



Algorithms and Data Analysis

-演算法與資料分析- 課程簡介

授課教師：張珀銀



① 評分標準

② 課程簡介

成績評定及課堂要求

成績評定及課堂要求

- 平時(出席、作業、小考)(40%)
- 期中報告(30%) 期末報告(30%)
- 第5週開放Excel表格，填報期中、期末專案題目
- 課堂教材：自製教材+教科書
- 課程大綱
- 若有任何問題，歡迎找老師討論

課程簡介

演算法

- 演算法(algorithm)，在數學和電腦科學之中，指一個被定義好的、計算機可施行其指示的有限步驟或次序，常用於計算、數據處理和自動推理。
- 演算法是有效方法，包含一系列定義清晰的指令，並可於有限的時間及空間內清楚的表述出來。

演算法

- 演算法中的指令描述的是一個計算，它執行時從一個初始狀態和初始輸入（可能為空）開始，經過一系列有限而清晰定義的狀態最終產生輸出並停止於一個終態。
- 一個狀態到另一個狀態的轉移不一定是確定的。包括隨機化演算法在內的一些演算法，都包含了一些隨機輸入。

職涯發展

什麼關鍵能力 你可以不必怕被AI取代？

未來五年，成長vs.消失的工作機會Top 10

崛起工作Top 10： 增加1.33億個工作機會

1. 資料分析師與科學家
2. 人工智慧與機器學習專家
3. 經理與營運經理*
4. 軟體與應用程式開發者與分析師
5. 銷售與行銷專業人士
6. 大數據專家
7. 數位轉型專家
8. 新科技專家
9. 組織發展專家
10. 資訊科技服務

沒落工作Top 10： 減少7500萬個工作機會

1. 資料輸入人員
2. 會計、記帳與薪資結算人員
3. 行政人員與執行秘書
4. 生產線與工廠工人
5. 客戶資訊管理與客服人員
6. 企業服務與行政經理
7. 會計師與審計員
8. 進倉與庫存管理人員
9. 經理與營運經理*
10. 郵政服務人員

註：*表示在某些產業中，此類職位會減少，但在其他產業的需求卻是增加的
資料來源：世界經濟論壇 (WEF) 2018未來工作趨勢報告

受訪企業預期未來5年將增加與減少的工作機會

需求增加

- 1 資料分析與科學家
- 2 人工智慧與機器學習專家
- 3 大數據專家
- 4 數位行銷與策略專家
- 5 流程自動化專家
- 6 商業開發專家
- 7 數位化專家
- 8 資訊安全專家
- 9 軟體與應用開發人員
- 10 物聯網專家
- 11 專案經理
- 12 商業服務與行政經理
- 13 資料庫與網路專家
- 14 機器人工程師
- 15 策略顧問
- 16 管理與組織分析人員
- 17 金融科技專家
- 18 技工與機器維修人員
- 19 組織發展專家
- 20 風險管理專家

需求減少

- 1 資料輸入員
- 2 行政人員與執行秘書
- 3 會計、簿記與薪資處理人員
- 4 會計師與審計人員
- 5 組裝與工廠作業人員
- 6 商業服務與行政經理
- 7 顧客資料與顧客服務人員
- 8 營運經理
- 9 技工與機器維修人員
- 10 物料記錄與倉管人員
- 11 財務分析專家
- 12 郵務服務人員
- 13 業務代表，批發、製造及科技產品
- 14 人際關係經理
- 15 銀行櫃員及相關人員
- 16 逐戶銷售、小販
- 17 電子與通訊安裝人員
- 18 人力資源專家
- 19 訓練與發展專家
- 20 營建勞工



2025年6成工作會被AI取代

優質的人才，都該擁有這兩種「關鍵能力」

趨勢1：6成工作會被AI取代

- 產業趨勢都一樣，就算科技門檻不高的消費業，如零售、食品、住宿，人力需求也只占38.3%，其他61.7%都能靠機器完成。
- 更讓人吃驚的是，看起來重度依靠人力的醫療保健，例如必須仰賴醫師、護理師、職能師等專家完成的部分，也只占34.6%，換言之，以後幫你看診的可能是AI，住院照顧你的也是機器人。

