

CourseGrading

大数据与人工智能教学科研一体化支撑平台

在线教学 + 在线实验

人工智能+大数据



北京航空航天大学计算机学院
郑州云海科技有限公司（产业化&运营）

2018年10月

www.educg.net

汇报大纲

CG-教学与实验

1. 教学平台架构
2. 在线实验
3. 实验过程管理
4. 工业生产级架构
5. 人工智能实验体系
6. 大数据实验体系
7. 开放可扩展性
8. 课程管理功能介绍
9. 教学平台总结
10. 在线演示

CG-科研平台

1. 人工智能科研平台
2. 大数据科研平台
3. 科研平台总结

CG-生态环境

1. CG质量控制
2. 生态环境建设与发展方向
3. CG获奖记录
4. CG在北航的应用



教学平台架构

人工智能与大数据专业教学工具面临的问题



BIG DATA 我们的数据在哪里？



数据孤岛

教学系统独立分散，各门课程独立规划，缺乏有效整合，难以形成合力且不可持续性的建设



工具的生命力与持续性缺失

教育工具缺乏维护和持续研发，导致积累数据丢失



专业壁垒高且市场容量小

缺乏高水平的人才与大量的资金持续性投入、缺乏技术深度



做实验缺乏灵活性和时间保障

实验教学在线资源严重匮乏、受实验设备及管理的时空制约、传统实验模式缺乏学生实验过程数据

CG平台是什么？

最具专业深度、安全可靠人工智能与大数据专业课程一体化支撑平台



学生

“任何人、任何时间、任何地点” 均能开展实验学习

综合能力评价：汇集学生在整个培养阶段的学习过程数据、项目实践数据、考试成绩数据等

工程教育：动手能力、创新能力、跨界整合能力

教师

开放：只需要专注教学资源建设

- ✓ 虚拟机开发环境 + 实验指导
- ✓ 题库

体验：教学全过程支持，教师视角，实用易用

生态：高质量的资源，能够获得持续性的经济收益

“人工智能基础能力” + “人工智能专业能力” 培养，构建综合在线实验体系，提供人工智能专业教学一站式解决方案。

人工智能基础能力培养

人工智能专业能力培养

基于CG
一体化
平台，
沉淀教育数据，
开展教育大数据科研

程序设计课程 C、C++、Java、Python、R	GPU并行计算	
Python实战	多核程序设计	
数据结构与算法	高性能计算	数据库系统原理
人工智能数学基础	并行计算	数据库系统概论
程序自动评判、算法可视化、大数据性能等	并行程序自动评测	SQL自动评测

PyTorch编程	时间序列	智能推荐	
Keras编程	生成式对抗网络	语音识别	自编码器
TensorFlow编程	深度学习	计算机视觉	智能游戏
大数据基础	机器学习	自然语言处理	自动驾驶
工程实践能力	理论实践	应用领域	新兴领域



人工智能专业课一体化支撑平台

“大数据基础能力” + “大数据专业能力” 培养，构建综合在线实验体系，提供大数据专业一站式解决方案。

大数据基础能力培养

大数据专业能力培养

基于CG一体化平台，沉淀教育数据，开展教育大数据科研。



大数据专业课一体化支撑平台



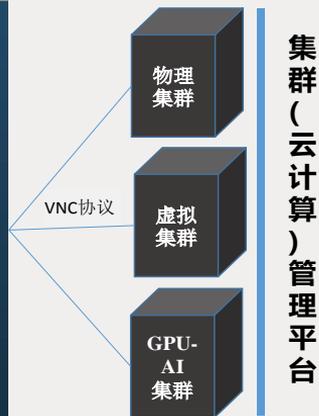
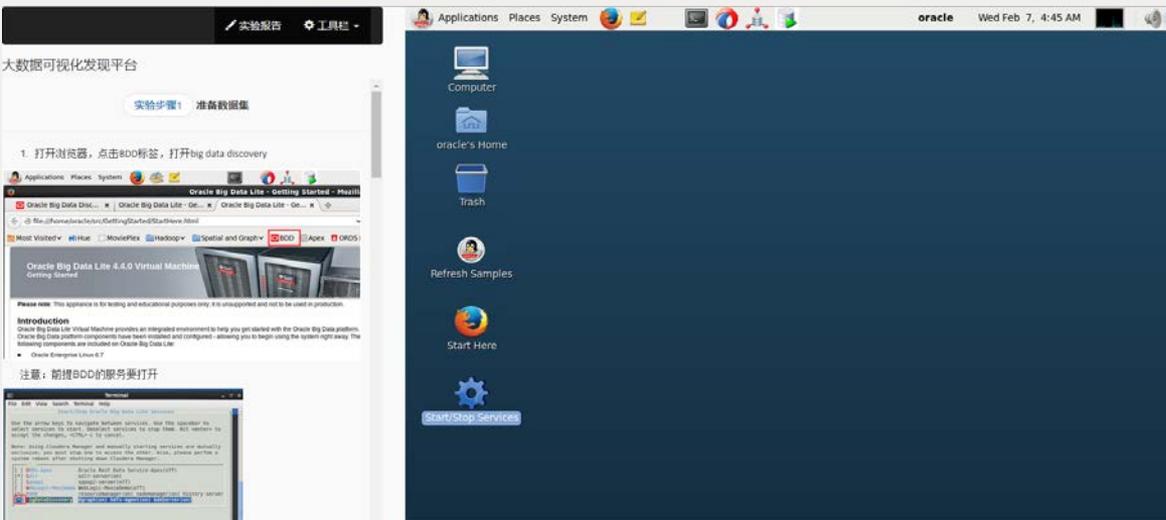
在线实验

在线实验环境：虚拟桌面

实验模块的技术路线

- 通过VNC协议调用计算环境
- 录入与导出实验手册
- 记录学习数据

实验



- ✓ 随时动手练习
- ✓ 快速部署归档
- ✓ 轻松录入资源
- ✓ 过程追踪分析

在线实验环境：虚拟桌面

支持任何虚拟机化技术，利用现有设备（云计算中心）打造在线实验环境

支持实验桌面分布式部署，实验人数无限扩展



系统公告 | 教师账号与权限 | 课程设置 | 系统设置 | 答疑论坛 | 虚拟机管理 | 系统维护

实验环境

- 镜像管理
- VNC代理
- 实例管理

并行程序评判环境

- 多线程评判
- MPI评判

实例管理 学生通过VNC桌面在“实例”（虚拟机）上做实验，如果只设置一个用户，那么用户独占该实例。管理员通过虚拟机管理器创建足量的实例，并录入CG系统，学生开始做实验时，选择一个空闲的实例账号与学号绑定。

镜像： Any VNC代理： Any 使用状态： Any Go 录入实例 批量导入

实例ID	实例描述	所属镜像	IP地址	root密码	用户/用户数	VNC代理	实例状态	部署VNC	删除	编辑	最近修改时间
cgpythonins1		imagepythonV1 / Centos7 : Centos7, python实训	演示版隐藏IP	演示版隐藏密码	cg00 / 6	CGVNCProxyServer	正在检测	部署	删除	编辑	2018-03-25 08:15:29
insubuntu16kylin	通用实例	ubuntu16kylin / Ubuntu16 : ubuntu16麒麟通用镜像	演示版隐藏IP	演示版隐藏密码	cg / 10	CGVNCProxyServer	运行中	部署	删除	编辑	2018-03-06 10:54:10
cgosdemo-v2	操作内核实验环境实例V2	imagegos-v2 / Ubuntu16 : 北航小操作系统实验环境	演示版隐藏IP	演示版隐藏密码	cgoslab / 6	CGVNCProxyServer	运行中	部署	删除	编辑	2018-04-07 15:19:51
cgfpgademo		imagecgfpga / Centos7 : FPGA在线实验环境	演示版隐藏IP	演示版隐藏密码	cg / 独占	CGVNCProxyServer	运行中	部署	删除	编辑	2018-01-27 16:41:24
cgosdemo		imagegos / Ubuntu16 : 北航小操作系统实验环境	演示版隐藏IP	演示版隐藏密码	1606005 / 独占	CGVNCProxyServer	关闭	部署	删除	编辑	2018-03-04 11:11:32
oraclebigdatainstance		bigdatafromoraclebase / Centos6 : 大数据运行环境	演示版隐藏IP	演示版隐藏密码	oracle / 独占	CGVNCProxyServer	运行中	部署	删除	编辑	2018-02-28 20:31:35

在线实验环境：虚拟桌面

CG虚拟桌面实验环境

真正打破时空限制

1. B / S 架构，不需要配置客户端
2. 无论多少用户，只需要一个公网IP；**支持分布式部署，可以无限扩展**

可挂载任何虚拟平台

1. 支持任何虚拟化技术：Vmware、OpenStack、CloudStack、Docker、阿里云、腾讯云 等。既可以挂载私有云，也可以挂载公有云。
2. 可以充分利用学校现有的计算中心（云计算中心）物理设备，为学校打造计算机实验在线机房。

其它实验环境

时空局限性

1. 多数为C / S架构，学生自带电脑配置开发环境面临环境多样性问题，安装、配置、调试存在大量不一致。
2. 无法分布式部署，扩展能力有限，限定学生只能在小范围内使用。

绑定某类虚拟化平台

与某类虚拟机平台或者硬件服务器紧密耦合，软件的生命周期受限于硬件折旧，导致重复建设，严重影响教学资源和数据积累的持续性。

Docker、OpenStack版本迭代引起的兼容性问题。

Docker的易用性问题。

在线实验环境：虚拟桌面

指导手册和实验桌面集为一体

虚拟桌面分辨率自适应调整

支持多人协同、桌面分享

支持桌面全屏、桌面救援

支持远程数据拷贝/互传

支持在线撰写实验报告

支持一键虚拟桌面截屏

神经网络游乐场：可视化神经网络

实验步骤1 实验介绍

1. 实验内容
本实验通过一个可视化的神经网络系统来直观的学习神经网络在分类问题中的应用，通过本实验，初步掌握神经网络架构，神经网络各种参数的基本含义，神经网络的训练过程等内容。
2. 实验目标
通过本次实验掌握神经网络架构，神经网络各种参数的基本含义，神经网络的训练过程等内容。
3. 实验知识点
 - 神经网络
 - 深度学习
 - 监督学习
 - 分类问题
4. 实验环境
 - CourseGrading在线实验环境
5. 预备知识
 - 无

下一个步骤

Epoch 000,501 Learning rate 0.03 Activation Tanh Regularization None Regularization rate 0 Problem type Classification

DATA: Which dataset do you want to use?

FEATURES: Which properties do you want to feed in?

3 HIDDEN LAYERS: 8 neurons, 8 neurons, 4 neurons

OUTPUT: Test loss 0.003, Training loss 0.008

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：虚拟桌面

指导手册和实验桌面集为一体

虚拟桌面分辨率自适应调整

支持多人协同、桌面分享

支持桌面全屏、桌面救援

支持远程数据拷贝/互传

支持在线撰写实验报告

支持一键虚拟桌面截屏

The screenshot displays a web browser interface for an online experiment. The browser tabs include 'CG - 计算机专业一体化支撑平台', '人工智能', and '神经网络模型原理'. The address bar shows 'demo.cjudge.net:8081/admin/courseAdmin/expAdmin/guides/expPreview.jsp?guideID=109'. The main content area is titled '神经网络模型原理' and contains a document with the following sections:

- 1. 实验内容**
本实验首先对神经网络的原理做介绍并配合一系列小的实验加深理解，之后通过简单的人工神经网络实验实现手写数字识别。
- 2. 实验目标**
通过本实验掌握神经网络的原理，理解深度学习的基础知识，为其他高级深度学习算法的学习做准备。
- 3. 实验知识点**
 - 神经网络
- 4. 实验环境**
 - python 3.6.5
 - numpy 1.14.5
 - CourseGrading在线实验环境
- 5. 预备知识**
 - 传统机器学习
 - Linux命令基本操作
 - Python编程基础

At the bottom of the document, there is a green button labeled '下一个步骤'. To the right, a window titled 'Figure 1' displays a handwritten digit '3' on a 25x25 grid. The grid axes are labeled from 0 to 25. The digit is rendered in black pixels on a white background. The window has standard window controls and a toolbar with navigation and zoom icons. The browser's status bar at the bottom shows the local path 'cg@localhost:/usr/local/AL.Trial.Wi...' and the window title 'Figure 1'.

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：虚拟桌面

指导手册和实验桌面集为一体

虚拟桌面分辨率自适应调整

支持多人协同、桌面分享

支持桌面全屏、桌面救援

支持远程数据拷贝/互传

支持在线撰写实验报告

支持一键虚拟桌面截屏

The screenshot displays a virtual desktop environment. On the left, a web browser window shows a guide titled "基于CNN的车牌号码识别系统" (License Plate Recognition System Based on CNN). The guide includes sections for experimental content, objectives, knowledge points, and the experimental environment. The experimental environment section lists the following dependencies:

- python 3.6.5
- numpy 1.14.5

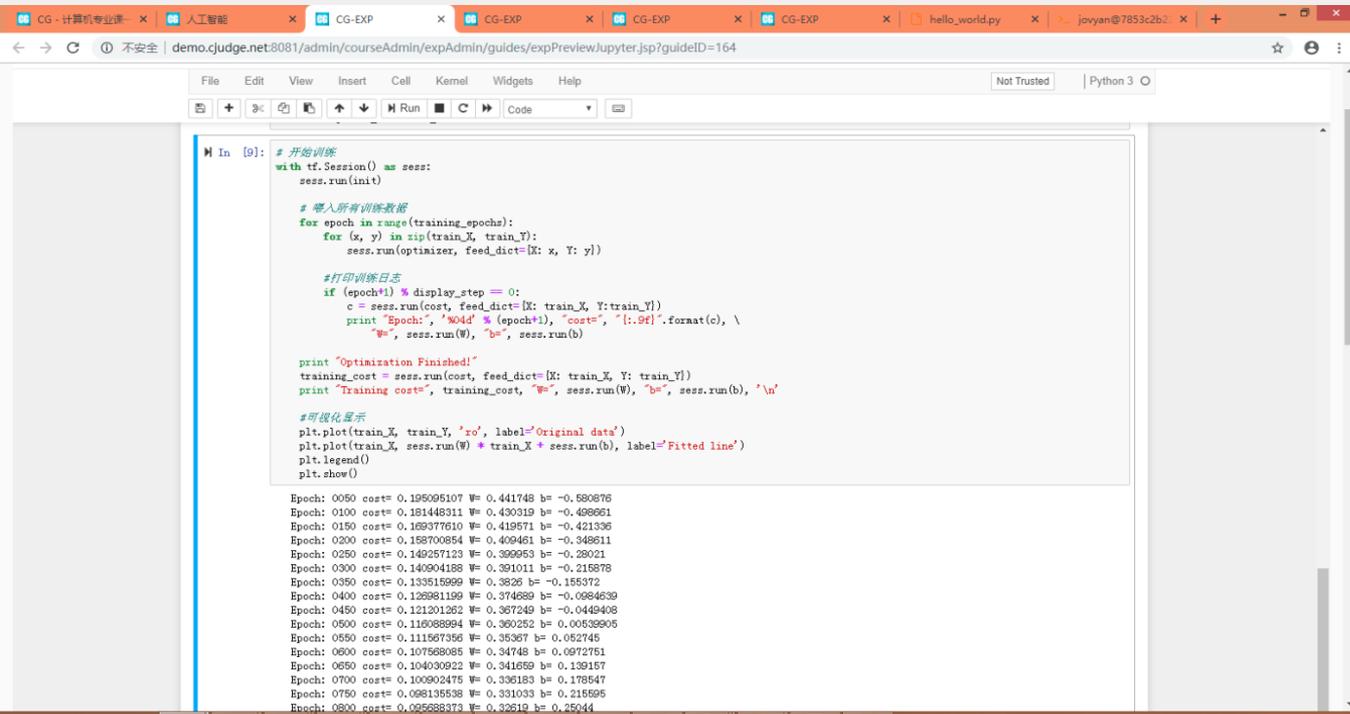
On the right, a terminal window shows the execution of a Python script. The output includes a warning about a deprecated TensorFlow function and the results of a training process:

```
[root@localhost plate number]# python train-license-letters.py train
WARNING:tensorflow:From train-license-letters.py:149: softmax_cross_entropy_with_logits (from tensorflow.python.ops.nn_ops) is deprecated and will be removed in a future version.
Instructions for updating:
Future major versions of TensorFlow will allow gradients to flow into the labels input on backprop by default.
See tf.nn.softmax_cross_entropy_with_logits_v2.

读取图片文件耗时时间：19秒
一共读取了 3467 个训练图像， 3467 个标签
训练数据集分成 58 批，前面每批 60 个数据，最后一批 47 个数据
第 0 次训练迭代：准确率 4.93827%
第 5 次训练迭代：准确率 72.83950%
```

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：Jupyter Notebook（支持多媒体）



```
In [9]: # 开始训练
with tf.Session() as sess:
    sess.run(init)

# 导入所有训练数据
for epoch in range(training_epochs):
    for (x, y) in zip(train_X, train_Y):
        sess.run(optimizer, feed_dict={X: x, Y: y})

# 打印训练日志
if (epoch%1) % display_step == 0:
    c = sess.run(cost, feed_dict={X: train_X, Y: train_Y})
    print "Epoch:", "%04d" % (epoch+1), "cost=", "{:.9f}".format(c), \
          "\n", sess.run(W), "b=", sess.run(b)

print "Optimization Finished!"
training_cost = sess.run(cost, feed_dict={X: train_X, Y: train_Y})
print "Training cost=", training_cost, "\n", sess.run(W), "b=", sess.run(b), "\n"

# 可视化显示
plt.plot(train_X, train_Y, 'ro', label='Original data')
plt.plot(train_X, sess.run(W) * train_X + sess.run(b), label='Fitted line')
plt.legend()
plt.show()

Epoch: 0050 cost= 0.195095107 W= 0.441748 b= -0.580876
Epoch: 0100 cost= 0.151448311 W= 0.430319 b= -0.496951
Epoch: 0150 cost= 0.169377610 W= 0.419571 b= -0.421336
Epoch: 0200 cost= 0.158700854 W= 0.409461 b= -0.348611
Epoch: 0250 cost= 0.149257123 W= 0.399953 b= -0.28021
Epoch: 0300 cost= 0.140904188 W= 0.391011 b= -0.215878
Epoch: 0350 cost= 0.133515999 W= 0.3826 b= -0.155372
Epoch: 0400 cost= 0.126981199 W= 0.374889 b= -0.0984639
Epoch: 0450 cost= 0.121201262 W= 0.367249 b= -0.0448408
Epoch: 0500 cost= 0.116086894 W= 0.360252 b= 0.00352905
Epoch: 0550 cost= 0.111567356 W= 0.35367 b= 0.052745
Epoch: 0600 cost= 0.107568085 W= 0.34748 b= 0.0972761
Epoch: 0650 cost= 0.104030922 W= 0.341659 b= 0.139157
Epoch: 0700 cost= 0.100902475 W= 0.336183 b= 0.178547
Epoch: 0750 cost= 0.098135538 W= 0.331033 b= 0.215595
Epoch: 0800 cost= 0.095688373 W= 0.326219 b= 0.25044
```

