



# Natural Language Processing

## Summer 2021

## #2

Chi-Jen Wu





# General Information

- Time
  - Thu 09:10 - 12:00 and Thu 14:10 - 17:00
- Course Assistants
  - 陳秉宏, 沈育賢, 黃教華
  - [m0829014@cgu.edu.tw](mailto:m0829014@cgu.edu.tw), [b0629056@cgu.edu.tw](mailto:b0629056@cgu.edu.tw), [b0629048@cgu.edu.tw](mailto:b0629048@cgu.edu.tw)
- Classroom:
  - Google Meet
  - <https://csiecguslack.com>
    - nlp
- Office Hour:
  - 1, 2, 3



# Grading

- 35% Homework / Exercises
- 40% Final project
- 25% Participation/Quizzes





# About final project

- Using github, only and **處理中文資料** only
- 兩種 個人 或 兩人組隊
  - 個人
    - 選取 Kaggle 上的data set
    - 分析訓練模型並上傳至kaggle 上 評分
  - 兩人組隊
    - 自行爬網頁資料 標註
    - 分析訓練模型得出精準度



# About final project

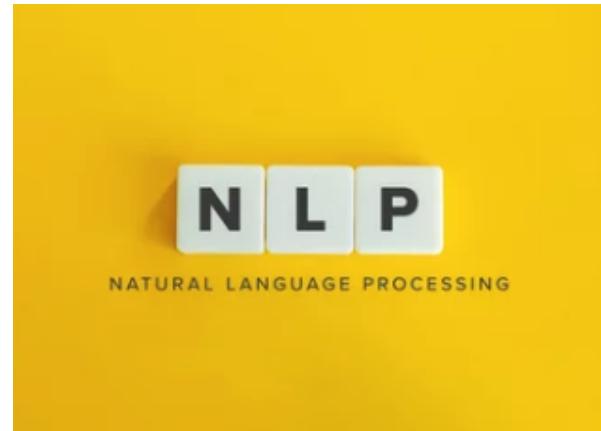
- 請到下面google sheets 填寫期末分組和報告順序
- 請於 今天 8/5 23:59 填寫完畢
- 謝謝

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ODGHRH66LeRWk-G5pAgRIHwsDL79jwYOfc7I2sVvXp8/edit?  
usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ODGHRH66LeRWk-G5pAgRIHwsDL79jwYOfc7I2sVvXp8/edit?usp=sharing)



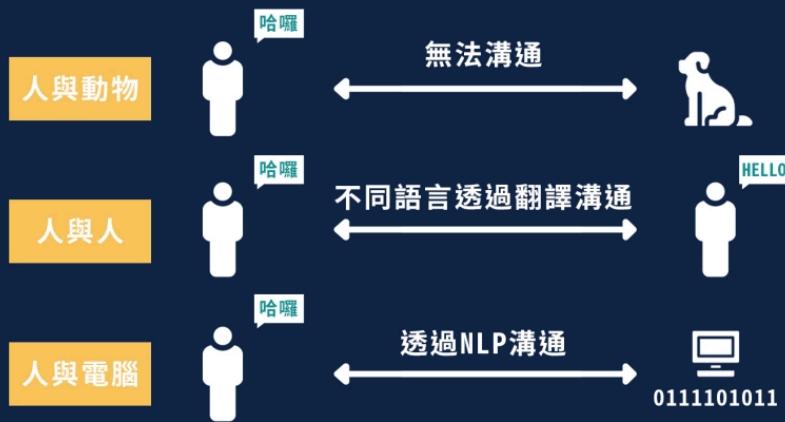
# Topics

- An introduction to NLP
- Language modeling
- Representation learning
- Web crawling and indexes
- Word Embeddings
- Text classification
- Sequence modeling
- Machine learning models
- Deep learning models