2025年6成工作會被AI取代

優質的人才，都該擁有這兩種「關鍵能力」

趨勢1：6成工作會被AI取代

- 「人」應該更有人味倒是愈來愈被強調。
- 各家企業認為未來會更看重能夠策略思考、溝通協調的人才，而且新人最好「天生」就有軟實力，**積極學習、堅韌、抗壓度高**，與靈活彈性處理問題等特質，企業未來會更加看重。

2025年6成工作會被AI取代

趨勢2：能力愈專精愈吃香

- 傳統想法員工最好能吃苦耐勞，又甚麼都能做。
- 但2025年的職場，雖然某種程度的「吃苦耐勞」還是優點，但是有個明顯的趨勢卻是，能夠專精於1~2項能力的人，更容易找到工作，甚至是可以橫跨好幾個領域，都能找到工作機會。
- 比如企業愈加看重物聯網（IoT）、雲端運算（cloud computing），於是雲端運算人才就可能由醫療跨足金融業。

2025年6成工作會被AI取代

趨勢2：能力愈專精愈吃香

- 傳統的記帳、會計等工作，被機器取代的比例會愈來愈高，但能從大數據（big data）中，看出市場趨勢，甚至是潛在商機的分析型人才，卻會愈來愈吃香。
- 同時，未來的企業會更重視「在職成長」，招聘進來的新人如果還有upskilling與reskilling的空間與潛力，以後在內部升遷的機會也會愈來愈多。

真正優質人才，擁有工作流動的能力

- 〈2020未來工作報告〉特別針對美國就業市場做了分析，發現年輕人經常碰到兩個挫折：
 - 首先，第一份工作往往不是大學主修的本科；第二，第一份工作往往不是最理想的夢幻工作。
 - 因此，年輕人多半找門檻低的產業作為職場敲門磚，像餐飲或零售業，經過第一份工作的磨練與學習後，好的人才才能透過轉職與跳槽，找到真正想要的跑道。

真正優質人才，擁有工作流動的能力

- 儘管如此，只要是真正好的人才，在「職場流動」(career mobility) 的分析中，呈現出令人驚訝的流動能力。
- 他們不只能在同一區塊內換工作，還能夠轉換到與第一份工作完全不同的領域。先不講現下熱門的數據與AI，產品開發與銷售能力都有70%左右的人，能夠轉換到完全不同的領域。

真正優質人才，擁有工作流動的能力

- WEF強調，雖然調查的母體是美國就業市場，但是其他國家的狀況也相去不遠。近4成的年輕人會以零售業當成第一份工作，然後下一份工作變成醫療、金融、資訊、公關。此外，雖然近10年來，初始薪資愈來愈低，但能熬出頭的人，就能換到更好、更穩定的公司。

疫情影響改為在家工作，同步改寫職場生態

- 報告指出從2016年開始，工業4.0（ Industry 4.0或Fourth Industrial Revolution ）就成為不可逆的趨勢，未來的就業市場只會更重視人工智慧。不過，2020年出現新冠疫情橫掃全球，這讓遠端工作與在家工作加速發展。

疫情影響改為在家工作，同步改寫職場生態

- 兩者結合，WEF稱之為「Great Reset」（大重設），代表職場生態從此將與以往大不相同。Great Reset之後，工作人的自我要求，與自我管理（self-management）更為重要，除了要懂得如何**正念、冥想，還要能抱持感謝的心態**，與友善的態度。因此，愈來愈受重視的能力中，就包括了**EQ、悅納與情緒管理**。
- 因此，面對2025年的就業市場，除了要增加客觀條件的優勢，如雲端、AI、分析等專業能力，還要培養主觀能力，像是**學好情緒管控，懂得如何面對挫折，才能讓你的職場之路起步更為平順**。當然，就業之後，持續學習還是重點，不斷upskilling與reskilling，才能讓本錢愈來愈厚。