✓ 所见即所得

✓ 无缝呈现手册和代码

✓ 可直接调试和运行代码

✓ 可直接查看运行结果

✓ 支持图像，音频，视频

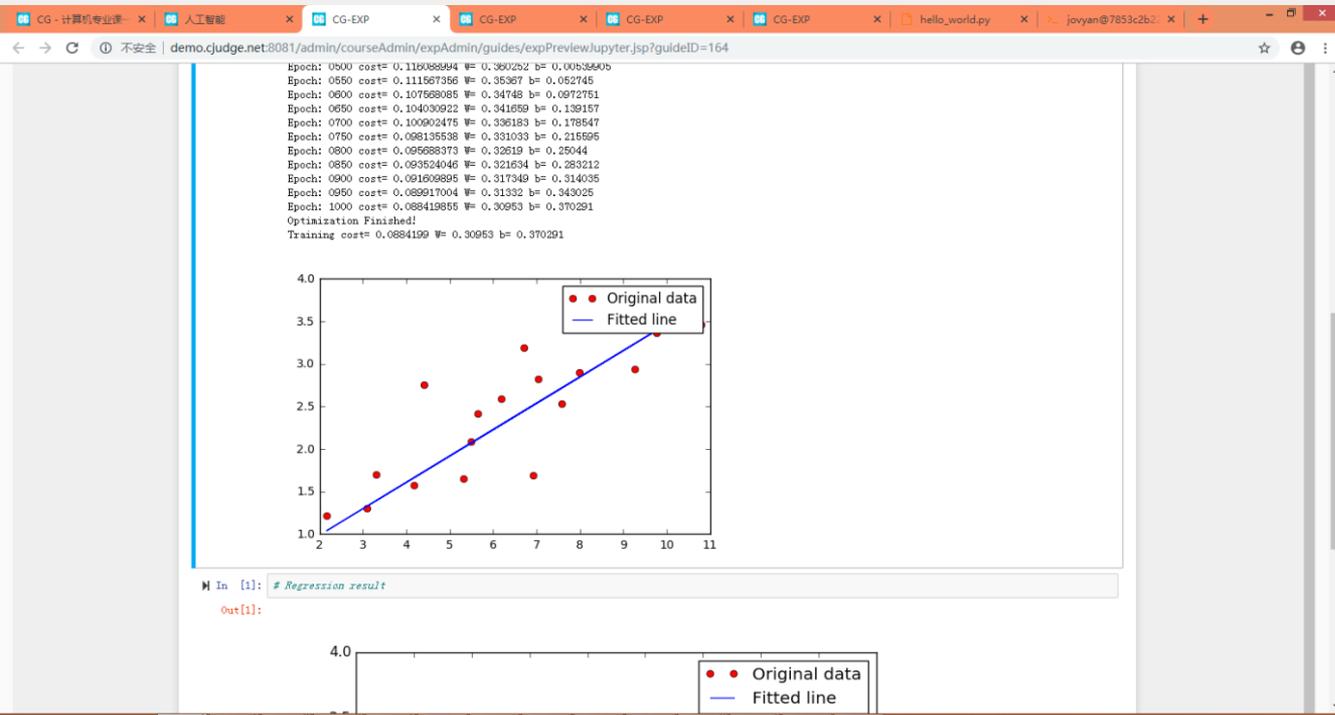
✓ 支持图片，图形，动画

✓ 支持Latex，HTML5，JS

✓

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：Jupyter Notebook（支持多媒体）



- ✓ 所见即所得
- ✓ 无缝呈现手册和代码
- ✓ 可直接调试和运行代码
- ✓ 可直接查看运行结果
- ✓ 支持图像，音频，视频
- ✓ 支持图片，图形，动画
- ✓ 支持Latex，HTML5，JS
- ✓

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：Jupyter Notebook（支持多媒体）

```
In [28]: import numpy as np
max_time = 3
f1 = 220.0
f2 = 224.0
rate = 8000.0
L = 3
times = np.linspace(0,L,rate*L)
signal = np.sin(2*np.pi*f1*times) + np.sin(2*np.pi*f2*times)

Audio(data=signal, rate=rate)
```

Out[28]:



- ✓ 所见即所得
- ✓ 无缝呈现手册和代码
- ✓ 可直接调试和运行代码
- ✓ 可直接查看运行结果
- ✓ 支持图像，音频，视频
- ✓ 支持图片，图形，动画
- ✓ 支持Latex，HTML5，JS
- ✓

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：Jupyter Notebook（支持多媒体）

```
In [29]: from IPython.display import YouTubeVideo  
         YouTubeVideo('sjfsUzECqKO')
```

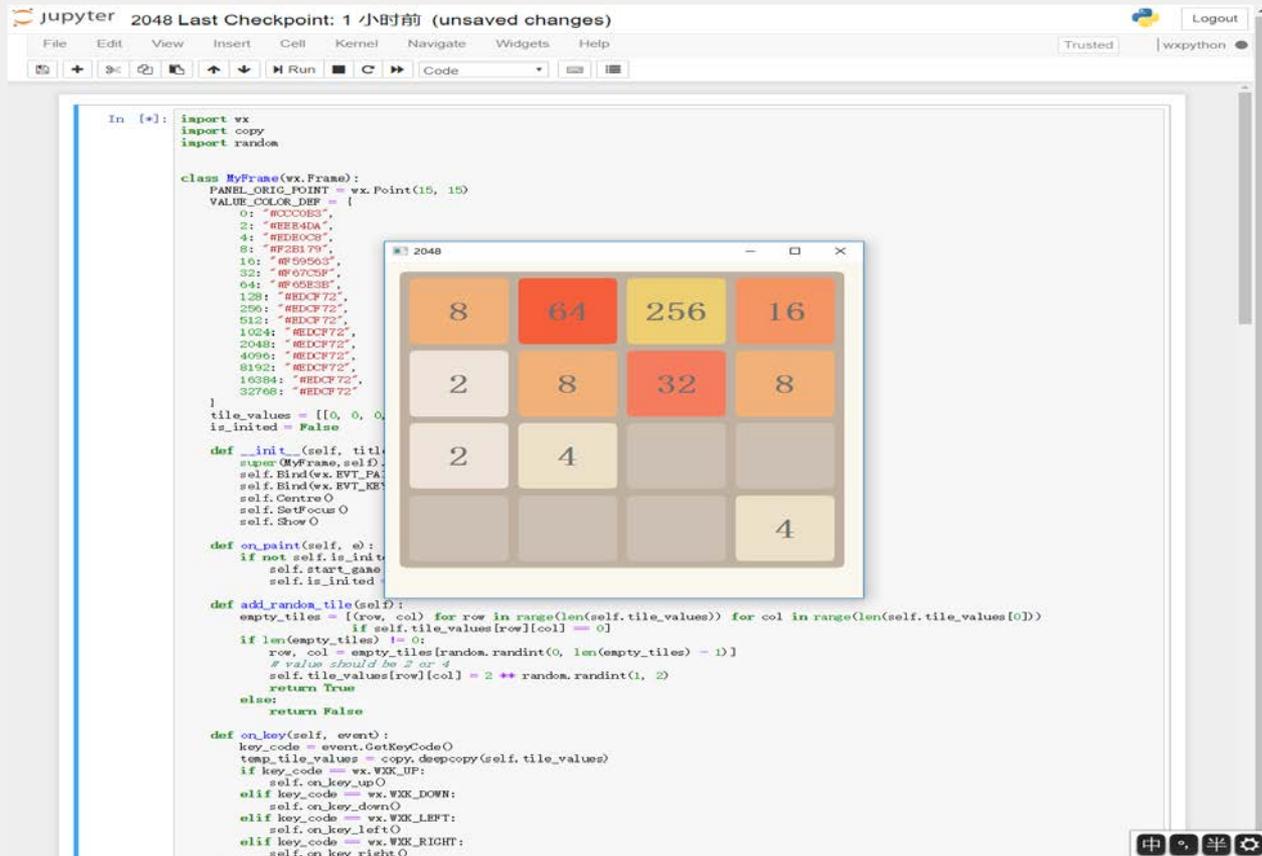
Out[29]:



- ✓ 所见即所得
- ✓ 无缝呈现手册和代码
- ✓ 可直接调试和运行代码
- ✓ 可直接查看运行结果
- ✓ 支持图像，音频，视频
- ✓ 支持图片，图形，动画
- ✓ 支持Latex，HTML5，JS
- ✓

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：Jupyter Notebook (支持多媒体)



The screenshot displays a Jupyter Notebook environment. The top bar shows 'Jupyter 2048 Last Checkpoint: 1 小时前 (unsaved changes)' and a 'Logout' button. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Cell, Kernel, Navigate, Widgets, Help) and a toolbar with icons for file operations and execution. The main area contains a code cell with Python code for a 2048 game and a game window titled '2048'.

```
In [4]: import wx
import copy
import random

class MyFrame(wx.Frame):
    PANEL_ORIG_POINT = wx.Point(15, 15)
    VALUE_COLOR_DEF = {
        0: "#CCCC00",
        2: "#EEB44D",
        4: "#E69C00",
        8: "#E28B79",
        16: "#D9534F",
        32: "#C9583C",
        64: "#C0392B",
        128: "#E8DC72",
        256: "#E8DC72",
        512: "#E8DC72",
        1024: "#E8DC72",
        2048: "#E8DC72",
        4096: "#E8DC72",
        8192: "#E8DC72",
        16384: "#E8DC72",
        32768: "#E8DC72",
    }
    tile_values = [(0, 0, 0, 0)]
    is_inited = False

    def __init__(self, title, size):
        super(MyFrame, self).__init__(title, size)
        self.Bind(wx.EVT_PAINT, self.on_paint)
        self.Bind(wx.EVT_KEY_DOWN, self.on_key_down)
        self.Bind(wx.EVT_KEY_UP, self.on_key_up)
        self.Center()
        self.SetFocus()
        self.Show()

    def on_paint(self, event):
        if not self.is_init:
            self.start_game()
            self.is_init = True

    def add_random_tile(self):
        empty_tiles = [(row, col) for row in range(len(self.tile_values)) for col in range(len(self.tile_values[0])) if self.tile_values[row][col] == 0]
        if len(empty_tiles) == 0:
            return False
        row, col = empty_tiles[random.randint(0, len(empty_tiles) - 1)]
        # value should be 2 or 4
        self.tile_values[row][col] = 2 ** random.randint(1, 2)
        return True
        else:
            return False

    def on_key(self, event):
        key_code = event.GetKeyCode()
        temp_tile_values = copy.deepcopy(self.tile_values)
        if key_code == wx.WXK_UP:
            self.on_key_up()
        elif key_code == wx.WXK_DOWN:
            self.on_key_down()
        elif key_code == wx.WXK_LEFT:
            self.on_key_left()
        elif key_code == wx.WXK_RIGHT:
            self.on_key_right()
```

The game window shows a 4x4 grid of tiles with the following values:

8	64	256	16
2	8	32	8
2	4		
			4

- ✓ 所见即所得
- ✓ 无缝呈现手册和代码
- ✓ 可直接调试和运行代码
- ✓ 可直接查看运行结果
- ✓ 支持图像，音频，视频
- ✓ 支持图片，图形，动画
- ✓ 支持Latex，HTML5，JS
- ✓

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：Jupyter Notebook（支持多媒体）

```
In [25]: from IPython.display import Latex
Latex(r"""\begin{eqnarray}
\nabla \times \vec{\mathbf{B}} - \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{E}}}{\partial t} = \frac{4\pi}{c} \vec{\mathbf{j}} \\
\nabla \cdot \vec{\mathbf{E}} = 4\pi\rho \\
\nabla \times \vec{\mathbf{E}} + \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{B}}}{\partial t} = \vec{\mathbf{0}} \\
\nabla \cdot \vec{\mathbf{B}} = 0
\end{eqnarray}""")
```

Out[25]:

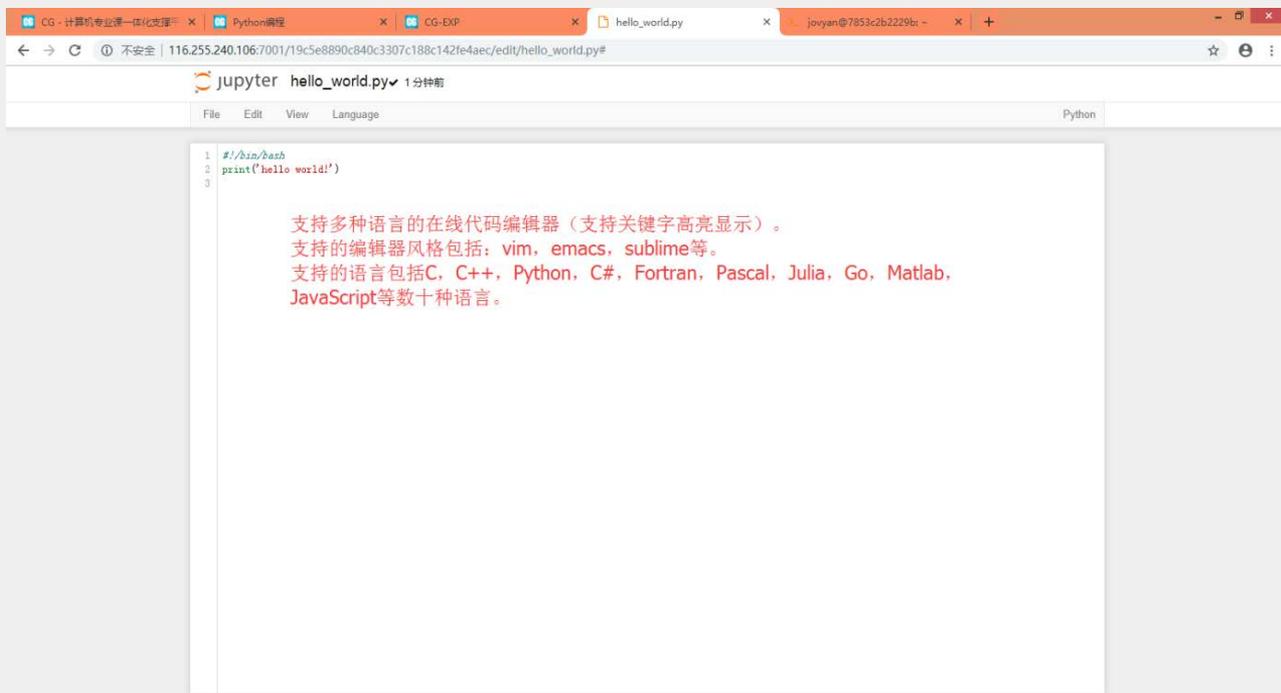
$$\begin{aligned} \nabla \times \vec{\mathbf{B}} - \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{E}}}{\partial t} &= \frac{4\pi}{c} \vec{\mathbf{j}} \\ \nabla \cdot \vec{\mathbf{E}} &= 4\pi\rho \\ \nabla \times \vec{\mathbf{E}} + \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{\mathbf{B}}}{\partial t} &= \vec{\mathbf{0}} \\ \nabla \cdot \vec{\mathbf{B}} &= 0 \end{aligned}$$

- ✓ 所见即所得
- ✓ 无缝呈现手册和代码
- ✓ 可直接调试和运行代码
- ✓ 可直接查看运行结果
- ✓ 支持图像，音频，视频
- ✓ 支持图片，图形，动画
- ✓ 支持Latex，HTML5，JS
- ✓

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：Jupyter Notebook（支持多媒体）

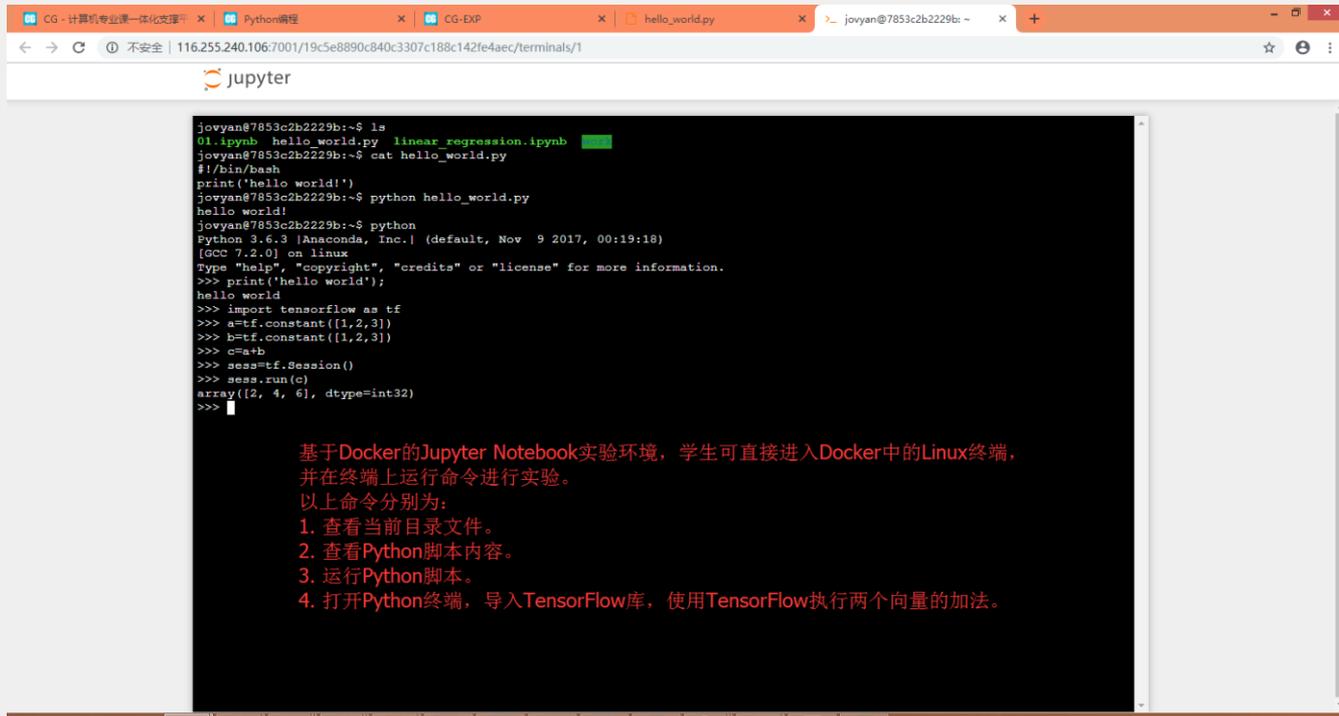
- 在线代码编辑器
- 支持vim, emacs, sublime等
- 支持C, C++, Java, Python, C#等



基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：Jupyter Notebook（支持多媒体）

- 后台基于Docker
- 可直接进入Docker终端进行实验
- 和Linux终端体验一致



```
jovyan@7853c2b2229b:~$ ls
01.ipynb hello_world.py linear_regression.ipynb
jovyan@7853c2b2229b:~$ cat hello_world.py
#!/bin/bash
print('hello world!')
jovyan@7853c2b2229b:~$ python hello_world.py
hello world!
jovyan@7853c2b2229b:~$ python
Python 3.6.3 [Anaconda, Inc.] (default, Nov 9 2017, 00:19:18)
[GCC 7.2.0] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> print('hello world');
hello world
>>> import tensorflow as tf
>>> a=tf.constant([1,2,3])
>>> b=tf.constant([1,2,3])
>>> c=a+b
>>> sess=tf.Session()
>>> sess.run(c)
array([2, 4, 6], dtype=int32)
>>>
```

基于Docker的Jupyter Notebook实验环境，学生可直接进入Docker中的Linux终端，并在终端上运行命令进行实验。
以上命令分别为：
1. 查看当前目录文件。
2. 查看Python脚本内容。
3. 运行Python脚本。
4. 打开Python终端，导入TensorFlow库，使用TensorFlow执行两个向量的加法。

基于B/S架构，真正实现“任何人、任何时间、任何地点”开展实验

在线实验环境：自动评测

- **自动评测**：减轻教师工作量，提高学生工程实践能力，支持Python，TensorFlow，Keras等语言和库。

The screenshot displays an online lab interface with three main panels:

- Code Editor (Left):** Contains Python code for training a linear model using TensorFlow. The code includes parameter settings, data loading, model construction, and a mean squared error calculation.
- Code Editor (Middle):** Shows the execution output of the code, including training and testing costs, and a testing example with its corresponding loss and absolute difference.
- Submission and Results (Right):** Features a '提交' (Submit) button, a 'trainable=True by default' message, and a table of test results.