# An introduction to NLP

NLP是機器與人類之間溝通的橋樑

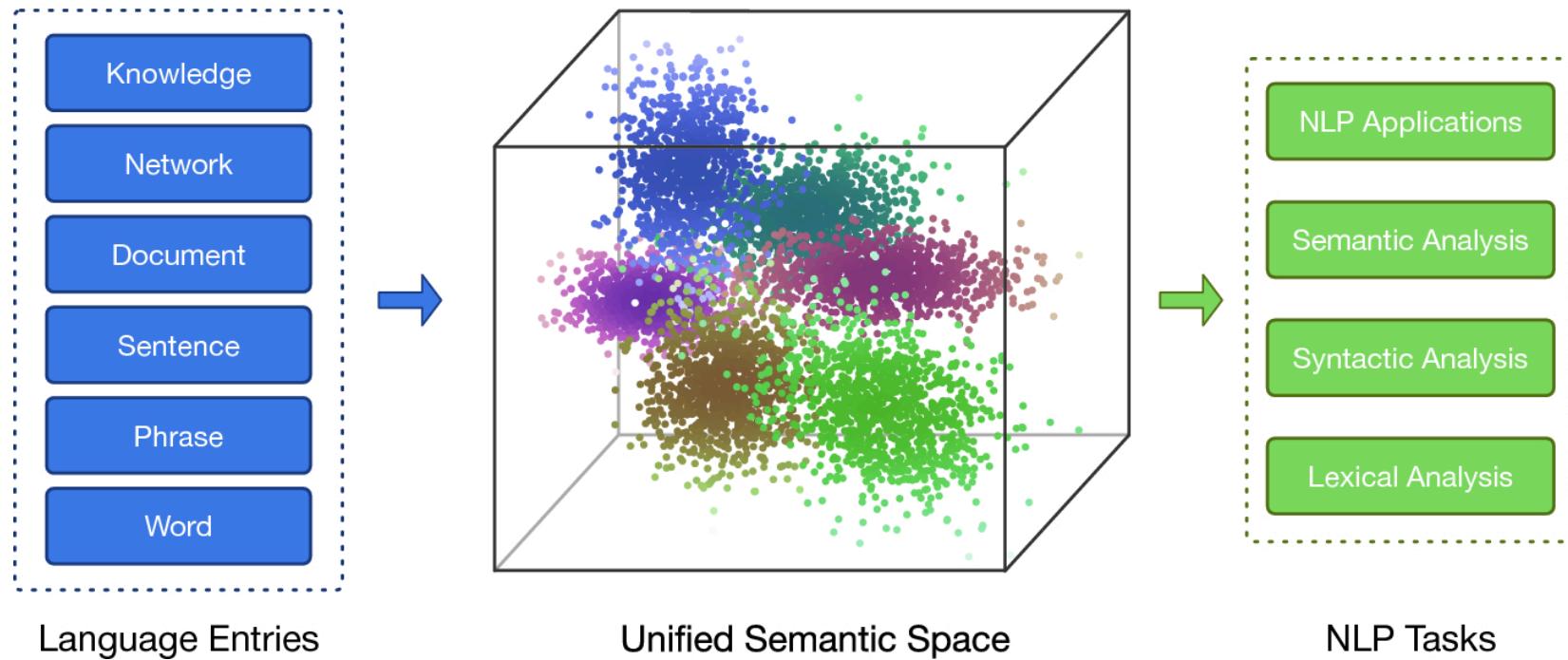




# 簡單說 Natural Language Processing

- 使計算機能夠理解和接受人類用自然語言輸入的指令，完成從一種語言到另一種語言的翻譯功能。
- 自然語言處理技術的研究，可以豐富計算機知識處理的研究內容，推動AI技術的發展。

# NLP Representational Systems





# Forms of Natural Language

- The input/output of a NLP system can be:
  - **written text**
  - speech
- We will mostly concerned with written text
- To process written text, we need:
  - lexical, syntactic, semantic knowledge about the language
  - discourse information, real world knowledge
- To process spoken language (**HARDER**)
  - Need everything required to process written text, plus the challenges of speech recognition and speech synthesis.



# Components of NLP

- Natural Language Understanding
  - Mapping the given input in the natural language into a useful representation
    - for computer
- Natural Language Generation
  - Producing output in the natural language from some internal representation
    - For human
- Understanding is much harder than Generation,
  - both of them are hard