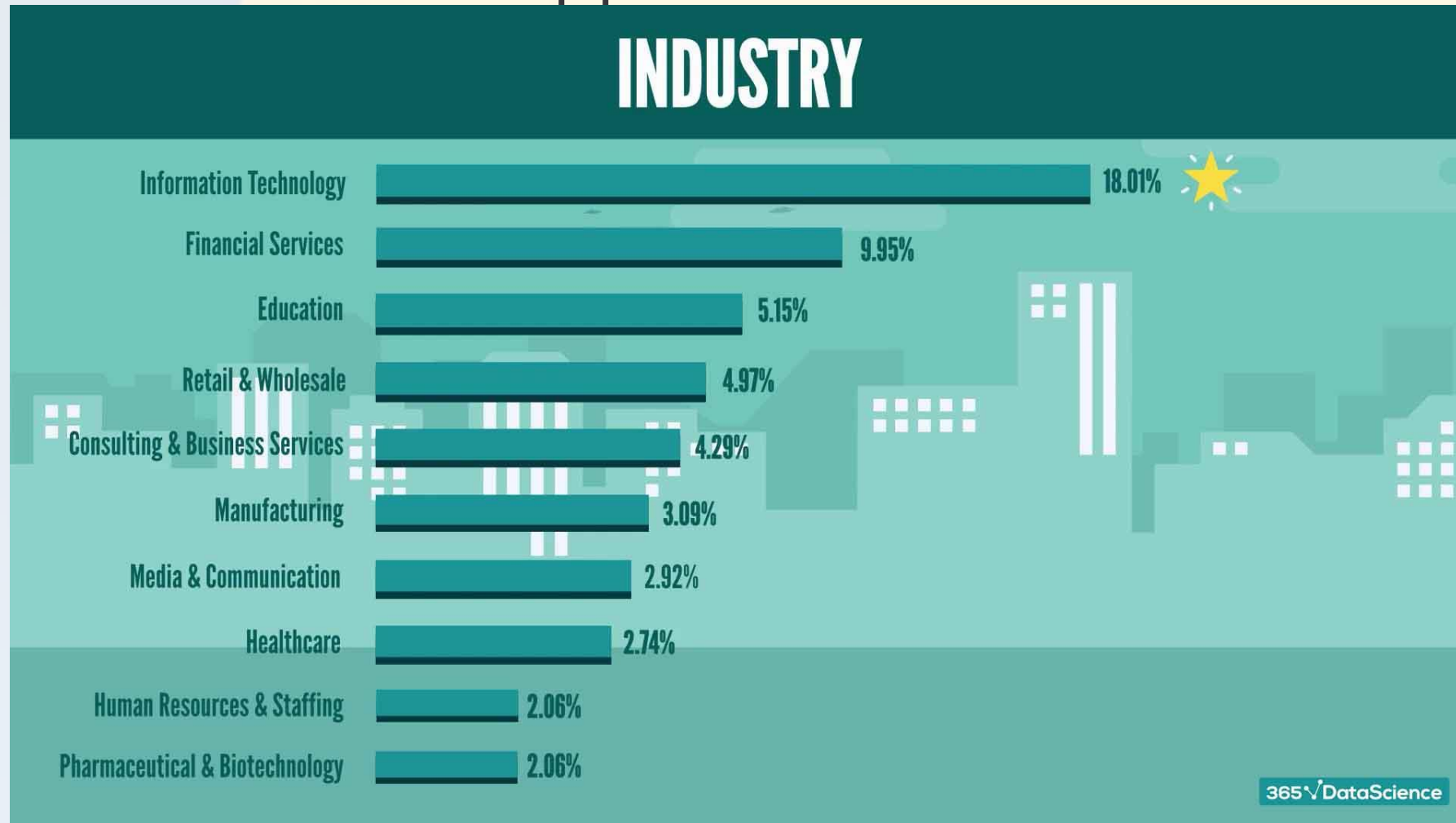
大數據分析人才必備技能

- 數據分析在資訊時代已成為發展趨勢，連帶使數據人才的職缺增加、待遇提升。
- 根據Adecco人事顧問公司的2018年大中華薪資指南，顯示台灣地區的老闆願意提供資料庫分析師月薪45,000到150,000新台幣的待遇。
- 英國工作搜尋平臺Joblift統計發現，超過93%的資料科學家年薪高於28,600英鎊，相當於117萬新台幣。
- 根據全球最大的求職網站Indeed.com的搜尋結果更顯示，資料科學家在美國可達到平均12.7萬美金的年薪，高達381萬新台幣。可見資訊時代的數據人才有非常多元的職涯發展，炙手可熱的大數據分析師就屬其中之一。

