

手機天空影像自動雲相辨識軟體開發與測試

林博雄¹ 劉安齊²

¹臺灣大學大氣科學系

²臺灣大學生物產業機電工程學系

- 本研究目的為使用資訊工程領域的「機器學習」概念之下的「深度學習」來自動化辨識使用者拍攝的雲圖，這一雲相辨識訓練所需要的雲圖圖庫照片共約1312張，來自世界氣象組織(WMO)國際雲圖(international cloud atlas)以及國外國內若干私人收集的雲圖照片為基礎。
- 深度學習框架 TensorFlow 被採用來建立類神經網路模型(convolution neural network, CNN)，並使用 Google Inception V3 圖像辨識模型，進行重新訓練，我們藉此撰寫一套影像分析軟體來進行雲屬自動辨識。
- 透過CNN計算先把樣本群體的雲形、透光特徵、雲相和地景相對高度等資訊變成電腦可識別的特徵，建立分類模型，然後這一程式透過圖庫訓練出來的雲屬模型來提供影像辨識之後10種雲屬的可能性機率。
- 由手機鏡頭拍下天空雲相，透過手機App自動即時顯示拍下照片中的雲屬前三大機率值對應的雲屬類別。這一研究成果將繼續由氣象專業人員進行實地測試與逐次修訂，來提高這一程式自動辨識雲相的準確率，最後結合windoo-3氣象感測器的同地觀測數據以及網路社群公民科學家(citizen scientist)協助，提供台灣各地即時地面天氣與天空雲相的紀錄。

前言

- **世界氣象組織**在2017年特別針對天空雲相製作一系列專題海報和更新國際雲圖樣本，讓全球民眾以及氣象觀測人員來協助記錄天空雲相。
- **資訊工程領域**早於10年起即熱衷進行透過**相機數位化資訊**來嘗試自動辨識雲相和雲量(Long et al.,2006; Heinle et al. ,2010)，黃(2015)也嘗試透過數位相機PIXEL的RGB資訊來進行雲量估計以及雲屬辨識。
- 目前網路世界所提供的**手機APP**介面介紹的**CLOUD IDENTIFICATION**(雲辨識，以下簡稱**CI**)，僅止於將國際雲圖改以電子書格式加以數位化。如何將資訊工程領域「**機器學習**」概念之下的「**深度學習**」運用在自動執行CI，是本研究所將探索的目標。



Field Guide to Clouds

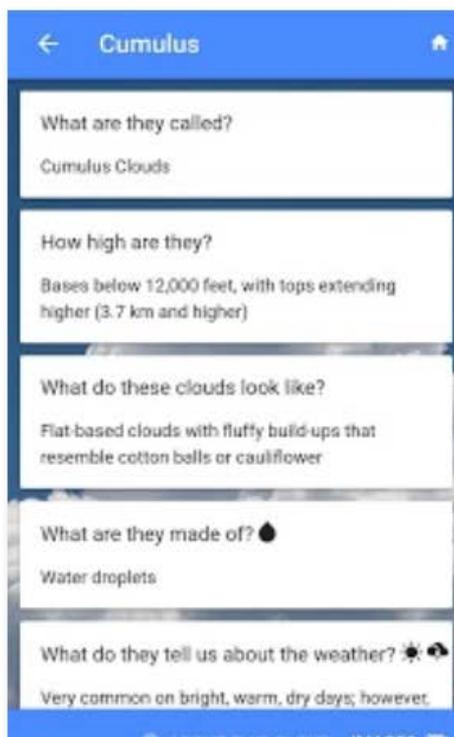
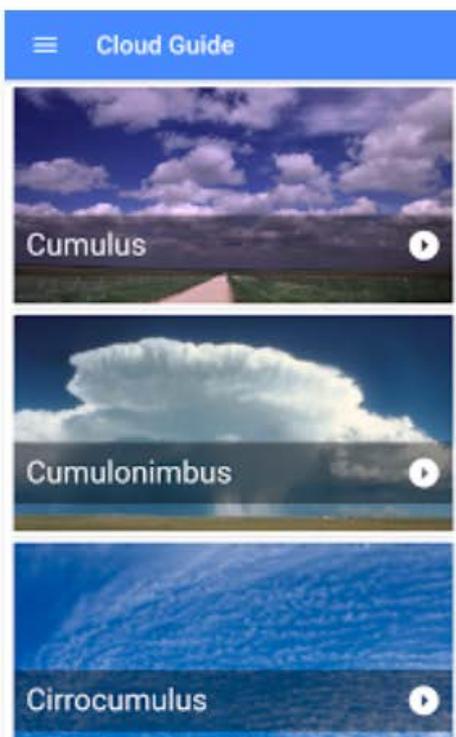
UCAR Center for Science Education 教育