提交

下载源文件 在线浏览源代码 更新时间：2018-08-25 09:24:03 详细评判结果 >>

共有测试数据:5
平均占用内存:9.621K 平均运行时间:0.06000S

测试数据	评判结果
测试数据1	输出错误
测试数据2	输出错误
测试数据3	输出错误
测试数据4	输出错误
测试数据5	输出错误

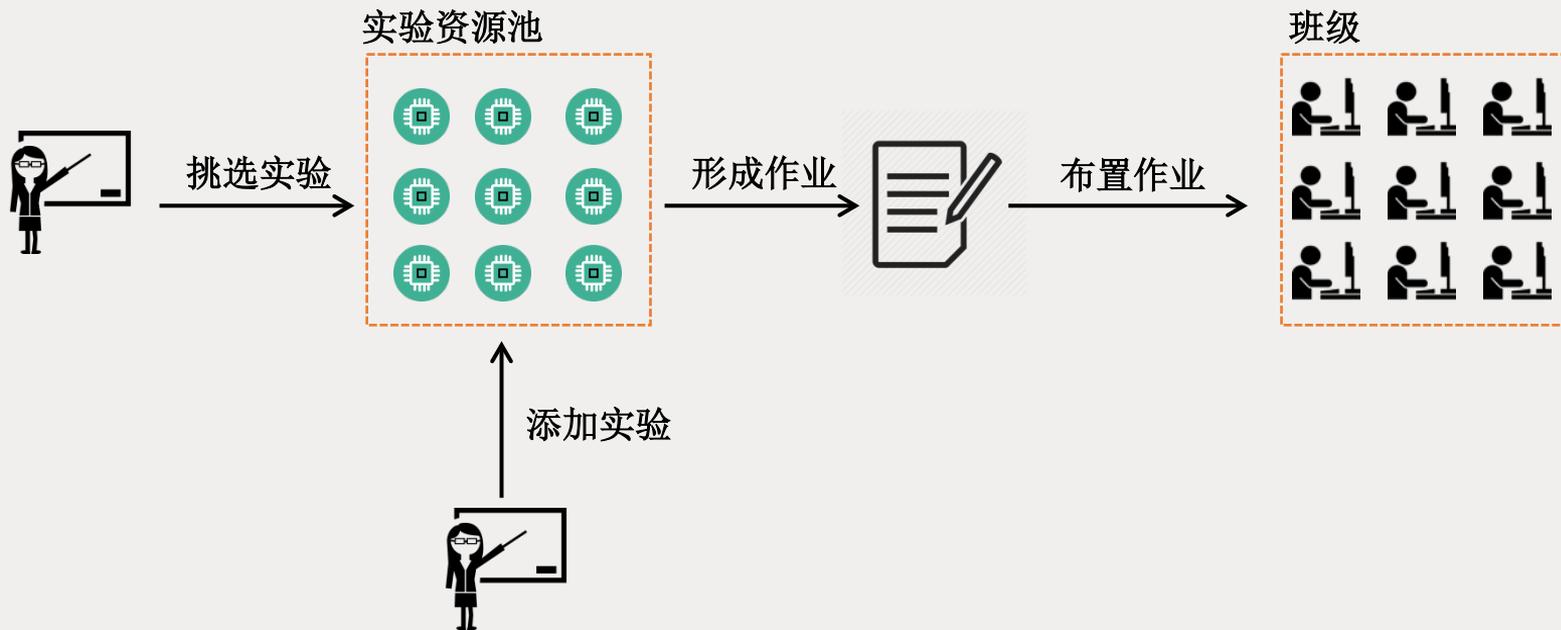
h) '\n')



实验过程管理

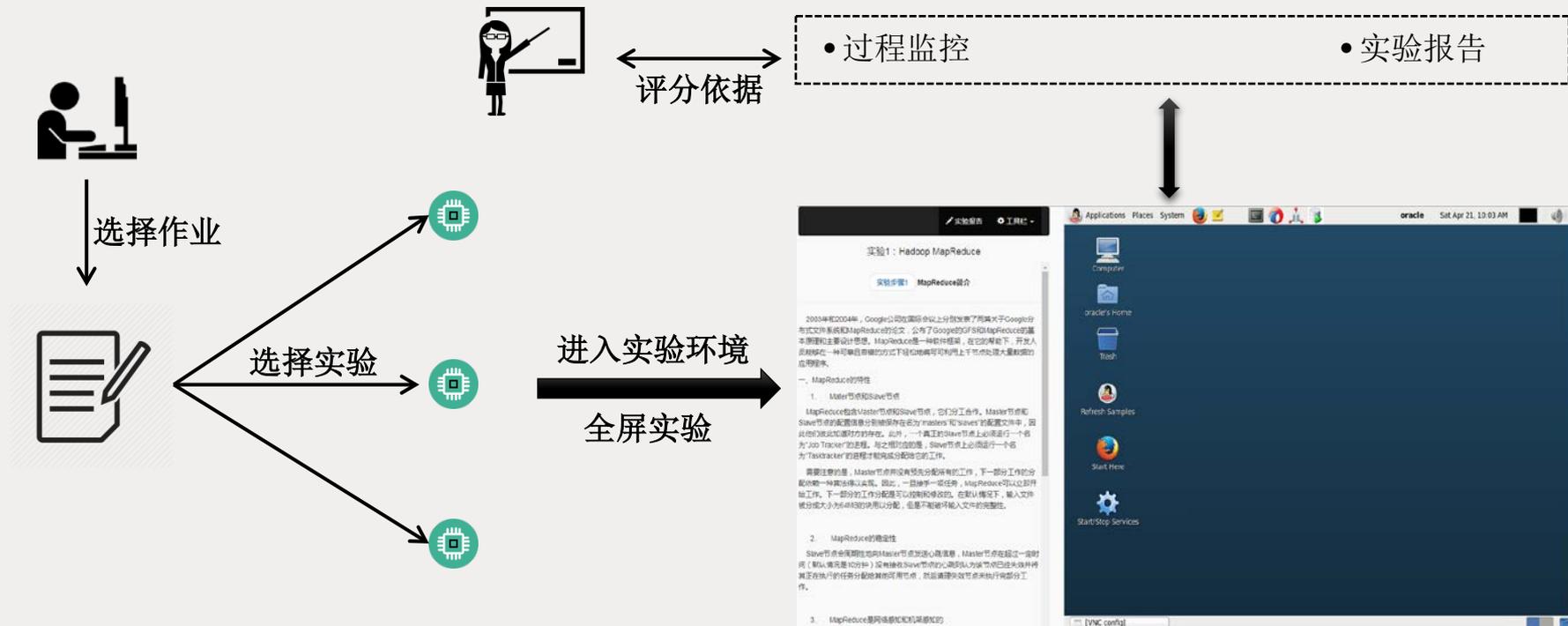
实验过程管理：教师端视图

- 符合教学过程：符合教学全过程



实验过程管理：学生端视图

- 符合教学过程：符合教学全过程



实验过程管理：实验资源概览

The screenshot displays a web application interface for experiment management. The browser address bar shows the URL `demo.cjudge.net:8081/admin/index.jsp`. The page title is "人工智能" (Artificial Intelligence). The navigation bar includes links for "首页" (Home), "系统管理" (System Management), "课程管理" (Course Management), "CG Online Judge", "个人信息" (Personal Information), and "退出" (Logout). The main content area is titled "实验概览 / 共 17 个实验" (Experiment Overview / Total 17 Experiments). Below this, there are filters for "实训" (Practical), "机器学习" (Machine Learning), "Python实训" (Python Practical), "深度学习" (Deep Learning), "试用" (Trial), and "初级难度" (Beginner Difficulty). The main content area displays a grid of experiment cards, each with a title, a thumbnail image, and a set of action buttons (Delete, Export, Edit). The cards shown are:

- 基于CNN的车牌号码识别系统** (License Plate Number Recognition System based on CNN): Thumbnail shows a California license plate "3HUA172".
- 卷积神经网络** (Convolutional Neural Networks): Thumbnail shows a diagram of a CNN architecture with layers 1, 2, and a classifier.
- 神经网络模型原理** (Principles of Neural Network Models): Thumbnail shows a 3D visualization of a neural network.
- numpy实战** (NumPy Practical): Thumbnail shows the NumPy logo.
- Pandas数据分析** (Pandas Data Analysis): Thumbnail shows a 3D scatter plot of data points.
- Matplotlib绘图与可视化** (Matplotlib Plotting and Visualization): Thumbnail shows a scatter plot with a fitted curve.
- 自己动手做聊天机器人 (信息检索版)** (Build Your Own Chatbot (Information Retrieval Edition)): Thumbnail shows a chatbot interface with the text "What can I help you with?".
- 自己动手做聊天机器人 (前端框架)** (Build Your Own Chatbot (Frontend Framework Edition)): Thumbnail shows a chatbot interface with a microphone icon.

The interface also includes a sidebar on the left with sections for "实验资源库" (Experiment Resource Library) and "实验作业管理" (Experiment Homework Management). The bottom of the page shows a footer with "Datapoints" and "Feature Engineering".

实验过程管理：添加实验

系统管理

课程公告 系统公告 教师账号与权限 课程设置 系统设置 答疑论坛 实验环境管理 系统维护

实验资源库
实验概览
添加实验
回收站

实验作业管理
实验作业概览
布置实验作业
回收站

在线实验环境
镜像管理
VNC代理
实例管理

SQL评测环境
评测数据库

串行程序评测环境
C/C++编译选项
Python运行环境
C#编译环境

并行程序评判环境
多线程评判
MPI评判

镜像管理

"镜像"主要为为虚拟机实例分类，方便教师布置实验的时候选择某类虚拟机。

录入镜像 镜像预装组件

镜像ID	镜像描述	限定课程	镜像类型	操作系统	配置管理	删除	编辑	最
cgimgbigdatav1	CG大数据实验	所有课程	VMware	Centos7	配置管理	删除	编辑	20
ImageAI	AI实验试用资源	所有课程	VMware	Centos7	配置管理	删除	编辑	20
imagecgbigdataR	R语言大数据实验环境	所有课程	VMware	Centos7	配置管理	删除	编辑	20
imagepythonV1	Centos7, python实训	所有课程	VMware	Centos7	配置管理	删除	编辑	20
ubuntu16kylin	ubuntu16麒麟通用镜像	所有课程	VMware	Ubuntu16	配置管理	删除	编辑	20
imagecgos-v2	北航小操作系统实验环境	所有课程	VMware	Centos7	配置管理	删除	编辑	20
imagecgfpga	FPGA在线实验环境	所有课程	VMware	Centos7	配置管理	删除	编辑	20
imagecgos	北航小操作系统实验环境	所有课程	VMware	Ubuntu16	配置管理	删除	编辑	20
bigdatafromoraclebase	大数据运行环境	所有课程	VMware	Centos6	配置管理	删除	编辑	20

« 1 »

实验过程管理：实验资源编辑

demo.cjudge.net:8081/admin/index.jsp

人工智能

课程公告 课程信息 学生 作业 考试 实验 答疑 总成绩 在线教程 助教 设置 进入学生端

实验资源库
实验概览
添加实验
回收站

实验作业管理
实验作业概览
布置实验作业
回收站

实验概览 / 编辑实验与步骤



基于CNN的车牌号码识别系统

试用 实训
基于CNN的车牌号码识别系统

实验环境：ImageAI / Centos7 / AI实验试用资源
实验编号：24517427911771

[编辑实验介绍](#)

修改实验内容

修改实验步骤

1 实验介绍			
2 准备工作			
3 实验步骤：实验框架			
4 实验步骤：【从Tensorflow中导出手写体数字图片】			
5 实验步骤：【从Tensorflow中导出手写体数字图片】-实现导出的Python代码			
6 实验步骤：【从Tensorflow中导出手写体数字图片】-运行代码			
7 实验步骤：【从Tensorflow中导出手写体数字图片】-观察导出图片			
8 实验步骤：【TensorFlow训练和识别/分类自定义图片】			
9 实验步骤：【TensorFlow训练和识别/分类自定义图片】-自定义图片集			
10 实验步骤：【基于MNIST数据集实现车牌识别初步版本】			
11 实验步骤：【基于MNIST数据集实现车牌识别初步版本】-挑选图片			
12 实验步骤：【基于MNIST数据集实现车牌识别初步版本】-输入数据			
13 实验步骤：【TensorFlow车牌识别完整版】			
14 实验步骤：【TensorFlow车牌识别完整版】-数据集			
15 实验步骤：【TensorFlow车牌识别完整版】-省份简称训练+识别代码			

http://demo.cjudge.net:8081/admin/courseAdmin/expAdmin/guides/editExpGuide.jsp?guideID=111&showGuideEdit=true

实验过程管理：布置实验作业

人工智能

课程公告 课程信息 学生 作业 考试 实验 答疑 汇总成绩 在线教程 助教 设置 进入学

实验资源库
实验概述
添加实验
回收站

实验作业管理
实验作业概述
布置实验作业
回收站

布置实验作业

实验作业名称

实验作业介绍

实验作业布置给

开始时间

结束时间

实验环境 持久化 实例重用
如果勾选 **持久化**，实验环境将会一直保存，由系统管理员决定什么时候删除；否则，完成实验作业之后，实验环境将删除。
如果勾选 **实例重用**，本次作业将会重用之前作业分配的来自同一个镜像的实例，除非该实例已经被删除。

选择实验
点击“选择实验”按钮选择实验

实验	分数
99. 一元线性回归	<input type="text" value="20.0"/>
95. 朴素贝叶斯算法	<input type="text" value="20.0"/>
94. 逻辑回归	<input type="text" value="20.0"/>

实验过程管理：学生端在线实验作业界面

CourseGrading 程序自 x +

demo.cjudge.net:8081/exp/index.jsp?assignID=14&guideID=110

360搜索

CG
Course Grading

人工智能

欢迎你, 王维寇! [个人信息] [注销]

首页 | 课程信息 | 在线作业 | 在线考试 | **在线实验** | 在线答疑 | 成绩查询 | 机器学习简介-视频演示 | 大数据基础-PPT-演示

切换课程: 人工智能

已完成实验作业

所有实验

深度学习第一次实验作业

机器学习-第一次实验作业

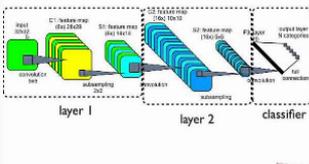
Convolutional Neural Networks

卷积神经网络

了解卷积神经网络的基础概念

学会构建并训练简单的卷积神经网络

实验报告 开始实验



实验步骤

✓ 1. 基础知识回顾	在线时长: 110:19:00	实验文档	开始实验
✓ 2. 实验介绍	在线时长: 00:00:30	实验文档	开始实验
✓ 3. 实验原理	在线时长: 00:13:30	实验文档	开始实验
✓ 4. 实验步骤概览	在线时长: 00:06:30	实验文档	开始实验
✓ 5. 【实验步骤】CNN-边缘检测	在线时长: 00:08:30	实验文档	开始实验
✓ 6. 【实验步骤】CNN-padding	在线时长: 00:09:30	实验文档	开始实验
✓ 7. 【实验步骤】CNN-卷积步长	在线时长: 00:13:30	实验文档	开始实验
✓ 8. 【实验步骤】CNN-构建卷积层	在线时长: 00:03:00	实验文档	开始实验
✓ 9. 【实验步骤】CNN-构建池化层	在线时长: 00:01:00	实验文档	开始实验
✓ 10. 【实验步骤】CNN-构建全连接层	在线时长: 00:00:30	实验文档	开始实验

深度学习第一次实验作业

开始时间: 2018-07-25 09:20:00

截止时间: 2018-09-01 10:30:00

深度学习第一次实验作业
共4个实验

实验1: 卷积神经网络

实验2: 神经网络模型原理

实验3: 基于CNN的车牌号码识别系统

实验4: 神经网络游乐场: 可视化神经网络

实验过程管理：在线实验界面

The image displays a web browser window with the URL `demo.cjudge.net:8081/admin/courseAdmin/expAdmin/guides/expPreview.jsp?guideID=109`. The page title is "神经网络模型原理" (Principles of Neural Network Model). A sidebar menu on the left contains the following items: "实验报告" (Experiment Report), "剪切" (Cut), "桌面介绍" (Desktop Introduction), "共享" (Share), "隐藏桌面的实验" (Hide Desktop Experiments), and "重置" (Reset). The main content area shows "实验步骤1 实验介绍" (Experiment Step 1: Experiment Introduction). A red arrow points from the "实验介绍" link in the sidebar to the main content area.

Overlaid on the page is a "实验报告" (Experiment Report) editor window. It features a toolbar with various text and image editing tools. The text content is as follows:

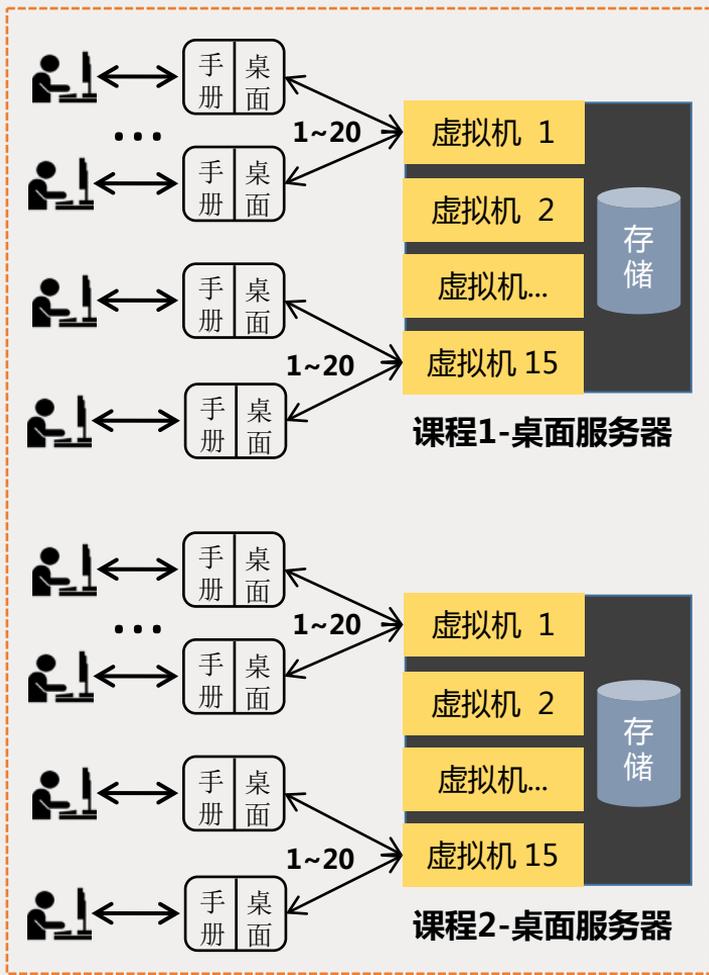
- 1. 实验目的
学习神经网络模型原理。
- 2. 实验内容
自动动手编写神经网络，并将编写的神经网络应用于手写数字识别应用中。

At the bottom of the editor, it shows the element path: "元素路径: `body > p`" and a character count: "当前已输入70个字符, 您还可以输入9930个字符。" (Currently 70 characters entered, you can still enter 9930 characters). A "保存" (Save) button is visible at the bottom left, and a "Close" button is at the bottom right. A "截屏" (Screenshot) button is located at the top of the editor window, with a red arrow pointing to it.



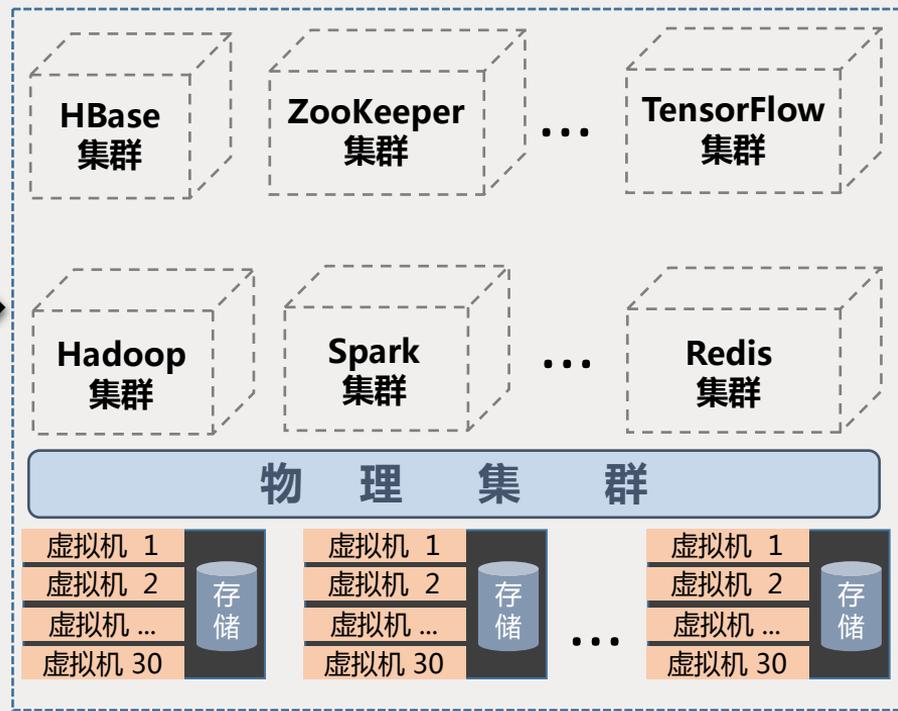
工业生产级实验架构

工业生产级实验架构



- 大幅减少服务器数量。
- 真实生产环境。
- 发挥大数据工具真正的魅力。
- 支撑学生开展大型实验。

发送作业
体验真实生产环境



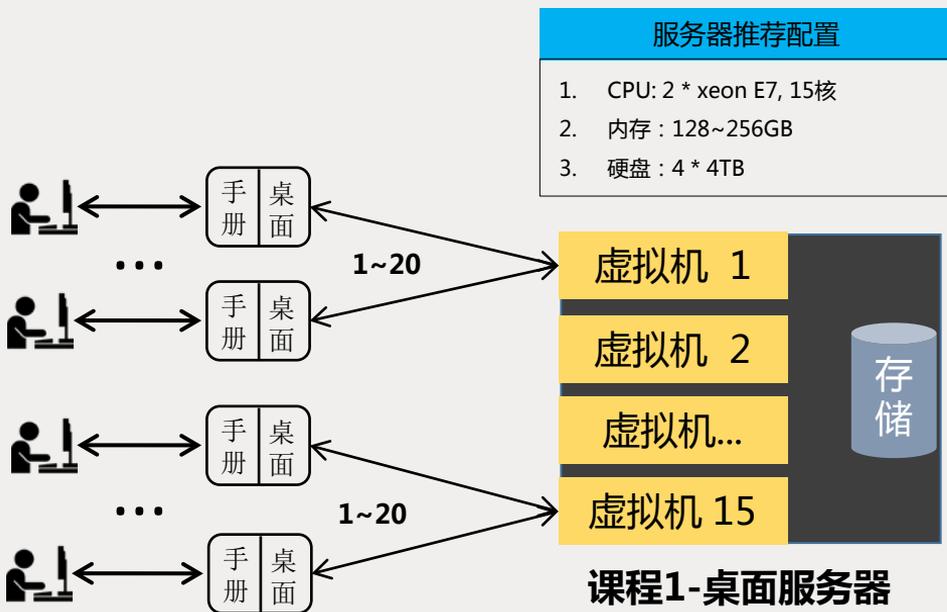
真正体会到大数据工具在编程模型、弹性调度、水平扩展、运行时容错、高可靠设计等方面的魅力。

