

Azure IoT 基础学习

此动手实验室旨在向各位介绍以下核心 Azure IoT 服务：

- Azure IoT Hub
- Azure Device Provisioning Service (DPS)
- Azure IoT Edge, IoT Edge Runtime & Edge Modules
- Azure Data Explorer (ADX)
- Azure Stream Analytics (ASA)

还将通过以下技术配合实践：

- Visual Studio Code
- Azure Virtual Machines
- Ubuntu 18
- Bash

这些服务是物联网整体解决方案的一部分。该动手实验用简单的方法介绍了这些服务，可以让不同技术经验的各位学习。

各位需要了解 Azure 门户 <https://portal.azure.com>

熟悉 Azure 的一个好方法是使用 Microsoft Learn 模块和学习路径。您可以通过以下链接阅读更多信息：
<https://docs.microsoft.com/en-us/learn/certifications/exams/az-900>

课程内容

- **Azure IoT 基础学习**
 - **准备工作**
 - **任务一: 安装 VS Code**
 - **任务二: 安装 VS Code 相关插件**
 - **实验一: 认识 Azure IoT 中心配置相关内容**
 - **任务一: 通过 Azure 门户配置 IoT 中心**
 - **任务二: 通过命令行配置 IoT Hub**
 - **任务三: 通过 VS Code 配置 IoT Hub**
 - **实验二: Azure IoT Hub 设备预配服务 (DPS)**
 - **任务一: 部署 DPS**
 - **任务二: 链接 IoT Hub 到 DPS**
 - **任务三: 创建 Individual Enrollment**
 - **任务四: 收集 Individual Enrollment 详细信息**
 - **实验三: 创建基于 Ubuntu 的 Azure IoT Edge 设备**
 - **任务一: 确保 Azure Resource Provider 已经注册**
 - **任务二: 创建 VM 以托管 IoT Edge 设备**
 - **任务三: 链接创建好的 Ubuntu 虚拟机**
 - **任务四: 安装 Azure IoT Edge 运行时并连接设备**
 - **任务五: 观察 Enrollments 设备状态**
 - **实验四: 部署 IoT Edge 模块以模拟设备遥测**
 - **任务一: 使用 Azure IoT Edge 模块市场提供的模块实现模拟温度传感器**

- 任务二: 确保模块正常在运行
- 实验五: 使用 IoT Hub 和 Azure Data Explorer 提取遥测数据 (ADX)
 - 任务一: 创建 ADX 集群
 - 任务二: 添加 ADX 数据库
 - 任务三: 创建温度传感器表格
 - 任务四: 将 ADX 连接到 IoT Hub 以提取遥测数据
- 实验六: 用 Azure Data Explorer (ADX) 进行数据分析
 - 任务1: 将 ASA 连接到 IoT 中心
- 实验七: 使用 Azure Stream Analytics (ASA) 处理遥测
 - 任务一: 在 ADX 中创建一个表来保存聚合数据
 - 任务二: 创建新的 ASA 作业
 - 任务三: 创建一个 ASA 输入
 - 任务四: 创建一个 ASA 输出
 - 任务五: 写入 ASA 查询
 - 任务六: 开始调度 ASA 任务
 - 任务七: 查看 ADX 中收集的聚合
- 任务八 - 清空资源

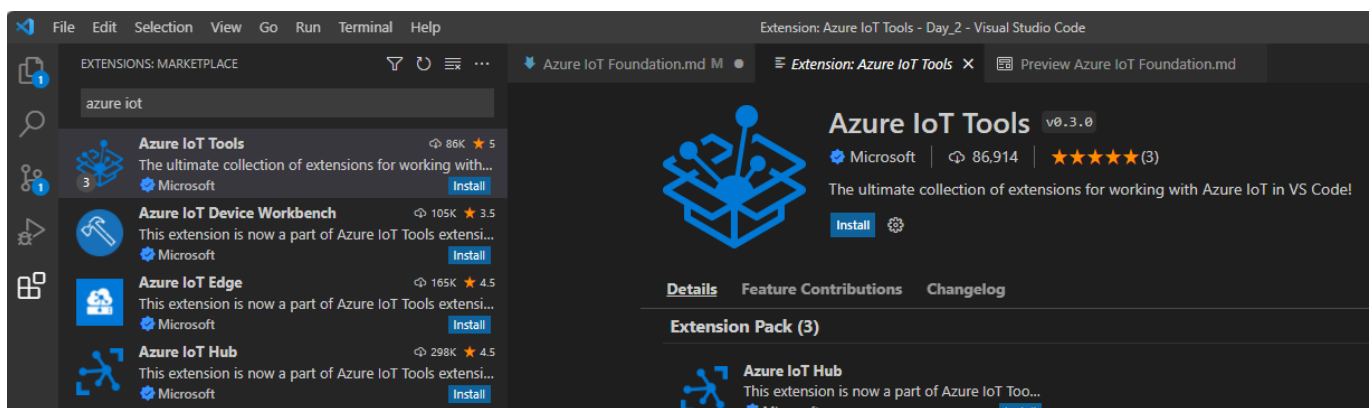
准备工作

任务一: 安装 VS Code

[Visual Studio Code Download](#)

任务二: 安装 VS Code 相关插件

1. 点击插件按钮
2. 查找 **azure iot**
3. 点击安装 **Azure IoT Tools** 插件包



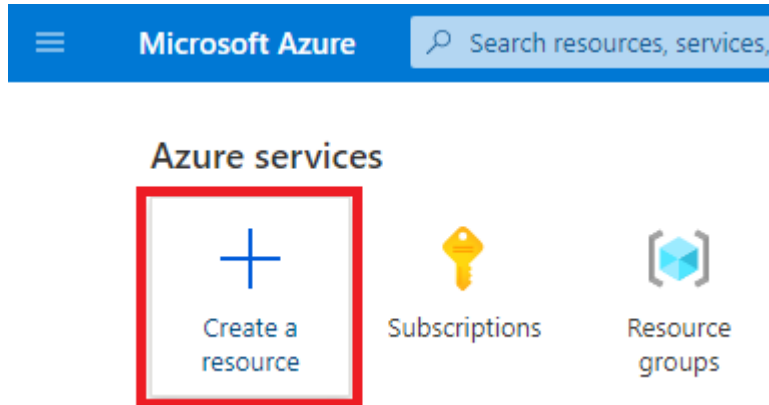
实验一: 认识 Azure IoT 中心配置相关内容

任务一: 通过 Azure 门户配置 IoT 中心

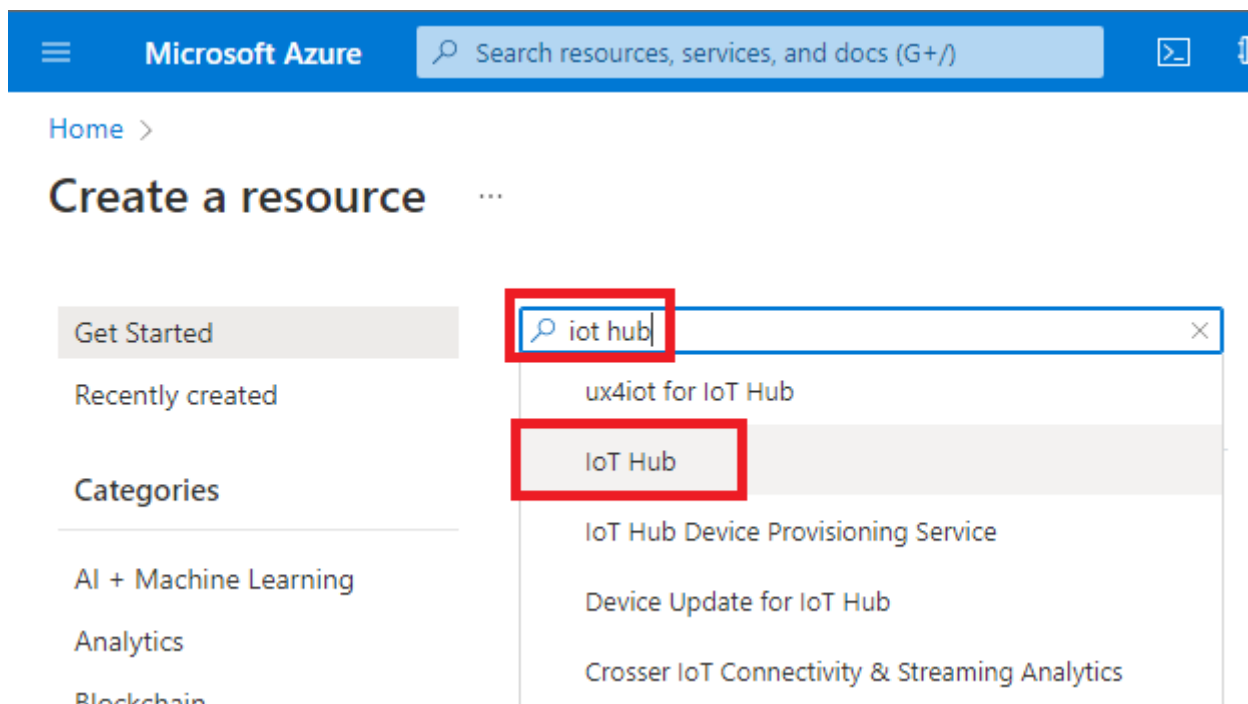
在该任务中，您将使用三种不同的工具来创建三个不同的 IoT 中心，在该动手实验之后，我们将删除其中的两个并使用通过门户创建的第一个 IoT 中心继续动手实验的其余部分。

1. In your browser, navigate to the [Azure portal](#), select **+Create a resource** in the navigation pane, enter **iot hub** into the **Search the Marketplace** box.

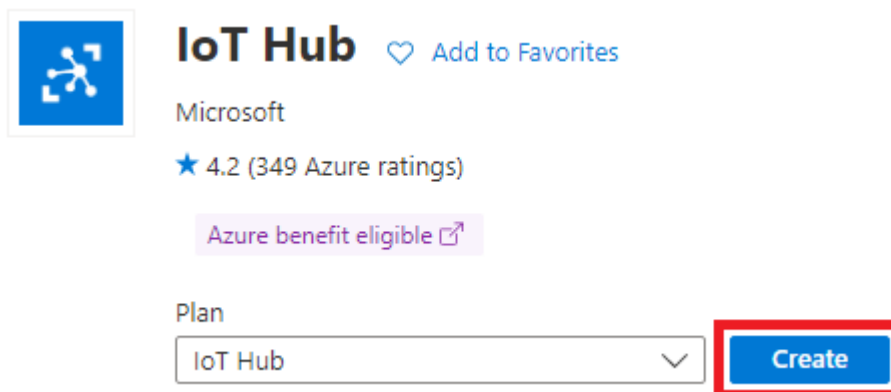
2. 在浏览器中，导航到 [Azure 门户](#)，在导航中选择 **+创建资源 - +Create a resource**，在 **搜索框**中输入 **iot hub** 可以在 Azure MarketPlace 上找到对应内容。



3. 从查找结果中选择 **IoT Hub**



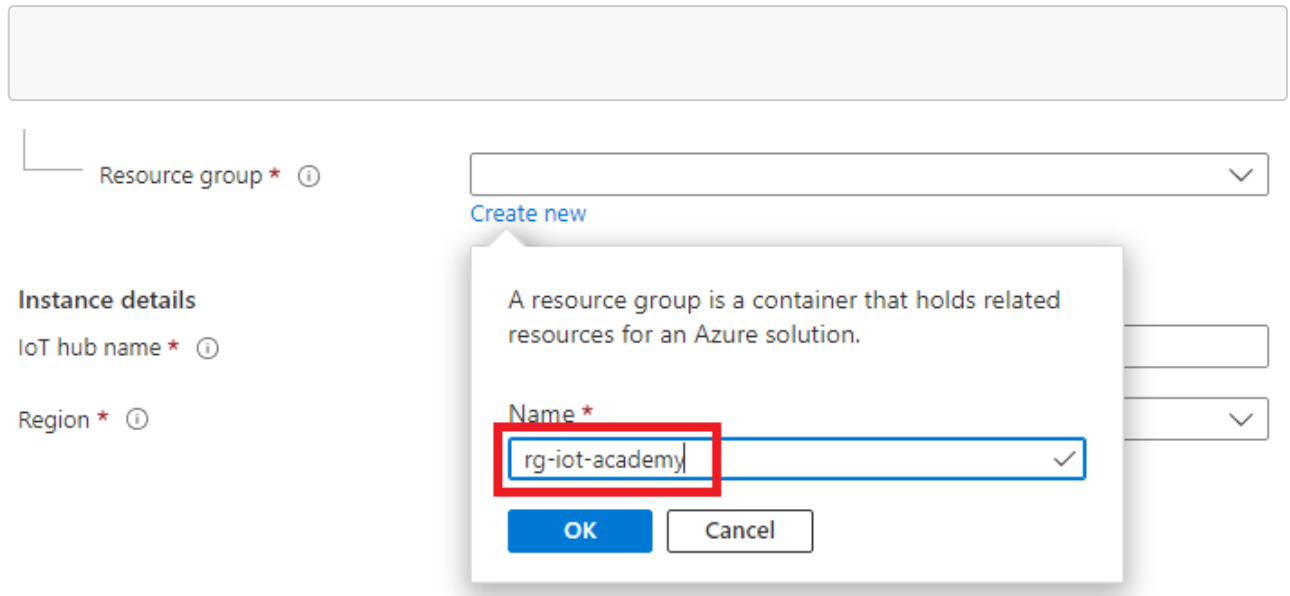
4. 选择创建 **创建 - Create**.



5. 在 **IoT Hub** 的 **Basics** 选项卡上，输入以下内容：

- **订阅 - Subscription**：选择用于此动手实验的订阅。

- 资源组 - **Resource group**: 单击资源组下的新建。输入名称“rg-iot-academy”



Resource group * ⓘ

Create new

A resource group is a container that holds related resources for an Azure solution.

Name *

rg-iot-academy ✓

OK Cancel

Instance details

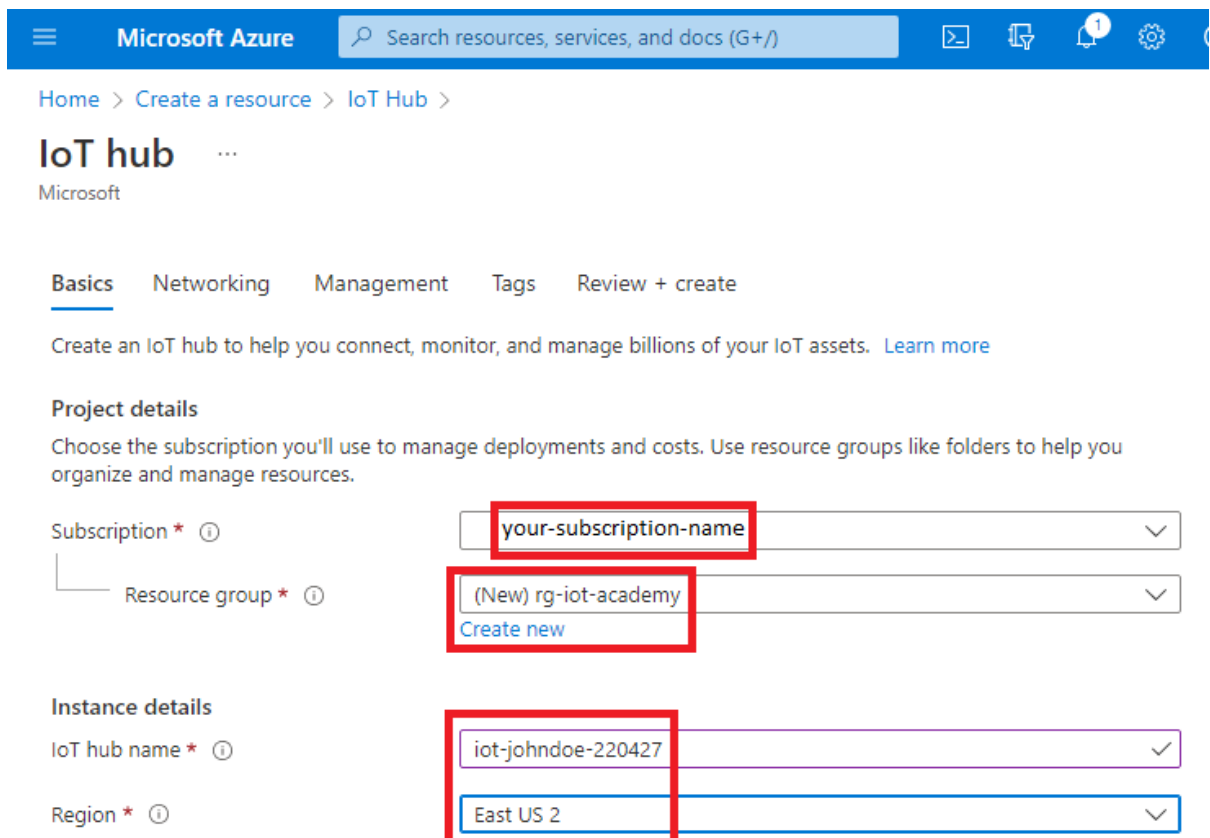
IoT hub name * ⓘ

Region * ⓘ

- IoT Hub Name - IoT Hub 名称**: 输入唯一名称，例如 `iot-academy-johndoe-220427`。该名称遵循在 Azure 中命名资源的标准做法。注意：

- 前缀 `iot-`
- 包含名称“johndoe”和日期“220427(YYMMDD)”这种组合，例如“johndoe-220427”，将被称为您的**后缀**。您可能会将其复制到记事本中，以便稍后复制和粘贴。

由于 Azure 中的某些资源需要唯一名称，因此名称和日期有助于避免命名冲突。可以在以下链接中阅读有关命名 Azure 资源的最佳实践的更多信息：[Azure 命名和标记](#) 有关常见资源前缀的内容，请参阅以下链接：[Azure Resource Abbreviations](#)



Microsoft Azure Search resources, services, and docs (G+)

Home > Create a resource > IoT Hub >

IoT hub

Microsoft

Basics Networking Management Tags Review + create

Create an IoT hub to help you connect, monitor, and manage billions of your IoT assets. [Learn more](#)

Project details

Choose the subscription you'll use to manage deployments and costs. Use resource groups like folders to help you organize and manage resources.

Subscription * ⓘ your-subscription-name

Resource group * ⓘ (New) rg-iot-academy Create new

Instance details

IoT hub name * ⓘ iot-johndoe-220427

Region * ⓘ East US 2

- **区域 - Region**：选择您用于此动手实验室的位置。
- 单击下一步：**网络 - Next: Networking**。
- 在 **网络 - Networking** 选项卡上，确保选择了“Public”
- 单击下一步：**管理**。
- 在**管理**选项卡上
 1. **定价和规模层 - Pricing and scale tier**：确保选择“S1：标准层”
 2. **S1 IoT 集线器单元的数量 - Number of S1 IoT hub units**：确保选择“1”
 3. **物联网防火墙 - Defender for IoT**：设置为“开”
 4. **将我分配给 IoT 中心数据参与者角色 - Assign me to the IoT Hub Data Contributor role**：选中复选框
 5. **设备到云分区 - Device-to-cloud partitions**：保留默认设置 **4**
- 单击**查看+创建**。
- 确保验证通过并单击**创建**。

[Basics](#) [Networking](#) [Management](#) [Tags](#) [Review + create](#)

Each IoT hub is provisioned with a certain number of units in a specific tier. The tier and number of units determine the maximum daily quota of messages that you can send. [Learn more](#)

Scale tier and units

Pricing and scale tier * ⓘ S1: Standard tier [Learn how to choose the right IoT hub tier for your solution](#)

Number of S1 IoT hub units ⓘ 1
Determines how your IoT hub can scale. You can change this later if your needs increase.

