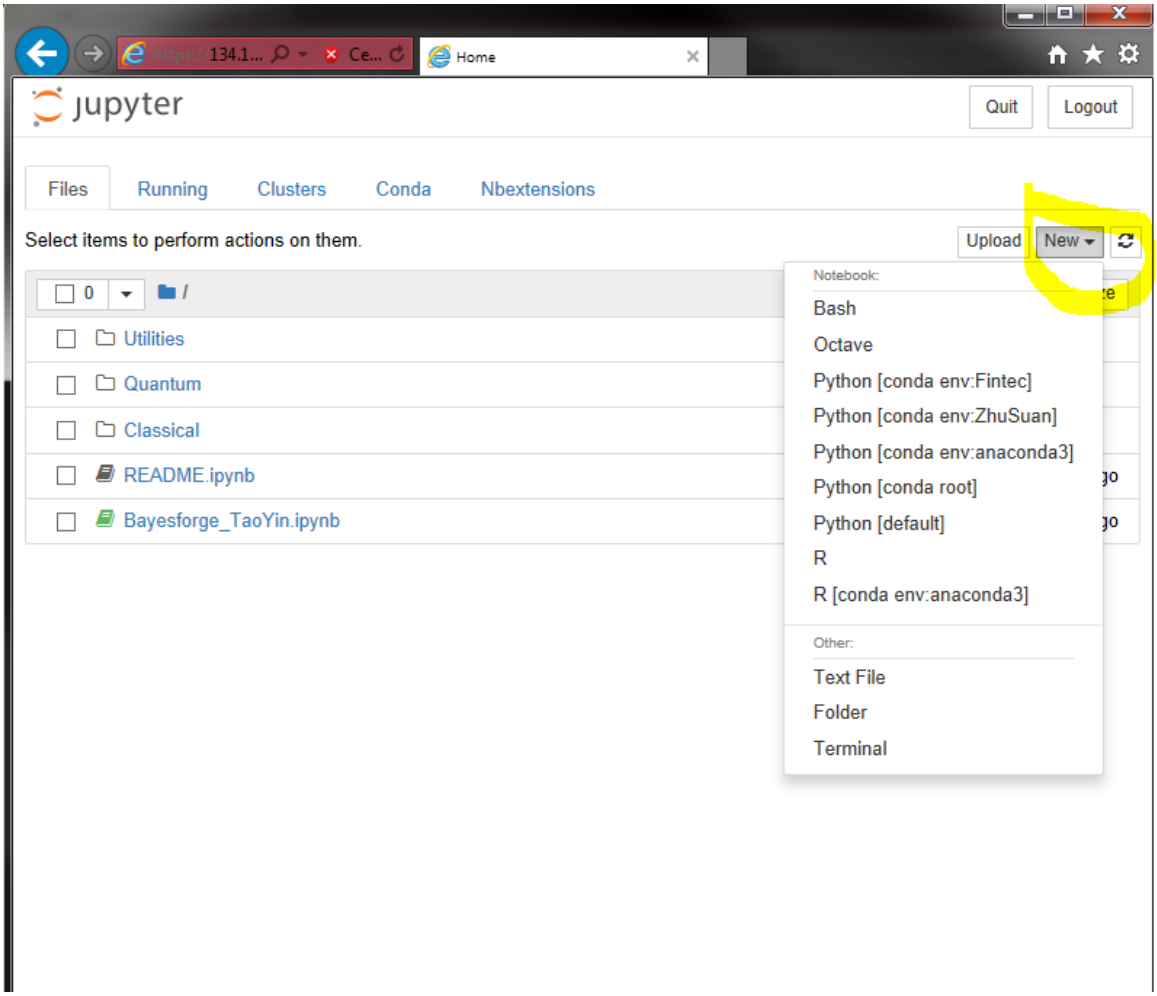
### 4.4.7 数据训练




（图 16：系统数据训练功能展示）

在对数据进行初始分析后，用户可以使用平台中集成的人工智能模块对数据进行机器学习训练。在截图中显示，对上一节的原始数据分析后，用户分别用 python 的程序包和 R 语言的程序包对同一数据进行训练，并学习数据中隐藏的结构关系。通过对比可以看到，两种语言用不同的程序包都取得了一致的训练结果。

### 4.4.8 新建开发程序




（图 17：新建应用程序界面）

在默认用户界面，用户可以通过右上角的“new”按钮来创建新的程序文档并开始编写自己的应用程序、算法等。这些新建文档包括但不限于 Bash, Octave, Python 等。用户可以通过之前介绍的使用方法，对新编写的程序文档做运行、调试、编译等操作。