工业生产级实验架构：硬件配置测算

CG在线实验环境

一门课（每届300人）

1台服务器，15个虚拟机，20用户/虚拟机



其它在线实验

http://www.cstor.cn/proTextdetail_12031.html

服务器配置参数

产品型号	详细配置	单位	数量
CPU	E5-2650V4	颗	2
内存	32G DDR4 RECC	根	8
SSD	480G SSD	块	1
硬盘	4TB SATA	块	4
GPU	1080P(型号可选)	块	8

集群配置参数

某厂商实验资源配置

	极简型	经济型	标准型	增强型
上机人数	8人	24人	48人	72人
服务器	1台	3台	6台	9台
交换机	无	S5720-30C-SI	S5720-30C-SI	S5720-30C-SI
CPU	2*E5-2650V4	6*E5-2650V4	12*E5-2650V4	18*E5-2650V4
GPU	8*1080P(型号可选)	24*1080P(型号可选)	48*1080P(型号可选)	72*1080P(型号可选)
内存	8*32G DDR4 RECC	24*32G DDR4 RECC	48*32G DDR4 RECC	72*32G DDR4 RECC
SSD	1*480G SSD	3*480G SSD	6*480G SSD	9*480G SSD
硬盘	4*4TB SATA	12*4TB SATA	24*4TB SATA	36*4TB SATA

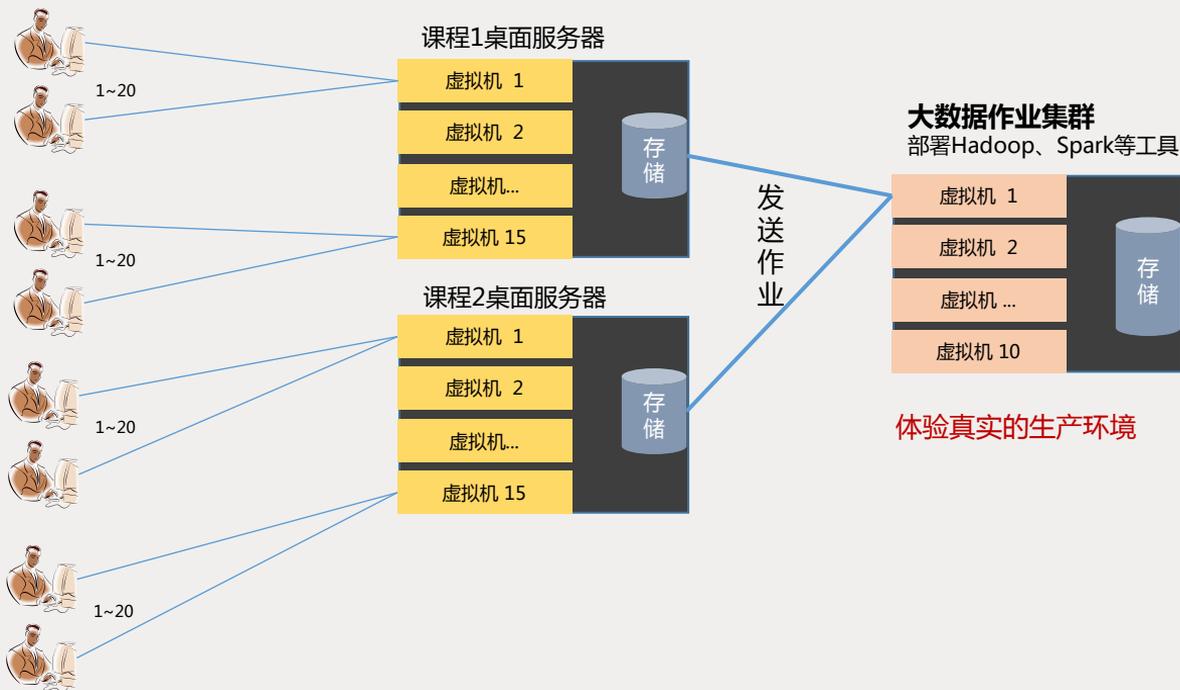
工业生产级实验架构：硬件配置测算

同时开10门实验课（每届300人）应该部署多少台虚拟机？以大数据课程为例

10台服务器：150个虚拟机，20用户/虚拟机，每人存储资源一般为30GB（虚拟机实例）/20

1台服务器：部署Hadoop、Spark等大数据运行环境，专门运行作业

**一门课只需要
一台服务器**



说明

1. 一门课一般只有一个镜像，每位学生使用一个实例完成所有的实验。
2. 一门课对应一个学期，最大并发人数为学院每届招生人数。
3. CG实验环境支持一台虚拟机多个用户，相比独占虚拟机，对资源的需求可以呈几十倍的减少。

服务器推荐配置

1. CPU: 2 * xeon E7, 15核
2. 内存：256GB。
3. 硬盘：4 * 4TB

工业生产级实验架构：硬件配置测算

若：

- 专业一届有N个人
- 有M门课程同时需要在线实验
- 这M门课程的最大学生数量都为N

CG方案需要的服务器数量S为：

$$S = \left\lceil \frac{\left\lceil \frac{N}{20} \right\rceil \times M}{15} \right\rceil + 1$$

独占方案需要的服务器数量S'为：

$$S' = \left\lceil \frac{N \times M}{15} \right\rceil$$

服务器数量的算例对比

每届人数	开课数量	CG方案	独占方案
40	1	2	3
40	3	2	8
40	5	2	14
70	1	2	5
70	3	2	14
70	5	3	24
100	1	2	7
100	3	2	20
100	5	3	34
200	1	2	14
200	3	3	40
200	5	5	67
300	1	2	20
300	3	4	60
300	5	6	100

服务器数量呈几倍到几十倍的减少！

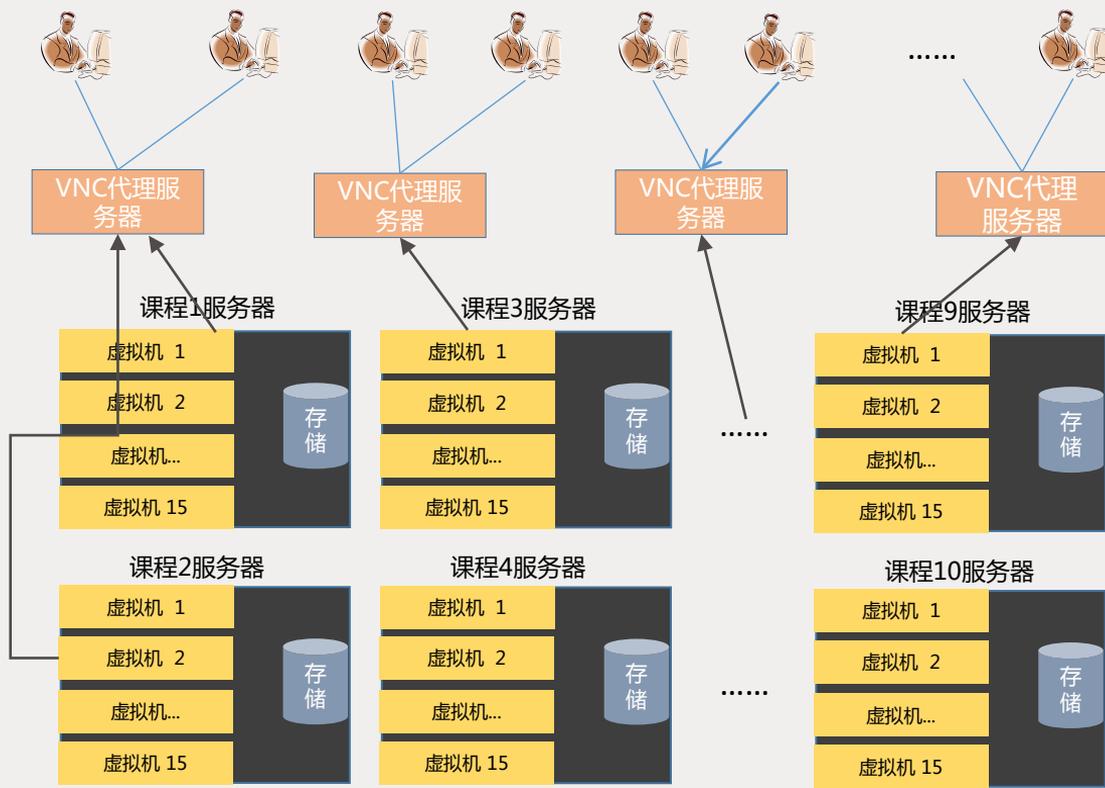
- 多用户。
- 职能分离，分时共享。
- 实例重用。

工业生产级实验架构：3000人并发实验部署

若有**3000**人同时在线实验，如何部署？

保证桌面的流畅性，每用户1Mb的网络带宽。总带宽需求为3Gb，假设服务器为千兆网卡。

10台课程服务器，提供虚拟机环境。4台VNC代理服务器，总的理论带宽为4Gb。



一门课只需要
一台服务器

说明

1. 一门课一般只有一个镜像，每位学生使用一个实例完成所有的实验。
2. 一门课对应一个学期，最大并发人数为学院每届招生人数。
3. CG实验环境支持一台虚拟机多个用户，相比独占虚拟机，对资源的需求可以呈几十倍的减少。

课程服务器推荐配置

1. CPU: 2 * xeon E7, 15核
2. 内存: 256GB。
3. 硬盘: 4 * 4TB
4. 网卡: 1Gb

VNC服务器推荐配置

1. CPU: 1 * xeon E5, 8核
2. 内存: 32GB
3. 硬盘: 300GB
4. 网卡: 1Gb

工业生产级实验架构：3000人并发实验部署

若有**3000**人同时在线实验，如何部署？

保证桌面的流畅性，每用户1Mb的网络带宽。总带宽需求为3Gb，假设服务器为千兆网卡。

10台课程服务器，提供虚拟机环境。4台VNC代理服务器，总的理论带宽为4Gb。

一门课只需要
一台服务器

The screenshot shows the 'System Management' (系统管理) page of the CG Online Judge. A red arrow points to the 'VNC代理' (VNC Proxy) option in the left sidebar. The main content area displays a notice: '一般情况下不用配置VNC代理! CG Web服务器已经自动部署了VNC服务。' (Generally, no VNC proxy configuration is needed! CG Web servers have automatically deployed VNC services.) It lists two scenarios where VNC proxy is required: 1) concurrent access exceeds 1000 users, and 2) instances are in a remote intranet. Below the notice is a table of VNC proxy servers.

主机ID	IP地址或域名	root密码	操作系统	备注	状态	部署	删除
CGVNCProxyServer	演示版隐藏IP	演示版隐藏密码	Ubuntu14		运行中, 查看日志	打开部署窗口	

Buttons: [VNC服务器基本配置](#), [VNC代理详细指南](#), [+ 添加VNC代理服务器](#)

说明

1. 一门课一般只有一个镜像，每位学生使用一个实例完成所有的实验。
2. 一门课对应一个学期，最大并发人数为学院每届招生人数。
3. CG实验环境支持一台虚拟机多个用户，相比独占虚拟机，对资源的需求可以呈几十倍的减少。

课程服务器推荐配置

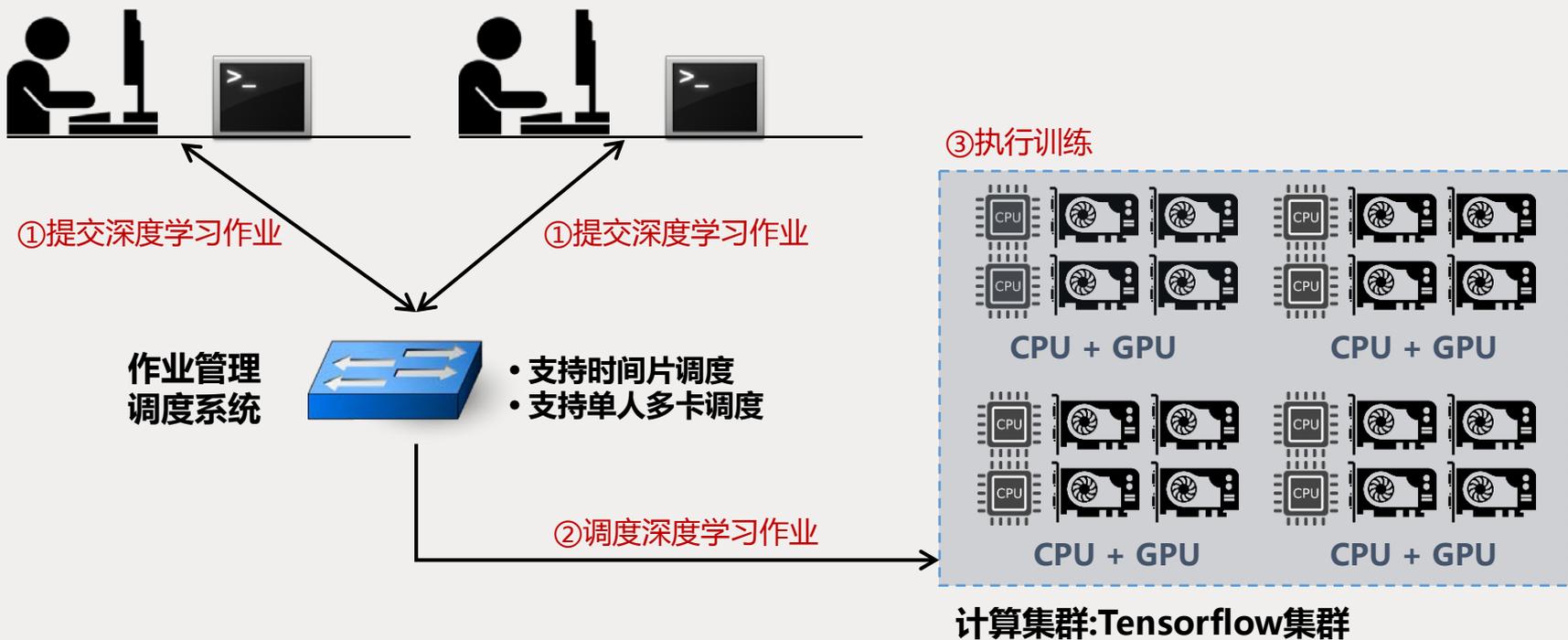
1. CPU: 2 * xeon E7, 15核
2. 内存: 256GB。
3. 硬盘: 4 * 4TB
4. 网卡: 1Gb

VNC服务器推荐配置

1. CPU: 1 * xeon E5, 8核
2. 内存: 32GB
3. 硬盘: 300GB
4. 网卡: 1Gb

工业生产级实验架构：支持GPU

• 工业级计算资源调度





人工智能实验体系

CG平台：人工智能实验

• 实验资源体系

- 高质量案例资源
- 北航+国防科大
- 资源动态更新
- 适合教学
- 对接双创活动：创新、创业



Python基础/
实训



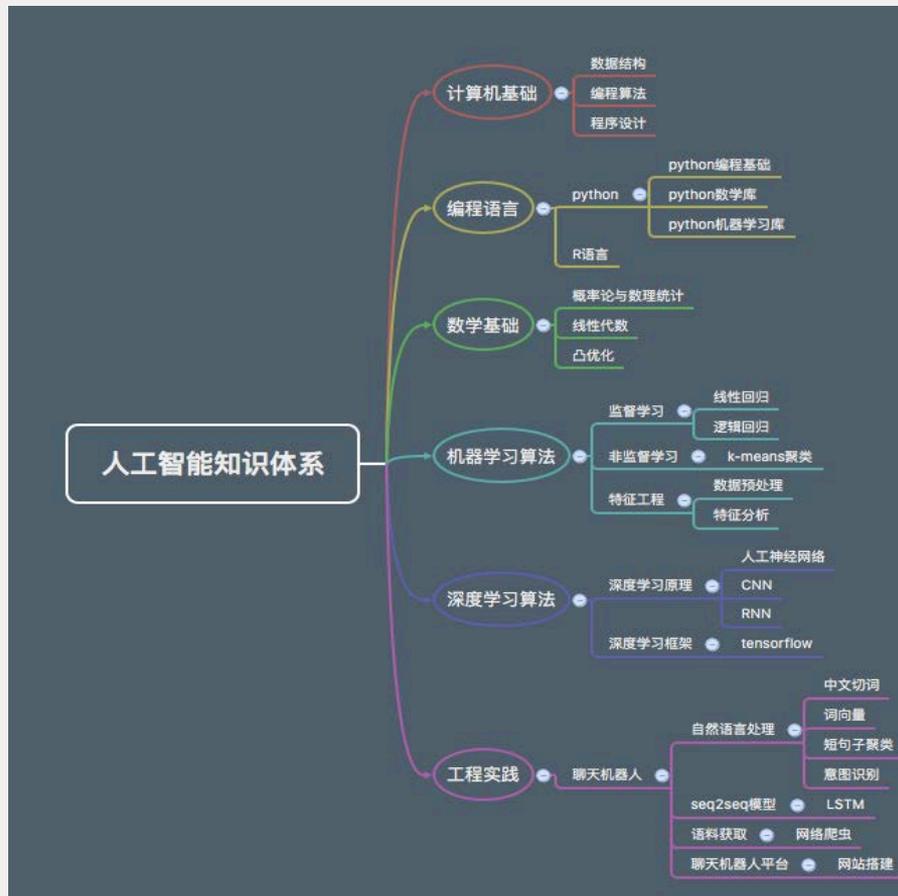
机器学习



深度学习



数学基础



CG平台：人工智能实验

- 人工智能：高质量的实验/实训资源

人工智能实验资源

	Python基础	Python实训	数学基础	机器学习	深度学习	自然语言处理	数据挖掘	大数据基础
	Python编程基础 +	Python实训 +	优化算法 + 数学基础 +	监督学习 + 无监督学习 + 数据降维 + 推荐系统 + 特征工程 +	神经网络基础 + TensorFlow基础 + 深度学习实训 +	自然语言处理基础 + 自然语言处理实训 +	数据挖掘实训 +	Hadoop基础 + HDFS + MapReduce + HBase + Hive + Spark基础 + 数据可视化 +

CG平台：人工智能实验

人工智能：高质量的实验/实训资源

- 高质量案例资源
- 北航+国防科大
- 资源动态更新
- 适合教学
- 对接双创活动：创新、创业



自然语言处理



机器学习



深度学习



数学基础

机器学习	深度学习
<p>kNN算法</p> <ul style="list-style-type: none">基于kNN的手写字识别基于kNN的约会网站配对效果改进基于kNN的乳腺癌诊断基于kNN的IRIS分类 <p>决策树算法</p> <ul style="list-style-type: none">基于决策树的隐形眼镜选择 <p>朴素贝叶斯算法</p> <ul style="list-style-type: none">基于朴素贝叶斯算法的言论过滤器基于朴素贝叶斯算法的垃圾邮件过滤器基于朴素贝叶斯算法的新浪新闻分类 <p>监督学习</p> <ul style="list-style-type: none">逻辑回归算法基于逻辑回归的病马死亡率预测支持向量机算法 (SVM)基于支持向量机的手写字识别 <p>AdaBoost算法</p> <ul style="list-style-type: none">一元线性回归算法多元线性回归算法多项式回归算法	<p>神经网络游乐场</p> <ul style="list-style-type: none">神经网络模型原理卷积神经网络 (CNN)模型原理神经网络基础<ul style="list-style-type: none">循环神经网络 (RNN)模型原理LSTM模型原理与实践seq2seq模型原理与实践TensorFlow基础及线性回归实践TensorFlow基础<ul style="list-style-type: none">用TensorFlow做手写数字识别基于深度自编码器的推荐引擎基于LSTM的时间序列预测最高股价基于LSTM的航班乘客预测泰坦尼克号旅客生存率预测基于CNN的车牌号码识别系统基于CNN的Discuz论坛验证码识别系统 <p>深度学习实训</p> <ul style="list-style-type: none">facenet人脸识别CIFAR-10 图像物体识别基于生成式对抗网络的手写字生成Inception-V3图像分类基于LSTM的图像理解