Defender for IoT On
Microsoft [Defender for IoT](#) is a separate service which adds an extra layer of threat protection for Azure IoT Hub, IoT

Role-based access control

Change the permission model to Azure role-based access control (RBAC) only, or to a combination of shared access policies and RBAC. [Learn more](#)

☐ RBAC only
☒ Shared access policy + RBAC

To manage the elements within an instance, a user needs access to IoT Hub data APIs. Select the suggested role below to grant yourself full access to the APIs. You can also use Access Control (IAM) to chose appropriate roles later. [Learn more](#)

☒ Assign me to the IoT Hub Data Contributor role ⓘ

Advanced settings

Scale

Device-to-cloud partitions ⓘ 4

[Review + create](#) [< Previous: Networking](#) [Next: Tags >](#)

6. 单击创建后，您将被定向到部署概述的页面。部署完成后，单击 **进入资源组 - Go to resource** 按钮。

✓ Your deployment is complete



Deployment name: `iot-academy-johndoe-220427-4121...`
Subscription:
Resource group: `rg-iot-academy`

Start time: 4/12,
Correlation ID: 4

▼ **Deployment details** [\(Download\)](#)

^ **Next steps**

[Add and configure IoT Devices](#) Recommended

[Configure routing rules for device messaging](#) Recommended

[Go to resource](#)

任务二: 通过命令行配置 IoT Hub

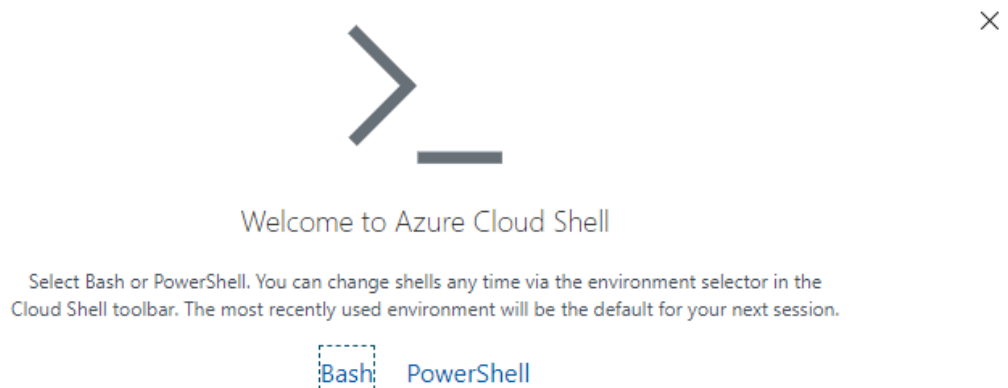
1. 使用以下链接打开 Azure Cloud Shell

<https://shell.azure.com/>

如果您从未使用过 Azure 云

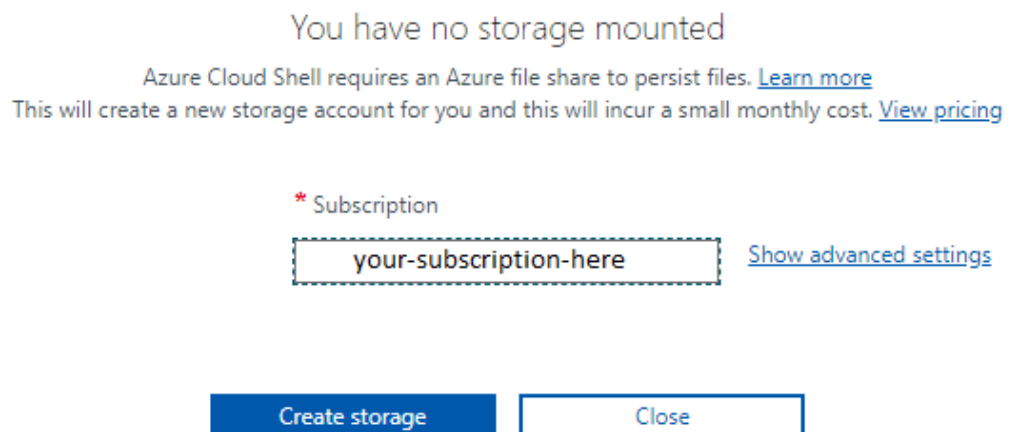
如果您以前从未使用过 Azure Cloud Shell:

1. 系统会提示你选择 Bash 或 Powershell, 选择 **Bash**

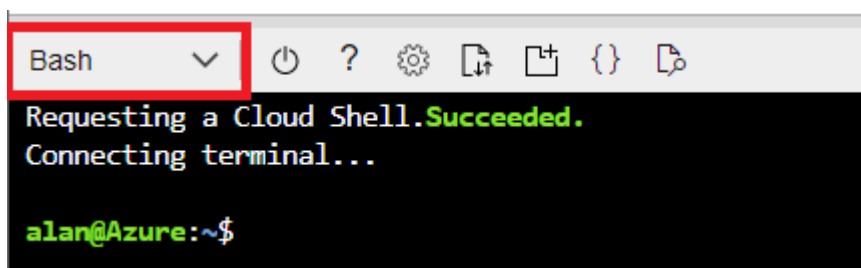


2. 系统将提示您安装存储帐户, 单击 **Create Storage** 继续。如果您之前使用过 Azure Cloud Shell, 您将跳过此步骤。

- 点击**创建存储 - Create Storage**



2. 如果尚未选择 **Bash** 请确认切换到 **Bash**



3. 登录后，运行以下命令来创建 IoT 中心。

在以下命令中，将 **iot-johndoe-cli-220427** 替换为您的 iot hub 名称，替换 johndoe 和适当的日期，形式为 `iot-{yourname}-cli-{YYMMDD}`

```
az iot hub create --name iot-academy-johndoe-cli-220427 --resource-group rg-iot-academy --sku S1
```

当命令运行时，将会显示以下结果。

```
Welcome to Azure Cloud Shell

Type "az" to use Azure CLI
Type "help" to learn about Cloud Shell

alan@Azure:~$ az iot hub create --name iot-academy-johndoe-cli-220427 --resource-group rg-iot-academy --sku S1
|| Running ..
```

当命令执行完成后，你将会看到

```
alan@Azure:~$ az iot hub create --name iot-academy-johndoe-cli-220427 --resource-group rg-iot-academy --sku S1
{
  "etag": "AAAADGZrwC4=",
  "id": "/subscriptions/7451d6d6-9082-46d9-9373-ccd5fcd5e1e1/resourceGroups/rg-iot-academy/providers/Microsoft.IoTHub/iot-academy-johndoe-cli-220427",
  "identity": {
    "principalId": null,
    "tenantId": null,
    "type": "None",
    "userAssignedIdentities": null
  },
  "location": "eastus2",
  "name": "iot-academy-johndoe-cli-220427",
  "properties": {
    "allowedFqdnList": [],
    "authorizationPolicies": null,
  }
}
```

4. 在浏览器选项卡中，进入到 [Azure 门户](#) 以验证您新创建的 IoT 中心。

1. 在 Azure 门户主页单击导航部分下的**所有资源 - All resources**

Navigate



Subscriptions



Resource groups



All resources



Dashboard

2. 验证您在资源列表中看到您已经创建的两个 IoT 中心

Home >

All resources

Default Directory

+ Create ⚙️ Manage view ↻ Refresh ⬇ Export to CSV 🔗 Open query | 🏷 Assign tags 🗑

Filter for any field... Subscription == all Resource group == all Type == all Location == all

🛡 0 Unsecure resources

☰ List view

<input type="checkbox"/> Name ↑↓	Type ↑↓	Resource group ↑↓	Location ↑↓
<input type="checkbox"/> cs210032001f156c351	Storage account	cloud-shell-storage-east...	East Asia
<input type="checkbox"/> iot-academy-acadone-220427	IoT Hub	rg-iot-academy	East Asia
<input type="checkbox"/> iot-academy-acadone-cli-220427	IoT Hub	rg-iot-academy	East Asia

5. 使用 delete 命令删除刚刚创建的 IoT Hub。

- 返回您的 Cloud Shell 选项卡
- 运行以下命令列出您的 IoT 中心

```
az iot hub list -o table
```

- 在 Cloud Shell 中运行以下两个命令

再次，替换 johndoe 和适当的日期。您还可以复制并粘贴上一个 **list** 命令中的名称

```
az iot hub delete --name iot-johndoe-cli-220427 --resource-group rg-iot-academy
```

此外，删除通过门户创建的 IoT 中心

```
az iot hub delete --name iot-academy-johndoe-220427 --resource-group rg-iot-academy
```

- 再次运行 list 命令以确保您的 IoT Hub 实例已被删除

```
az iot hub list -o table
```

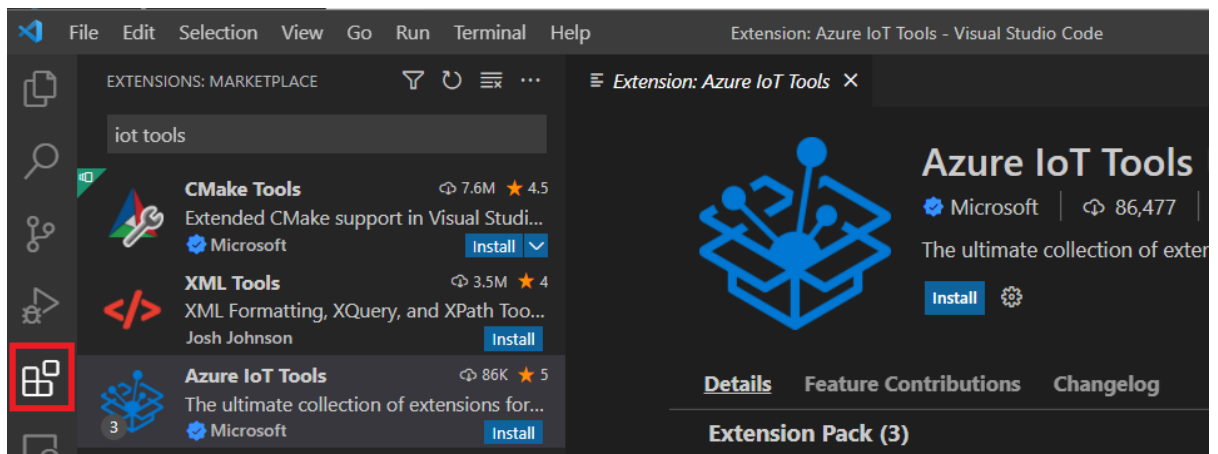
任务三: 通过 VS Code 配置 IoT Hub

如果您尚未安装 Visual Studio Code, 请从以下链接下载并安装: <https://code.visualstudio.com/download>

我们创建 Azure 资源 IoT 中心实例的第三种方法是使用 Visual Studio Code。

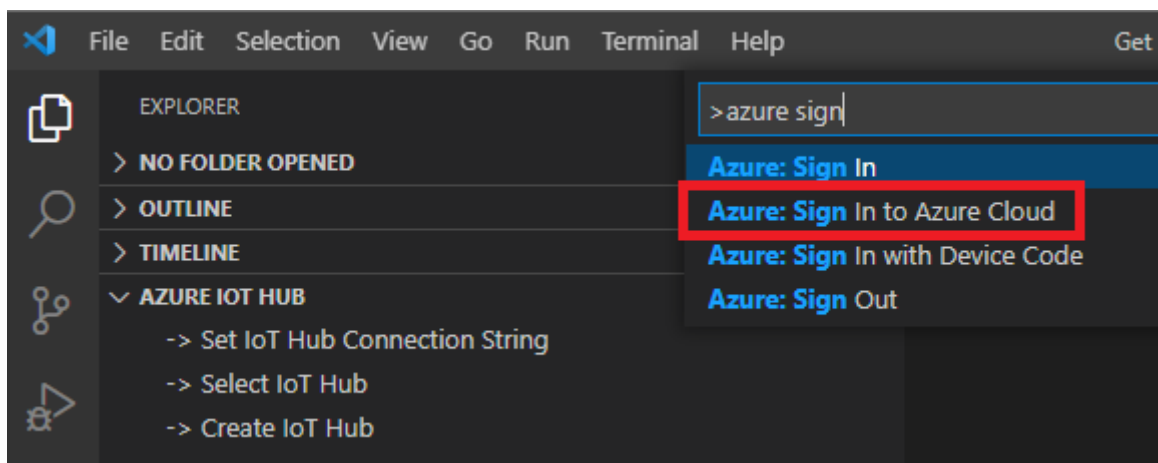
1. 通过以下两种方式之一安装 VS Code 的 IoT Tools 扩展包:

- 使用以下网址 <https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=vsciot-vscode.azure-iot-tools>
- 使用 VS Code 中的扩展选项卡 (以红色突出显示), 搜索 **iot tools**, 选择 **Azure IoT Tools**, 点击 **Install**

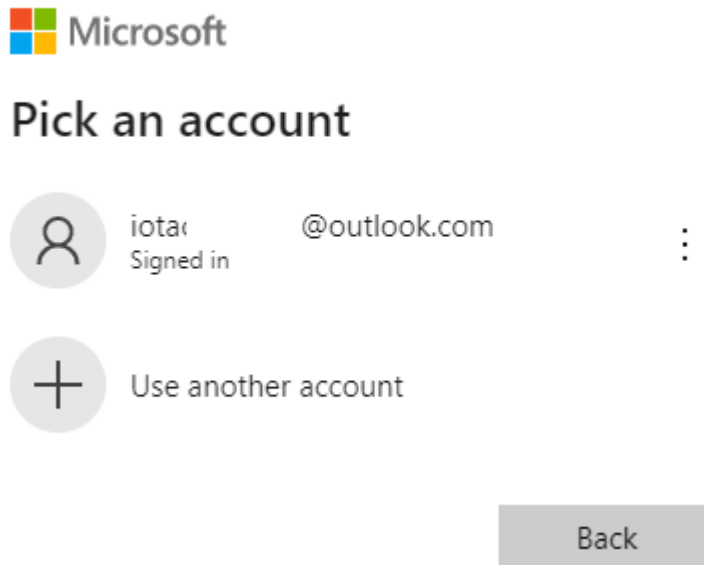


2. 登录您的 Azure 帐户

- 单击顶部工具栏上的 **View** 菜单, 然后选择 **Command Palette**。
- 输入 "azure sign"
- 单击 "Azure: Sign in to Azure Cloud" 命令
- 单击 "Azure (Current)" (或按 Enter)



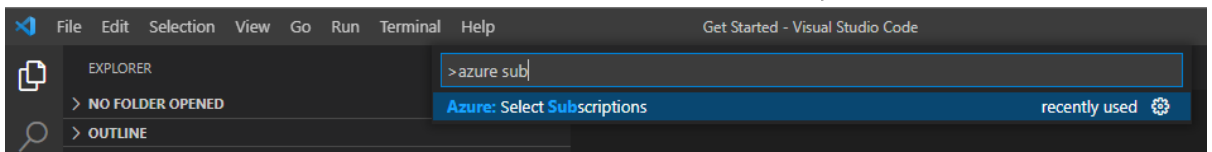
- 重定向到浏览器后选择您的帐户



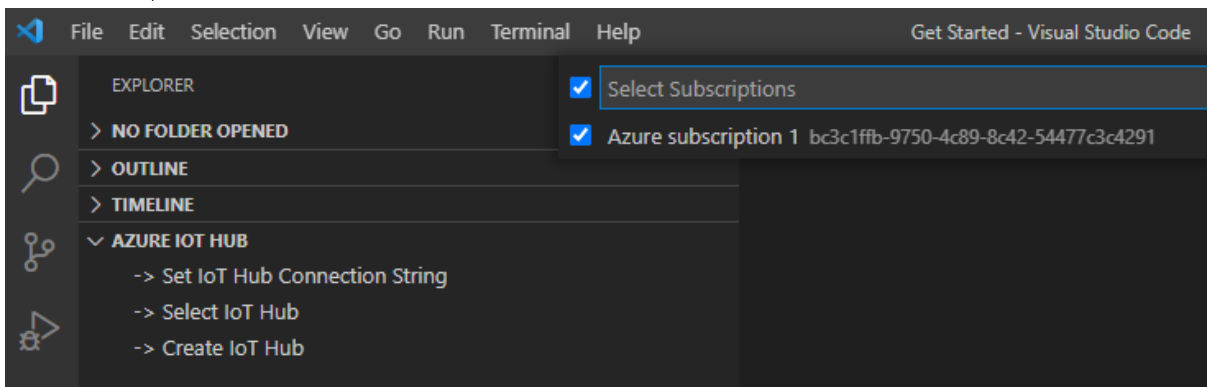
- 看到“您现在已登录并且可以关闭此页面 - You are signed in now and can close this page”后关闭浏览器选项卡。

3. 确保选择您的订阅

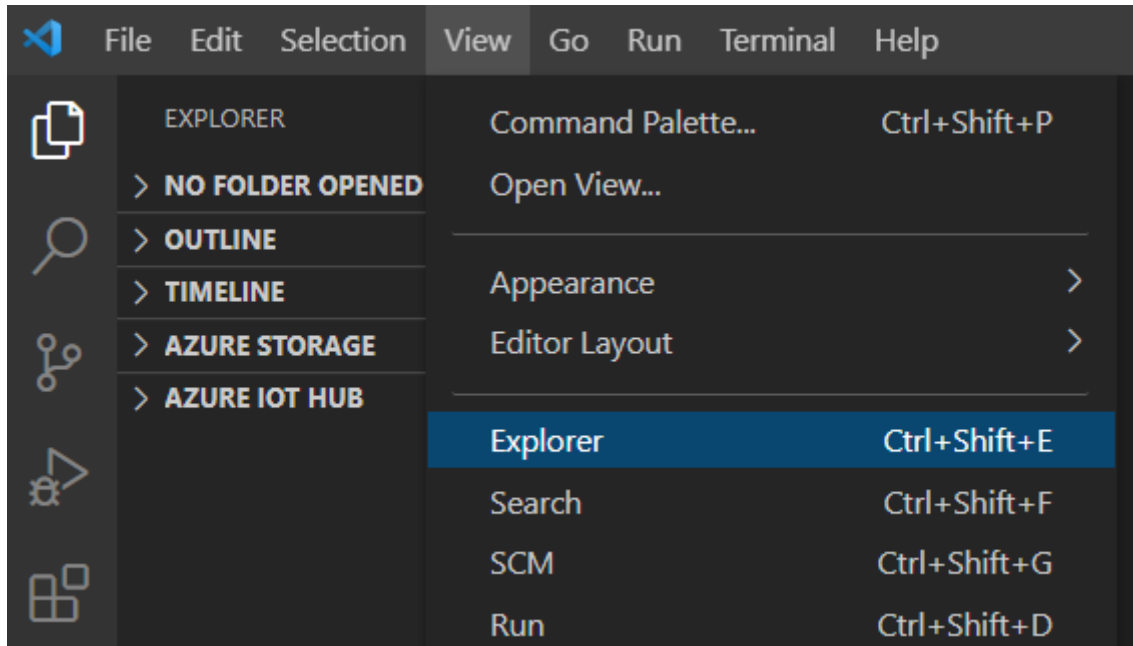
- 打开 **命令面板 - Command Palette**（菜单或快捷方式）
- 输入“azure sub”并选择“Azure：选择订阅 - Azure: Select Subscriptions”



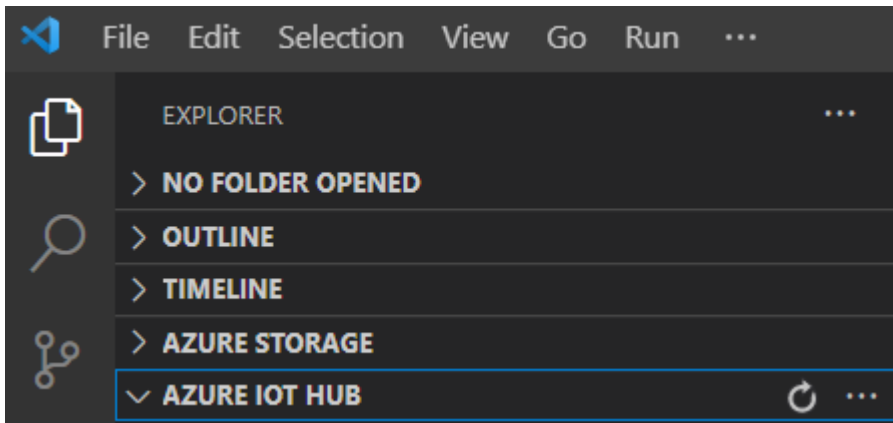
- 为避免混淆，请确保您的订阅是否和此次动手实验期间订阅一致。



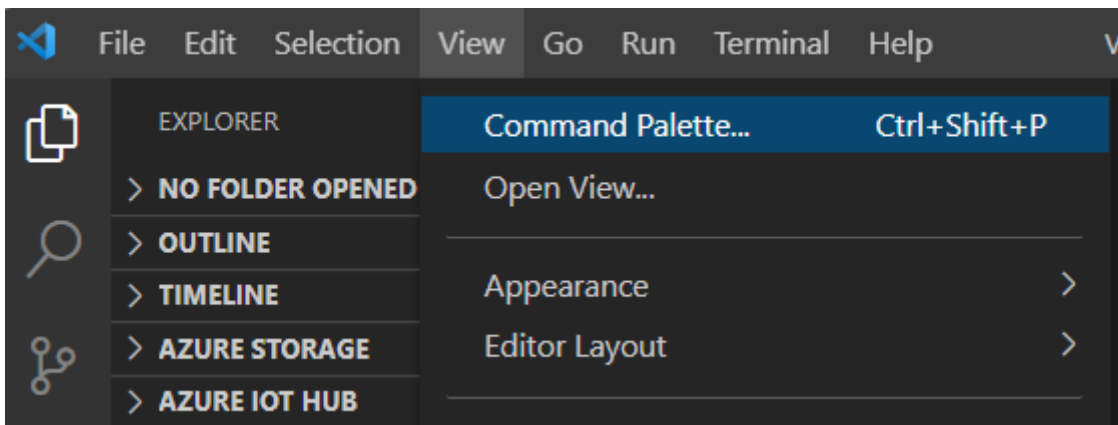
4. 单击查看菜单，然后单击资源管理器



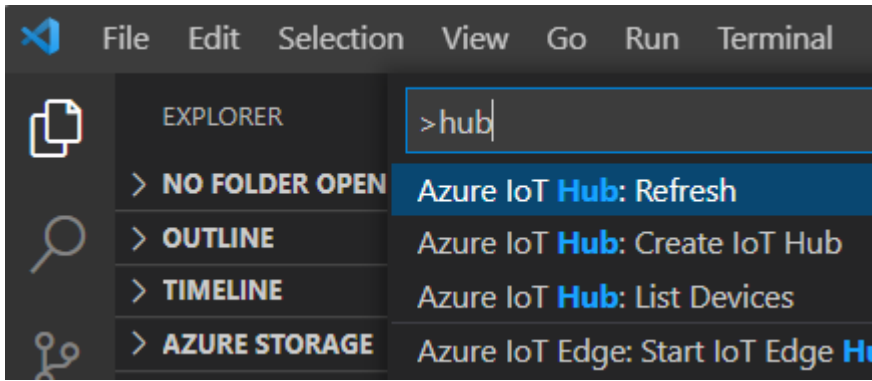
- 确保在 Explorer 视图中可以看到 **Azure IoT Hub**



