# **使用 Google Colab 免費算力訓練您的 AI 模型：完整指南**

作者: Manus AI 日期: 2025年10月20日

## **前言**

Google Colaboratory，簡稱 Colab，是 Google 提供的一項免費雲端服務，允許任何人在瀏覽器中編寫和執行 Python 程式碼，尤其適合機器學習、資料分析和教育領域。其最大的吸引力在於免費提供圖形處理單元 (GPU) 和張量處理單元 (TPU) 的計算資源，這使得訓練複雜的深度學習模型變得更加普及化。本指南將全面介紹如何利用 Google Colab 的免費算力，從環境設定到模型訓練，提供一個清晰、可操作的工作流程。

## **1. 認識 Google Colab 的核心優勢**

Google Colab 為開發者和研究人員提供了一個極具吸引力的平台，其主要優勢可歸納如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 詳細說明 |
| 零設定起步 | 無需繁瑣的環境配置，只要有 Google 帳號和瀏覽器，即可立即開始編寫程式碼。 |
| 免費計算資源 | 提供免費的 NVIDIA GPU（如 Tesla T4、P100）和 Google 自家的 TPU，大幅縮短模型訓練時間。 |
| 雲端整合 | 與 Google Drive 無縫整合，方便用戶儲存、讀取資料集、模型權重和筆記本檔案，實現持久化儲存。 |
| 協作與分享 | Colab 筆記本（.ipynb）可以像 Google 文件一樣輕鬆分享，並允許多人實時協作。 |
| 預裝豐富函式庫 | 環境中已預先安裝好 TensorFlow, PyTorch, Keras, Scikit-learn, Pandas 等主流機器學習函式庫。 |

## **2. 了解免費算力的限制**

天下沒有免費的午餐，Colab 的免費資源也存在一定的限制。了解這些限制有助於您更有效地規劃和執行訓練任務。

Colab 的資源並非無限，而是動態調整的。免費版的使用限制取決於您的使用模式、資源的即時可用性以及 Colab 的政策變動 [1]。

主要的限制包括：

•執行階段生命週期：單次連接的最長持續時間約為 12 小時。此外，若筆記本閒置超過約 90 分鐘，執行階段會自動中斷以釋放資源。所有未儲存到 Google Drive 的本地檔案和變數都會遺失。

•硬體不確定性：您無法保證每次都能分配到 GPU，也無法指定 GPU 的型號。在資源尖峰時段，可能需要排隊或暫時無法使用 GPU。

•資源配額：雖然沒有明確的公開時數，但免費版的使用量受到動態配額的限制。過度使用可能會導致暫時無法存取 GPU 或降低優先級。

•記憶體限制：免費方案提供的 RAM 和 GPU VRAM 有限（通常 RAM 約 12.7 GB，VRAM 約 15 GB），訓練大型模型或處理高解析度影像時可能會遇到記憶體不足 (OOM) 的錯誤。

## **3. 實戰演練：從零到一的 Colab 訓練流程**

接下來，我們將以一個典型的深度學習模型訓練流程為例，詳細說明如何在 Colab 上操作。

### **步驟一：建立與設定您的 Colab 筆記本**

1.開啟 Colab：前往 [Google Colab 官方網站](https://colab.research.google.com/)。

2.建立新筆記本：點擊「檔案」(File) -> 「新增筆記本」(New notebook)。

3.啟用 GPU：這是關鍵步驟。點擊「執行階段」(Runtime) -> 「變更執行階段類型」(Change runtime type)。在硬體加速器 (Hardware accelerator) 下拉選單中選擇 GPU，然後點擊「儲存」(Save)。

### **步驟二：掛載 Google Drive 以實現持久化儲存**

為了避免因執行階段中斷而遺失工作進度，最佳實踐是將您的 Google Drive 掛載到 Colab 環境中。這樣，您可以直接從 Drive 讀取資料集，並將訓練好的模型權重和日誌儲存回 Drive。

在一個新的程式碼儲存格中輸入並執行以下程式碼：

Python

from google.colab import drive drive.mount('/content/drive')