CG平台：人工智能实验

自己动手聊天机器人



CG平台：人工智能实验

应用领域	实训案例	培养目标
图像识别	自己动手搭建车牌号码识别系统	<ol style="list-style-type: none">1. 掌握图像处理的基本知识。2. 掌握卷积神经网络（CNN）的基本原理。3. 通过“车牌识别系统”实训案例在实践中掌握CNN。4. 掌握Tensorflow中CNN算法的使用。5. 初步具备解决图像识别类问题的能力。
语音识别	自动动手搭建语音识别系统	<ol style="list-style-type: none">1. 掌握语音识别的基本知识。2. 掌握循环神经网络（RNN）的基本原理。3. 通过“搭建语音识别系统”实训案例在实践中掌握RNN。4. 掌握Tensorflow的RNN算法的使用。5. 初步具备解决语音识别类问题的能力。
图像生成 (生成式对抗网络)	自己动手实现动漫头像生成	<ol style="list-style-type: none">1. 掌握图像生成的基本知识。2. 掌握生成式对抗网络（GAN）的基本原理3. 通过“动漫头像生成”实训案例在实践中掌握RNN。4. 掌握Tensowflow中GAN算法的使用。5. 初步具备解决图像生成类问题的能力。
推荐系统	自己动手搭建今日头条类系统	<ol style="list-style-type: none">1. 掌握推荐系统的基本知识。2. 掌握协同过滤算法的基本原理。3. 使用大数据工具搭建推荐系统。4. 初步具备实现推荐系统的能力。



大数据实验体系

CG平台：大数据实验资源

• 大数据实验：大数据知识体系

覆盖：专业基础知识、大数据基础、数据挖掘、数据清洗、机器学习、数据可视化等。

大数据知识体系

	基础知识	大数据基础	数据挖掘	数据清洗	机器学习	数据可视化
	程序设计 with 数据结构 + 操作系统 + 数据库系统 + 并行体系结构与编程 + 计算机组成原理 (计算机系统)	数据采集 + 数据存储 + 数据处理 +	数据挖掘算法 + 数据挖掘算法实训 +	清洗方法 +	机器学习算法 + 机器学习实训 (Python) +	可视化工具 +

CG平台：大数据实验资源

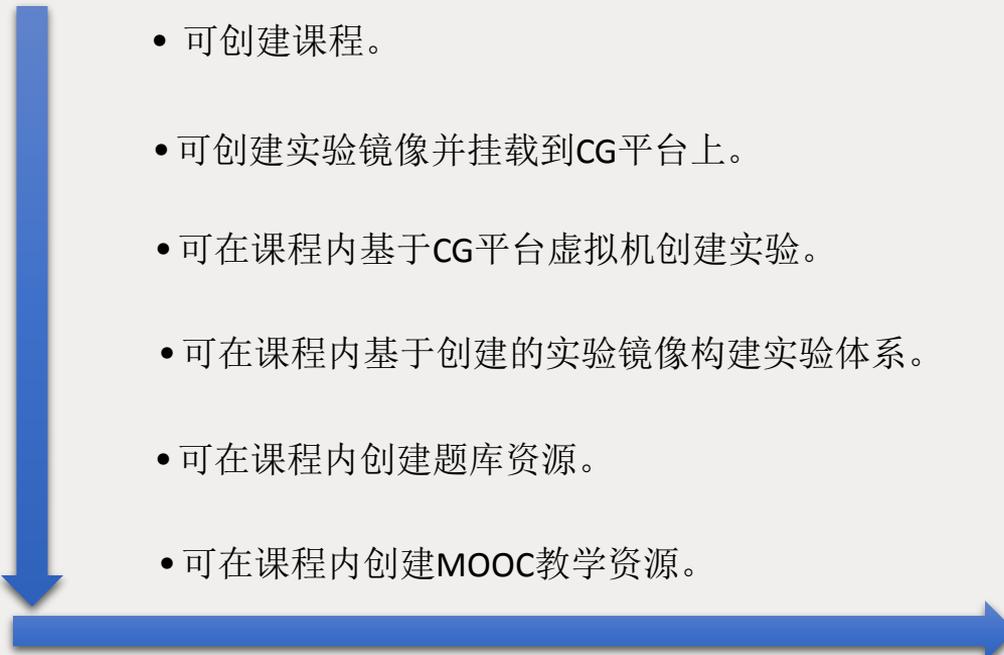
• CG大数据实验资源：实验类型





开放可扩展

开放可扩展的CG平台

- 
- 可创建课程。
 - 可创建实验镜像并挂载到CG平台上。
 - 可在课程内基于CG平台虚拟机创建实验。
 - 可在课程内基于创建的实验镜像构建实验体系。
 - 可在课程内创建题库资源。
 - 可在课程内创建MOOC教学资源。

开放可扩展的CG平台

The screenshot displays the admin interface of the CG Online Judge platform. The browser address bar shows the URL `demo.cjudge.net:8081/admin/index.jsp`. The page title is "CG Online Judge". The navigation menu includes "首页", "系统管理", "课程管理", and "CG Online Judge". The main content area is titled "人工智能" and contains a "在线教程" (Online Tutorial) section. A red arrow points to the "在线教程" button in the navigation bar. Below the navigation bar, there is a "课程公告" (Course Announcement) section and a "在线学习" (Online Learning) section. The "在线学习" section includes a "教程概览" (Tutorial Overview) and a "增设教程" (Add Tutorial) button. The "教程概览" section contains a table of tutorials.

教程名称	修改时间	创建时间
机器学习简介-视频演示	2018-09-02 20:09:41	admin / 2018-09-02 20:09:41
大数据基础-PPT-演示	2018-09-02 20:08:07	admin / 2018-09-02 20:08:07

The interface also shows a sidebar with "在线学习" (Online Learning) and "SQL" (SQL) sections. The bottom of the page features a "设置标签" (Set Tags) section with buttons for "HDFS" and "mapreduce", and a "+ 添加新标签" (Add New Tag) button.



课程管理功能

CG平台：课程管理 / 题型

丰富的题目类型

- 选择题
- 填空题
- 判断题
- 简答题
- 文件上传题
- 编程题
- 接口编程题
- 程序片段编程题
- 算法可视化
- SQL评测题
- 并行编程题
- MPI分布式
- 多线程
- 项目题

5 类
通用
题型

5 类
编程
题型

1 类
并行编程
题型

The screenshot displays the '作业题库' (Question Bank) management interface. On the left, a sidebar lists various question types under '录入题目' (Add Questions), including: 选择题 (Multiple Choice), 填空题 (Fill-in), 判断题 (True/False), 简答题 (Short Answer), 编程题 (Programming), 接口编程题 (API Programming), 程序片段编程题 (Code Snippet Programming), SQL评测题 (SQL Evaluation), 算法可视化 (Algorithm Visualization), 并行编程题 (Parallel Programming), 文件上传题 (File Upload), and 项目题 (Project). The main area shows a list of questions with columns for '题目' (Question), '类型' (Type), '难度' (Difficulty), '章节' (Chapter), '度量' (Metric), and '操作' (Action). The table lists questions such as '4846. 排座位 (简) b', '4845. 排座位 (简) a', '4834. 北京地铁乘坐线路查询', '4833. 独立路径数计算', '4832. 最少布线 (图)', '4831. 普里姆', and '4830. 克鲁斯卡尔'. Each question entry includes details like '排序算法' (Sorting Algorithm), '图' (Graph), and '填空题' (Fill-in), along with metrics like '正确率' (Correct Rate) and '完成时间' (Completion Time).

CG平台：课程管理 / 作业

手工选题

自己掌控。

自动出题

系统帮忙布置作业。

随机作业

为学生随机分配题目。

小组作业

学生自由分组、互评。

基本信息

作业简述：	2017年编译技术课程设计
作业要求：	<p>注意：作业重新打开，是因为有的同学没有按时提交，已经提交的同学请不要再次提交，否则将按“补交”算成绩。从2018年1月14日17:00开始算，在1个小时内补交扣1分，2个小时内补交扣2分，以此类推。</p> <p>提交作业之前请再次确认最终成果是否按照如下要求组织的：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 最终成果放入三个文件夹“源代码”、“文档”、“测试程序”

属性信息

将作业布置给：	实践课
作业开始时间：	2017-11-14 00:00
作业终止时间：	2018-01-14 17:00 <input checked="" type="checkbox"/> 设置补交截止时间 2018-01-31 12:00

抽题规则

随机抽题规则：	基于 <input type="text" value="难度"/> 规则，抽取 <input type="text" value="1"/> 道题目(共有8道题目)，最多抽取 <input type="text" value="3"/> 次
	每种难度最多抽取 <input type="text" value="2"/> 次

随机规则说明：

- “全局随机”：从题目列表中，随机抽选若干道题目。
- “难度”：从某种难度的题目中（假设总数为 x ），随机抽选若干道题目(假设为 y)，最终抽取的题目数量为： $Min(x, y)$

还可以补交

CG平台：课程管理 / 考试

- 全方位支持**在线考试**：**在线监考**
 - 能够识别**NAT网络**和**反向代理网络**下的，客户端**真实IP地址**

The screenshot shows the 'Exam Management' (考试) interface for 'Data Structures and Program Design Fundamentals' (数据结构与程序设计基础). The interface includes a sidebar for 'Exam Question Bank' (考试题库) and a main area for 'Exam Overview / Modify Exam Properties' (返回考试概览 / 修改考试属性). The main area contains sections for 'Basic Information' (基本信息), 'Property Settings' (属性设置), 'Answer Settings' (答卷设置), 'Monitoring Settings' (监考设置), and 'Exam List' (试卷列表).

Red callout boxes highlight the following features:

- 可监控内网IP (机房通过NAT上网)**: Points to the 'Intranet IP Monitoring' (启用内网IP监控) checkbox in the 'Monitoring Settings' section.
- 支持IP绑定 (一个账号对应一台机器)**: Points to the 'Exam IP Binding' (启用考试期间IP绑定) checkbox in the 'Monitoring Settings' section.
- IP地址访问控制 (只允许特定的IP地址访问考试)**: Points to the 'IP Address Filtering' (IP地址过滤) field in the 'Monitoring Settings' section.
- 栏目关闭 (关闭答疑论坛、作业等栏目)**: Points to the 'Close Columns' (关闭栏目) section at the bottom of the 'Monitoring Settings'.
- 试卷分发规则**: Points to the 'Exam Distribution Strategy' (试卷分发策略) dropdown in the 'Property Settings' section.
- 考试辅助功能**: Points to the 'Exam Assistance Functions' (考试辅助功能) section in the 'Answer Settings'.
- 多套试卷**: Points to the 'Exam List' (试卷列表) at the bottom of the page.

CG平台：代码查重

• 代码相似性比较

- 赵长海等，基于编译优化和反汇编的程序相似性检测方法，《北京航空航天大学学报》，2008年。国内相似性比较研究领域，引用率最高的文章。



若存在任何手段能够绕开检测算法，那么查重功能形同虚设！

课程公告 课程信息 作业 考试 设置 答疑 助教 汇总成绩 增设栏目 进入学生端

作业题库

返回作业概览 / 相似性比较：...

导出名单至word文档

导出

精确定位，并聚类显示

题目：超长正整数的减法

对比浏览

对比浏览

对比浏览

对比浏览

对比浏览

对比浏览

对比浏览

对比浏览

题目：全排列数的生成

作业管理

作业概览

布置作业

作业保管箱

CG平台：文档查重

• 文档 / 源代码相似性检测

- 从压缩包内提取文档和源代码，进行相似性比较

作业概览 / 2016年编译技术课程设计 / 相似性检测题目列表 / 扩充C0文法-中-数组

文档相似性比较 源代码相似性比较

Word | PDF |

文档列表

- [11231033]
- [12061]
- [120611]
- [1300]
- [13005]
- [1305]
- [1306100]
- [1306106]
- [130610]
- [130610]
- [130610]
- [13061046]

相似文档聚类结果 (点击左侧列表, 可以查看详情):

1061(93%) 1061(86%) 1061(89%) 1097(91%) 1061(98%)
1061(88%) 1061(88%) 1061(95%) 1061(90%) 112(95%)
1061(81%) 1061(95%)

各种常见文档：Word、PDF、Excel、PPT

适用课程：
软件工程、编译技术、各种实验报告.....

作业概览 / 2016年编译技术课程设计 / 相似性检测题目列表 / 扩充C0文法-中-数组

文档相似性比较 源代码相似性比较

Language: C/C++ Submit

相似度分布情况：

90% - 100%	0	70% - 80%	0	50% - 60%	0	3
80% - 90%	0	60% - 70%	0	40% - 50%	0	2

整体相似性比较结果 (点击链接可以进行详细对比):

14061097->	14061071 (5.5%)	14061023 (3.3%)
14061071->	14061023 (2.7%)	

部分相似性比较结果 (点击链接可以进行详细对比):

14061097->	14061071 (5.8%)	14061023 (3.9%)
14061071->	14061023 (3.0%)	

常用编程语言：C/C++、C#、Java、Python、Javascript、HTML等



教学平台总结

CG平台的独特之处

所有专业课程一站式解决方案

计算机类基础课+人工智能/大数据专业核心课

唯一具备完善的课程管理

支持所有的课程、极佳的用户体验、完备的功能

在线虚拟桌面实验环境

随时随地流畅实验，屏幕分辨率自适应。

符合教学实践过程

完善的实验过程管理机制。

轻负载设计架构

节省几倍到几十倍的服务器数量，降低维护成本。

工业生产级实验环境

可开展大型实验，真正体会大数据工具的魅力

完备实验体系

覆盖人工智能和大数据的所有知识体系。

软件硬件松耦合

独立升级换代，独立维护

CG平台的独特之处

开放可扩展

拓展课程，拓展题库，拓展实验资源，拓展MOOC资源

代码查重

督促学生独立完成代码编写

文档查重

督促学生独立完成实验报告。

自动评测机制

减轻教师工作量。

实验过程追踪和数据分析

可对学生和教学过程进行评价

支持自动在线运维

保持系统长期、可靠运行

最具技术深度的平台

每一门课程的支持技术都处于国内顶尖水平！

唯一的一体化支撑平台

良好体验和稳定性的前提下，有机融合各个专业功能



在线演示

在线演示

➤ **不能演示的系统都是假系统！**

➤ **所有功能皆可在CG在线演示系统中体验和验证！**

➤ **演示系统查看方式：www.educg.net/demo.html**

汇报大纲

CG-教学与实验

1. 教学平台架构
2. 在线实验
3. 实验过程管理
4. 工业生产级架构
5. 人工智能实验体系
6. 大数据实验体系
7. 开放可扩展性
8. 课程管理功能介绍
9. 教学平台总结

CG-科研平台

1. 人工智能科研平台
2. 大数据科研平台
3. 科研平台总结

CG-生态环境

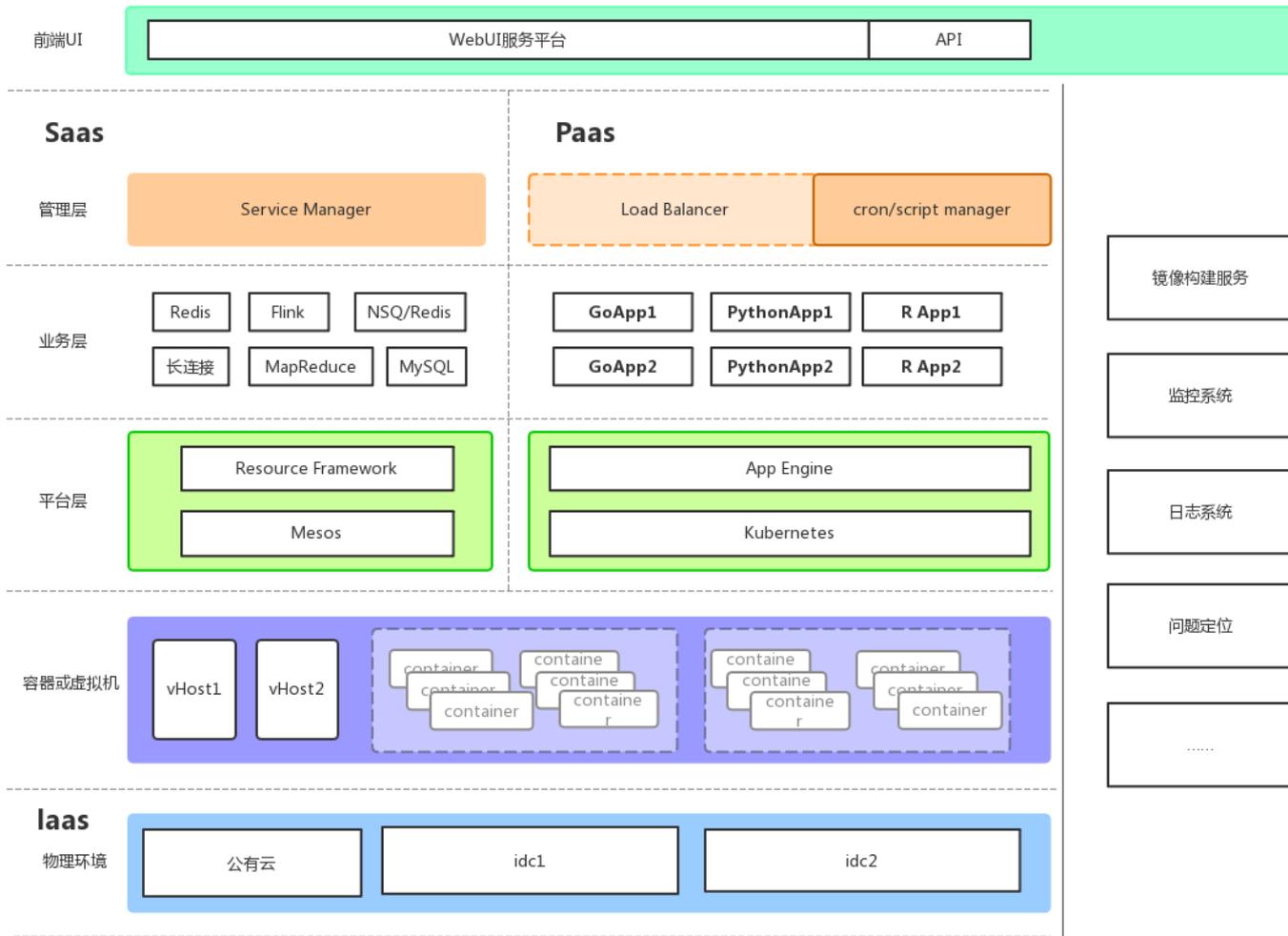
1. CG质量控制
2. 生态环境建设与发展方向
3. CG获奖记录
4. CG在北航的应用