- 创建新的 IoT Hub 转到顶部工具栏上的菜单 **视图 - View**，然后选择 **命令面板 - Command Palette**。



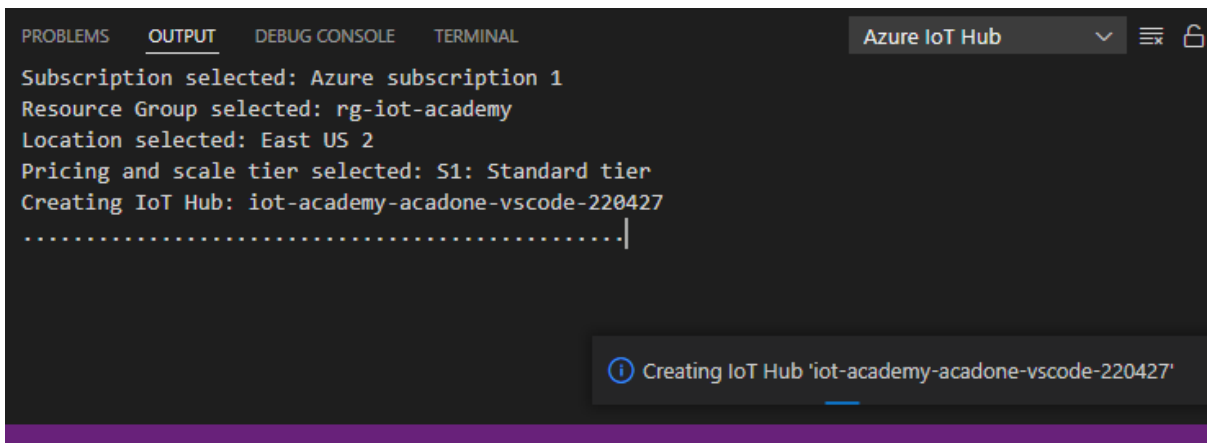
- 在搜索栏中键入 **Azure IoT Hub**，然后您将通过可用命令列表选择 **Azure IoT Hub: Create IoT Hub** 并按回车。



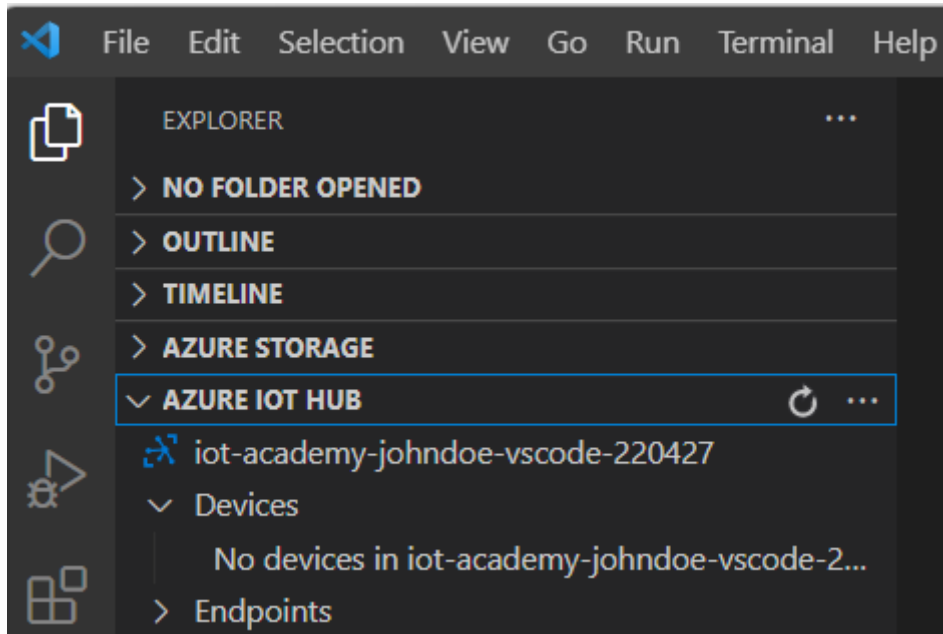
○ 设置如下参数:

- 订阅 - **Subscription**: 选择您的订阅
- 资源组 - **Resource group**: 使用现有资源组, 选择 **rg-iot-academy**。
- 位置 - **Location**: 选择您在此动手实验室中用于资源的位置
- **SKU**: 选择 **S1**.
- 名称 - **Name**: 使用您的姓名和日期 YYMMDD 为 IoT Hub **iot-academy-johndoe-vscode-220427** 更改 **johndoe** 和 **220427** 分配一个名称。

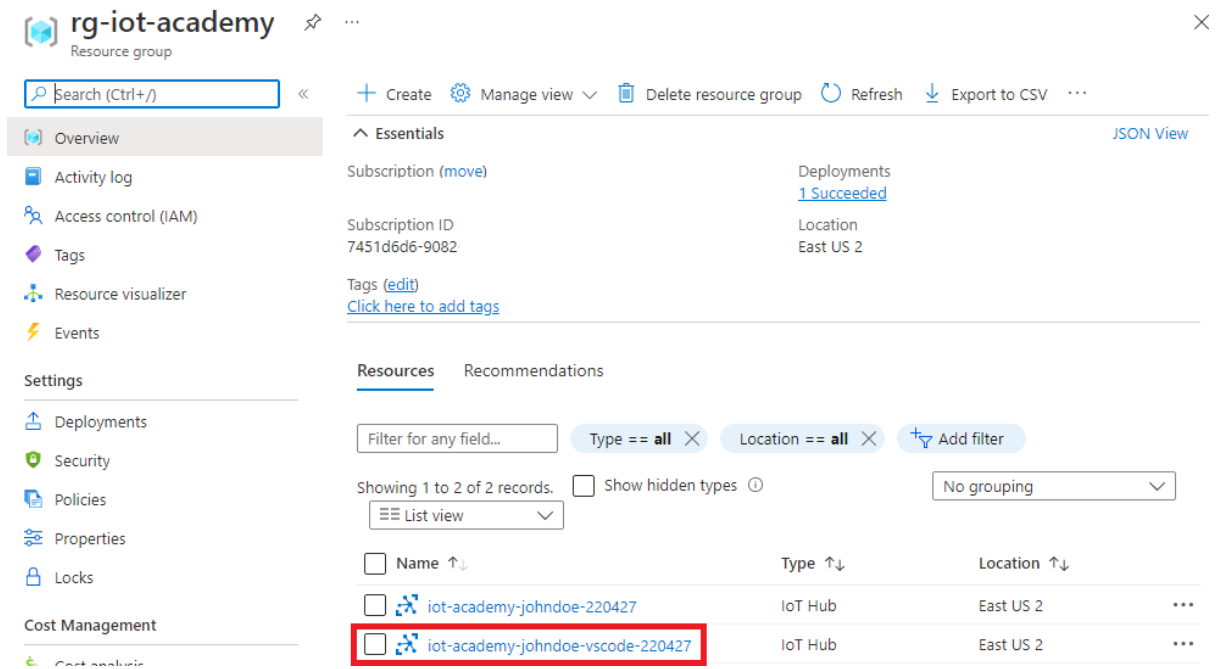
通过插件创建 IoT 中心实例时, 您应该会看到如下状态消息。



- 创建成功后, 您应能在 VS Code 和 Azure 门户中看到通过 Visual Studio Code 插件创建的 IoT Hub。



Azure 门户资源组视图

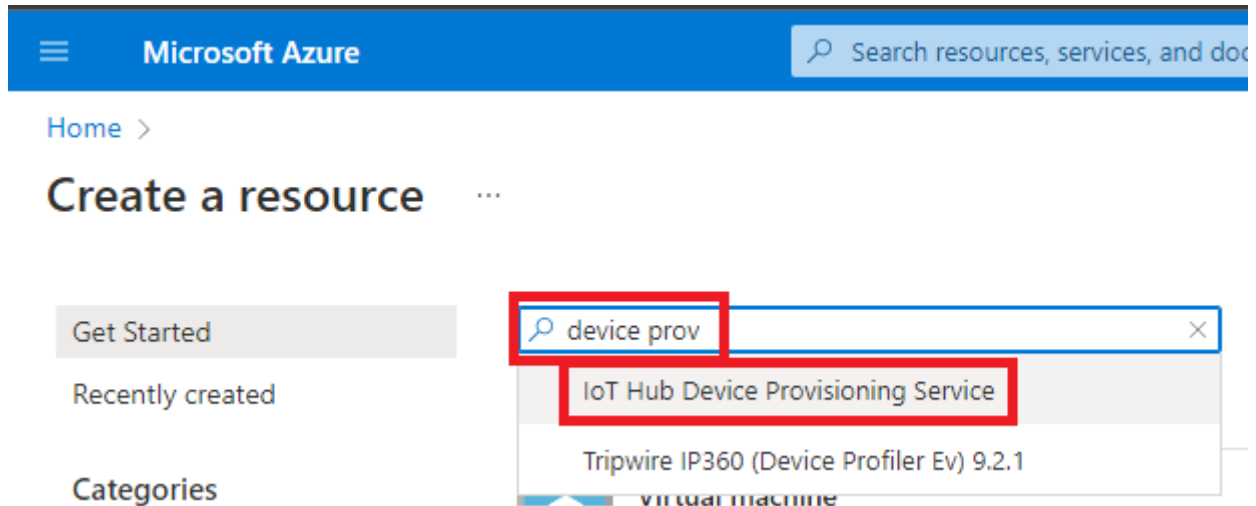


实验二: Azure IoT Hub 设备预配服务 (DPS)

任务一: 部署 DPS

1. 通过以下方式创建 DPS 实例：

- 转到 Azure 门户主页
- 点击创建资源 - create a resource
- 搜索 "device prov"
- 单击 IoT Hub 设备配置服务 - IoT Hub Device Provisioning Service



2. 点击 创建 - Create

3. 创建详细信息

◦ 输入以下详细信息

- 资源组 - Resource group: `rg-iot-academy`
- 名称 - Name: `provs-iotacad-{SUFFIX}` 例如 `provs-iotacad-johndoe220427`
- 地区 - Region: 你的地区

The screenshot shows the 'Review + create' page for the Azure IoT Hub device provisioning service. The page has a blue header with the Microsoft Azure logo and a search bar. Below the header, the breadcrumb trail is 'Home > Create a resource > IoT Hub Device Provisioning Service >'. The main title is 'Azure IoT Hub device provisioning service'. Below the title, there are tabs for 'Basics', 'Networking', 'Management', 'Tags', and 'Review + create'. The 'Basics' tab is selected. The page content includes a description of the service and a 'Project details' section. In the 'Project details' section, there are two dropdown menus: 'Subscription' (set to 'Visual Studio Enterprise Subscription') and 'Resource group' (set to 'rg-iot-academy'). Below these, there are two text input fields: 'Name' (set to 'Name this device provisioning service') and 'Region' (set to 'East US 2'). At the bottom, there are three buttons: 'Review + create', '< Previous', and 'Next: Networking >'. The 'Review + create' button is highlighted in blue.

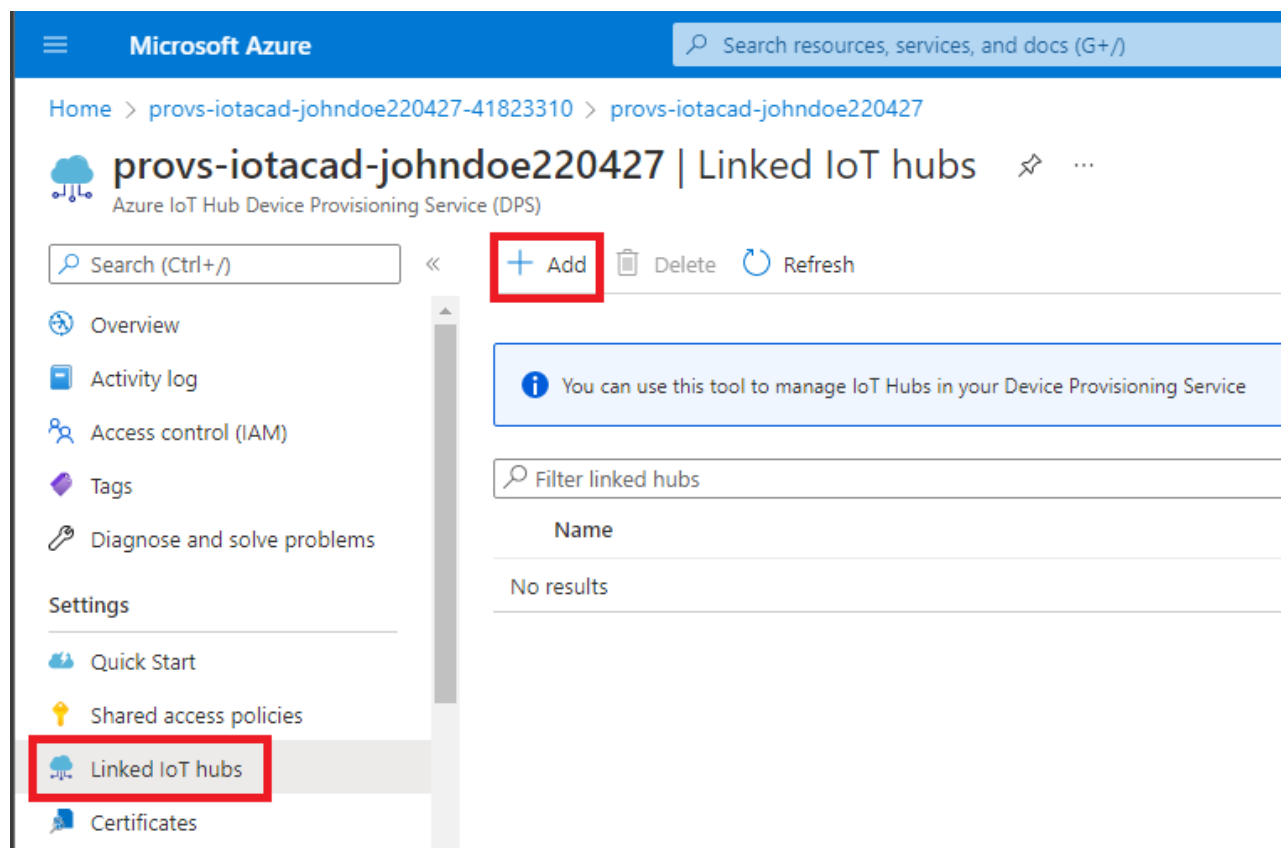
4. 点击 预览和创建 - Review and Create, 然后点击 Create

5. 部署完成后，点击**进入资源 - Go to resource**


6. 加载概览页面时，将 **ID Scope** 保存到记事本

任务二: 链接 IoT Hub 到 DPS

1. 选择 **链接的物联网中心 - Linked IoT Hubs**, 并点击 **添加 - Add**



2. 填写以下详细信息，然后点击 **保存 - Save**



Add link to IoT hub

[Learn more about linking IoT hubs.](#)

Subscription * ⓘ

Visual Studio Enterprise Subscription

IoT hub *

iot-academy-johndoe-vscode-220427

Access Policy * ⓘ

iothubowner

Hostname

Status

Pricing Tier

Location

Save

3. 单击 **管理分配策略 - Manage Allocation Policy**，查看可用选项

Home > provs-iotacad-acadone220427-42002531 > provs-iotacad-acadone220427



provs-iotacad-acadone220427 | Manage allocation

Azure IoT Hub Device Provisioning Service (DPS)



Save

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Diagnose and solve problems

Settings

Quick Start

Shared access policies

Linked IoT hubs

Certificates

Manage enrollments

Manage allocation policy



Lowest latency: This policy assigns devices to the link with the lowest latency between device and IoT Hub.

Evenly weighted distribution: This policy evenly distributes devices across all IoT Hubs. If you have only one IoT Hub, we recommend this setting. This policy requires a desired link.

Static configuration: This policy requires a desired link.

Select how you want to assign devices to hubs



Lowest latency



Evenly weighted distribution



Static configuration (via enrollment list only)

任务三: 创建 Individual Enrollment

1. 选择 管理 enrollments - Manage enrollments
2. 点击 添加 individual enrollment - Add individual enrollment

Home > provs-iotacad-acadone220427-42002531 > provs-iotacad-acadone220427

provs-iotacad-acadone220427 | Manage enrollments

Azure IoT Hub Device Provisioning Service (DPS)

Search (Ctrl+/) << + Add enrollment group + Add individual enrollment

- Overview
- Activity log
- Access control (IAM)
- Tags
- Diagnose and solve problems

Settings

- Quick Start
- Shared access policies
- Linked IoT hubs
- Certificates
- Manage enrollments**

You can add or remove individual device enrollments and/or

Enrollment Groups Individual Enrollments

Search individual enrollment by registration ID (ID has to

REGISTRATION ID

<input checked="" type="checkbox"/>	iotacademy
-------------------------------------	------------

3. 填写以下详细信息

- 机制: **Symmetric Key**
- 自动生成密钥: **checked**
- 注册 ID: **iotacademy**
- IoT 中心设备 ID: **iot-academy-edge-device**
- IoT Edge 设备: "真"
- 选择此设备可以分配到的 IoT 中心: **select your hub**
- 将所有其他值保留为默认值

4. 在页面顶部点击 保存 - Save

任务四：收集 Individual Enrollment 详细信息

- 选择**管理注册 - Manage enrollments**，然后单击**Individual Enrollments**，然后选择您的注册 **iotacademy**

Home > provs-iotacad-johndoe220427-41823310 > provs-iotacad-johndoe220427

provs-iotacad-johndoe220427 | Manage enrollments

Azure IoT Hub Device Provisioning Service (DPS)

Search (Ctrl+/) << + Add enrollment group + Add individual enrollment Refresh Delete


Individual Enrollments

Search individual enrollment by registration ID (ID has to be exact match)

REGISTRATION ID
<input checked="" type="checkbox"/> iotacademy


2. 在记事本中记下以下值

- 注册 ID: `iotaacademy`
- IoT Hub ID: `iot-academy-edge-device`
- 主键 (单击下图所示的复制图标)




 Microsoft Azure


Search resources, services, and docs (G+ /)

Home > provs-iotacad-johndoe220427-41823310 > provs-iotacad-johndoe220427 >

 **iotacademy** ...

Enrollment Details

 Save  Refresh  Regenerate keys ▾

 You can view and update the enrollment details for an individual enrollment or remove the registration record for a previously provisioned device

Registration Status

Status: unassigned

Assigned hub: -

Device ID: -

Last assigned: -

Authentication Type

Mechanism: Symmetric Key

Primary Key

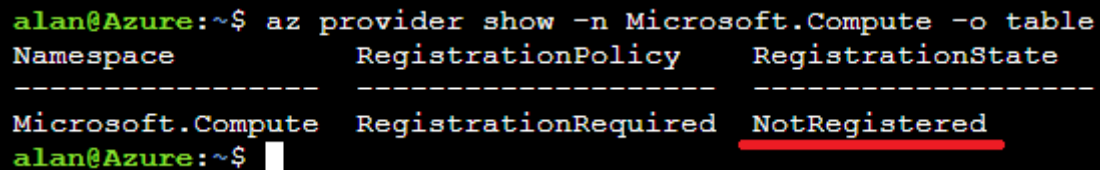
实验三：创建基于 Ubuntu 的 Azure IoT Edge 设备

在本练习中，您将学习如何设置 Azure IoT Edge 设备并将其连接到 IoT 中心以开始流式传输数据。

任务一: 确保 Azure Resource Provider 已经注册

1. 返回到 Azure Cloud Shell 的浏览器的选项卡中，或打开 <https://shell.azure.com>
2. 执行以下命令

```
az provider show -n Microsoft.Compute -o table
```



```
alan@Azure:~$ az provider show -n Microsoft.Compute -o table
Namespace           RegistrationPolicy    RegistrationState
-----
Microsoft.Compute    RegistrationRequired  NotRegistered
alan@Azure:~$
```