職涯多元發展

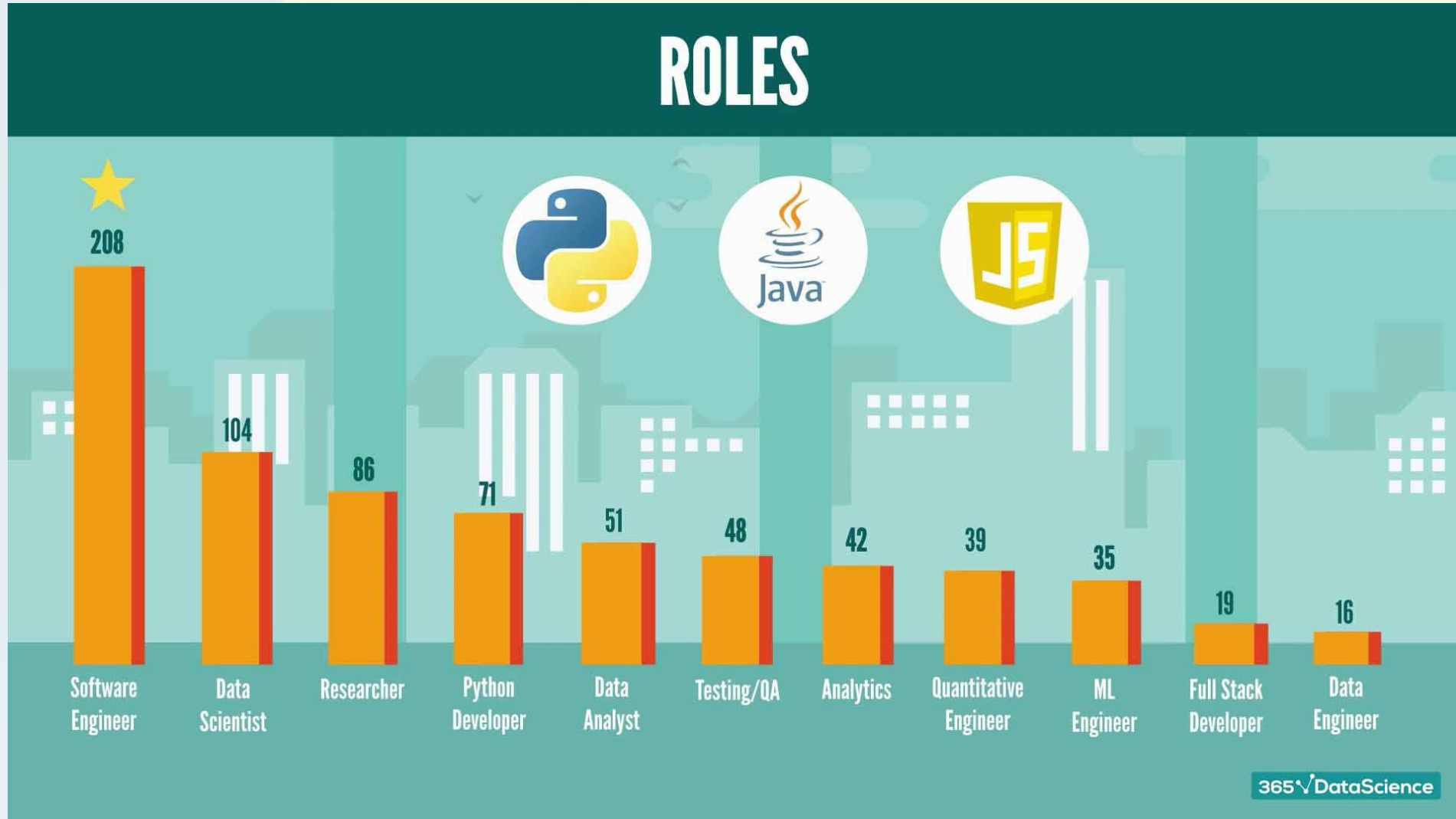


Which Industries Offer the Best Python Job Opportunities?