人工智能实验平台

人工智能 与大数据 科研平台 整体架构

架构分层
微服务化
大量使用容器
充分利用计算资源



人工智能科研平台系统层级

前端交互层

平台如何好用

k8s层 (Docker资源管理、调度、监控)

kubernetes

docker层 (计算资源docker化)

docker

Container-1

Container-2

Container-3

Container-N

TensorFlow

TensorFlow

TensorFlow

TensorFlow

资源如何管理/调度



CPU + GPU



CPU + GPU



CPU + GPU



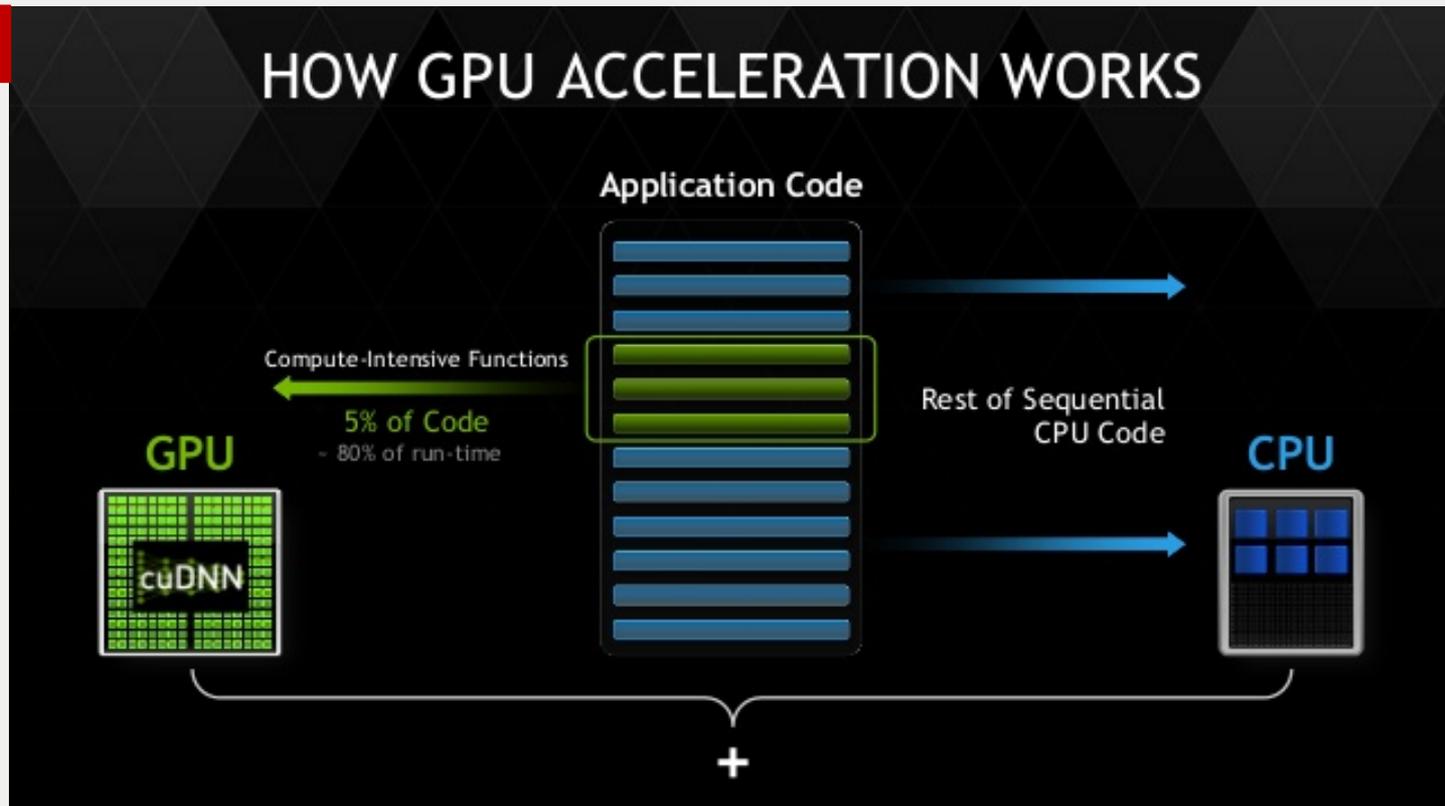
CPU + GPU

硬件如何组织

- 高性能异构集群
- 数据集
- 多框架支持
- 资源虚拟化
- 资源管理
- 资源调度
- 多卡多节点加速
- 多种交互方式

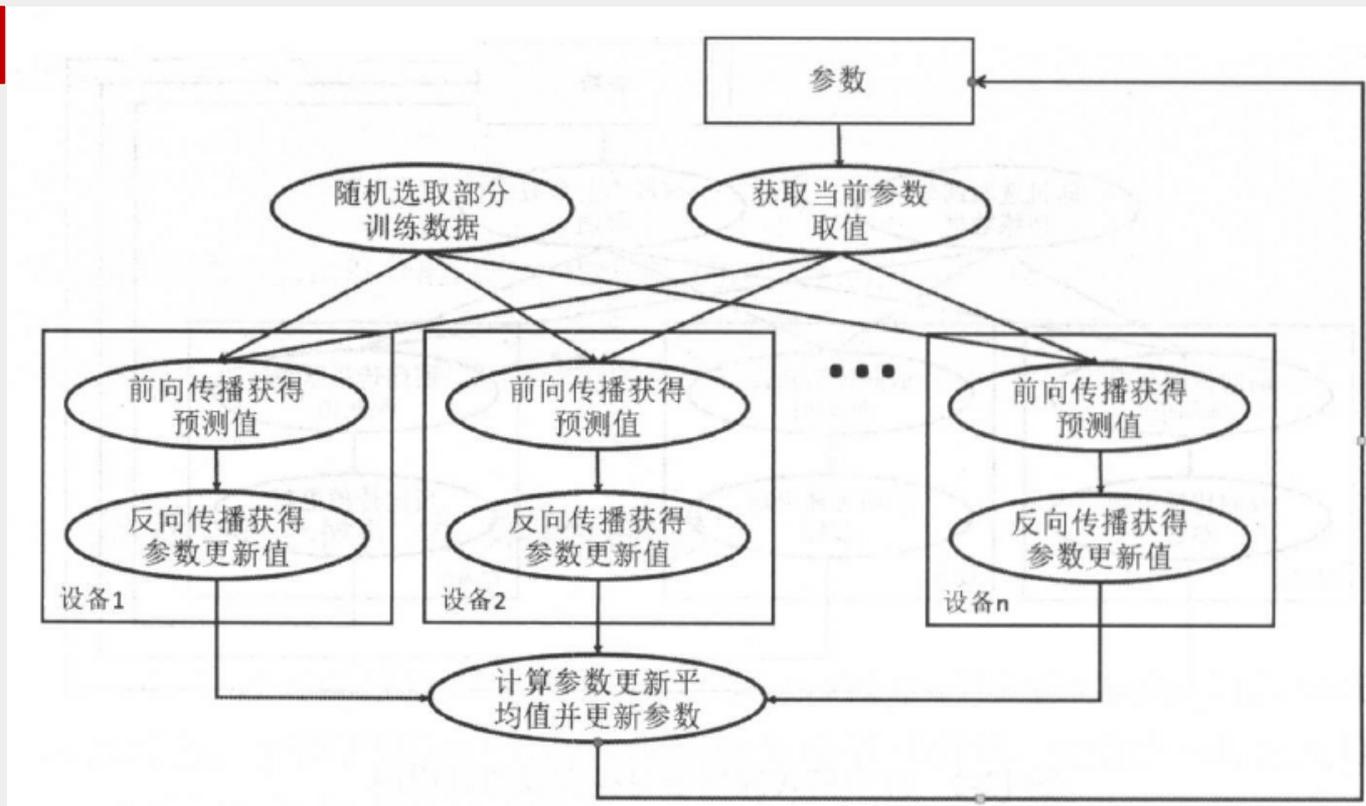
人工智能：GPU如何加速深度学习

为什么需要GPU？



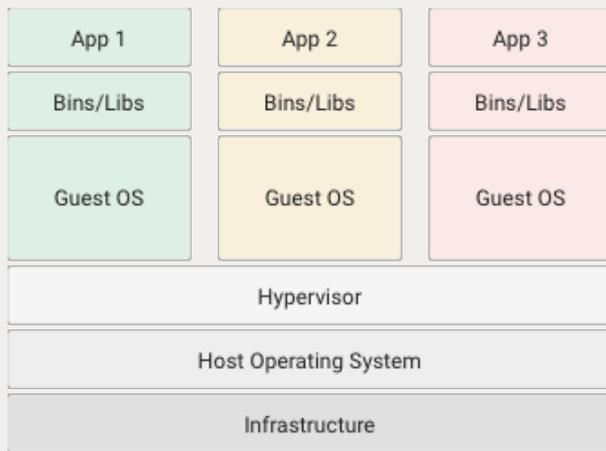
人工智能：GPU如何加速深度学习

为什么需要GPU？

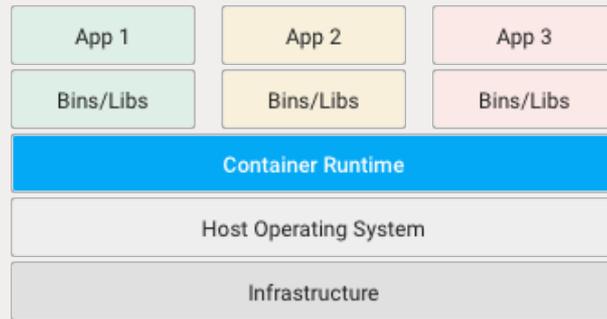


容器技术

- 一致的开发环境
- 在任何宿主运行
- 良好的隔离
- 占用存储空间少
- 秒级启动及销毁



Virtual Machines



Containers

Kubernetes(k8s)



kubernetes

- 自动发布与回滚
- 服务运行状况监控
- 自动调节服务规模
- 混合部署

镜像的构建

- 添加基本信息
- 选择基础镜像
 - Tensorflow
 - Caffe2
 -

The screenshot shows a web interface for creating a new image. On the left is a dark sidebar with a navigation menu. The main content area is titled '镜像配置平台 / 新建镜像' (Image Configuration Platform / New Image). It is divided into two sections: '基本信息' (Basic Information) and '镜像配置' (Image Configuration).

基本信息 (Basic Information):

- * 名称 (Name):** A text input field with the placeholder '输入配置镜像名称' (Enter configuration image name). Below it, a note states: '名称必须唯一, 可以使用英文字母, 数字和下划线, 长度 1 - 32 个字符' (Name must be unique, can use English letters, numbers, and underscores, length 1 - 32 characters).
- * 描述 (Description):** A text input field with the placeholder '输入配置镜像的描述' (Enter configuration image description). Below it, a note states: '能够体现用途的简短描述' (Brief description that reflects the purpose).
- * 是否为基础镜像 (Is it a base image?):** Radio buttons for '是' (Yes) and '否' (No). The '是' option is selected.
- * 权限控制 (Permissions):** Radio buttons for '所有人' (All) and '仅授权用户' (Authorized users only). The '所有人' option is selected.

镜像配置 (Image Configuration):

- * 创建方式 (Creation Method):** Radio buttons for '基于 Service' (Based on Service), '基于 Dockerfile' (Based on Dockerfile), and '基于 Repo' (Based on Repo). The '基于 Dockerfile' option is selected.
- Below the radio buttons, a note states: '基于 Dockerfile: 编写或提供现有的 Dockerfile, 会根据 Dockerfile 构建镜像;' (Based on Dockerfile: Write or provide an existing Dockerfile, will build the image according to the Dockerfile;).

镜像的构建(续)

- 添加代码依赖及路径
 - 用户代码
 - 依赖库
- 确认发布镜像

Running for better future

总览

计算服务

人工智能

存储服务

研发设施

- 开发机 Devbox
- 代码仓库管理 SCM
- **镜像配置平台**
- 动态配置中心 TCC
- 资源分发 Gecko
- 持续集成 CI
- 自动化测试 Testing
- 微服务管理 MS
- 事故报告 Fatal
- 日志搜索 MSP

负载均衡 TLB

客户端研发

大数据分析

通用服务

输入配置镜像的描述

能够体现用途的简短描述

* 是否为基础镜像

是 否

* 权限控制

所有人 仅授权用户

镜像配置

构建镜像的配置信息

* 创建方式

基于 Service 基于 Dockerfile 基于 Repo

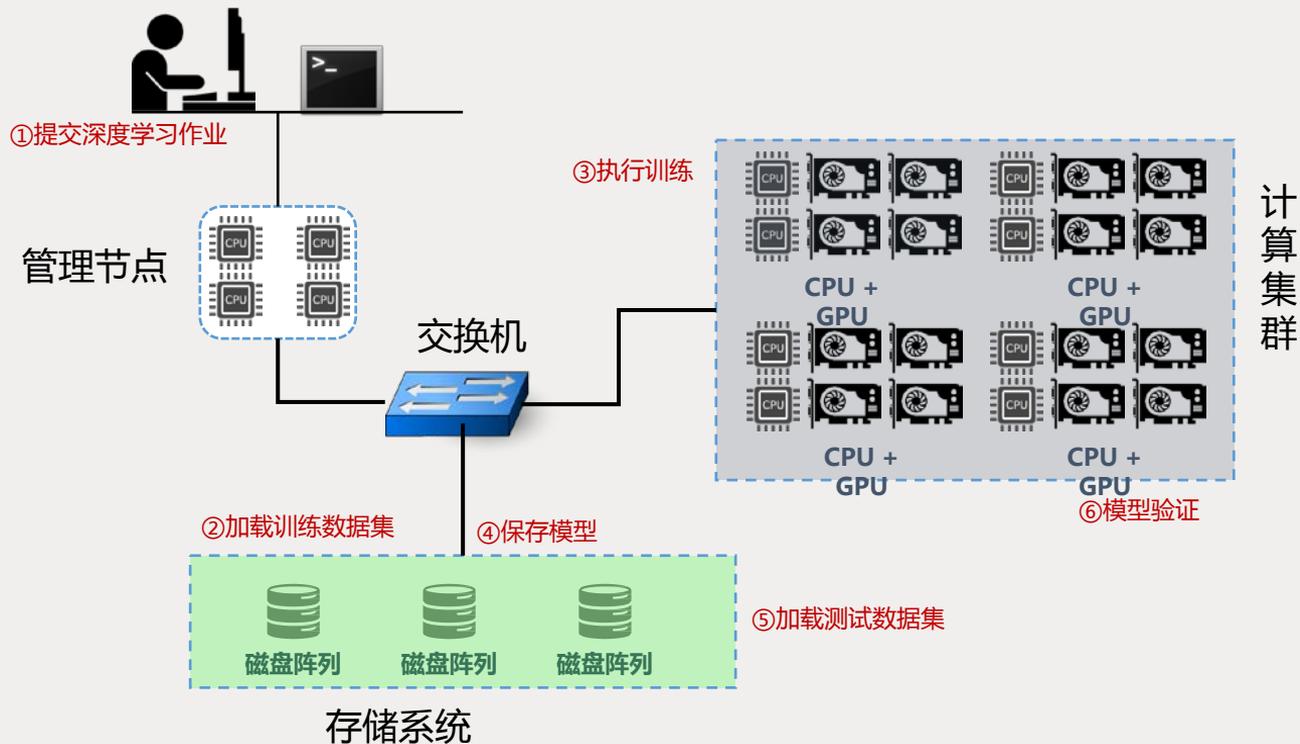
基于 Dockerfile : 编写或提供现有的 Dockerfile,会根据 Dockerfile 构建镜像;