3. 如果状态为“已注册 - Registered”，请继续执行任务二
4. 如果状态为“未注册 - NotRegistered”，执行以下命令注册 Resource Provider

```
az provider register -n 'Microsoft.Compute' --wait -o table
```

任务二: 创建 VM 以托管 IoT Edge 设备

在该任务中，我们将使用基于 Ubuntu 的 VM 设置 IoT Edge 设备。

1. 从 Azure 门户中选择 **Create resource - 创建资源**，然后从列表中选择 **Ubuntu Server 18.04 LTS**。如果您没有看到它，请使用标题为 **查找服务和市场应用 - Search services and marketplace** 的搜索框来搜索 **Ubuntu Server 18.04 LTS**。

Microsoft Azure Search resources, services, and docs (G+)

Home >

Create a resource

Get Started

Recently created

Categories

- AI + Machine Learning
- Analytics
- Blockchain
- Compute
- Containers
- Databases
- Developer Tools
- DevOps
- Identity

Popular Azure services

- Virtual machine** [Create](#) | [Learn more](#)
- Kubernetes Service [Create](#) | [Docs](#) | [MS Learn](#)
- Azure Cosmos DB [Create](#) | [Docs](#) | [MS Learn](#)
- Function App [Create](#) | [Docs](#)
- SQL Database

See more in All services

Popular Marketplace products

- Windows Server 2019 Datacenter [Create](#) | [Learn more](#)
- Ubuntu Server 20.04 LTS [Create](#) | [Learn more](#)
- Windows 10 Pro, version 20H2 [Create](#) | [Learn more](#)
- Ubuntu Server 18.04 LTS** [Create](#) | [Learn more](#)

Getting Started? Try our Quickstart center

2. 然后您将需要在 **Basics** 选项卡中完成以下参数设置:

注意: 对于下面的 **区域 - Region** 和 **大小 - Size** 选项。在撰写本文时, 各个 Azure 区域的新订阅都缺少许多 VM 大小。

可用的 VM SKU 基于您在其中创建 VM 资源的区域或位置。

对于“位置 - Location”, 您可能需要查看您所在区域之外的其他资源。在撰写内容时, “瑞典中心”似乎有许多可用的 VM SKU 并用于此演示。

让您的资源分布在不同的区域并不理想, 因为它会因网络使用而产生额外的成本。由于此演示的规模和范围很小, 它不会对成本产生有意义的影响。

对于“大小 - Size”, 请查找成本低于 40 美元/月的 VM sku。

建议使用用 Azure 信用额度 - “B1s”, 其中包括免费时间, 而且价格也低于 8 美元/月

- 订阅 - **Subscription**: 选择您用于此动手实验的订阅。
- 资源组 - **Resource group**: 使用现有并选择您的资源组, **rg-iot-academy**。
- 虚拟机名称 - **Virtual Machine Name**: 输入 edgdevice+后序 例如**edgdevice-johndoe-220427**
- 区域 - **Region**: 参考**注意提及的**
- 可用性选项 - **Availability Options**: 选择“不需要基础设施冗余”。
- 镜像 - **Image**: 保持默认
- 尺寸 - **Size**: 参考**注意**
- 身份验证类型 - **Authentication Type**: 选择“密码”
- 用户名 - **Username**: **iotacademy**
- 密码 - **Password**: **MSFTacademy01!** (为了更高的安全性, 您可以创建自己的强密码)

- 公共入站端口 - **Public inbound ports**: 无

3. 单击窗格顶部的 **管理 - Management** 选项卡。

The screenshot shows the 'Create a virtual machine' page in the Azure portal. The 'Management' tab is selected and highlighted with a red box. Below the tabs, there is a section for 'Azure Security Center' with a green checkmark indicating the subscription is protected. The 'Monitoring' section has three options: 'Boot diagnostics' (selected with a radio button and highlighted with a red box), 'Enable OS guest diagnostics' (unchecked), and 'System assigned managed identity' (unchecked).

Microsoft Azure Search resources, services, and docs (G+)

Home > Create a resource >

Create a virtual machine ...

Basics Disks Networking **Management** Advanced Tags Review + create

Configure monitoring and management options for your VM.

Azure Security Center

Azure Security Center provides unified security management and advanced threat protection across hybrid [Learn more](#)

✔ Your subscription is protected by Azure Security Center basic plan.

Monitoring










Boot diagnostics ⓘ ☒ Enable with managed storage account (recommended) ☐ Enable with custom storage account ☐ Disable

Enable OS guest diagnostics ⓘ ☐

Identity

System assigned managed identity ⓘ ☐

注意自动关机功能。此功能有助于控制开发或不经常使用的虚拟机的成本。当 VM 关闭时，您不会产生计算成本。

Auto-shutdown
Enable auto-shutdown  ☒
Shutdown time 
Time zone 
Notification before shutdown  ☒
Email * 
Backup
Enable backup  ☐
Guest OS updates
Patch orchestration options 
 Some patch orchestration options are not available for this image. [Learn more](#) 

4. 单击标签选项卡 添加以下两个标签

- 环境 - environment： development
- 产品 - product： 物联网学院培训

创建 VM 时显示标签选项卡的图表


Microsoft Azure

Search resources, services, and docs (G+)







[Home](#) > [Create a resource](#) >

Create a virtual machine

Basics Disks Networking Management Advanced **Tags** Review + create

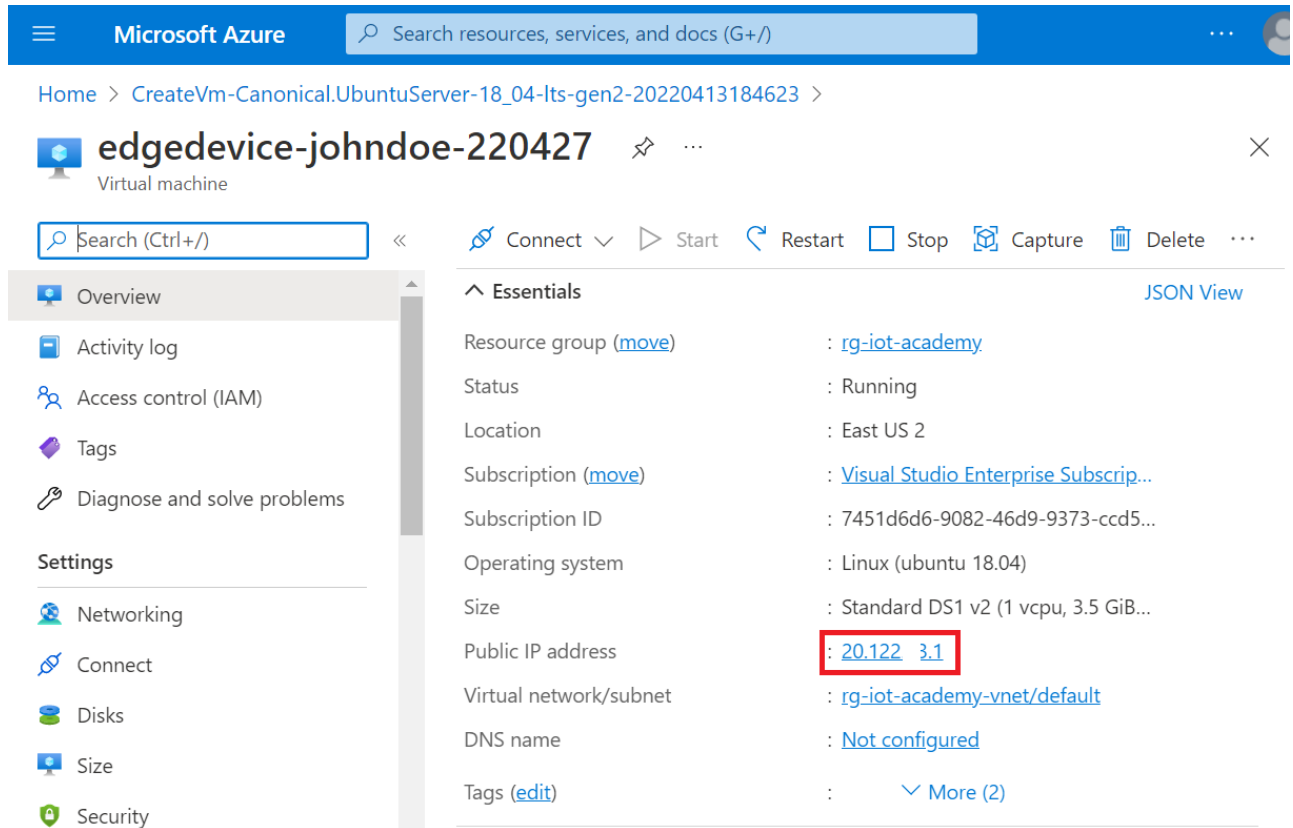
Tags are name/value pairs that enable you to categorize resources and view consolidated billing by applying the same tag to multiple resources and resource groups. [Learn more about tags](#) 

Note that if you create tags and then change resource settings on other tabs, your tags will be automatically updated.

Name 	Value 	Resource
environment	: development	All resources 
<input type="text" value="product"/>	: <input type="text" value="iot-academy-training"/>	12 selected  
<input type="text"/>	: <input type="text"/>	12 selected 

标签是 Azure 资源管理、治理的一个重要方面。在成熟的组织中拥有成千上万的资源并不少见。这些标签可用于搜索、报告和自动化工具，以简化大型部署的管理。你可以阅读 [Azure Tagging Strategy](#)

- 最后选择 **检查+创建 - Review + Create** 验证成功后应该可以点击**创建 - Create**
- 一旦资源可用，请单击 **进入资源 - Go to resource** 以查看新创建的虚拟机。您应该在浏览部分看到要连接的公共 IP，请将 IP 复制到记事本。



任务三: 链接创建好的 Ubuntu 虚拟机

构建云基础设施的一个重要方面是以安全为前提条件。

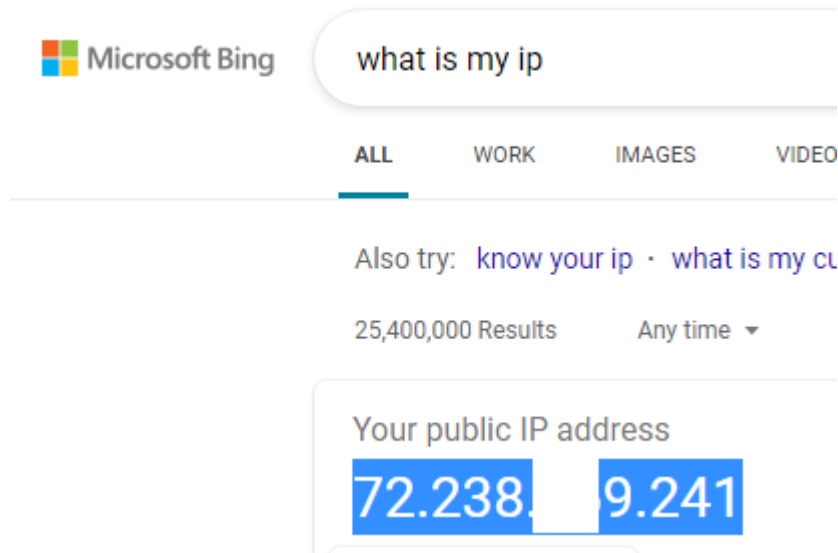
作为此任务的一部分，可以为 SSH 打开端口 22，以允许快速连接到 VM。但是，这可能让黑客尝试破坏此端口。

可以使用两种更安全的方法

- 更安全的方法是使用 Azure 虚拟机的一项重要功能，Just-in-time (JIT) VM 访问。此功能允许在指定的时间内启用对 VM 的访问。更多信息可以在 [Just-in-time VM Access] (<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/defender-for-cloud/just-in-time-access-usage>) 中找到
- 启用 SSH，端口 22，仅访问您的 IP 地址

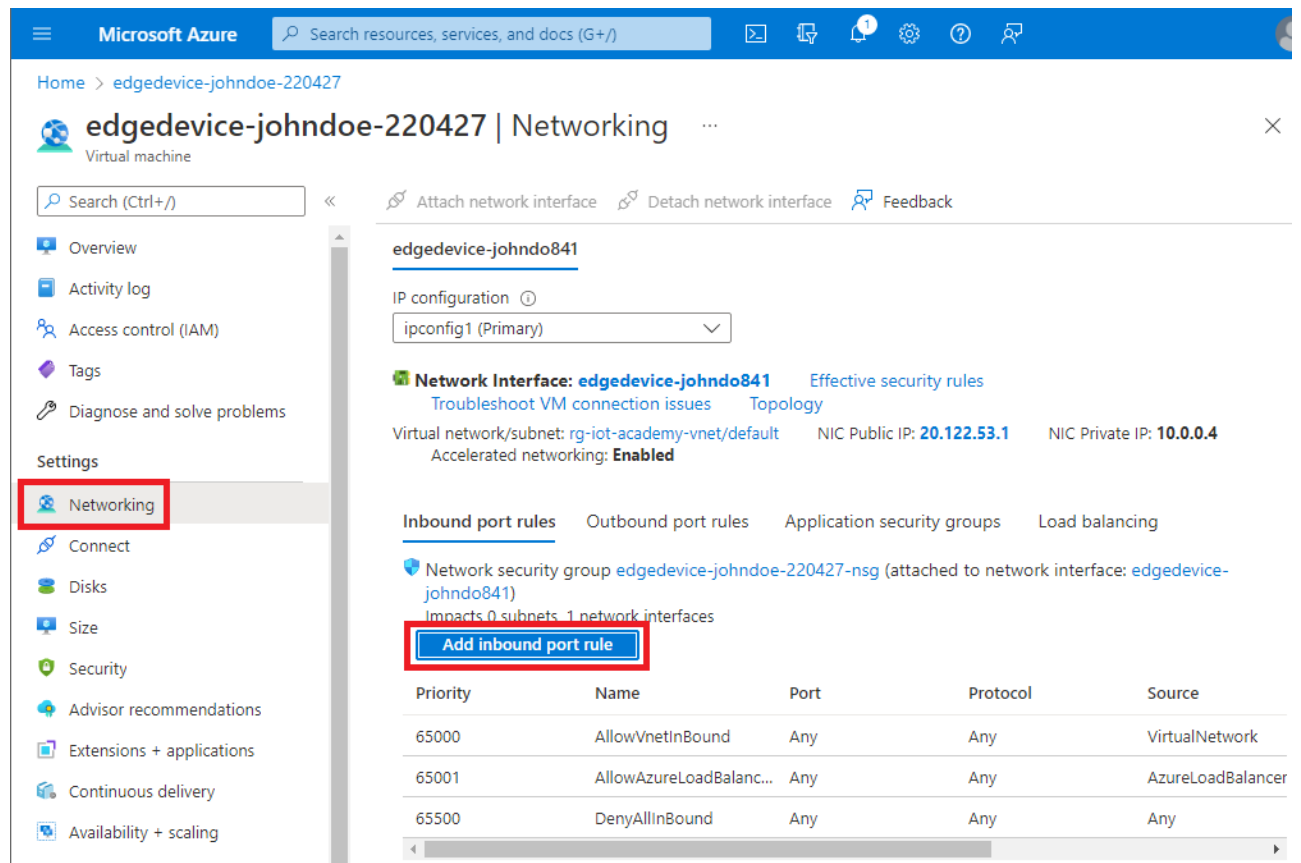
为简单起见，将使用第二个选项。

1. 在浏览器中转到 www.bing.com 并搜索“what is my ip”



在笔记本中复制该 IP


2. 在您的 VM 资源上，单击 **网络 - Networking** 选项卡。单击 **添加入站端口规则 - Add inbound port rule**



4. 设置新入站端口规则的详细信息，单击添加。

- 来源 - Source: IP 地址
- 源 IP 地址/CIDR 范围 - Source IP addresses/CIDR ranges: 您保存在记事本中的 IP 地址
- 源端口范围 - Source port ranges: *
- 服务 - Service: SSH
- 行动 - Action: 允许

- 优先级 - Priority: 100
- 名称 - Name: Port_22

 **Add inbound security rule** ×

edgedevice-johndoe-220427-nsg

Source ⓘ

IP Addresses ✓

Source IP addresses/CIDR ranges * ⓘ

72.238. 9.241 ✓

Source port ranges * ⓘ

*

Destination ⓘ

Any ✓

Service ⓘ

SSH ✓

Destination port ranges ⓘ

22

Protocol

☐ Any

☒ TCP

☐ UDP

☐ ICMP

Action

☒ Allow

☐ Deny

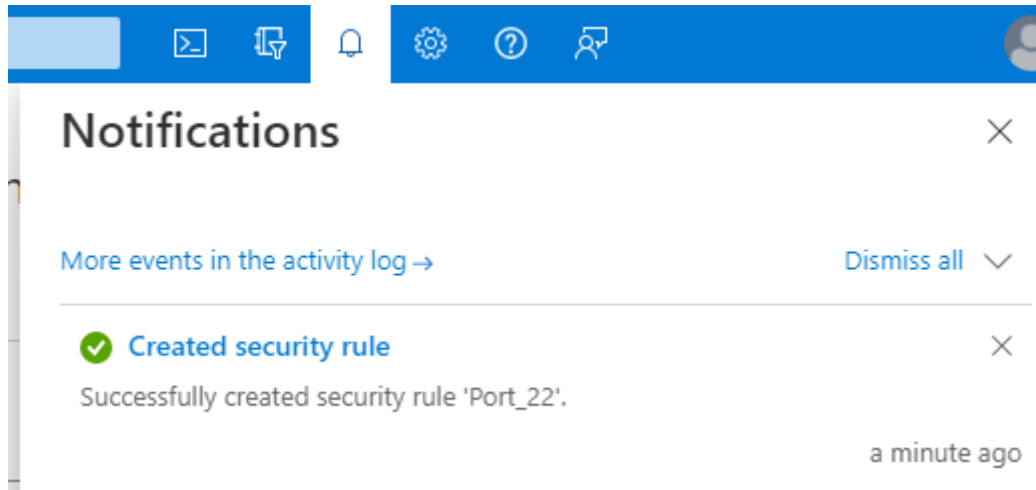
Priority * ⓘ

100

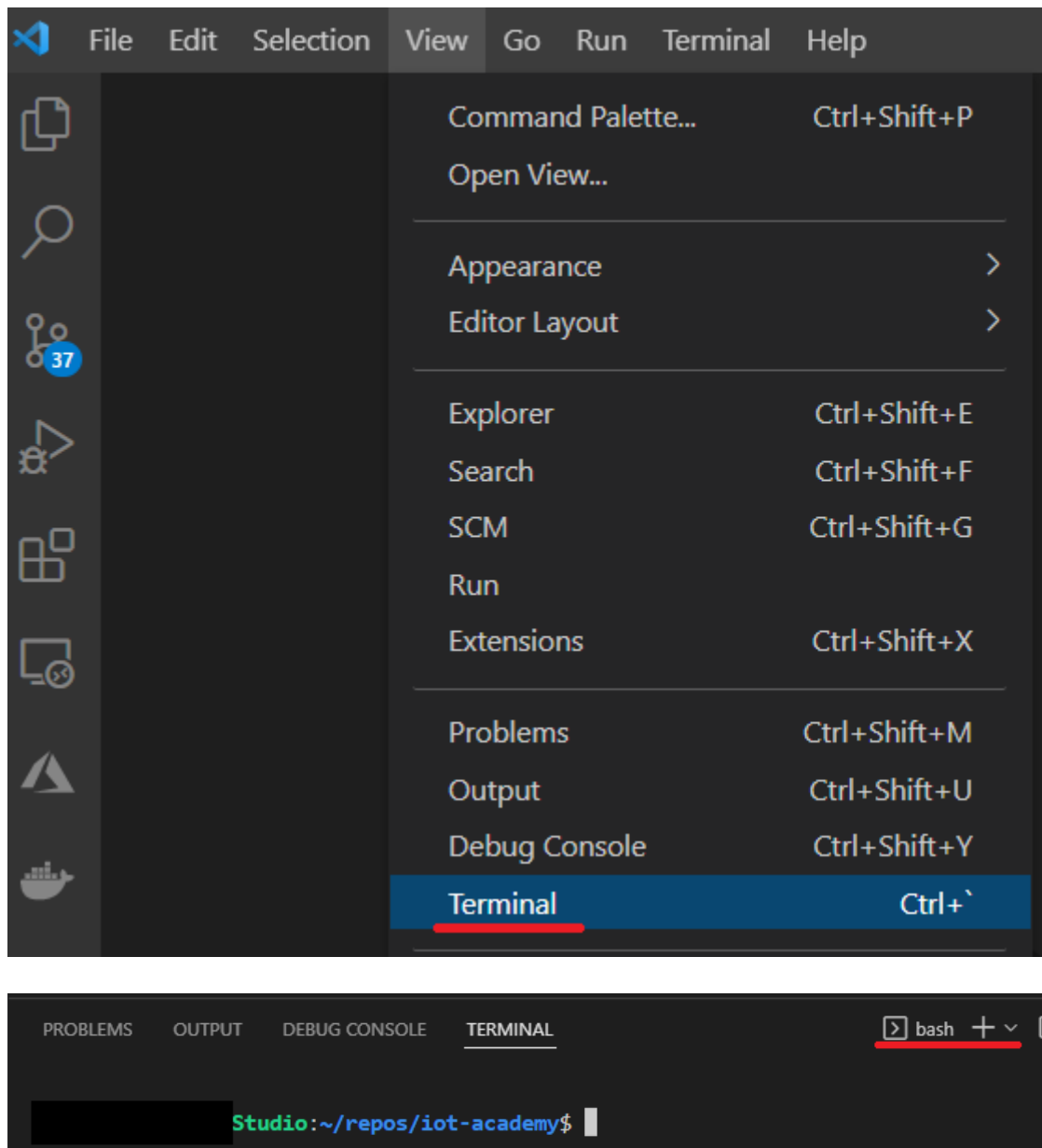
Name *

Port_22 ✓

5. 观察安全规则创建成功的通知



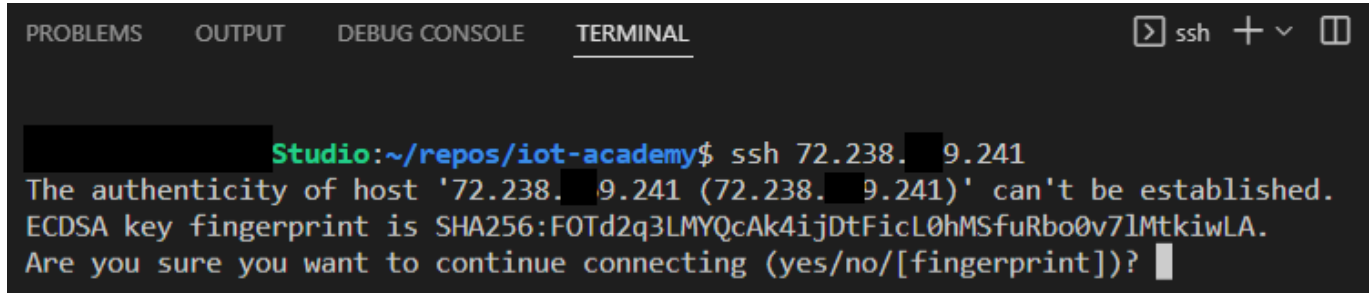
6. 切换到 VS Code，使用 视图 - **View** 菜单并单击 终端 - **Terminal**