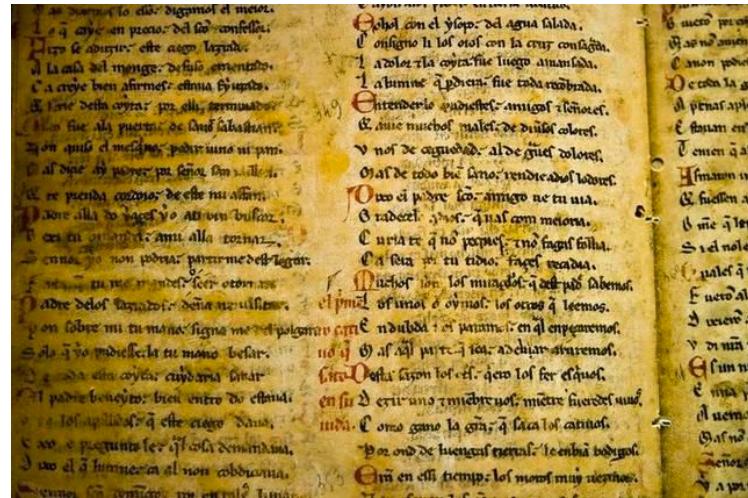


# Why NL Understanding is hard

- Natural language is extremely rich in form and structure and very ambiguous
  - How to represent meaning
  - Which structures map to which meaning structures
- One input can mean many **different** things
  - “好棒”, “好棒棒”
- Many input can mean the **same** thing
  - 安安, 你好

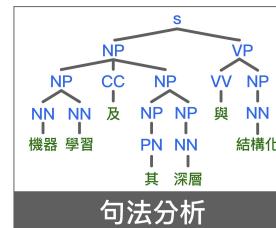
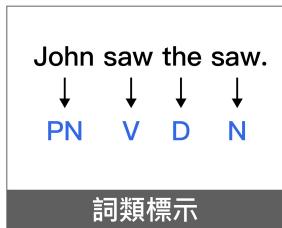
# Models to Represent Linguistic Knowledge

- We will use certain models to represent the required linguistic knowledge.
- State Machines
  - HMMs
- Formal Rule Systems
  - Context Free Grammars
- Logic-based models
  - first order predicate logic
- Models of Uncertainty
  - Bayesian probability theory





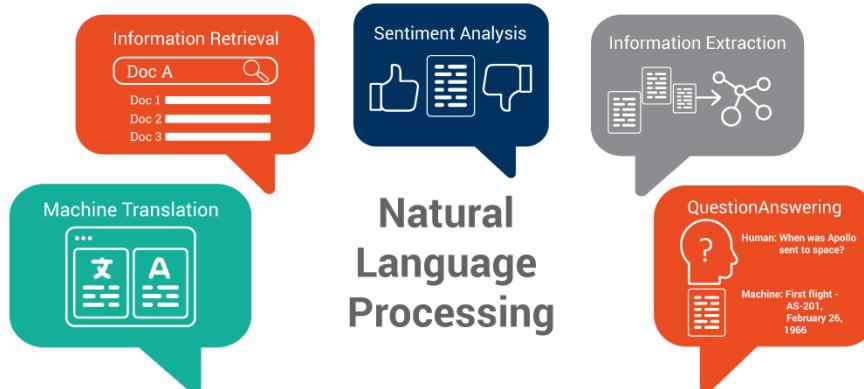
# NLP Applications





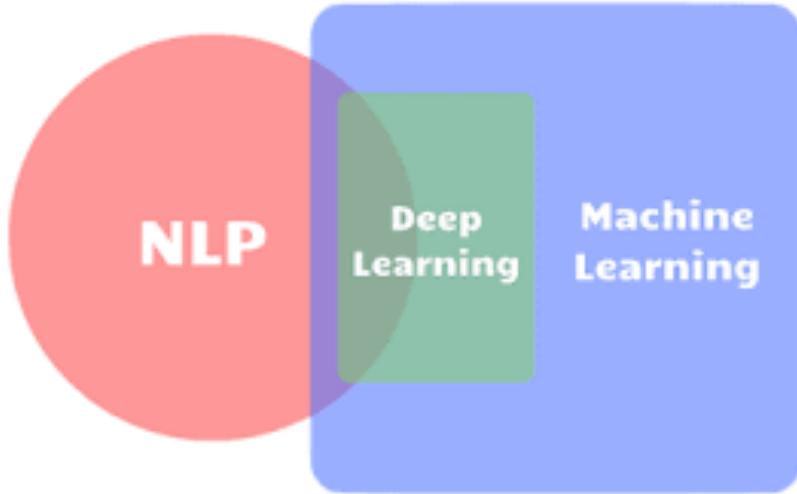
# NLP - an inter-disciplinary Field

- 是一門水很深的領域 目前要做得好 滿難的
- 我們不會介紹太深入的東西
- 主要是入門 了解 然後強調快速實作



# Two Approaches to NLP

- Machine Learning
  - 處理語料
  - 特徵工程
  - 分類器
- Deep Learning
  - 處理語料
  - 設計模型
  - 模型訓練