SCM 仓库依赖配置

+ 添加 SCM 仓库依赖配置

提交

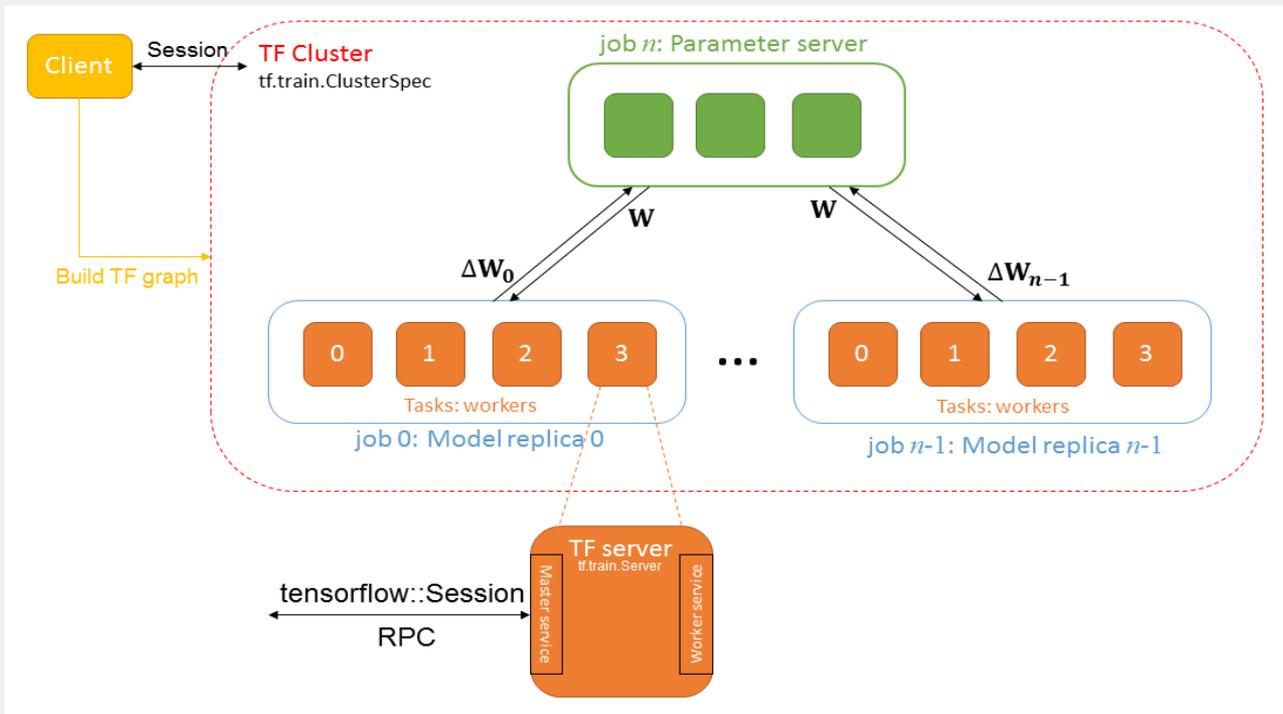
人工智能科研平台基础设施与使用方式



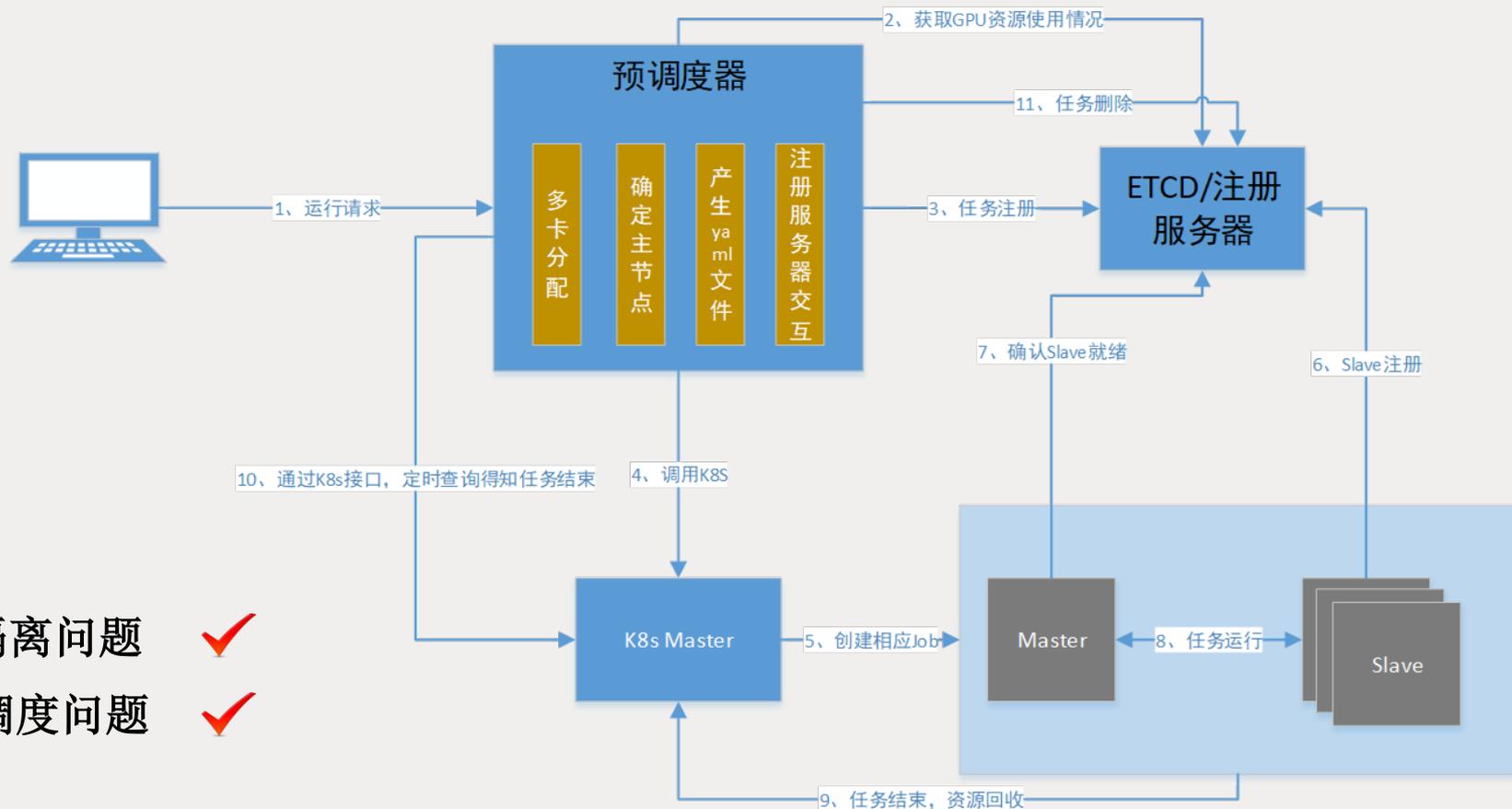
Tensorflow作业分布式执行方案

科研人员使用Tensorflow面临的问题

- 资源隔离问题
- GPU调度问题
- 进程遗留问题
- 自动并行化问题



Tensorflow作业分布式执行方案

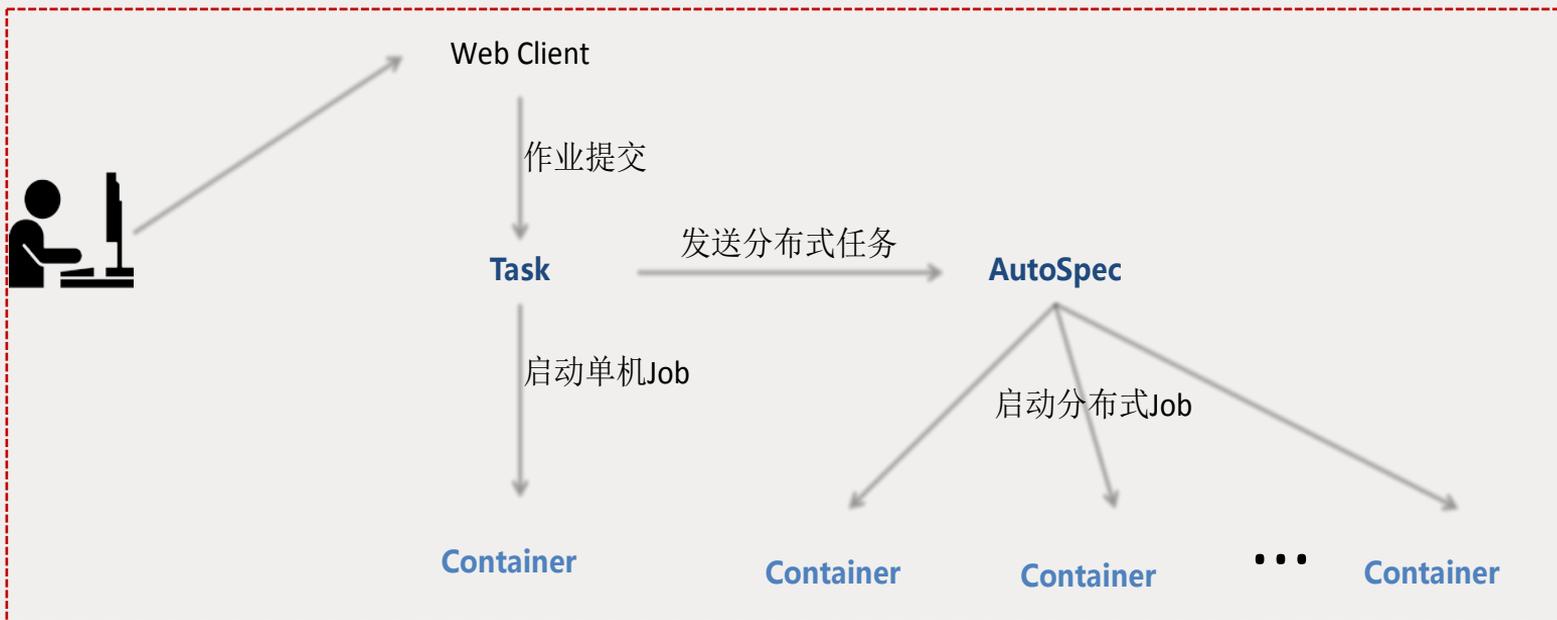


- 资源隔离问题 ✓
- GPU调度问题 ✓

Tensorflow作业分布式执行方案

• 自动并行化问题 ✓

• 进程遗留问题 ✓



任务提交方式（用户UI）

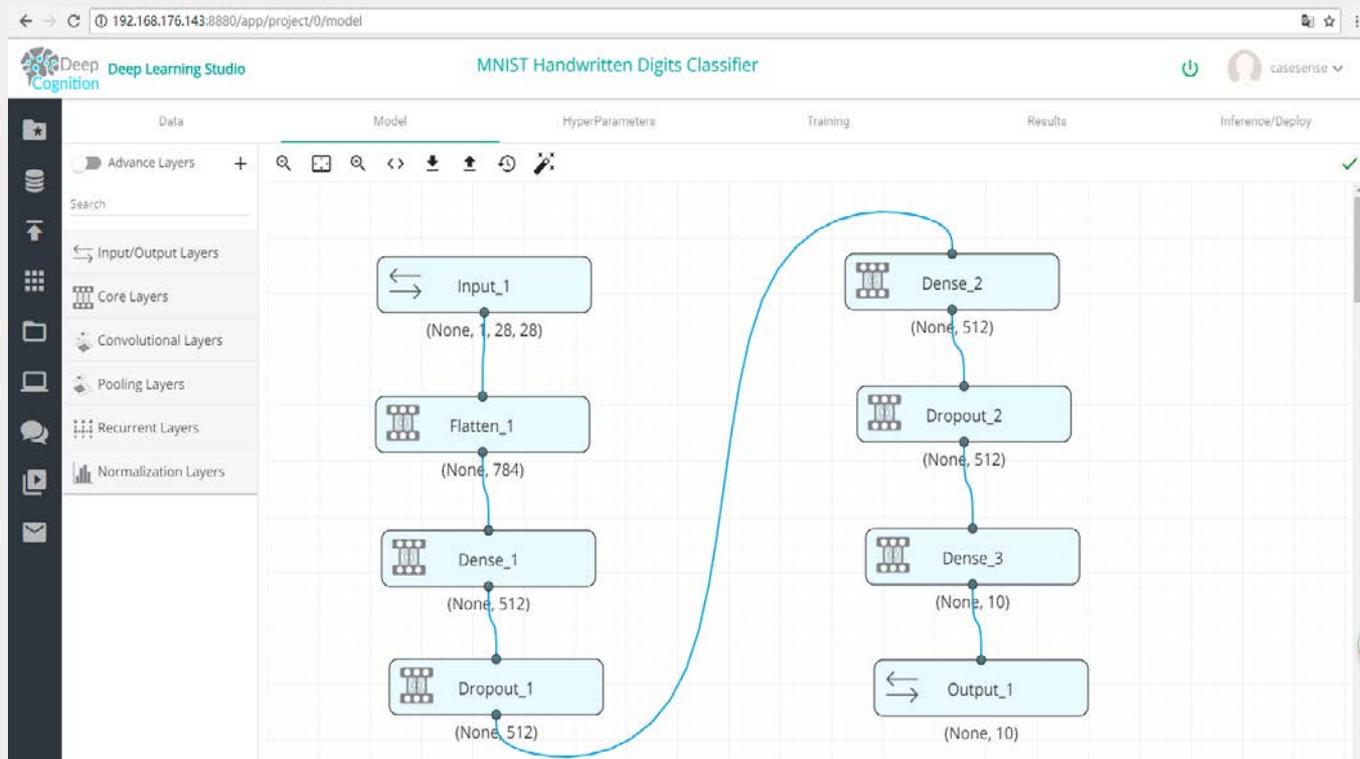


用户自由度递增

任务提交方式: Deep Learning Studio

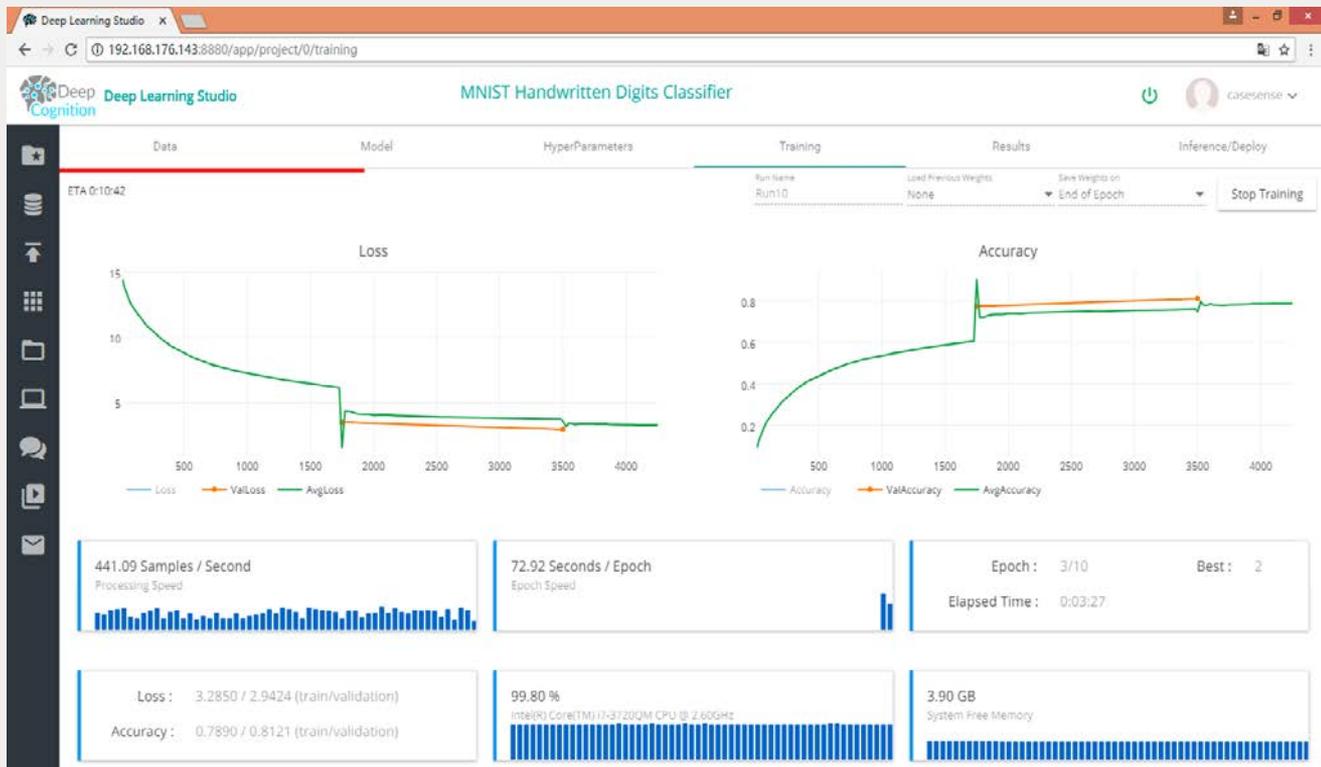
- 通过点选及拖拽完成实验逻辑

- 简单易用



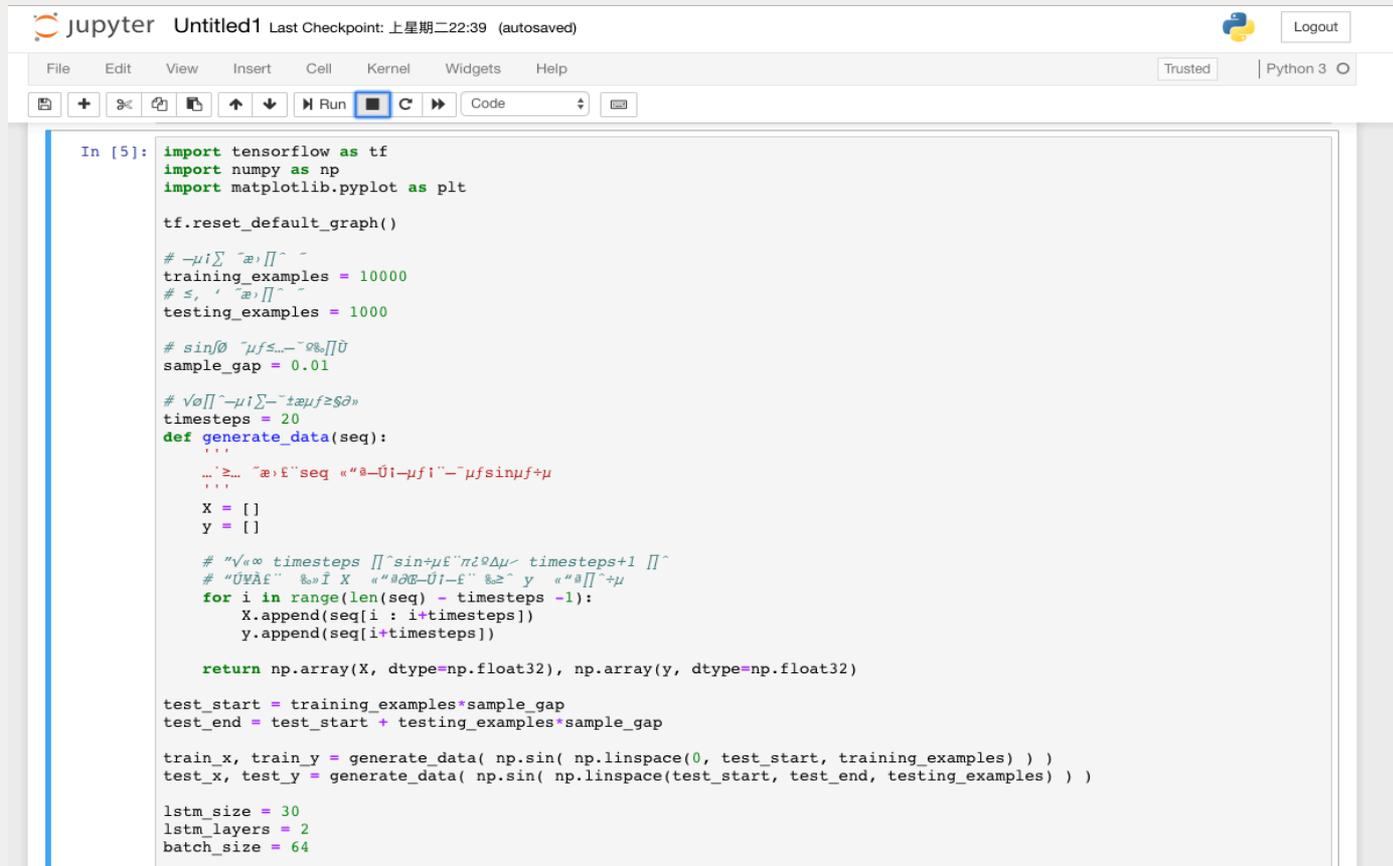
任务提交方式: Deep Learning Studio

- 可视化界面
- 动态更新结果



任务提交方式：Jupyter Notebook

- 交互式UI
- 实时提交代码
- 实时查看运行结果



The screenshot shows a Jupyter Notebook interface with the following elements:

- Header:** "jupyter Untitled1 Last Checkpoint: 上星期二22:39 (autosaved)" and a "Logout" button.
- Menu Bar:** File, Edit, View, Insert, Cell, Kernel, Widgets, Help.
- Toolbar:** Includes icons for file operations, a "Run" button (highlighted with a blue box), a "Code" dropdown menu, and a "Trusted" indicator.
- Code Cell:** Contains Python code for data generation and LSTM parameters.

```
In [5]: import tensorflow as tf
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

tf.reset_default_graph()

#  $-\mu \sum \tilde{x}_i$ 
training_examples = 10000
#  $s_i = \tilde{x}_i$ 
testing_examples = 1000

#  $\sin \theta$ 
sample_gap = 0.01

#  $\sqrt{\sigma} \sum_{i=1}^n \tilde{x}_i$ 
timesteps = 20
def generate_data(seq):
    ...
    ...
    X = []
    y = []

    #  $\sqrt{\sigma} \sum_{i=1}^n \tilde{x}_i$ 
    #  $\sqrt{\sigma} \sum_{i=1}^n \tilde{x}_i$ 
    for i in range(len(seq) - timesteps - 1):
        X.append(seq[i : i+timesteps])
        y.append(seq[i+timesteps])

    return np.array(X, dtype=np.float32), np.array(y, dtype=np.float32)

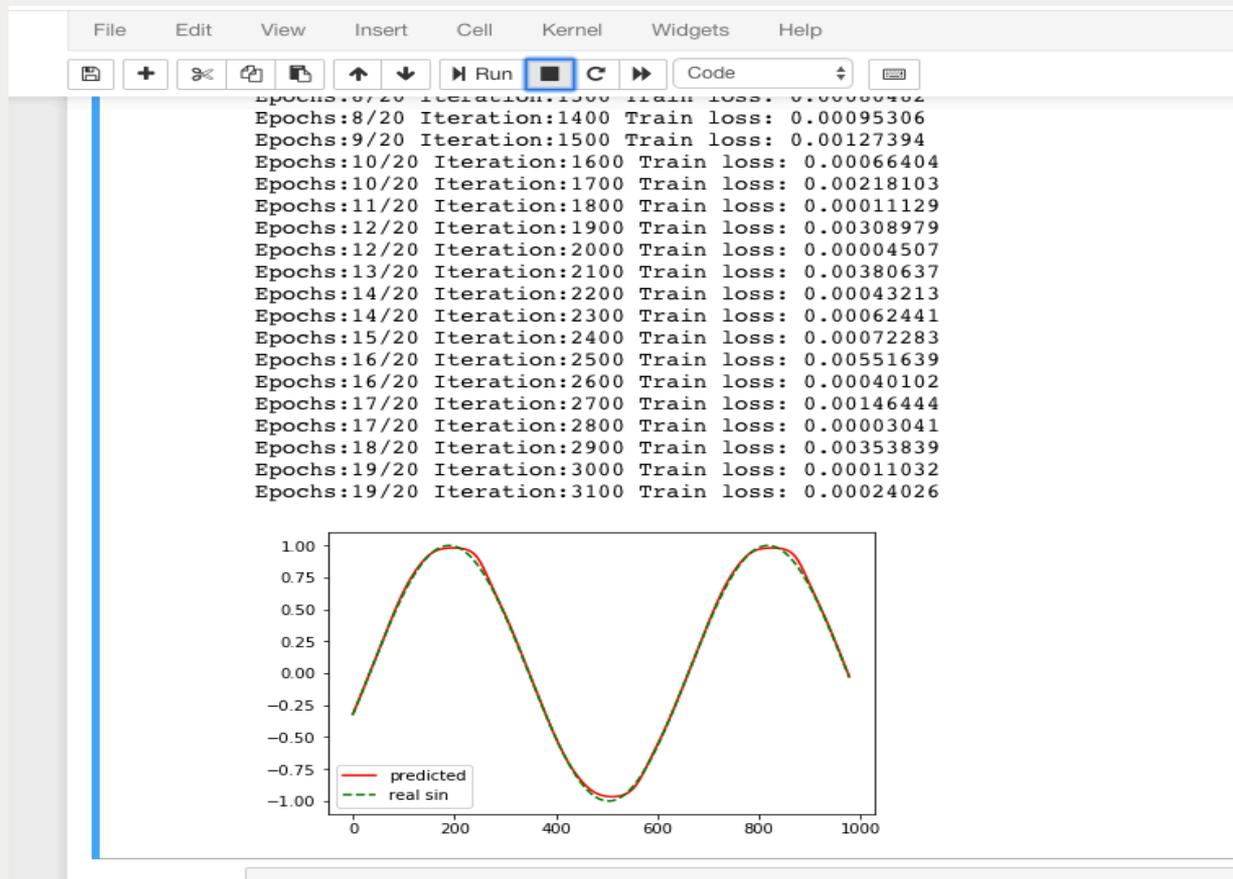
test_start = training_examples*sample_gap
test_end = test_start + testing_examples*sample_gap

train_x, train_y = generate_data( np.sin( np.linspace(0, test_start, training_examples) ) )
test_x, test_y = generate_data( np.sin( np.linspace(test_start, test_end, testing_examples) ) )

lstm_size = 30
lstm_layers = 2
batch_size = 64
```