If you don't see a `bash` terminal at the top, click the `+` and click `bash`

7. 输入 `ssh iotacademy@{你的VM的公共IP地址}` 然后回车。您之前在记事本中保存了 VM 的公共 IP 地址。确保不要将您的公共 IP 地址与 VM 的 IP 地址混淆。例如 `ssh iotacademy@20.122.53.2`

如果这是您第一次连接，您会看到一个提示，询问“您确定要继续连接吗？ - Are you sure you want to continue connecting?”。输入“是 - yes”，然后按 Enter。

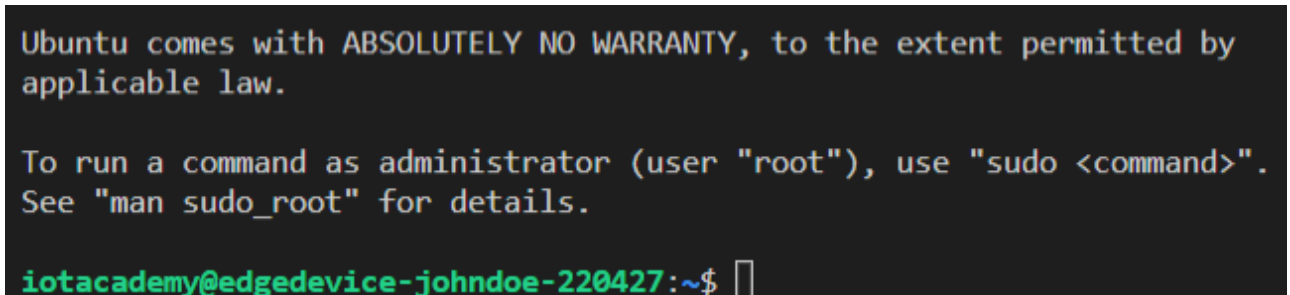


```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
Studio:~/repos/iot-academy$ ssh 72.238.19.241
The authenticity of host '72.238.19.241 (72.238.19.241)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:FOTd2q3LMYQcAk4ijDtFicL0hMSfuRbo0v7lMtkiwLA.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])?
```

8. 输入您之前定义的密码“MSFTacademy01! ”，然后按 Enter。可以通过以下方式将密码复制到剪贴板并粘贴到终端中：

- 左键单击终端窗口一次，聚焦窗口
- 右键单击终端窗口一次，这将粘贴剪贴板内容

成功连接后，您将在终端中看到以下内容



```
Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

iotacademy@edgedevice-johndoe-220427:~$
```

任务四: 安装 Azure IoT Edge 运行时并连接设备

1. 现在登录到 VM，安装 Edge Runtime

安装与您的设备操作系统匹配的存储库配置

```
curl
https://packages.microsoft.com/config/ubuntu/18.04/multiarch/prod.list
> ./microsoft-prod.list
```

将生成的列表复制到 sources.list.d 目录

```
sudo cp ./microsoft-prod.list /etc/apt/sources.list.d/
```

安装 Microsoft GPG 公钥

```
curl https://packages.microsoft.com/keys/microsoft.asc | gpg --dearmor  
> microsoft.gpg  
sudo cp ./microsoft.gpg /etc/apt/trusted.gpg.d/
```

Azure IoT Edge 软件包受每个软件包（usr/share/doc/{package-name} 或 LICENSE 目录）中的许可条款的约束。在使用软件包之前阅读许可条款。您安装和使用软件包即表示您接受这些条款。如果您不同意许可条款，请不要使用该软件包。

成功运行前面的命令后，您将看到图中所示的以下结果。

```
iotacademy@edgedevice-johndoe-220427:~$ curl https://packages.microsoft.com/config/ubuntu  
/18.04/multiarch/prod.list > ./microsoft-prod.list  
% Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current  
             Dload  Upload  Total   Spent    Left   Speed  
100  101  100  101    0     0  1463      0  --:--:-- --:--:-- --:--:--  1463  
iotacademy@edgedevice-johndoe-220427:~$ sudo cp ./microsoft-prod.list /etc/apt/sources.li  
st.d/  
iotacademy@edgedevice-johndoe-220427:~$ curl https://packages.microsoft.com/keys/microsof  
t.asc | gpg --dearmor > microsoft.gpg  
rossoft.gpg /etc/apt/trusted.gpg.d/ % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time  
Time    Time    Current             Dload  Upload  Total   Spent    Left   Speed  
100  983  100  983    0     0 20061      0  --:--:-- --:--:-- --:--:-- 20061  
iotacademy@edgedevice-johndoe-220427:~$ sudo cp ./microsoft.gpg /etc/apt/trusted.gpg.d/
```

2. 安装容器引擎

更新设备上的软件包列表。

```
sudo apt-get update
```

安装 Moby 引擎

```
sudo apt-get install moby-engine
```

3. 安装 IoT Edge Runtime 包

```
sudo apt-get install iotedge
```

4. 编辑 IoT Edge config.yaml，更新预配信息

- 使用我们在设置 DPS 期间保存的信息配置部分。

```
sudo nano /etc/iotedge/config.yaml
```

- 向下滚动到 **使用手动配置 IoT 中心连接字符串 - Manual Provisioning with an IoT Hub connection string** 然后使用 `#` 符号注释掉所有未注释的行。您可能必须使用箭头键在 Nano 中导航。

```
#                                     about the re-provisioning event before shutting do
#
#####

# Manual provisioning with an IoT Hub connection string (SharedAccessKey authentic
# provisioning:
#   source: "manual"
#   device_connection_string: "<ADD DEVICE CONNECTION STRING HERE>"
#   dynamic_reprovisioning: false

# Manual provisioning with X.509 identity certificate authentication
# provisioning:
#   source: "x509"
```

- 向下滚动以找到 **使用对称密钥的 DPS 配置 - DPS provisioning with symmetric key attestation** 部分。取消注释部分并设置以下值。注意：重要的是使用缩进。使用模板文件时，需要从每一行中删除 `#` 和空格。
 - `scope_id`: 在记事本中保存过（例如 `0ne115AEAFD`）
 - `registration_id`: `iotacademy` 已经保存在记事本中
 - `symmetric_key`: 记事本中保存过的主键

```
# DPS provisioning with symmetric key attestation
provisioning:
  source: "dps"
  global_endpoint: "https://global.azure-devices-provisioning.net"
  scope_id: "0ne005BE65A"
  attestation:
    method: "symmetric_key"
    registration_id: "iotacademy"
    symmetric_key: "yX37KJCzG/IGwbB1YZvTdekdPae09GTtyevvxHU44CKXw1ou18InHExfUEQ97rcY2Ln5DmMrfs/U1XBmMsZn6A=="
  always_reprovision_on_startup: true
  dynamic_reprovisioning: false
```

进行编辑后： - 按 **Crtl+X** 关闭文件 - 选择 **Y** 保存更改 - 按 **Enter** 接受文件名

现在重新启动您的边缘程序

```
sudo systemctl restart iotedge
```

在执行以下命令后，应该会在几分钟内接收到 **运行中 - Running** 状态。

如果重新启动 IoT Edge Runtime 后没有经过足够的时间，则可能需要运行以下命令多次。

定期重新运行命令，设置最多 10 分钟。

```
sudo iotedge list
```

```
iotacademy@edge device-acadone-220427:~$ sudo iotedge list
NAME                STATUS      DESCRIPTION        CONFIG
edgeAgent           running    Up 2 minutes      mcr.microsoft.com/azureiotedge-agent:1.1
iotacademy@edge device-acadone-220427:~$
```

另一个有用的命令是 **检查 - check**，如下所示。 **检查 - check**命令： - 检查 config.yaml 文件的有效性 - 容器引擎功能是否正常 - 时间是否正确的 - 是否建立到 DPS 和 IoT Hub 的连接

```
sudo iotedge check
```

出现一些 **警告** 和 **错误**是正常的

```
iotacademy@edge device-acadone-220427:~$ sudo iotedge check
Configuration checks
-----
✓ config.yaml is well-formed - OK
✓ config.yaml has well-formed connection string - OK
✓ container engine is installed and functional - OK
✓ config.yaml has correct hostname - OK
✓ config.yaml has correct URIs for daemon mgmt endpoint - OK
✓ latest security daemon - OK
✓ host time is close to real time - OK
✓ container time is close to host time - OK
!! DNS server - Warning
    Container engine is not configured with DNS server setting, which
    may cause resolution of host names to fail.
```

任务五: 观察 Enrollments 设备状态

1. 返回 Azure 门户主页
2. 通过搜索“provs”并单击您的实例，导航到您的 DPS 实例。
3. 单击**管理 Enrollments - Manage Enrollments**
4. 单击**个人 Enrollments - Individual Enrollments**
5. 单击**iotacademy**

Registration Status

Status: assigned

Assigned hub: iot-academy-johndoe-vscode-220427.azure-devices.net

Device ID: iot-academy-edge-device

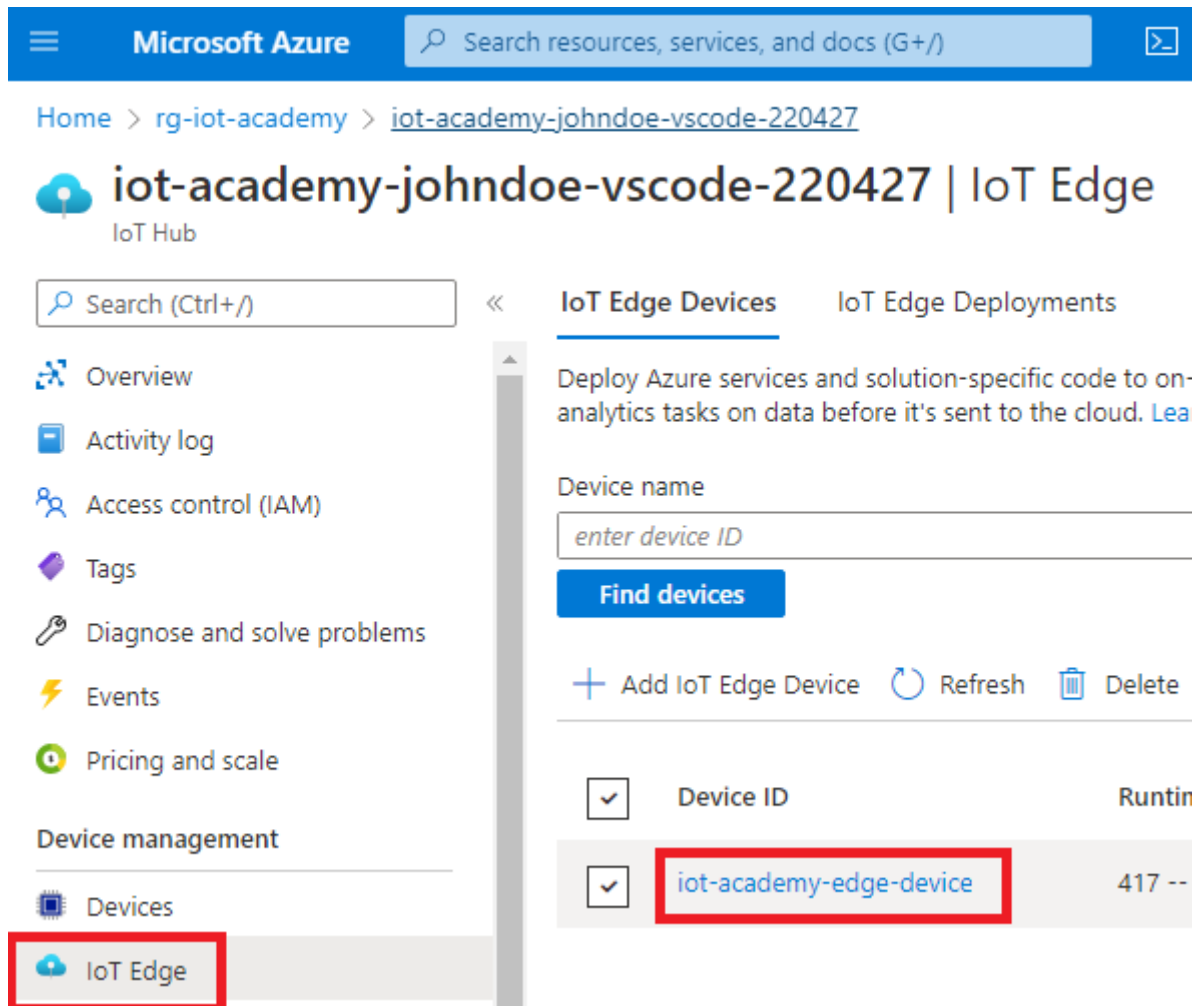
Last assigned: Tue Apr 19 2022 00:41:57 GMT-0400 (Eastern Daylight Time)

Delete Registration

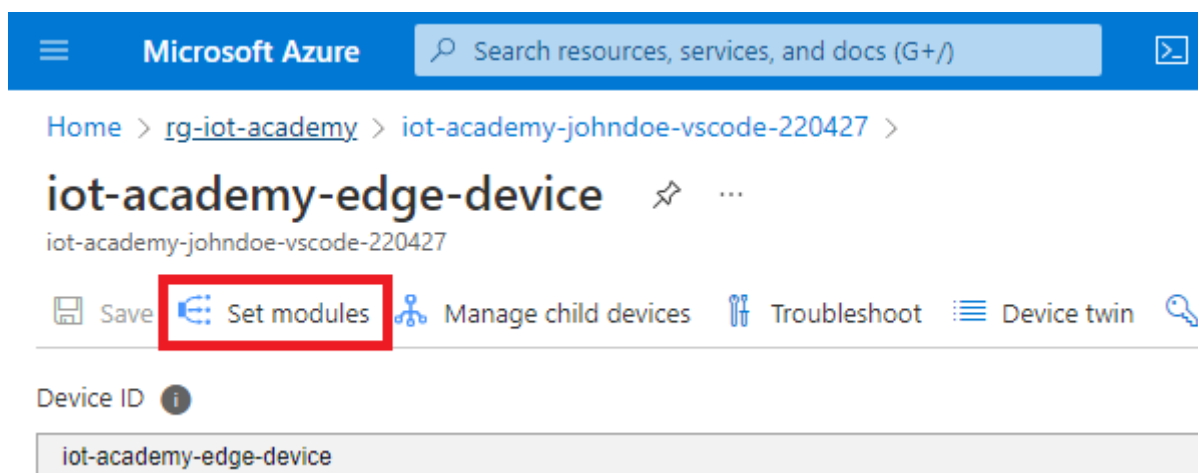
实验四: 部署 IoT Edge 模块以模拟设备遥测

任务一: 使用 Azure IoT Edge 模块市场提供的模块实现模拟温度传感器

1. 在 Azure 门户中, 导航到在前面步骤中创建的 IoT Hub, 在 **设备管理 - Device Management** 下单击 **IoT Edge**, 然后单击 Edge Device



2. 选择 **设置模块 - Set Modules**



3. 点击 **添加 - Add**. 再点击 **市场模块 - Marketplace Module**

Home > rg-iot-academy > iot-academy-johndoe-vscode-220427 > iot-academy-edge-device >

Set modules on device: iot-academy-edge-device

iot-academy-johndoe-vscode-220427

Modules Routes Review + create

Container Registry Credentials

You can specify credentials to container registries hosting module images. Listed credentials are used to retrieve modules with a matching URL. The Edge Agent will report error code 500 if it can't find a container registry setting for a module.

NAME	ADDRESS	USER NAME	PASSWORD
<input type="text" value="Name"/>	<input type="text" value="Address"/>	<input type="text" value="User name"/>	<input type="text" value="Password"/>

IoT Edge Modules

IoT Edge modules are Docker containers deployed to IoT Edge devices. They can communicate with other modules or send data to the IoT Edge runtime. Modules on devices count toward IoT Hub quota limits based on tier and units. For example, for S1 tier, modules can be set 10 times per second if no other updates are happening in the IoT Hub. [Learn more](#)

[+ Add](#) [Runtime Settings](#)


- [+ IoT Edge Module](#)
- [+ Marketplace Module](#)
- [+ Azure Stream Analytics Module](#)

Send usage data to Microsoft to help improve our products and services. Read our [privacy statement](#) to learn more. See [details](#) of what data is collected.

4. 在出现的搜索框中输入 **Simulated Temperature Sensor**，然后点击添加模块

IoT Edge Module Marketplace

Marketplace

 **Simulated Temperature Sensor**
Microsoft
IoT Edge module that simulates a temperature sensor

5. 查看演示部分 **Routes** 以了解 IoT Edge 路由

6. 单击窗格底部的 **预览 + 创建 - Review + create**。查看部署的可用设置

7. 验证通过后，单击窗格底部的**创建**

任务二: 确保模块正常在运行

查看 Edge 设备上正在运行的模块

模块部署并进入运行状态可能需要几分钟。
可以通过以下几种方式验证正在运行的模块：

- 在设备详细信息中查看窗格底部的 ****Modules**** 部分

![Edge Modules.](./media/edge-set-module-module-running.png 'Modules')

The ****Refresh**** button can also be used to get the latest status rather than refreshing the page.