# 先得到要處理的語料

- 好心人已整理好的語料庫
- Wikipedia
- 網路爬蟲
  - 張維元老師已詳細介紹



**WIKIPEDIA**  
The Free Encyclopedia



# 處理語料

- 英文
  - 分詞 (Tokenization)
  - 詞性提取 (Stemming)
  - 詞性還原 (Lemmatization)
  - 命名實體識別 (Named Entity Recognition)
- 中文
  - 分詞 (Tokenization)
  - 詞性標註 (Parts of Speech)
  - 命名實體識別 (Named Entity Recognition)



# 分詞 (Tokenization)

- NLP中最基本步驟
- 將句子 段落 分解為 字詞
- 將複雜的句子轉化為數位方式可以表達
- 中文和英文的分詞難度
  - 英文有空格 中文很難 英文相對比較簡單
- 中文需考慮分詞顆粒度問題
- 中文沒有統一標準 XD
- 中文新詞識別問題
- 中文歧義詞切分

中文分詞都還在演進中



# 中文分詞顆粒度

- 長庚大學
- 長 / 庚 / 大 / 學 (1-gram)
- 長庚 / 庚大 / 大學 (2-gram)
- 長庚大 / 庚大學 (3-gram)
- 長庚大學 (4-gram)

N-gram 如何了解  
n應該設定多少  
目前也都沒有非常好的結果



# 中文分詞歧義詞切分

- 兵乓球拍賣完了
  - 兵乓球拍 / 賣 / 完了
  - 兵乓球 / 拍賣 / 完了
- 切完會搞錯意思

中 文



# 中文分詞方法

- 詞典匹配
  - 建造詞典
- 統計方法
  - 考慮字詞的出現頻率
- 深度學習
  - 直接跑模型訓練
  - 目前最準 97%



# 分詞工具

- jieba
  - <https://github.com/fxsjy/jieba>
  - 最方便的開源工具之1
- pkuseg
  - <https://github.com/lancopku/pkuseg-python>
  - 最方便的開源工具之2
- CKIP
  - <https://ckip.iis.sinica.edu.tw/>
  - 繁體中文斷詞的霸主
- HanLp
  - <https://github.com/hankcs/HanLP>
  - 功能多

## Python Jieba





# 分詞 詞頻計算

- TF-IDF 演算法
  - 詞頻
    - 一個詞出現在一個文件的頻率
    - term frequency , TF
  - 逆向文件頻率
    - 所有文件中含有這個詞之數量的倒數
    - inverse document frequency , IDF

$$tf_{t,d} = \frac{f_{t,d}}{\sum_{t' \in d} t'}$$

$$idf_t = \log \frac{D}{f_t}$$



# TF-IDF 演算法 (經典算法)

- 詞頻
  - 一個詞出現在一個文件的頻率
- 逆向文件頻率
  - 所有文件中含有這個詞之數量的倒數

$$tf_{t,d} = \frac{f_{t,d}}{\sum_{t' \in d} t', d}$$

$$idf_t = \log \frac{D}{f_t}$$

把兩個  $\times$  起來

$$tfidf(t, d, D) = tf(t, d) * idf(t, D)$$



# TF-IDF 例子

- 如果一篇文章中，“長庚資工”出現的次數10次，
- 整篇文章的詞彙總數是200個，
  - 則  $tf = 10 / 200 = 0.05$
- 如果“長庚資工”，在全部1000篇文章中出現40次
  - 則  $idf = \log 1000 / 40 = \log 25 = 1.398$
- 則  $tf \times idf = 0.07$



# TF-IDF 演算法

- 如果一個詞出現的文章數越少，則log值(IDF)會越大，
- 則乘上tf則越大，代表重要
- 反之則越小，若每篇文章都出現，則 $\log 1000/1000=0$ ,
- 乘上tf還是會得0 · 代表不重要
- 透過TF-IDF計算，可以得到在**固定文本**中，單一詞彙的權重數值



# 網路爬蟲補充

- 擴張爬到的網頁資料連結
  - ?
- 確定是否已經爬過此連結
  - ?
- 什麼時候更新爬過的連結
  - ?