3+

✘ 這個應用程式與您的所有裝置都不相容。

 加入願望清單

安裝



Field Guide to Clouds Mobile App

Learn about clouds in the sky with our portable Field Guide to Clouds

The UCAR Center for Science Education's Field Guide to Clouds is a portable guidebook to identifying clouds. Learn about the different clouds in the sky, including how they form, how they get their names, and what they can tell you about the weather. Test your cloud knowledge with quizzes and share photos of interesting clouds you find on social media.



UCAR  **CENTER FOR SCIENCE EDUCATION**
Field Guide to Clouds

 Download on the
App Store

GET IT ON
 **Google Play**

37% 上午6:50

science.sciencemag.org/co 85

Science

Advertisement

共享單車oBike
Google Play

Log in • My account • Contact Us
Become a member
Renew my subscription • Sign up for newsletters



NEWS

AI in Action: Machines that make sense of the sky

Joshua Sokol

+ See all authors and affiliations

Science 07 Jul 2017:
Vol. 357, Issue 6346, pp. 26
DOI: 10.1126/science.357.6346.26

Article Figures & Data

52% 下午10:15

https://disruptionhub.co/ 85

D/SRUPTION

SUBSCRIBE

REGISTER



BUSINESS



0 SHARES

Star icon, Weibo icon, Messenger icon, Plus icon

Will Robots Take My job ?

Atmospheric and Space
Scientists

PROBABILITY OF AUTOMATION

67%

Will Robots Take My job?

My Job has 67% Chance of Automation! Check yours.

willrobotstakemyjob.com

雲圖 樣本群

本研究所蒐集的雲圖樣本，來自以下公開性資源，包括以下六個國外網址，以及臺灣大學山地農場賞雲手冊(林，2010):

- <https://www.wmocloudatlas.org/home.html>
- <http://www.clouds-online.com/>
- <http://www.cloudgallery.mpich.de/>
- http://www.cloudman.com/gallery1_1.html
- https://www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/clouds/cloud_il.html
- <https://www.globe.gov/web/globe-observer/training/clouds>

根據WMO慣例將雲相以十種雲屬加以分類，各種雲屬樣本數量**1312張**，計有：
卷雲(Cirrus) 177張、卷積雲(Cirrocumulus) 60張、卷層雲(Cirrostratus) 33張、
高積雲(Altostratus) 258張、高層雲(Altostratus) 55張、雨層雲(Nimbostratus)
27張、層積雲(Stratocumulus) 155張、層雲 (Stratus) 57張、積雲(Cumulus) 220
張以及積雨雲(Cumulonimbus) 270張。

程式與APP設計

- 程式架構乃是採用 **Google Brain** 團隊開發的 **TensorFlow** 開源(Open Source)軟體庫，它被用於各種感知和語言理解任務的機器學習。
- 首先以TensorFlow建立類**神經網路模型(convolution neural network, CNN)**，並套用**Google Inception V3**的圖像辨識模型，進行再訓練(Re-train)包裝成~50Mb的**pb檔案**。
- 由於程式是透過**C++**和**Java**撰寫，因此我們將主程式以及pb檔案植入**Android OS**，將手機相機對準天空並保持~5秒不動的影像，開始進行**10種雲屬特徵自動辨識和可能機率之由大到小的排列**，並輸出在手機螢幕上端和記憶體內。