- 使用 SSH，连接到您的 VM 并运行 **iotedge list** 命令，如下

```
sudo iotedge list
```

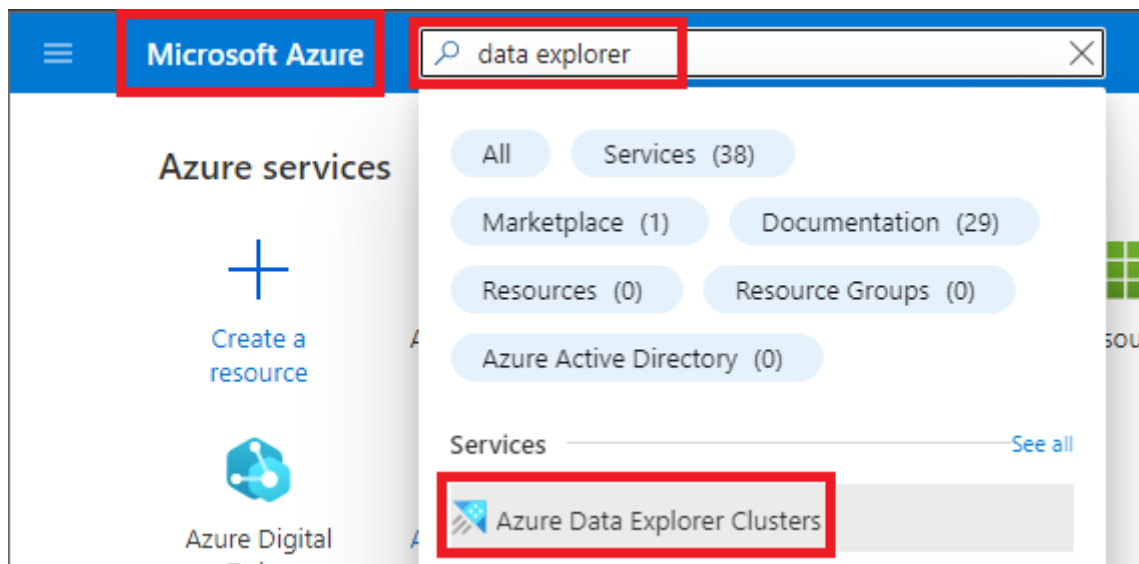
```
iotacademy@edgedevice-johndoe-220427:~$ sudo iotedge list
NAME                                STATUS      DESCRIPTION      CONFIG
SimulatedTemperatureSensor         running     Up 6 minutes     mcr.mic
edgeAgent                           running     Up 9 hours       mcr.mic
edgeHub                             running     Up 5 minutes     mcr.mic
iotacademy@edgedevice-johndoe-220427:~$
```

实验五：使用 IoT Hub 和 Azure Data Explorer 提取遥测数据 (ADX)

任务一: 创建 ADX 集群

1. 查找 Azure Data Explorer service 去创建集群

- 通过选择窗口顶部的 **Microsoft Azure** 转到 Azure 门户主页。然后单击 **Azure 数据资源管理器 集群 - Azure Data Explorer Clusters**



- 点击 **Create - 创建**

2. 输入新 ADX 集群的相关信息，然后单击 **预览 + 创建 - Review + create**

- 详细内容

- 资源组 - Resource group: `rg-iot-academy`
- 集群名称 - Cluster name: `{prefix|iot|acad|johnd|220427}` 例如 `deciotacadjohnd220427`。此名称必须是全球唯一的，仅限字母数字，最多 22 个字符。
- 地区 - Region: `{您的地区}` 例如 `美国东部2`
- 工作负载 - Workload: `Dev/test`
- 计算规范 - Compute specifications: `Dev(No SLA)_Standard_E2a_v4`
- 可用区 - availability Zones: 取消选中所有选项。可用区提供弹性，通常用于生产系统。

Microsoft Azure

Search resources, services, and docs (G+/)

[Home](#) > [Azure Data Explorer Clusters](#) >

Create an Azure Data Explorer Cluster ...

* Basics

Scale

Configurations

Security

Network

Diagnostic settings

Tags

Review + create

PROJECT DETAILS

Select the subscription to manage deployed resources and costs. Use resource groups like folders to organize and manage all your resources.

Subscription *

Azure subscription 1

Resource group * ⓘ

rg-iot-academy

[Create new](#)

CLUSTER DETAILS

Cluster name * ⓘ

deciotacadone220427

Region * ⓘ

East US 2

COMPUTE SPECIFICATION

Workload *

Dev/test

Size

Compute specifications *

Dev(No SLA)_Standard_E2a_v4

[Select from all options](#)

Availability zones ⓘ

(none)

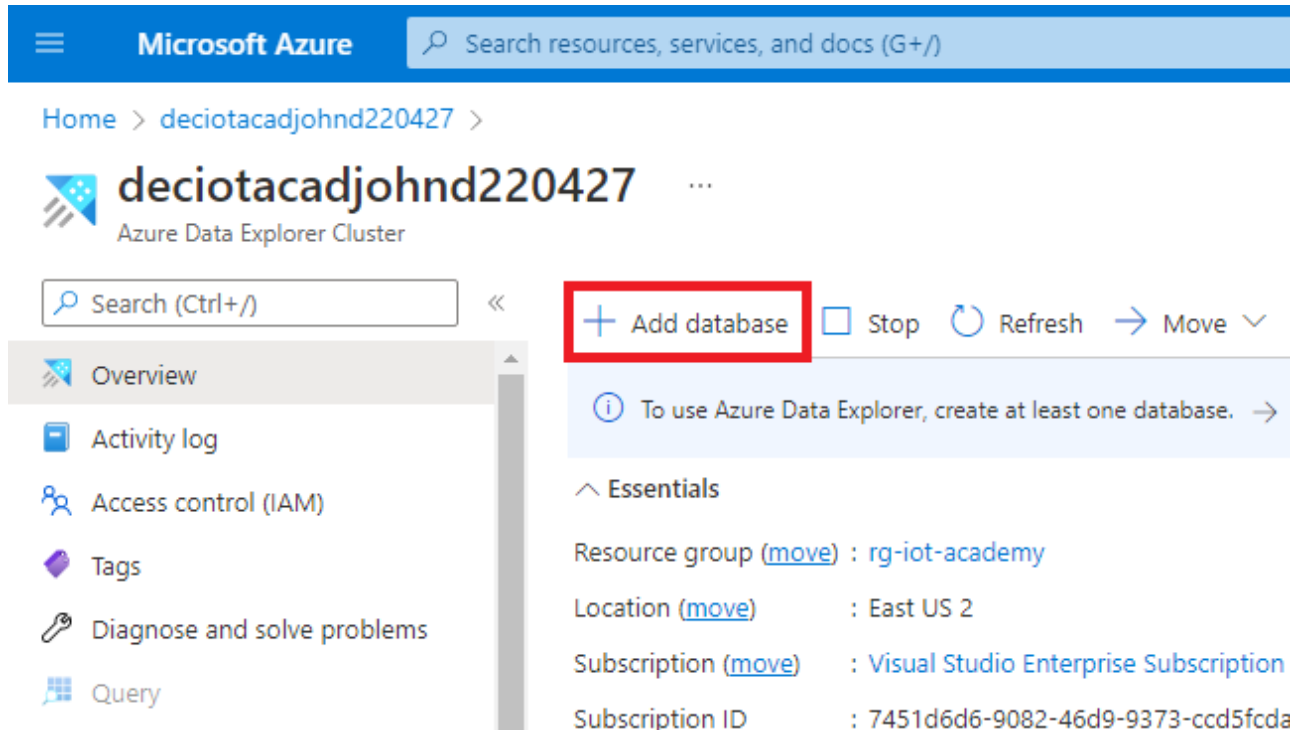
Review + create

Next : Scale >

- 验证通过后点击 **创建 - Create**
- 等待集群创建完成，这可能需要大约 5-10 分钟，然后单击 **进入资源组 - Go to resource**

任务二: 添加 ADX 数据库

- 现在在新 ADX 集群的概览选项卡上单击 **添加数据库 - Add database**



Microsoft Azure Search resources, services, and docs (G+)

Home > deciotacadjohnd220427 >

deciotacadjohnd220427 ...
Azure Data Explorer Cluster

Search (Ctrl+/) <<

+ Add database ☐ Stop Refresh → Move ▾

To use Azure Data Explorer, create at least one database. →

^ Essentials

Resource group ([move](#)) : rg-iot-academy

Location ([move](#)) : East US 2

Subscription ([move](#)) : Visual Studio Enterprise Subscription

Subscription ID : 7451d6d6-9082-46d9-9373-ccd5fcda

Overview

Activity log

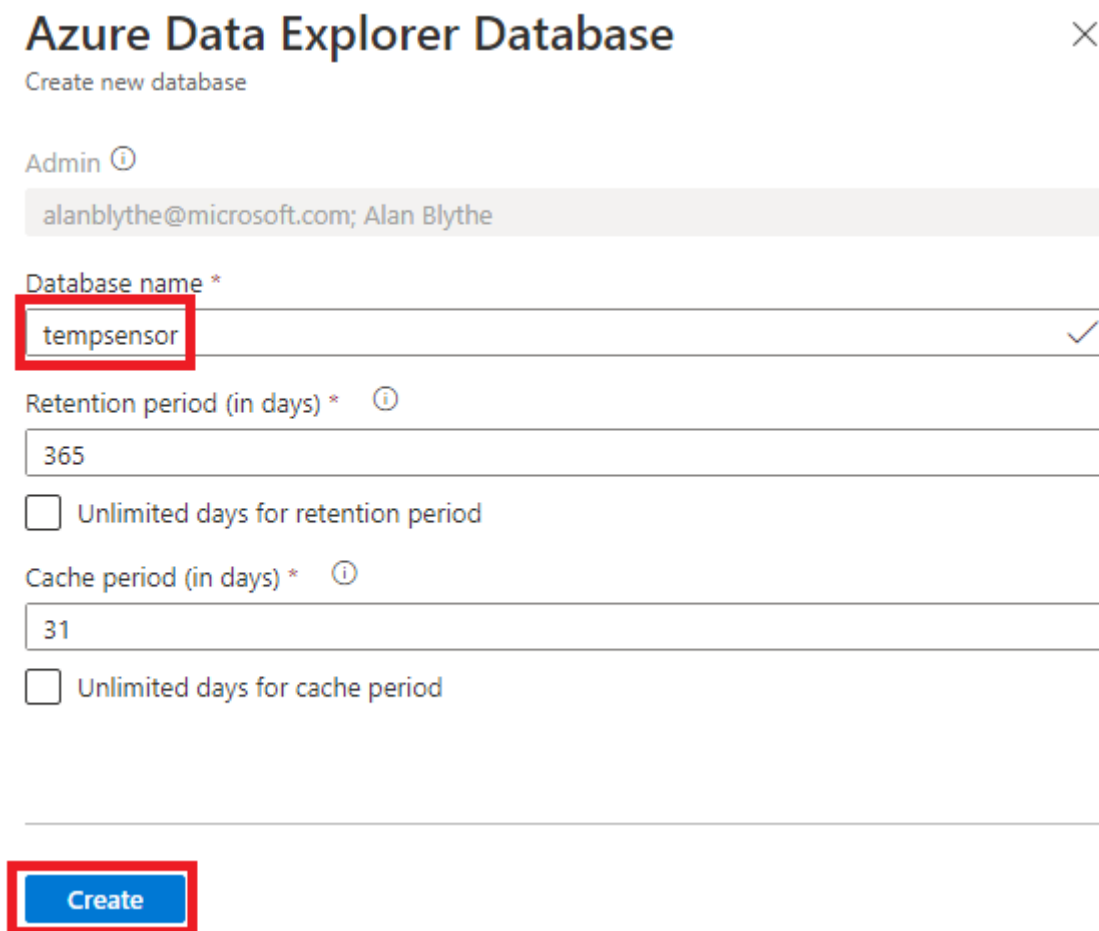
Access control (IAM)

Tags

Diagnose and solve problems

Query

2. 点击 创建 - Create



Azure Data Explorer Database

Create new database

Admin ⓘ

alanblythe@microsoft.com; Alan Blythe

Database name *

tempsensor ✓

Retention period (in days) * ⓘ

365

☐ Unlimited days for retention period

Cache period (in days) * ⓘ

31

☐ Unlimited days for cache period

Create

- 片刻之后，您将返回概览页面。

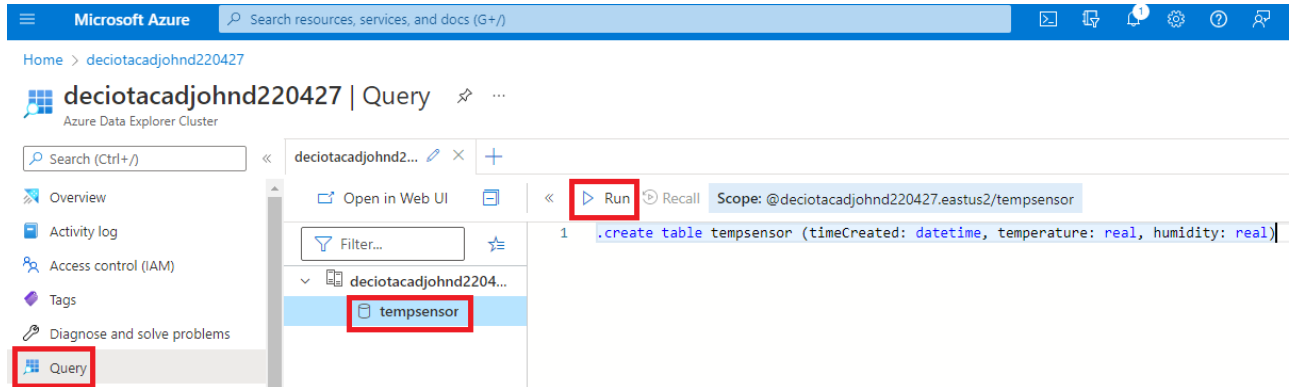
任务三：创建温度传感器表格

使用结构和映射创建温度传感器表

- 选择 **查询 - Query**。单击您的 **温度传感 - tempsensor** 数据库。将下面的创建表代码粘贴到窗口中。然后单击运行 - **Run**。

注意：如果查询如果是灰色的，请刷新您的浏览器页面。

```
.create table tempsensor (timeCreated: datetime, temperature: real, humidity: real)
```



- 创建成功后会收到如下信息

Table 1				
	Search	Done (0.293 s)	123	1 records
TableName	Schema	DatabaseName	Folder	
tempsensor	{ "Name": "tempsensor", "OrderedColumns": [{ "Name": "timeCreated", "Type": "System.DateTime", "CslType": "datetime" }, { "Name": "temperature", "Type": "System.Double", "CslType": "real" }, { "Name": "humidity", "Type": "System.Double", "CslType": "real" }] }	tempsensor		
1	"TableName": tempsensor,			
2	"Schema": { "Name": "tempsensor", "OrderedColumns": [{ "Name": "timeCreated", "Type": "System.DateTime", "CslType": "datetime" }, { "Name": "temperature", "Type": "System.Double", "CslType": "real" }, { "Name": "humidity", "Type": "System.Double", "CslType": "real" }] },			
3	"DatabaseName": tempsensor,			
4	"Folder": ,			
5	"DocString": ,			
6				

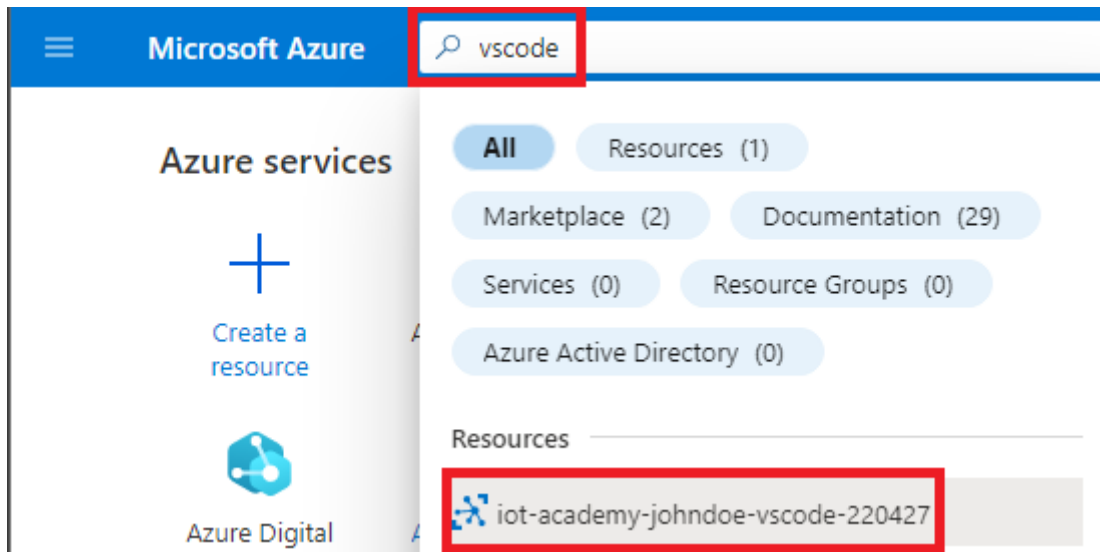
- 接下来，创建温度传感器摄取映射。将窗口中的命令替换为以下代码块中的命令。然后，单击运行 - **Run**。成功后，将观察到来自上一个命令的类似结果。

```
.create table tempsensor ingestion json mapping 'tempsensorMapping'
' [{"column": "timeCreated", "path": "$.timeCreated", "datatype": "datetime"},
{"column": "humidity", "path": "$.ambient.humidity", "datatype": "real"},
{"column": "temperature", "path": "$.ambient.temperature", "datatype": "real"} ]'
```

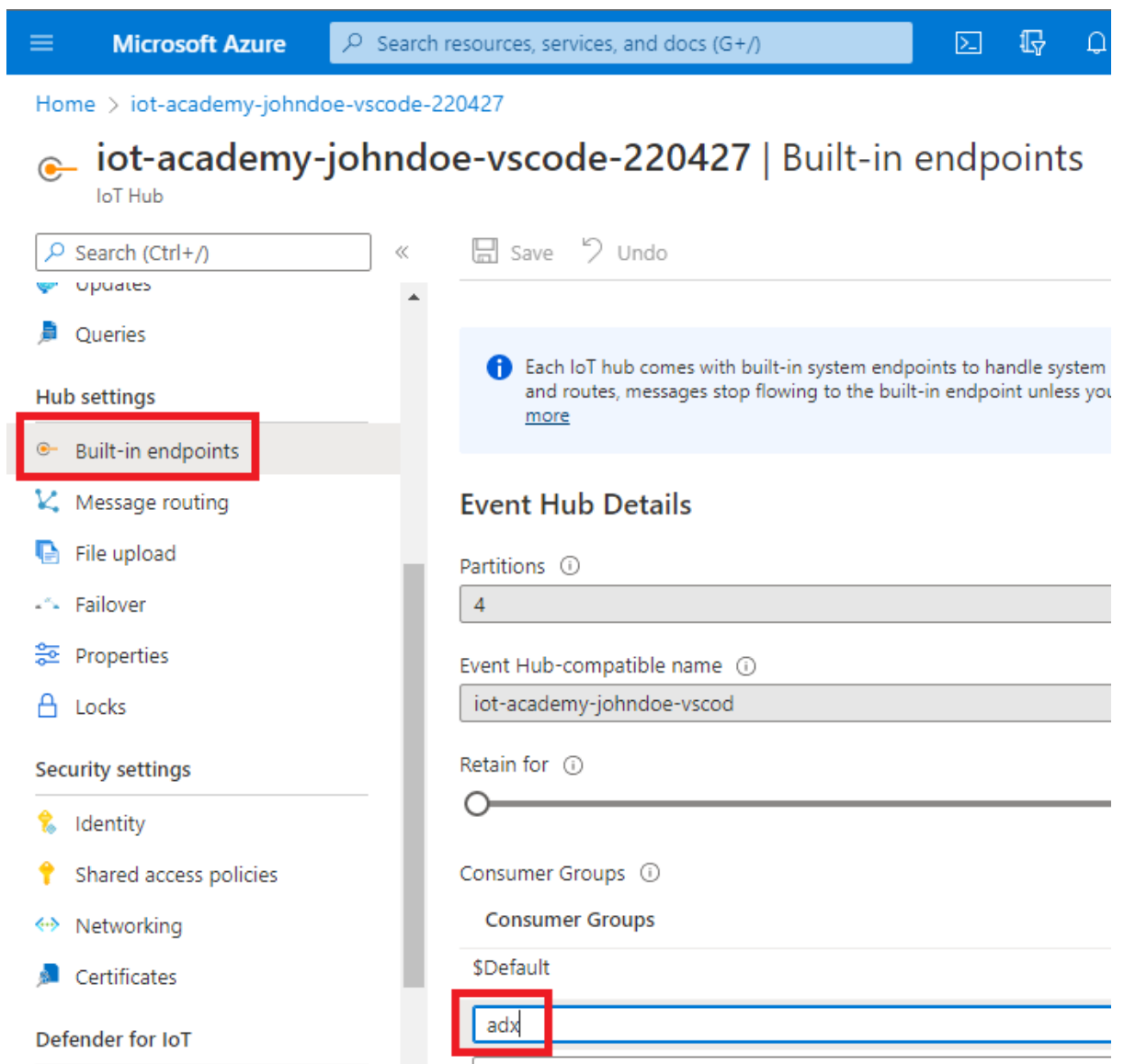
任务四: 将 ADX 连接到 IoT Hub 以提取遥测数据

1. 将新的消费者组添加到您的 IoT 中心

- 使用 Azure 门户搜索栏，输入“vscode”。将显示您的 IoT 中心实例。单击您的 IoT 中心名称以导航到该资源。



- 单击内置端点 - **Built-in endpoints**。在 消费者组 - **Consumer Groups** 部分下添加一个新的消费者组。在框中键入“adx”，然后按 Tab 保存您的输入。