# 擴張爬到的網頁資料連結



**黑寡婦**  
**Black Widow**  
動作 | 冒險

上映日期: 2021-07-14  
片長: 02時14分  
發行公司: 迪士尼  
導演:  
凱特蕭蘭(Cate Shortland)  
演員:  
史嘉蕾喬韓森(Scarlett Johansson)、佛羅倫絲普伊(Florence Pugh)、  
小勞勃道尼(Robert Downey Jr.)、瑞秋懷茲(Rachel Weisz)、大衛哈伯(David Harbour)  
、威廉赫特(William Hurt)、雷溫斯頓(Ray Winstone)

期待度  
電影已上映，不開放投票  
(共269人投票)  
97% 相看

滿意度  
請給這部電影評分:  
★★★★★ 送出 3.7

12+ 轉12級

史嘉蕾喬韓森  
Scarlett Johansson  
導演 演員

生 日: 1984-11-22  
個人簡介: 史嘉蕾喬韓森1984年生於美國紐約州紐約市，1994年才九歲就拍攝了電影處女作《浪子保鏢》North。1996年因為演出《親親姊妹花》Manny & Lo獲得了獨立精神獎最佳女主角的提名。1998年的《輕聲細語》、2001《幽靈世界》讓她漸漸成名。在2003年的《戴珍珠耳環的少女》中，喬韓森首次演出成年角色。同年蘇菲亞科波拉(Sofia Coppola)執導的《愛情不用翻譯》讓她獲得了... [詳全文](#)

圖片來源: 達志影像

演員作品

樂業好聲音2 黑寡婦 免嘲男孩 復仇者聯盟：終局之戰 犬之島

## Seed Page



# 擴張爬到的網頁資料連結

史嘉蕾喬韓森  
Scarlett Johansson

導演 | 運目

生日：1984-11-22

個人簡介：史嘉蕾喬韓森1984年生於美國紐約州紐約市，1994年才九歲就拍攝了電影處女作《浪子保鑣》North。1996年因為演出《親親姊妹花》Manny & Lo獲得了獨立精神獎最佳女主角的提名。1998年的《輕聲細語》、2001《幽靈世界》讓她漸漸成名。在2003年的《戴珍珠耳環的少女》中，喬韓森首次演出成年角色。同年蘇菲亞科波拉(Sofia Coppola)執導的《愛情不用翻譯》讓她獲得了...[詳全文](#)

圖片來源：達志影像

人氣：30242

演員作品

歌舞好聲音2  
黑寡婦  
兔嘲男孩  
復仇者聯盟：終局之戰  
大之島

[+ 看更多]

**復仇者聯盟：終局之戰**  
**Avengers: Endgame**

動作 | 冒險

上映日期：2019-04-24  
片長：03時01分  
發行公司：迪士尼  
IMDb分數：8.8  
導演：  
安東尼羅素(Anthony Russo)、喬羅素(Joe Russo)  
演員：  
布麗拉森(Brie Larson)、克里斯漢斯沃(Chris Hemsworth)、克里斯伊凡(Chris Evans)  
、史嘉蕾喬韓森(Scarlett Johansson)、伊凡潔琳莉(Evangeline Lilly)、  
凱倫吉蘭(Karen Gillan)、喬許布洛林(Josh Brolin)、保羅路德(Paul Rudd)、  
小勞勃道尼(Robert Downey Jr.)、查維克博斯曼(Chadwick Boseman)、  
湯姆霍蘭德(Tom Holland)、蜜雪兒菲佛(Michelle Pfeiffer)、  
伊莉莎白歐森(Elizabeth Olsen)、戴夫巴蒂斯塔(Dave Bautista)、  
蒂妲絲雲頓(Tilda Swinton)、傑瑞米雷納(Jeremy Renner)、強法洛(Jon Favreau)、葛  
妮絲派特羅(Gwyneth Paltrow)、馬克魯法洛(Mark Ruffalo)、凱薩琳蘭福德(Katherine Langford)、馮迪索(Vin Diesel)、布萊德利庫柏(Bradley Cooper)、  
塞巴斯汀史坦(Sebastian Stan)、安東尼麥基(Anthony Mackie)、唐奇鐸(Don Cheadle)  
、克里斯普瑞特(Chris Pratt)、塔伊加維迪提(Taika Waititi)