執行後，系統會提供一個授權連結。點擊連結，登入您的 Google 帳號，複製授權碼，然後貼回 Colab 的輸入框中並按下 Enter。成功後，您的 Google Drive 將會出現在左側檔案總管的 /content/drive/My Drive/ 目錄下。

### **步驟三：準備資料與安裝額外函式庫**

您可以將資料集預先上傳到 Google Drive，或者使用 !wget 指令從網路直接下載。

Python

# 範例：從網路上直接下載資料集並解壓縮 !wget <https://storage.googleapis.com/mledu-datasets/cats_and_dogs_filtered.zip> !unzip -q cats\_and\_dogs\_filtered.zip

如果您的專案需要 Colab 未預裝的函式庫，可以使用 !pip install 指令進行安裝。

Python

!pip install tqdm

### **步驟四：編寫與執行模型訓練程式碼**

現在，您可以像在本地 Jupyter 環境中一樣編寫您的模型定義、資料載入和訓練迴圈。以下是一個使用 TensorFlow/Keras 訓練一個簡單圖像分類模型的範例框架。

Python

import tensorflow as tf from tensorflow.keras.models import Sequential from tensorflow.keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D, Flatten, Dense from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator # 設定資料路徑 base\_dir = 'cats\_and\_dogs\_filtered' train\_dir = f'{base\_dir}/train' validation\_dir = f'{base\_dir}/validation' # 資料增強與產生器 train\_datagen = ImageDataGenerator(rescale=1./255) val\_datagen = ImageDataGenerator(rescale=1./255) train\_generator = train\_datagen.flow\_from\_directory( train\_dir, target\_size=(150, 150), batch\_size=20, class\_mode='binary') validation\_generator = val\_datagen.flow\_from\_directory( validation\_dir, target\_size=(150, 150), batch\_size=20, class\_mode='binary') # 建立模型 model = Sequential([ Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input\_shape=(150, 150, 3)), MaxPooling2D(2, 2), Flatten(), Dense(512, activation='relu'), Dense(1, activation='sigmoid') ]) model.compile(optimizer='adam', loss='binary\_crossentropy', metrics=['accuracy']) # 訓練模型 history = model.fit( train\_generator, steps\_per\_epoch=100, # 2000 images = batch\_size \* steps epochs=15, validation\_data=validation\_generator, validation\_steps=50, # 1000 images = batch\_size \* steps verbose=2) # 將訓練好的模型儲存到 Google Drive model.save('/content/drive/My Drive/my\_cat\_dog\_classifier.h5') print("模型已成功儲存至您的 Google Drive！")

### **步驟五：監控與最佳化**

•監控 GPU：您可以在任何時候執行 !nvidia-smi 命令來查看 GPU 的使用狀況，包括型號、記憶體使用率和溫度。

•處理記憶體不足：如果遇到 OOM 錯誤，可以嘗試減小批次大小 (batch size)，或對圖片進行降採樣，或選擇一個更輕量級的模型架構。

•儲存檢查點：對於長時間的訓練任務，強烈建議在每個 epoch 結束後都儲存一次模型權重（模型檢查點）。這樣即使中途斷線，也可以從上次的進度繼續訓練。

## **4. 結論與進階建議**

Google Colab 是一個強大且易於使用的工具，它極大地降低了深度學習和 AI 研究的門檻。透過遵循本指南中概述的步驟和最佳實踐，您可以有效地利用其免費的計算資源來加速您的專案。當免費資源的限制成為瓶頸時，Colab 也提供了付費方案（如 Colab Pro 和 Pro+），提供更長的執行時間、更強大的硬體和更高的使用優先級，可作為進一步探索的選項。

## **參考資料**

[1] Let AI Assist. (2024). 用 Colab 就能訓練 AI 嗎？有什麼限制？新手必看 Google Colab 入門教學. [https://let-ai-assist.com/3372/用colab就能訓練ai嗎？有什麼限制？/](https://let-ai-assist.com/3372/%E7%94%A8colab%E5%B0%B1%E8%83%BD%E8%A8%93%E7%B7%B4ai%E5%97%8E%EF%BC%9F%E6%9C%89%E4%BB%80%E9%BA%BC%E9%99%90%E5%88%B6%EF%BC%9F/)