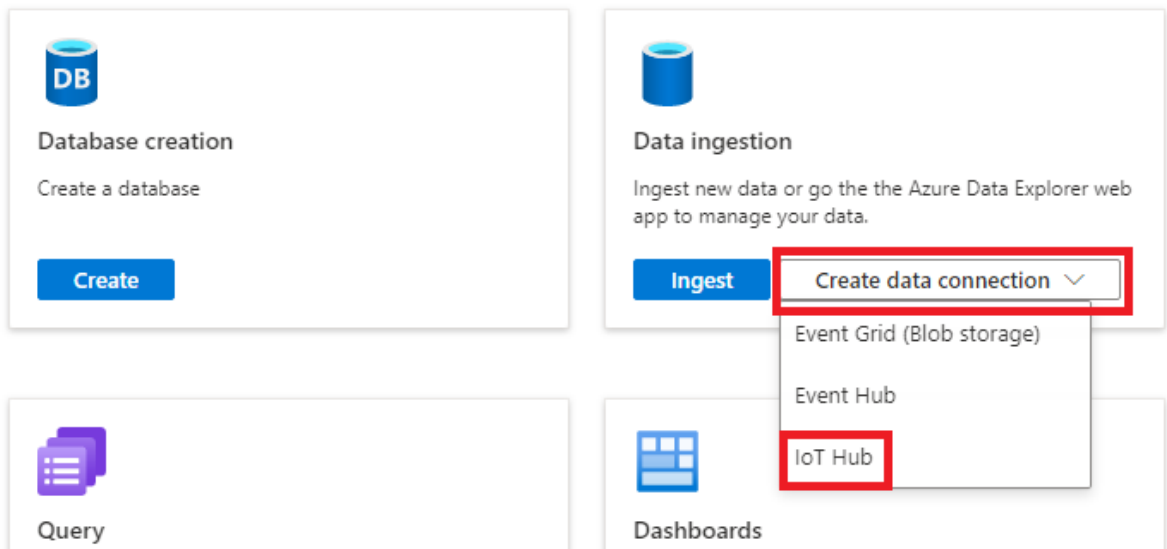


2. 创建数据连接以获取温度传感器的遥测数据

- 使用 Azure 门户搜索栏搜索“dec”，这是 Azure Data Explorer 资源的标准前缀。然后，单击您的实例以加载资源。
- 单击**创建数据连接 - Create data connection**，然后选择 IoT 中心

Get started with Azure Data Explorer

Use the Azure Data Explorer web app to manage your data easily. [Learn more](#)



- 填写以下所有字段：
 - 数据连接名称 - Data connection name : **tempsensor**
 - 订阅 - Subscription: {您的订阅}
 - IoT 中心 - IoT Hub: {名称中包含 vscode 的 IoT 中心}
 - 共享访问策略 - Shared Access Policy: {iothubowner}
 - 消费者组 - Consumer Group: **adx**
 - 事件系统属性 - Event system properties: 单击下拉菜单并选择“iothub-connection-device-id”
 - 数据库名称 - Database Name: **tempsensor**
 - 表名 - Table name: **tempsensor**
 - 数据格式 - Data format: **JSON**
 - 映射名称 - Mapping name: **tempsensorMapping**
- 点击 **创建 - Create**

IoT Hub



Data connection name *	<input type="text" value="tempsensor"/>
Subscription *	<input type="text" value="Visual Studio Enterprise Subscription"/>
IoT Hub *	<input type="text" value="iot-academy-johndoe-vscode-220427"/>
Shared Access Policy *	<input type="text" value="iothubowner"/>
Consumer group *	<input type="text" value="adx"/>
Event system properties	<input type="text" value="iothub-connection-device-id"/>
Database Name *	<input type="text" value="tempsensor"/>

Data routing settings

Allow routing the data to other databases (Multi database data connection) ☒ Don't allow

Target table

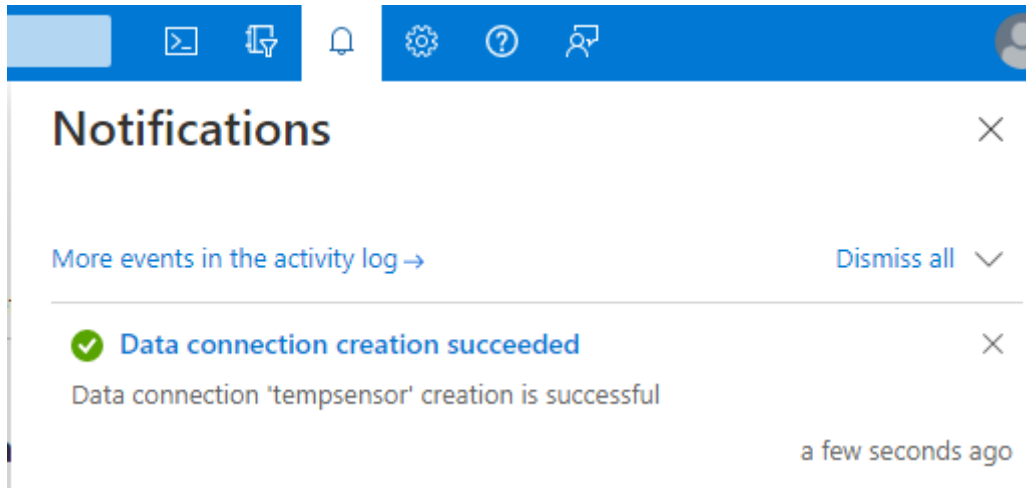
This is the default table routing setup. If you don't configure the table settings here, you'll need to configure them using Event Properties for the ingestion to succeed. The table Event Properties settings overrides the default table settings configured here. [Learn more](#)

Table name	<input type="text" value="tempsensor"/>
Data format	<input type="text" value="JSON"/>
Mapping name	<input type="text" value="tempsensorMapping"/>

This is a preview version of IoT Hub data connection. This version does not support IoT Hub manual-failover. In such cases, please recreate the data connection.

Create

- 查看数据连接创建成功时的通知。



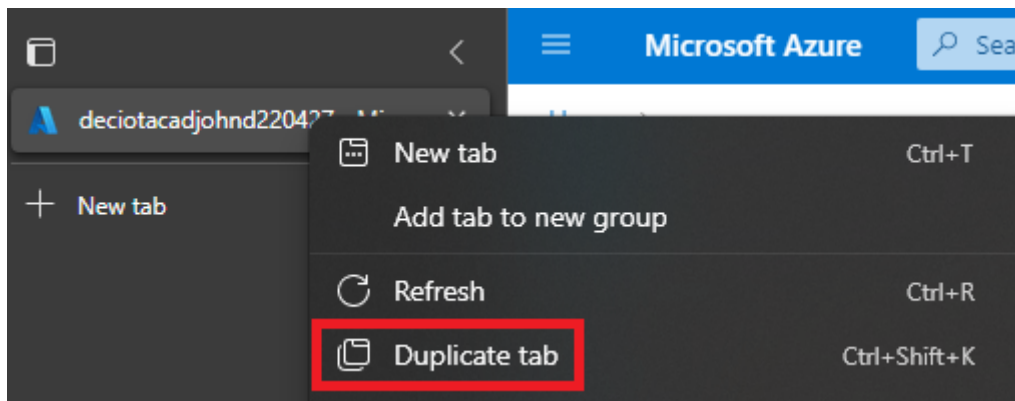
实验六: 用 Azure Data Explorer (ADX) 进行数据分析

任务1: 将 ASA 连接到 IoT 中心

1. 重新启动温度传感器模块以确保新的遥测数据正在流动


“模拟温度传感器 - Simulated Temperature Sensor”模块每 5 秒发送 500 条遥测消息。这个过程需要大约 40 分钟的消息。由于我们动手实验需要一些时间来原因，我们将重新启动模块以确保我们有大量数据可以通过 ADX 进行分析。

- 创建第二个浏览器选项卡以在 Azure 门户中打开 ADX 和 IoT 中心。右键单击浏览器选项卡，然后单击复制选项卡 - Duplicate tab。



- 切换到您的第二个选项卡，然后单击窗口顶部的 Microsoft Azure 将您带到主页。
- 在资源中单击您的 IoT Hub 实例，例如“iot-academy-johndoe-vscode-220427”

Recent resources

Name	Type
 tempsensor (deciotacadjohnd220427/tempsensor)	Azure Data Explorer Database
 deciotacadjohnd220427	Azure Data Explorer Cluster
 iot-academy-johndoe-vscode-220427	IoT Hub

- 选择 IoT Edge, 点击你的设备 iot-academy-edge-device

Home > iot-academy-johndoe-vscode-220427

iot-academy-johndoe-vscode-220427 | IoT Edge

IoT Hub

Search (Ctrl+/)

- Overview
- Activity log
- Access control (IAM)
- Tags
- Diagnose and solve problems
- Events
- Pricing and scale
- Device management
 - Devices
 - IoT Edge**

<< IoT Edge Devices IoT Edge Deployments

Deploy Azure services and solution-specific code to on-prem tasks on data before it's sent to the cloud. [Learn more](#)

Device name

Find devices

[+ Add IoT Edge Device](#) [Refresh](#) [Delete](#)

Device ID	Runtime Res
iot-academy-edge-device	200 -- OK

- 点击窗口底部的 **模拟温度传感器 - Simulated Temperature Sensor** 模块

IoT Edge hub connections		
Deployments and Configurations		
Modules		
Name	Type	Specified
\$edgeAgent	IoT Edge System Module	✓ Yes
\$edgeHub	IoT Edge System Module	✓ Yes
SimulatedTemperatureSensor	IoT Edge Custom Module	✓ Yes

- 点击窗口顶部的 **疑难解答 -Troubleshoot**

The screenshot shows the 'IoT Edge Module Details' page in the Microsoft Azure portal. The breadcrumb path is 'Home > iot-academy-acadone-vscode-220427 > iot-academy-edge-device >'. The module name is 'SimulatedTemperatureSensor'. Below the module name, there are three buttons: 'Module Identity Twin', 'Direct method', and 'Refresh'. The 'Troubleshoot' button is highlighted with a red rectangle. Below these buttons, the 'Module Identity Name' is displayed as 'iot-academy-edge-device/SimulatedTem' and the 'Primary key' is shown as a masked string of asterisks.

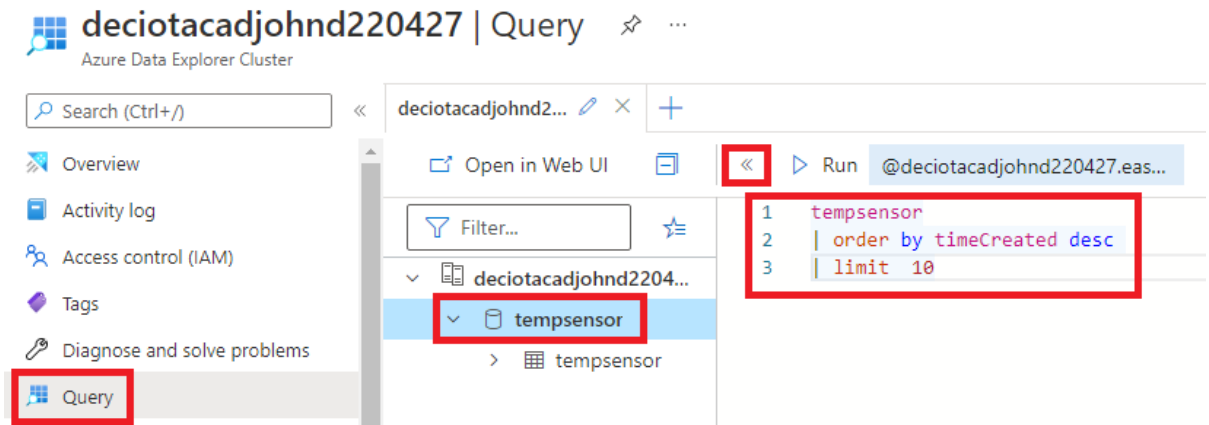
- 单击 **重新启动模拟温度传感器 - Restart Simulated Temperature Sensor** 请注意收到的状态“初始化模拟温度传感器以每5秒发送 500 条消息”

The screenshot shows the 'Troubleshoot' page for the 'SimulatedTemperatureSensor' module. The breadcrumb path is 'iot-academy-johndoe-vscode-220427 >'. Below the module name, there are three buttons: 'Restart SimulatedTemperatureSensor', 'Refresh', and 'Download'. The 'Restart SimulatedTemperatureSensor' button is highlighted with a red rectangle. Below these buttons, there is a dropdown menu showing 'SimulatedTemperatureSensor' and two buttons: 'Time range: Since 15 minutes' and 'Find: Not specified'. The main content area displays the following log messages:
SimulatedTemperatureSensor Main() finished.
[2022-04-15 03:14:45 : Starting Module
SimulatedTemperatureSensor Main() started.
Initializing simulated temperature sensor to send 500 messages, at an interval of 5 seconds.
To change this, set the environment variable MessageCount to the number of messages that should be sent (set it to -1
[Information]: Trying to initialize module client using transport type [Amqp_Tcp_Only].
Retrieved 6 line(s)

2. 查看 ADX 收到的数据

- 单击仍然加载 ADX 的第一个浏览器选项卡。
- 选择 **查询**并输入以下查询。此外，点击击>> 并确保选择了tempensor 数据库范围。

```
tempensor
| order by timeCreated desc
| limit 10
```



- 单击运行 - Run按钮。如果您习惯使用 SQL，请不要按 F5，因为它会刷新您的浏览器。

Table 1			Stats	Search	Done (0.115 s)
timeCreated	temperature	humidity			
> 2022-04-15 03:19:48.0580	21.218185964...	24			
> 2022-04-15 03:19:43.0330	21.403753288...	26			
> 2022-04-15 03:19:38.0110	20.953964428...	24			
> 2022-04-15 03:19:32.9880	20.757084664...	24			
> 2022-04-15 03:19:27.9650	20.723877524...	24			

实验七: 使用 Azure Stream Analytics (ASA) 处理遥测

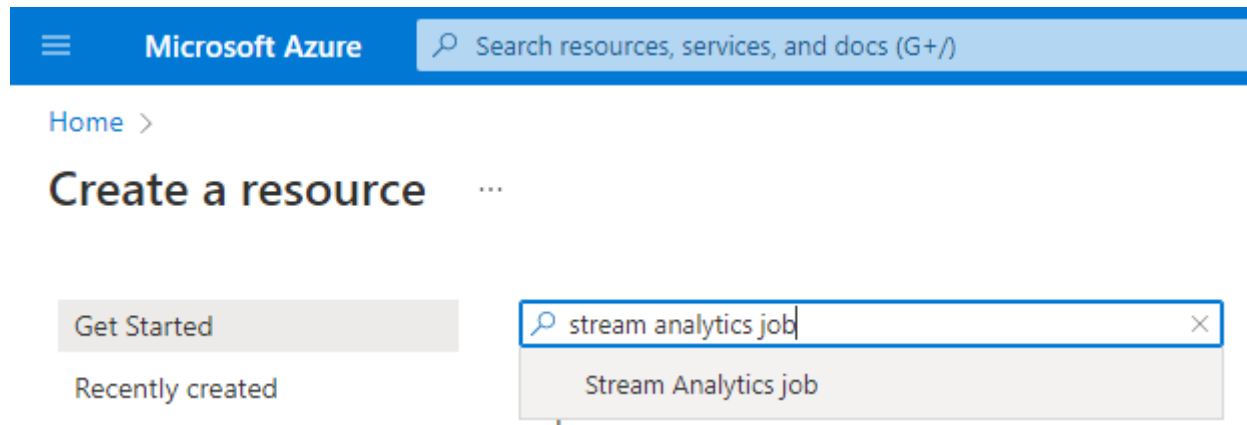
任务一: 在 ADX 中创建一个表来保存聚合数据

- 用下面的 create table 语句替换查询窗口的内容。
- 在 `tempsensor` 数据库中创建一个名为 `tempsensoragg` 的新表。如果需要帮助，请参考实验五 - 任务三

```
.create table tempsensoragg (WindowEnd: datetime, AverageTemperature: real)
```

任务二: 创建新的 ASA 作业

- 转到 Azure 门户主页
- 单击 创建资源 - Create a resource
- 搜索“stream analytics job”



4. 点击 **流分析作业 - Stream Analytics job**


5. 点击 ****创建 - Create ****

6. 输入作业的详细信息：

- 工作名称 - Job name: **asajob-tempagg**
- 资源组 - Resource group: **rg-iot-academy**
- 位置 - Location: 您所在的地区，例如 **美国东部2**
- 托管环境 - Hosting environment: **云**
- 流媒体单位 - Streaming units: **1**

[Home](#) > [Create a resource](#) > [Stream Analytics job](#) >

New Stream Analytics job ...

 This will create a new Stream Analytics job. You will be charged according to Azure Stream

Job name *

asajob-tempagg ✓

Subscription *

Visual Studio Enterprise Subscription ▼

Resource group *

rg-iot-academy ▼

[Create new](#)

Location *

East US 2 ▼

Hosting environment ⓘ

Cloud

Edge

Streaming units (1 to 192) ⓘ



3



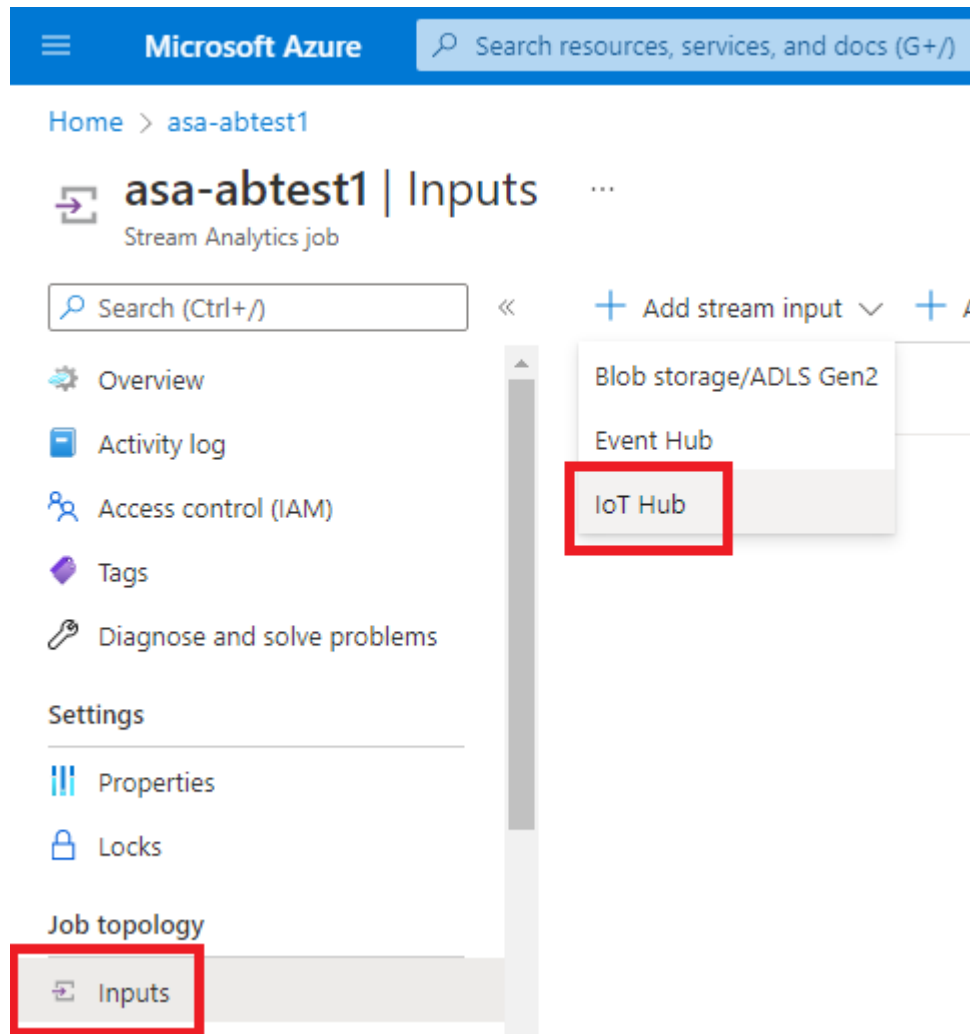
Secure all private data assets needed by this job in my Storage account. ⓘ

Create

7. 部署完成后点击[转到资源](#)

任务三: 创建一个 ASA 输入

- 在另一个 Edge 选项卡中导航到您的 IoT Hub 资源。
- 创建一个名为“asa”的新消费者组。如果需要帮助，请参考实验五 - 任务四。
- 返回包含 ASA 实例的选项卡。
- 点击输入 - Inputs，点击添加流输入 - Add stream input，点击IoT Hub



- 输入以下内容细节：
 - 订阅 - Subscription: 您的订阅
 - IoT Hub: 您的 IoT 中心实例
 - 输入别名 - Input alias: `vscodeiothub`
 - 消费者组 - Consumer group: `asa`
 - 端点 - Endpoint: 消息
 - 所有其他值 - All other values: 默认

IoT Hub

×

New input

Input alias ^{*}

☐ Provide IoT Hub settings manually

☒ Select IoT Hub from your subscriptions

Subscription

IoT Hub ^{*} ⓘ

Consumer group ^{*} ⓘ

Shared access policy name ^{*} ⓘ

Shared access policy key ⓘ

Endpoint ⓘ

Save

- 点击 保存 - Save

任务四: 创建一个 ASA 输出

1. 选择 输出 - Outputs
2. 选择 添加 Add, 点击 Azure Data Explorer

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface for configuring a Stream Analytics job named 'asajob-tempagg'. The left sidebar contains navigation options: Overview, Activity log, Access control (IAM), Tags, Diagnose and solve problems, Settings, Properties, Locks, Job topology, Inputs, Functions, Query, and Outputs (which is highlighted with a red box). The main area displays the 'Outputs' configuration for the job. At the top, there is a search bar and buttons for 'Add' and 'Refresh'. A dropdown menu is open under the 'Add' button, listing various sinks: Azure Data Explorer (Preview) (highlighted with a red box), Azure Function, Azure PostgreSQL (preview), Azure Synapse Analytics, Blob storage/ADLS Gen2, Cosmos DB, Data Lake Storage Gen1, Event Hub, Power BI, Service Bus queue, Service Bus topic, SQL Database, and Table storage. To the right of the dropdown, the 'Sink' column is visible.