6+  
保護級



# 擴張爬到的網頁資料連結



## 復仇者聯盟：終局之戰

Avengers: Endgame

動作 冒險

上映日期: 2019-04-24

片長: 03時01分

發行公司: 迪士尼

IMDb分數: 8.8

導演:

安東尼羅素(Anthony Russo)、喬羅素(Joe Russo)

演員:

布麗拉森(Brie Larson)、克里斯漢斯沃(Chris Hemsworth)、克里斯伊凡(Chris Evans)

、史嘉蕾喬韓森(Scarlett Johansson)、伊凡潔琳莉莉(Evangeline Lilly)、

凱倫吉蘭(Karen Gillan)、喬許布洛林(Josh Brolin)、保羅路德(Paul Rudd)、

小勞勃道尼(Robert Downey Jr.)、查維克博斯曼(Chadwick Boseman)、

湯姆霍蘭德(Tom Holland)、蜜雪兒菲佛(Michelle Pfeiffer)、

伊莉莎白歐森(Elizabeth Olsen)、戴夫巴蒂斯塔(Dave Bautista)、

蒂妲絲雲頓(Tilda Swinton)、傑瑞米雷納(Jeremy Renner)、強法洛(Jon Favreau)

妮絲派特羅(Gwyneth Paltrow)、馬克魯法洛(Mark Ruffalo)、凱薩琳蘭福德(Kate Langford)、馮迪索(Vin Diesel)、布萊德利庫柏(Bradley Cooper)、

賽巴斯汀史坦(Sebastian Stan)、安東尼麥基(Anthony Mackie)、唐奇鐸(Don Cheadle)、

克里斯普瑞特(Chris Pratt)、塔伊加維迪提(Taika Waititi)

6+

保護級



圖片來源: 達志影像

小勞勃道尼  
Robert Downey Jr.

演員

生日: 1965-04-04

個人簡介: 小勞勃道尼出生在紐約的格林威治村，父親老勞勃道尼 (Robert Downey Sr.) 是一位地下製片人，5 歲的時候小勞勃就在父親的影片《Pound》中獲得亮相機會。由於決意發展演藝事業，他便輟學加入劇團。20 歲時他參加了一季的「週六夜現場 Saturday Night Live」節目，此後去了好萊塢。1987 年，道尼獲得了導演詹姆斯貝克影片《泡妞專家》The Pick-up Artist ... [詳全文](#)

人氣: 26970

## 演員作品



7.14(三) 大陸獨家



杜立德



復仇者聯盟：終局之戰



復仇者聯盟：無限之戰



蜘蛛人：返校日

搜集連結 往下延伸



# 確定是否已經爬過此連結



**黑寡婦**  
**Black Widow**  
動作 | 冒險

上映日期: 2021-07-14  
片長: 02時14分  
發行公司: 迪士尼  
導演:  
凱特蕭蘭(Cate Shortland)  
演員:  
史嘉蕾喬韓森(Scarlett Johansson)、佛羅倫絲普伊(Florence Pugh)、  
小勞勃道尼(Robert Downey Jr.)、瑞秋懷茲(Rachel Weisz)、大衛哈伯(David Harbour)  
、威廉赫特(William Hurt)、雷溫斯頓(Ray Winstone)

期待度  
電影已上映，不開放投票  
(共269人投票)  
97% 相看

滿意度  
請給這部電影評分:  
★★★★★ 送出 3.7

12+ 轉12級

史嘉蕾喬韓森  
Scarlett Johansson  
導演 演員  
生 日: 1984-11-22  
個人簡介: 史嘉蕾喬韓森1984年生於美國紐約州紐約市，1994年才九歲就拍攝了電影處女作《浪子保鏢》North。1996年因為演出《親親姊妹花》Manny & Lo獲得了獨立精神獎最佳女主角的提名。1998年的《輕聲細語》、2001《幽靈世界》讓她漸漸成名。在2003年的《戴珍珠耳環的少女》中，喬韓森首次演出成年角色。同年蘇菲亞科波拉(Sofia Coppola)執導的《愛情不用翻譯》讓她獲得了... 詳全文