Uranus Eye

劉安齊

3+



安裝



教育



類似內容

拍照和分類在大氣科學哪些類型是雲計算？

cumulus: 0.30913803
stratocumulus: 0.2339166
stratus: 0.1523235



nimbostratus: 0.31267413
stratus: 0.31083867



nimbostratus: 0.24284184
cumulus: 0.20556778
stratus: 0.18655707



stratocumulus: 0.28167906
cumulus: 0.15276785
cirrus: 0.12666516



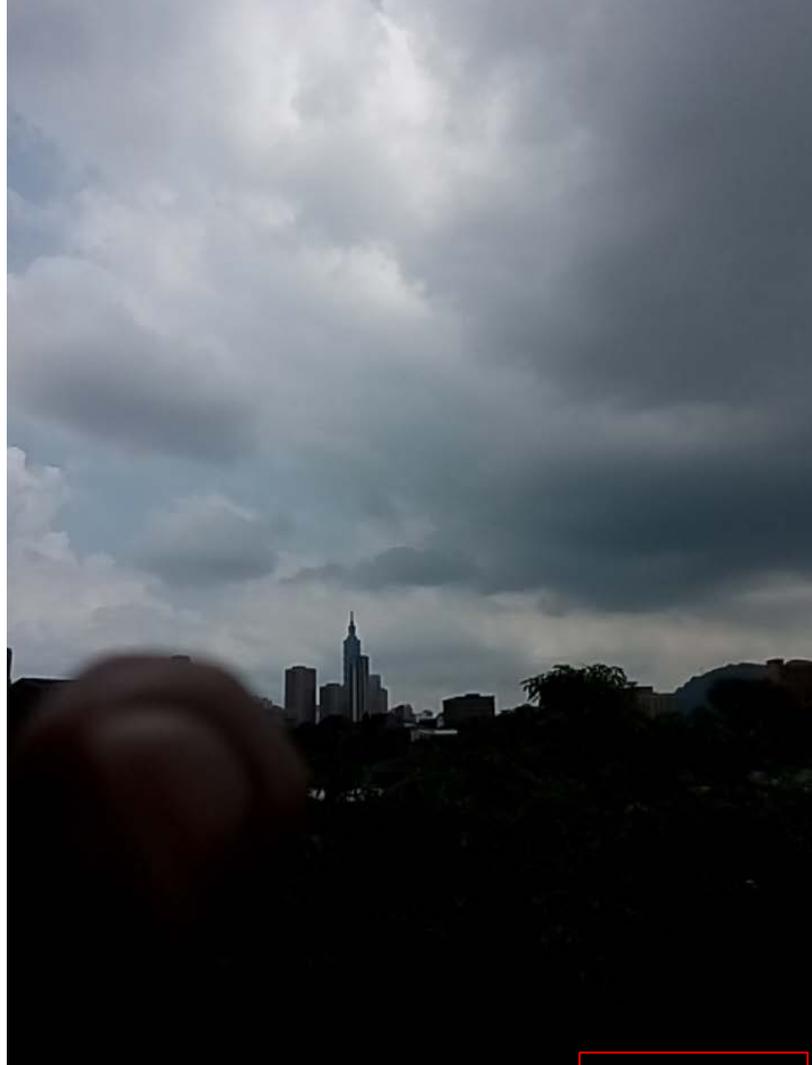


altostratus: 17.04 %

nimbostratus: 12.05 %

stratus: 11.52 %

screen