任务提交方式: Jupyter Notebook

- 交互式UI
- 实时提交代码
- 实时查看运行结果



任务提交方式: Web提交源码执行任务

- Web后台提交
- 系统自动调度
- 可实时查看运行结果

Home / Jobs / Job Create

1. 配置基本信息 2. 配置镜像 3. 审核

步骤1: 配置基本信息

Job PSM标识

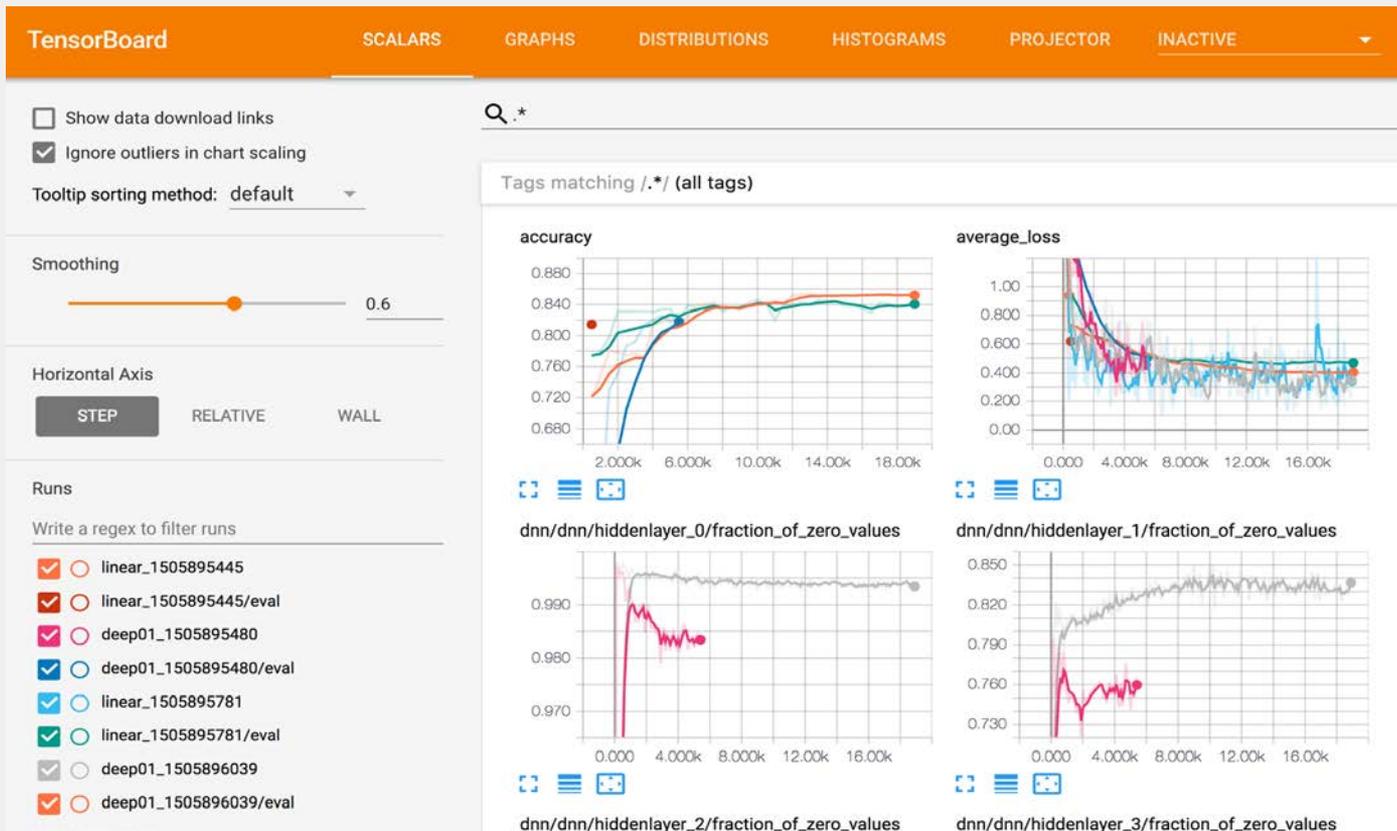
Job 描述

负责人

上一步 下一步

任务提交方式: Web提交源码执行任务

- 支持包括tensorboard在内的可视化方案



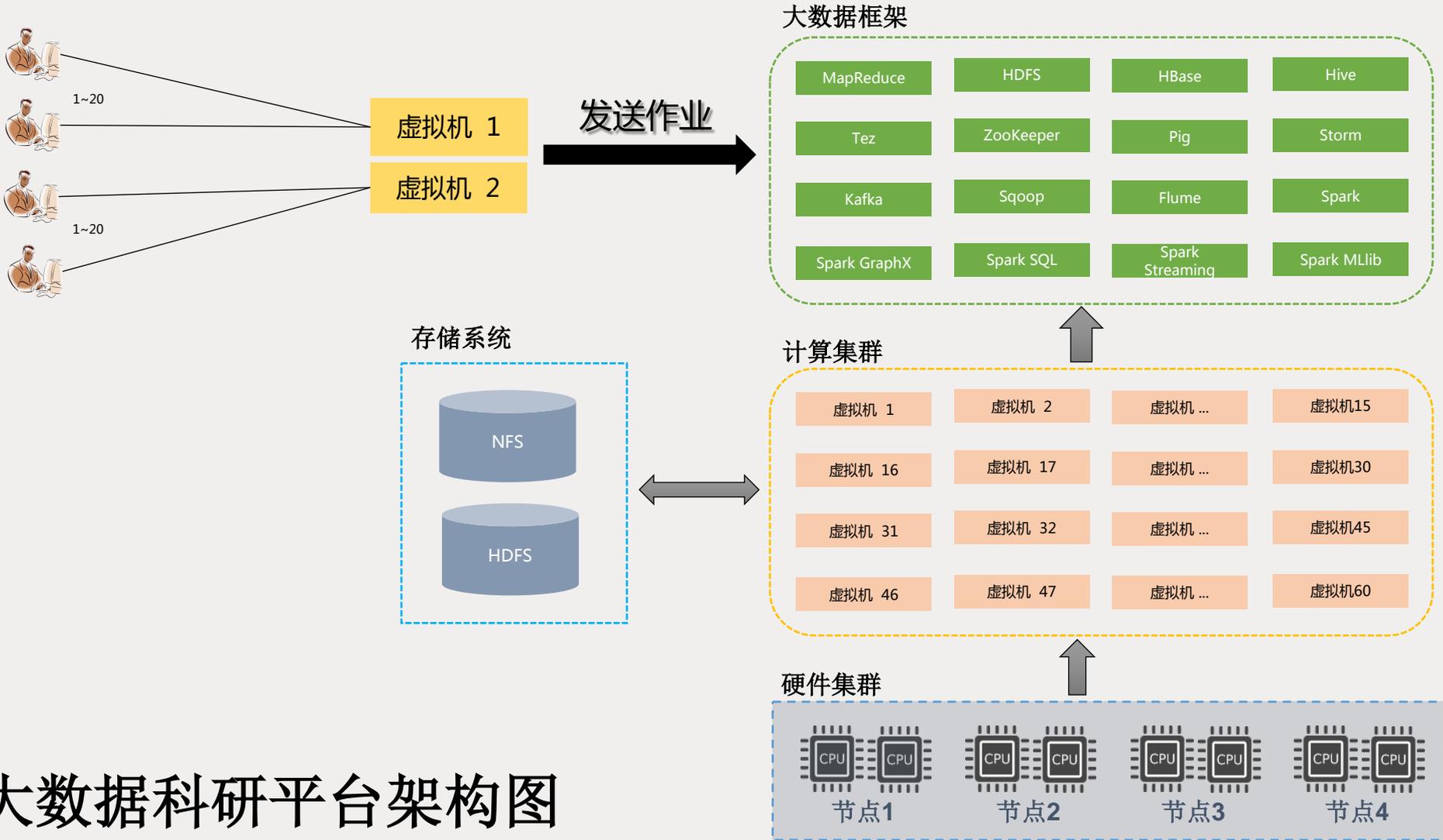
任务提交方式：登录容器

- 直接点击通过web登录容器
- 可灵活编写代码

```
root@nginx-test-776d9ffddb-5wq8g:~# ll
bash: ll: command not found
root@nginx-test-776d9ffddb-5wq8g:~# ls
root@nginx-test-776d9ffddb-5wq8g:~# ls /
bin boot dev etc home lib lib64 media mnt opt proc root run sbin srv sys tmp usr var visualops
root@nginx-test-776d9ffddb-5wq8g:~#
```

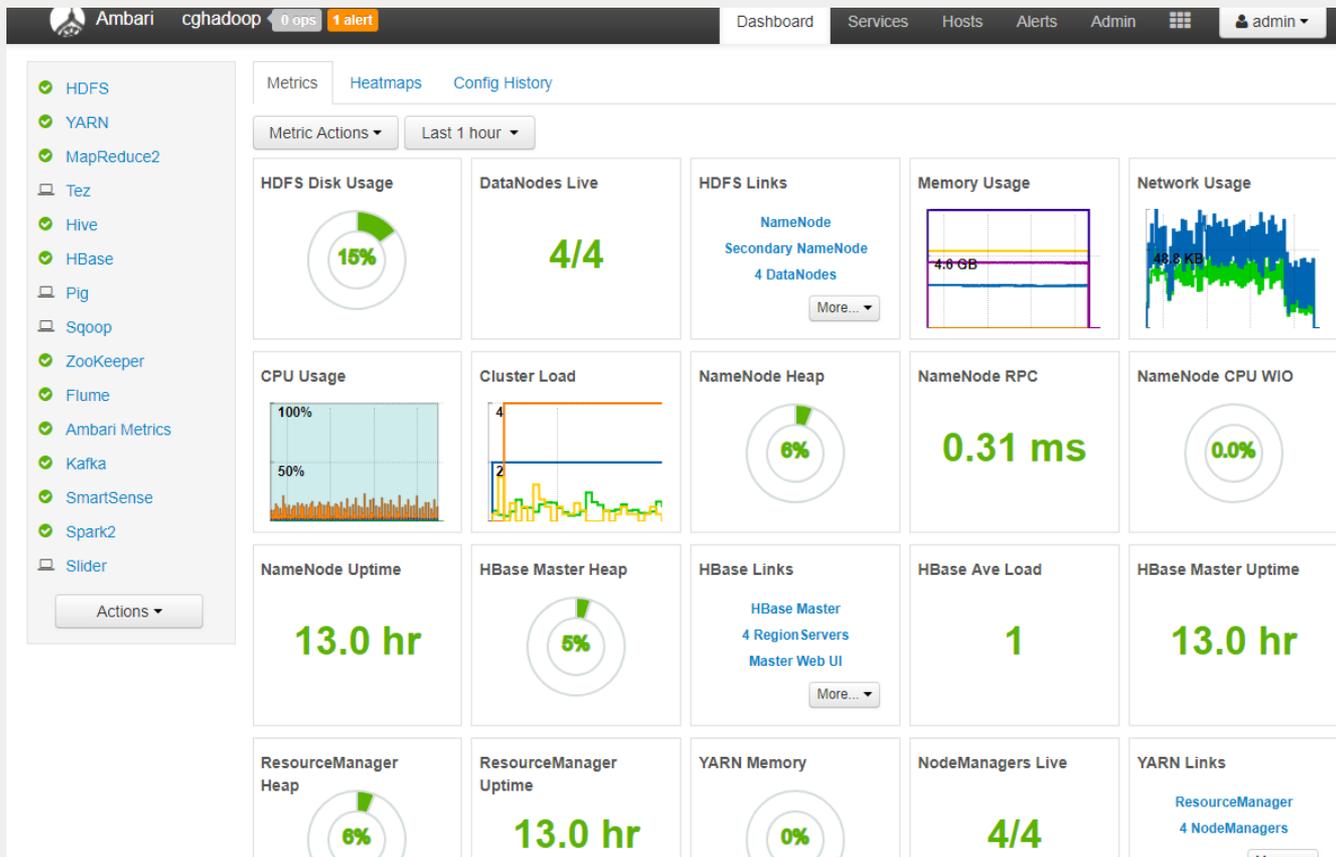


大数据科研平台



大数据科研平台架构图

大数据计算与存储资源可视化





科研平台总结

人工智能科研平台特点总结

基于高性能异构服务集群

多节点多卡加速训练效率

不同实验之间资源隔离

计算资源管理、调度、监控

开箱即用，专注科研攻关

内置常用深度学习框架

汇报大纲

CG-教学与实验

1. 教学平台架构
2. 在线实验
3. 实验过程管理
4. 工业生产级架构
5. 人工智能实验体系
6. 大数据实验体系
7. 开放可扩展性
8. 课程管理功能介绍
9. 教学平台总结

CG-科研平台

1. 人工智能科研平台
2. 大数据科研平台
3. 科研平台总结

CG-生态环境

1. CG质量控制
2. 生态环境建设与发展方向
3. CG获奖记录



质量、安全性、可靠性、可维护性

CG平台：质量

• 性能！

- 单台普通笔记本能够支撑**2000**人同时在线考试
- 单台双路服务器可支撑**50000**人同时在线考试
- 案例：
 - 上海大学
 - 单台服务器支撑全校3000人
 - 国防科大
 - 1GB内存台式机的抗压测试
 - 北航
 - P4 CPU 1GB内存台式机 350人考试
 - 大类招生，同时800人在线考试
 - 河北地质大学
 - Windows VMWare工作站虚拟机，2核Xeon CPU，2GB，600人同时在线考试

CG平台：质量

- **安全性！**

- 在线评判系统极易出现安全性问题
- 安全性如何保障？
 - 长时间使用验证+高水平的攻防测试
- 数据库密码2次MD5单向加密。
- 教师账号临时秘钥加密登录，防暴力破解。

CG平台：质量

- 可维护性！一键式安装

1 准备

安装Linux

- 服务器或台式机一台，推荐安装下列版本的Linux：
 - CentOS 6.x 以上 64位版本。（CentOS 6 安装指南；CentOS 7 安装指南）
 - Ubuntu 14 以上64位版本。（[点此链接下载最新稳定版Ubuntu 16.04 LTS](#)）
- 安装完操作系统，要保证能够上网，CourseGrading需要从互联网自动下载依赖的软件包。
- Centos操作系统防火墙注意打开8080和80端口（或者关闭防火墙）。Ubuntu不需要设置防火墙。

2 安装

- 下载最新版本CourseGrading安装包
- 安装包上传服务器，打开终端，添加执行权限：`chmod +x coursegrading-x.x.x.run`
- 以root用户，执行安装包：`./coursegrading-x.x.x.run`

下载&执行 安装包

3 使用

- 通过Web浏览器访问地址：`http://服务器IP`（若直接在服务器上打开浏览访问，使用地址：`http://localhost:8080`）
- 点击“教师登录”进入管理端（用户名 / 密码：`admin / admin`）

安装在校园网或者局域网内，不用互联网在线模式，主要是考试的特殊性：

- ① 避免“引诱”学生到互联网搜索答案！
- ② 考试期间的互联网访问没有保障
- ③ 集中提交代码时，互联网出口带宽没有保障

CG平台：质量

• 可维护性！数据的可靠性

The screenshot displays the 'System Management' (系统管理) interface. The main navigation bar includes 'System Announcements' (系统公告), 'Teacher Accounts and Permissions' (教师账号与权限), 'Course Settings' (课程设置), 'System Settings' (系统设置), and 'System Maintenance' (系统维护). The left sidebar lists 'System Backup and Recovery' (系统备份与恢复), 'System Upgrade' (系统升级), and 'Help' (帮助). The main content area is divided into sections for 'System Data Backup' (系统数据备份) and 'System Data Recovery' (系统数据恢复).

System Data Backup Section:

- 手动备份数据(点击下面的按钮立即备份系统)**
- Options: 考试数据(主服务器) 考试数据(从服务器) 全部数据
- Text: 您最近一次备份的时间是 2017-05-17 08:37:28, 点击下面的链接下载所有备份文件: **CGExam2017-5-17.tgz**
- 通过浏览器备份数据**

System Data Recovery Section:

- 系统数据恢复**
- Text: 上传所有的备份文件, 然后启动恢复操作, 系统将恢复到备份时刻的状态。【注意:】上传备份文件过程中不要切换到其它页面, 等待上传完毕。
- 系统恢复** (highlighted in a red box)
- File selection: CG2016-4-22.tgz
-
- Text: CG2016-4-22.tgz 1 KB
-
- Text: 正在恢复....., 请耐心等待

System Data Backup Settings Section:

- 自动备份数据 (系统每周自动备份数据, 并删除旧的备份文件)**
- 设置参数**
-
- Backup path:
- (备份数据默认存放在系统安装路径下)
-
- 自定义自动快照策略, 保障数据可靠性**

Backup Data List Section:

- 备份数据列表**
- 备份时间: 2017-05-07 04:43, 下载备份文件: **CGImage_20170507.tgz** (17414 MB)
- 备份时间: 2017-05-14 04:52, 下载备份文件: **CGImage_20170514.tgz** (17417 MB)
- 备份时间: 2017-05-21 04:45, 下载备份文件: **CGImage_20170521.tgz** (17423 MB)
- 备份时间: 2017-05-28 04:55, 下载备份文件: **CGImage_20170528.tgz** (17439 MB)

Help Section:

- 提示**
- 1. 手动备份中的“考试数据”是保证考试能够正常使用的最小数据集。应用场景：
 - 考试前, 选择“**考试数据(主服务器)**”, 将主服务器上的考试数据备份并下载, 然后导入便携服务器 (例如笔记本)。
 - 考试完, 选择“**考试数据(从服务器)**”, 将便携服务器的考试数据备份并下载, 然后导入主服务器。
 - **务必注意:** 便携服务器上的数据导入主服务器之后, 考试期间在主服务器上的操作数据都会被覆盖。
- 2. 为保证数据的完整性, 请务必在系统空闲的时候备份数据!

System Upgrade Section:

- 系统升级**
-

System Backup and Recovery Section:

- 系统备份与恢复**
-

Help Section:

- 帮助**
-

CG平台：质量

- **可维护性！系统升级的便捷性**

- 平均1到1个半月一个升级版（ <http://educg.net/download.html> ）



计算机专业课一体化支撑平台

首页

下载升级包

点击链接 [cgupdate-3.3.8](#) 下载升级包，将系统升级至3.3.8版本

升级方法

以管理员身份登录CourseGrading，然后进入“系统管理 -> 系统维护 -> 系统升级”，将升级包上传即可



系统管理

教师账号与权限

课程设置

系统设置

系统维护

系统备份
系统恢复
系统迁移

系统升级

系统升级
License升级

帮助

与我们联系
日志下载

系统升级 当前版本：3.0.2

选择文件 未选择任何文件

上传升级包

提示

1. 请在本系统的官方网站www.cjuc.edu.cn
2. 上传升级包后，如果选择立即升级，推荐让系统夜间自动升级。



集体智慧

CG平台：质量

• 集体智慧

- 所有功能和改进都由教师集体决定。
- 发现bug及时修复。

CourseGrading高校用户群

聊天 公告 相册 文件 活动 设置

赵老师

CG-3.3.8 版本发布, 增加学生端随机组卷功能
升级包下载地址: <http://www.educg.net/download.html>

3.3.8版本修改记录:

- CG教学与实验一体化平台改进:
 - 增加学生端考试随机组卷功能。@华北电力大学高伟 @华北科技学院-王德志 @北京信息科技大学-李文杰
 - 优化考试时钟显示。
 - 支持考试时, 穿透反向代理获取客户端真实IP地址。@江苏师范大学杜明
 - 增加作业、试卷和考试概览中基于时间的浏览偏好。@沈航张荣博 @北京交大-魏慧琴
 - 增加作业中编程题的评判机制开关。@滨州学院张墨江
 - 增加课程单标签分类查找功能, 提升系统内课程较多时的用户体验。@山东建筑大学-徐遵义 @山东建筑大学姜英林
 - 优化提前交卷解绑的使用体验。@西南民大马波
 - 优化课程信息栏目中的课件管理, 增加隐藏课件的功能。@北方工业大学-方英兰
 - 9代码样例中增加在线浏览代码功能。@浙江工大李强
 - 1.10优化化学生账号管理的使用体验, 增加批量重置密码的功能。@上海大学-朱弘飞 @沈阳航空航天大学张翼飞
 - 1.11修复在线实验中, 无法分配虚拟机实例中新增用户的问题。@江苏师范大学杜明
- CG-OJ模块:
 - 增加批量导出竞赛排名功能。@徐州工程学院鞠润光
 - 修复竞赛排行榜用户信息链接无效问题。@黑龙江工程学院赵峰

非常感谢各位老师提出的宝贵建议, 由于受限于版本发布周期的限制, 还有很多老师提出的宝贵建议未能加入, 我们将在后续版本内持续改进。

陆军工程大学赵峰

CourseGrading高校用户群

聊天 公告 相册 文件 活动 设置

2018-04-16 21:29:38

浙江工大李强

10:01:19

赵老师

CG系统简明使用手册-教师.pdf
2.74 MB

来自群文件 下载 预览 转发

湖南大学杨柳

10:11:23

沈阳航空航天大学张翼飞

新功能增加不少啊

10:18:26

群通知

暂时没有新通知

群应用

群成员 259/344

湖南大学洪老师(1301333502)

湖南大学欧阳<hnoylb@qq.com>

湖南大学尹庚老师(5014533)

湖南工程学院黄晓宇(904217)

湖南工程学院计算机学院曹

湖南工程学院-欧阳湘江(874)

湖南商学院梁英(232091)

华北电力大学罗老师(107128)

华北电力大学王德文。(8330)

CG平台：生态环境

CG发展

专注平台建设、教育大数据 & AI



最具专业深度、安全可靠的计算机类课程一体化支撑平台



教师

基于实验环境提供优质的实验资源，获得持续性的收益



获奖记录

CG@北航：工程教育实践平台

• 奖励

- 北京市教学成果一等奖（在线实验）
- 北京市教学成果二等奖（软工）
- 国家教学成果二等奖（系统能力培养）
- 北京市精品课程（程序设计）
- 微软精品课程（操作系统）



• 学生要求

- 整个学习过程中的表现进行跟踪与评估
- 通过形成性评价保证学生达到毕业要求

• 毕业要求

- 使用现代工具
- 个人和团队
- 项目管理

• 条件要求

- 提供工程实践的平台
- 资源管理规范、共享程度高
- 基础设施支持学生实践活动、创新活动

与CourseGrading共同发展

- 您的参与是CourseGrading发展的动力！

QQ群：214085215

实名：学校+姓名



CourseGrading高校用户群

扫一扫二维码，加入该群。