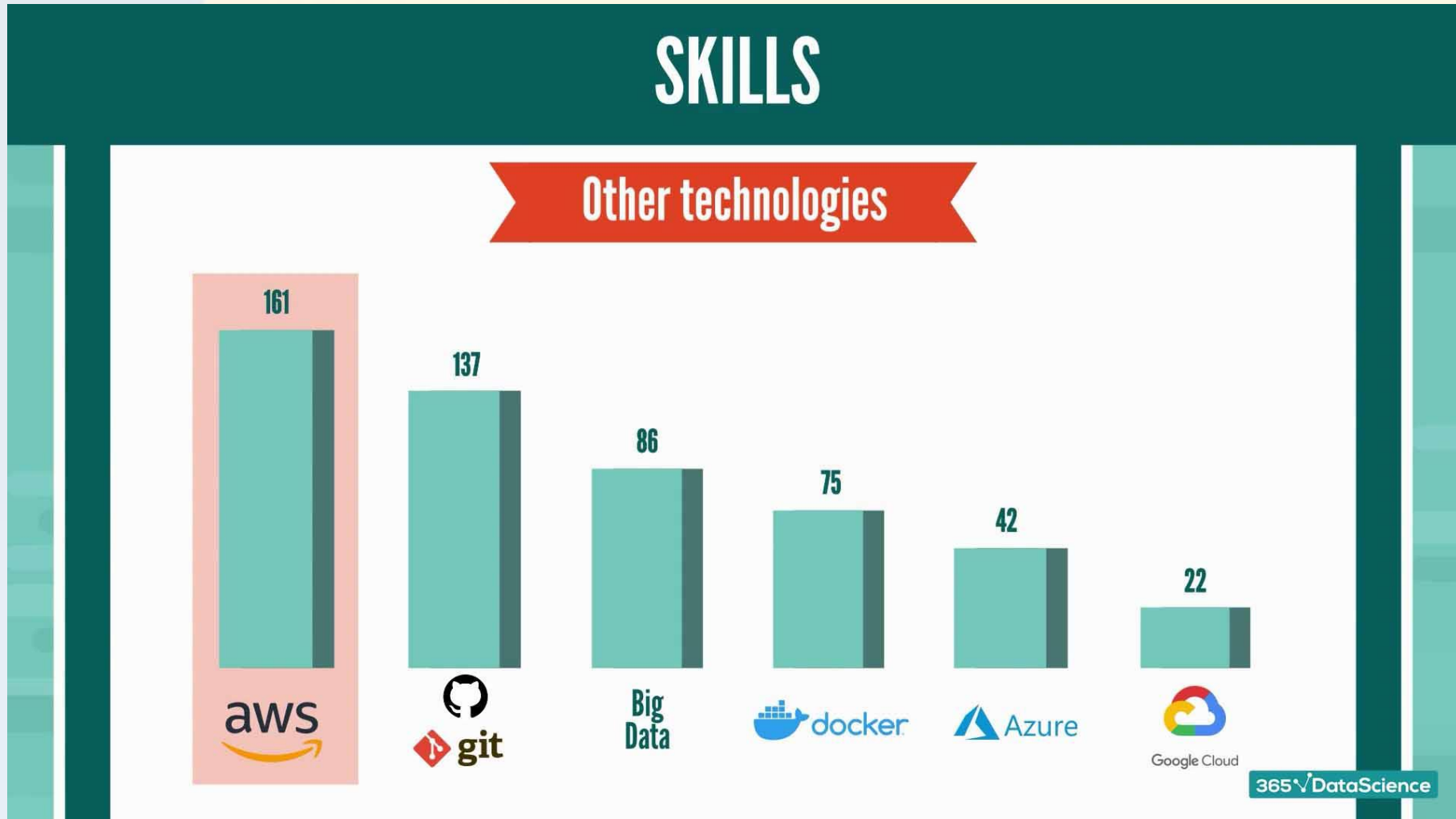
Source: <https://365datascience.com/tutorials/python-tutorials/best-python-jobs/>

What are the Most In-Demand Python Job Roles?



Source: <https://365datascience.com/tutorials/python-tutorials/best-python-jobs/>

What Else Do You Need to Master to Apply for Python Jobs?



Available AWS Certifications

aws certified
Updated May 2019

Professional

Two years of comprehensive experience designing, operating, and troubleshooting solutions using the AWS Cloud



Associate

One year of experience solving problems and implementing solutions using the AWS Cloud



Architect

Operations

Developer

Foundational

Six months of fundamental AWS Cloud and industry knowledge



Cloud Practitioner

Cloud Practitioner

Specialty

Technical AWS Cloud experience in the Specialty domain as specified in the exam guide



Ch01 Problem-solving with algorithms

看似簡單的接球行為

- 棒球可能從很遠的地方被拋出，這時只是地平線上的一個小點。它在空中的時間可能只有短短的幾秒鐘或更短。球會遇到空氣阻力、風，當然還有重力，以類似拋物線的方式運動。
- 每次拋出的球，都是以不同的力量，不同的角度，在不同的環境中，以不同的條件發出。
- 但是，為什麼在擊球手擊出棒球的那一刻，300英尺外的外野手似乎立即知道該往哪裡跑，以便在棒球落地前接住它呢？