altostratus: 12.19 %

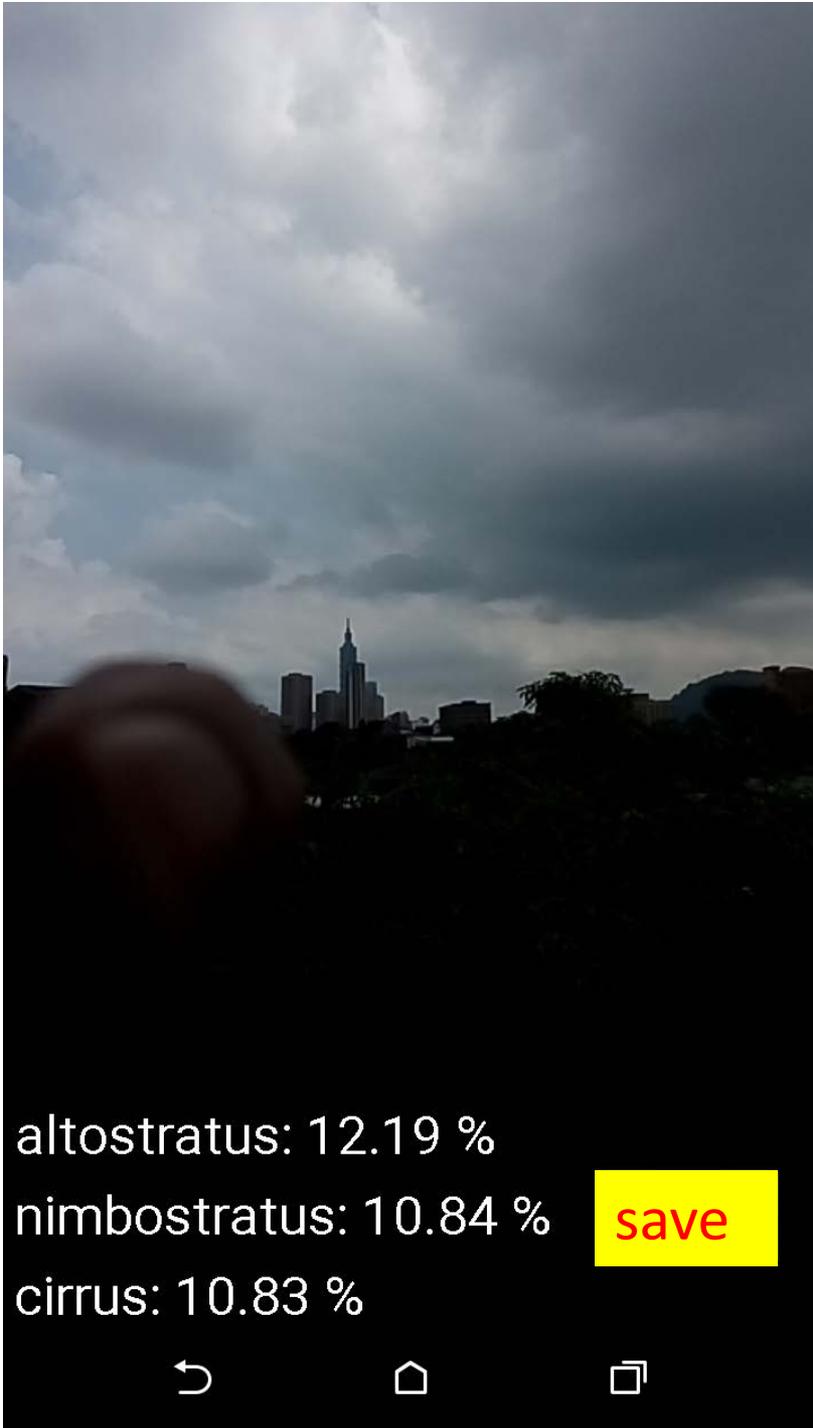
nimbostratus: 10.84 %

cirrus: 10.83 %

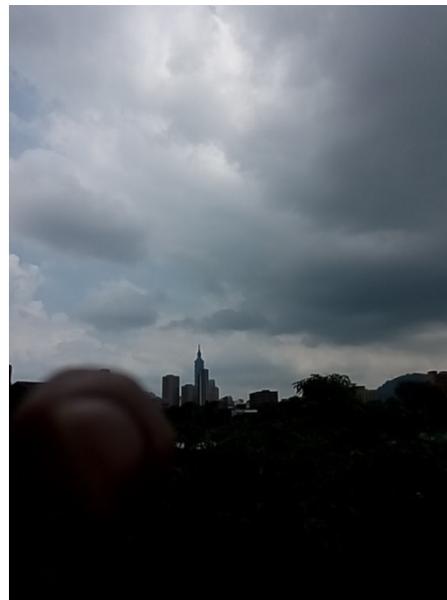
Opinion?

screen





NEXT VERSION



It should be..

Ci Cu Cs
Ac As
Ns St Sc
Cu Cb

Send

總結

- 這一APP已經可以做為大學氣象科系學生以及氣象從業人員的輔助系統。
- 下一階段也需要將樣本的透光特徵以及配合地景相對高度等資訊再優化辨識的準確度，以及”存回意見”選單。
- 最後，這一程式再結合windoo-3氣象感測器的APP程式(Lin, 2017)，擴大邀請網路社群公民科學家(citizen scientist)協助，提供台灣各地即時地面天氣與天空雲相的紀錄。