3. 输入以下内容细节:

- 输出别名 - Output alias: **adx**
- 集群 - Cluster: your cluster created earlier
- 数据库 - Database: your database created earlier
- 表格 - Table: **tempsensoragg**

Azure Data Explorer (Preview) ×

New output

Output alias *

adx



Provide Azure Data Explorer settings manually



Select Azure Data Explorer from your subscriptions

Subscription

Visual Studio Enterprise Subscription

Cluster *

deciotacadjohnd220427

Database *

deciotacadjohnd220427/tempsensor

Authentication mode

Create system assigned managed identity

The Monitor and Ingestor role will be granted to the Managed Identity for this Stream Analytics job when you click Save. If grant fails follow the manual grant steps [here](#).

Table *

tempsensoragg

Save

4. 点击 保存 - Save

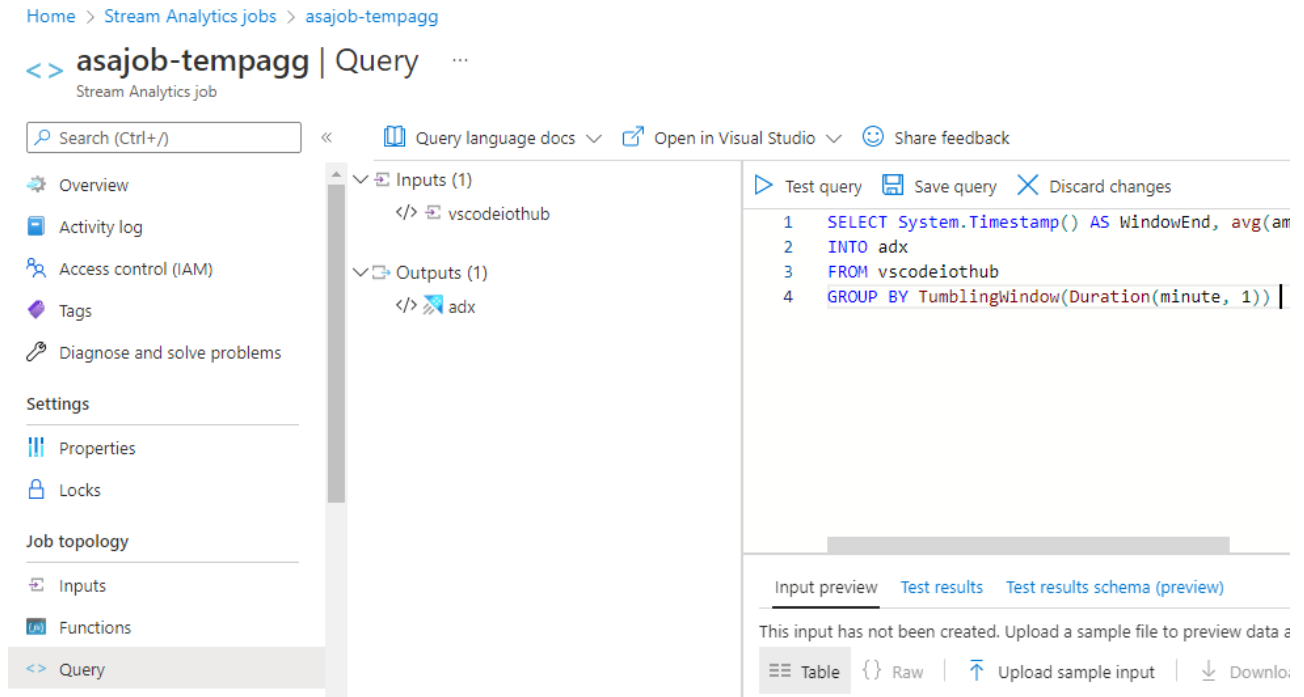
任务五: 写入 ASA 查询

1. 选择 查询 - Query

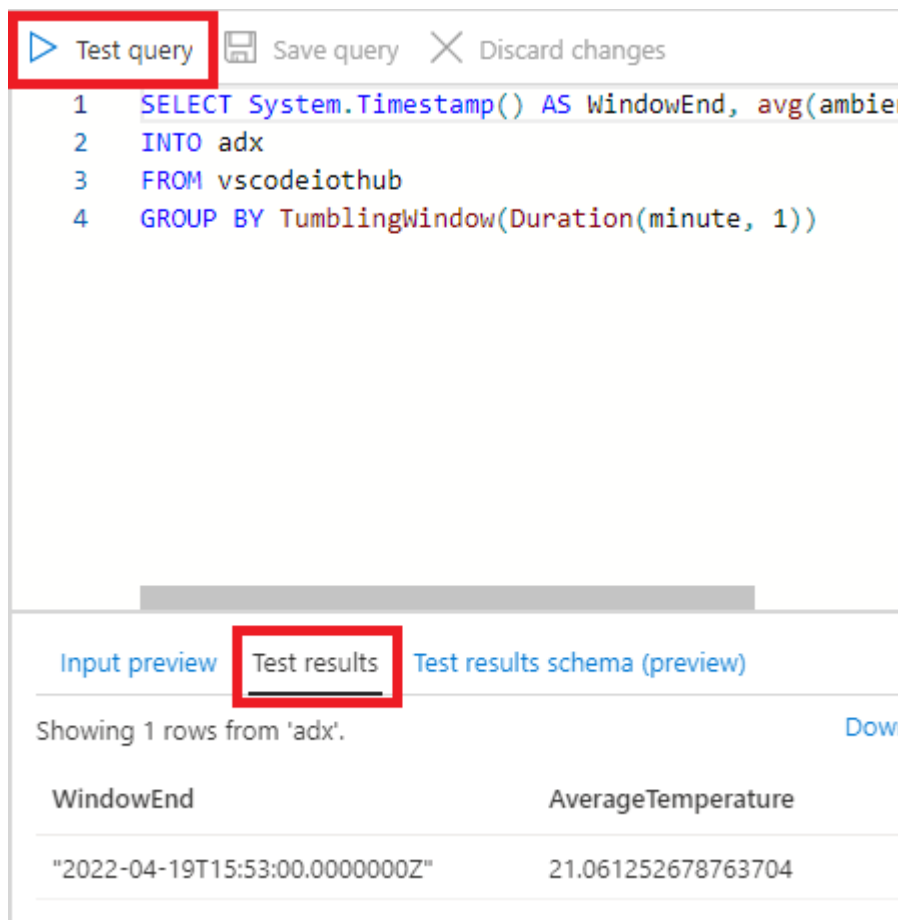
2. 复制和粘贴以下语句到查询窗体

```
SELECT System.Timestamp() AS WindowEnd, avg(ambient.temperature)
AverageTemperature
INTO adx
FROM vscodeiothub
GROUP BY TumblingWindow(Duration(minute, 1))
```

3. 点击 保存查询 - Save query

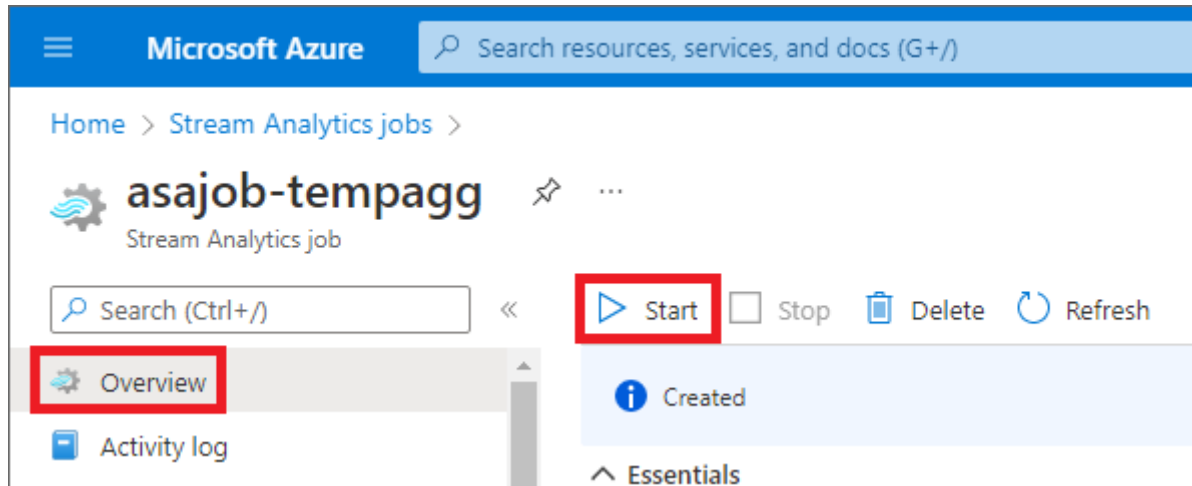


4. 在另一个 Edge 选项卡中导航到您的 IoT 中心实例
5. 按照实验六任务一中的说明重置 **SimulatedTemperatureSensor** 模块，以确保发送遥测数据
6. 现在回到你的 asa 工作(在另一个打开的 Edge 选项卡中)
7. 点击 **测试查询 - Test Query**
8. 在 **测试结果 - Test Results** 选项卡下查看输出中的结果

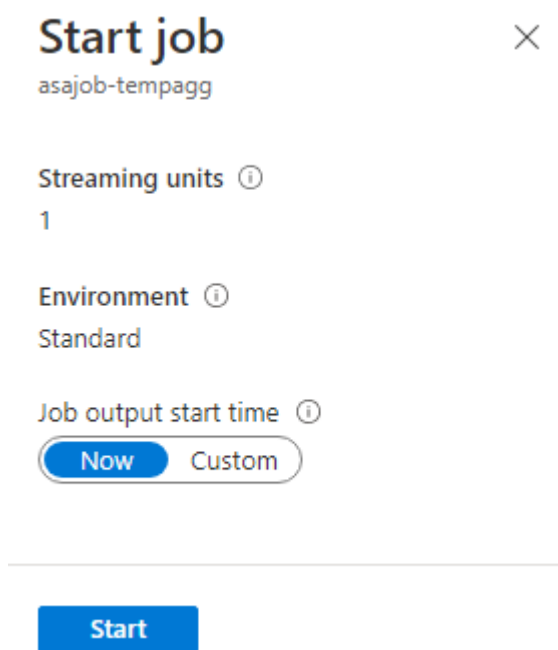


任务六：开始调度 ASA 任务

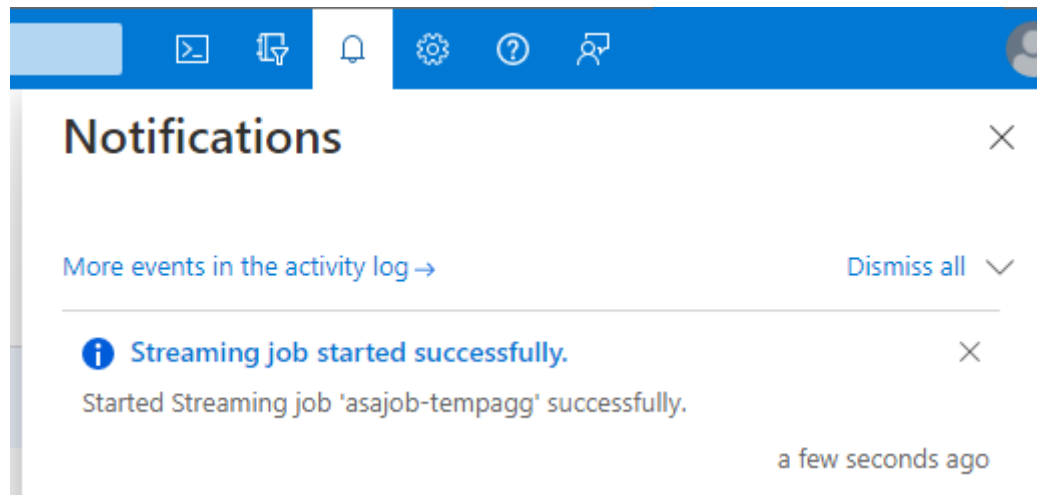
1. 进入 预览 - Overview 选项卡
2. 选择 开始 - Start



3. 再次选择 开始 - Start



4. 观看通知以确保 ASA 作业成功启动。



任务七: 查看 ADX 中收集的聚合

1. 在另一个 Edge 选项卡中导航到您的 ADX 资源
2. 点击 **查询-Query**
3. 在下方输入查询

```
tempsensoragg  
| take 10  
| order by WindowEnd desc
```

4. 点击 **运行 - Run**
5. 10 - 15 分钟后再单击一下 **运行 - Run**，直到您看到您的数据出现在结果中，如图所示

» ▶ Run ⏮ Recall

Scope: @deciotacadjohnd220427.eastus2/tempsensor

```
1 tempsensoragg
2 | take 10
3 | order by WindowEnd desc
4
```

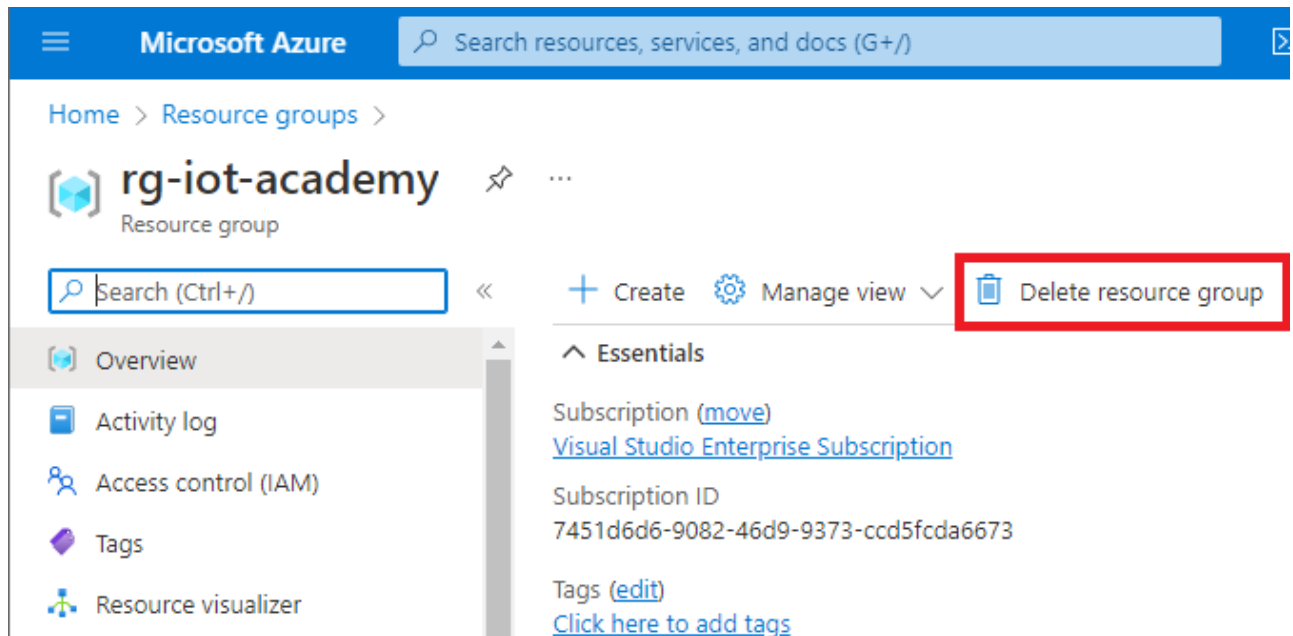
Table 1 ⌵ Stats 🔍 Search 🟢 Done (0.0)

WindowEnd ⌵	AverageTemperature ⌵
> 2022-04-19 16:11:00.0000	20.970335464483906
> 2022-04-19 16:10:00.0000	20.986772362291862
> 2022-04-19 16:09:00.0000	20.88382356519213
> 2022-04-19 16:08:00.0000	21.055750912391776

任务八 - 清空资源

不要在下一次 Azure IoT Academy 动手实验之前超额使用 Azure 资源，

1. 导航到 Azure 门户主页
2. 选择 资源组 - Resource groups
3. 选择 rg-iot-academy
4. 点击 删除资源组 - Delete resource group



Microsoft Azure

Search resources, services, and docs (G+/)

Home > Resource groups >

rg-iot-academy
Resource group

Search (Ctrl+/)

+ Create Manage view **Delete resource group**

Overview

Activity log

Access control (IAM)

Tags

Resource visualizer

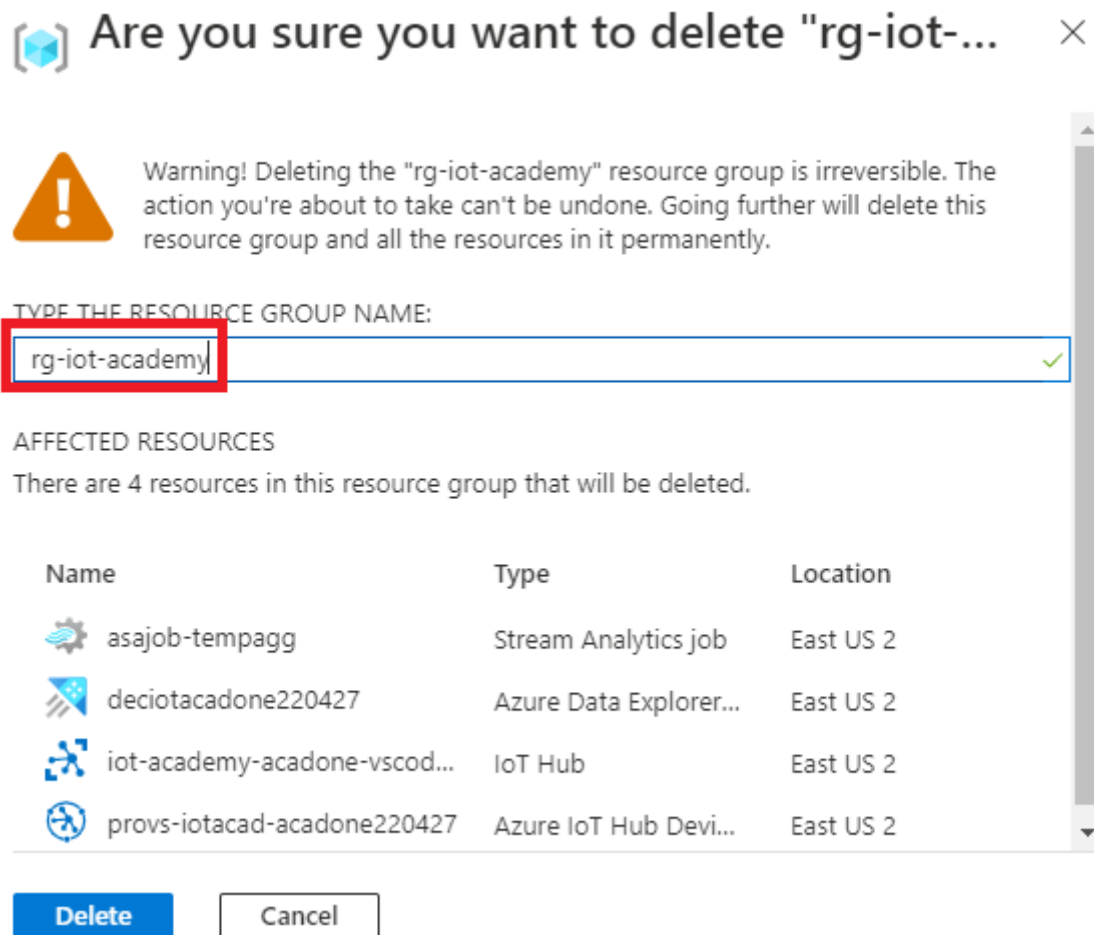
Essentials

Subscription ([move](#))
[Visual Studio Enterprise Subscription](#)

Subscription ID
7451d6d6-9082-46d9-9373-ccd5fcd6673

Tags ([edit](#))
[Click here to add tags](#)

5. 键入您的资源组的名称，然后点击 **删除 - Delete**



Are you sure you want to delete "rg-iot-..."

Warning! Deleting the "rg-iot-academy" resource group is irreversible. The action you're about to take can't be undone. Going further will delete this resource group and all the resources in it permanently.

TYPE THE RESOURCE GROUP NAME:

rg-iot-academy

AFFECTED RESOURCES

There are 4 resources in this resource group that will be deleted.

Name	Type	Location
asajob-tempagg	Stream Analytics job	East US 2
deciotacadone220427	Azure Data Explorer...	East US 2
iot-academy-acadone-vscode...	IoT Hub	East US 2
provs-iotacad-acadone220427	Azure IoT Hub Devi...	East US 2

Delete **Cancel**