看似簡單的接球行為

- 這個問題被稱為外野手問題，至今仍在學術期刊上討論。
- 從外野手問題開始，因為它有兩個非常不同的解決方案：一個分析解決方案和一個演算法解決方案。比較這些解決方案，將生動地說明什麼是演算法以及它與其他解決問題的方法有什麼不同。
- 此外，外野手問題將幫助我們直觀地看到一個偶爾會出現的抽象領域--你可能有一些投擲和捕捉東西的經驗，這種經驗可以幫助你理解實踐背後的理論。

The Analytic Approach

- 為了分析地解決這個問題，我們必須回到幾個世紀前的一個早期的運動模型。
- The Galilean Model

最常用於模擬球的運動的方程式可以追溯到伽利略，他在幾個世紀前制定了多項式來捕捉加速度、速度和距離。

如果我們忽略風和空氣阻力，並假設球從地面開始，伽利略的模型說，拋出的球在時間 t 的水準位置將由以下公式給出

The Galilean Model

$$x = v_1 t$$

- 其中 v_1 代表球在 x （水平）方向的起始速度。此外，根据伽利略的说法，抛出的球的高度（ y ），在时间 t 可以计算为

$$y = v_2 t + \frac{at^2}{2}$$

- 其中 v_2 代表球在 y （垂直）方向的起始速度， a 代表由於重力而產生的恒定向下的加速度（如果我們以公制單位工作，則約為-9.81）。

The Galilean Model

$$y = v_2 t + \frac{at^2}{2}$$

- 將第一個方程代入第二個方程，我們發現拋出的球的高度（ y ）與球的水準位置（ x ）有如下的關係。

$$y = \frac{v_2}{v_1} x + \frac{ax^2}{2v_1^2}$$

- 我們可以使用伽利略方程，用清單1-1中的函數在Python中模擬一個假設的球的運動軌跡。清單1-1中的具體多項式適用於初始水準速度約為0.99米/秒，初始垂直速度約為9.9米/秒的球。你可以自由地嘗試其他的 v_1 和 v_2 的值來模擬你感興趣的任何類型的投擲。

```
def ball_trajectory(x):  
    location = 10*x - 5*(x**2)  
    return(location)
```

Listing 1-1: A function for calculating the trajectory of a ball

- 我們可以用Python繪製清單1-1中的函數，看看球的軌跡大約應該是什麼樣子（忽略空氣阻力和其他可忽略的因素）。我們將在第一行從一個叫做 `matplotlib` 的模組中導入一些繪圖功能。`matplotlib` 模組是本書中我們將在代碼中導入的許多協力廠商模組之一。
- 在你使用一個協力廠商模組之前，你必須先安裝它。你可以按照 [http:// automatetheboringstuff.com/2e/appendixa/](http://automatetheboringstuff.com/2e/appendixa/) 的說明來安裝 `matplotlib` 和任何其他協力廠商模組。

課堂練習

課堂練習

- Conda軟體安裝
 - 下載 Conda
- 編輯器安裝
 - Notepad++
 - PyCharm

Windows環境下Conda 指令

- 建立虛擬環境

`conda create -n` 指定虛擬環境名稱 `python=`指定版本號碼

- 查看虛擬環境

`conda env list`

- 切換虛擬環境

`activate` 指定虛擬環境名稱

- 退出虛擬環境

`deactivate`

Plotting a hypothetical ball trajectory

```
def ball_trajectory(x):  
    location = 10*x - 5*(x**2)  
    return(location)
```

Listing 1-1: A function for calculating the trajectory of a ball

```
import matplotlib.pyplot as plt  
xs = [x/100 for x in list(range(201))]  
ys = [ball_trajectory(x) for x in xs]  
plt.plot(xs,ys)  
plt.title('The Trajectory of a Thrown Ball')  
plt.xlabel('Horizontal Position of Ball')  
plt.ylabel('Vertical Position of Ball')  
plt.axhline(y = 0)  
plt.show()
```

Listing 1-2: Plotting a hypothetical ball trajectory between the moment it is thrown (at $x = 0$) and when it hits the ground again (at $x = 2$)