圖片來源: 達志影像

演員作品

歡樂好聲音2  
黑寡婦  
危險關係  
復仇者聯盟：終局之戰  
犬之島

確認抓取過



# 確認連結抓取過

→ [https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/黑寡婦-black-widow-10397](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/黑寡婦-black-widow-10397)

The screenshot shows the movieinfo\_main page for 'Black Widow' (10397). It includes the movie poster, basic info (上映日期: 2021-07-14, 片長: 02時14分, 發行公司: 迪士尼, 導演: 凱特蕭蘭(Cate Shortland)), cast (史嘉蕾喬韓森(Scarlett Johansson), 佛羅倫絲普伊(Florence Pugh), 小勞勃道尼(Robert Downey Jr.), 瑞秋懷茲(Rachel Weisz), 大衛哈伯(David Harbour), 威廉赫特(William Hurt), 雷溫斯頓(Ray Winstone)), and user reviews (期待度: 97%, 滿意度: 3.7). A red box highlights the cast list. A blue box highlights the movie poster. An arrow points from the cast list to a detailed profile of Scarlett Johansson on the right.

史嘉蕾喬韓森  
Scarlett Johansson  
導演: 凱特蕭蘭  
上映日期: 2021-07-14  
片長: 02時14分  
發行公司: 迪士尼  
導演:  
凱特蕭蘭(Cate Shortland)  
演員:  
史嘉蕾喬韓森(Scarlett Johansson)、佛羅倫絲普伊(Florence Pugh)、小勞勃道尼(Robert Downey Jr.)、瑞秋懷茲(Rachel Weisz)、大衛哈伯(David Harbour)、威廉赫特(William Hurt)、雷溫斯頓(Ray Winstone)  
期待度  
滿意度  
請給這部電影評分:  
97%  
送出  
3.7

史嘉蕾喬韓森  
Scarlett Johansson  
生日: 1984-11-22  
個人简介: 史嘉蕾喬韓森1984年生於美國紐約市，1994年才九歲就拍攝了電影《魔髮奇緣》。1996年因為演出《胡桃夾子》Manny & Leo獲得了獨立精神獎最佳女主角的提名。1998年的《輕聲細語》、2001《幽靈世界》讓她漸漸成名，在2003年的《藍珍珠耳環的少女》中，喬韓森首次演出成年角色。同年喬希亞科波拉(Sofia Coppola)執導的《愛情不用翻譯》讓她獲得了一... 詳全文  
演員作品  
觀影好聲音2 黑寡婦 光明男孩 復仇者聯盟：終局之戰 大之島

[https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/歡樂好聲音2-sing-2-11413](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/歡樂好聲音2-sing-2-11413)

→ [https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/黑寡婦-black-widow-10397](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/黑寡婦-black-widow-10397)

[https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/兔嘲男孩-jj-jojo-rabbit-10283](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/兔嘲男孩-jj-jojo-rabbit-10283)

[https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/復仇者聯盟-終局之戰-avengers-endgame-9728](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/復仇者聯盟-終局之戰-avengers-endgame-9728)



# 如何確認連結抓取過

舊

→ [https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/黑寡婦-black-widow-10397](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/黑寡婦-black-widow-10397)

old\_set.update(new\_list)



新

[https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/歡樂好聲音2-sing-2-11413](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/歡樂好聲音2-sing-2-11413)

→ [https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/黑寡婦-black-widow-10397](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/黑寡婦-black-widow-10397)

[https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/兔嘲男孩-joho-rabbit-10283](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/兔嘲男孩-joho-rabbit-10283)

[https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo\\_main/復仇者聯盟-終局之戰-avengers-endgame-9728](https://movies.yahoo.com.tw/movieinfo_main/復仇者聯盟-終局之戰-avengers-endgame-9728)



## 黑寡婦

Black Widow

動作 冒險

上映日期: 2021-07-14

片長: 02時14分

發行公司: 迪士尼

導演:

凱特蕭蘭(Cate Shortland)

演員:

史嘉蕾喬韓森(Scarlett Johans-

小勞勃道尼(Robert Downey Jr.)

、威廉赫特(William Hurt)、雷

期待度

電影已上映，不開放投票  
(共 69人投票)

12<sup>\*</sup>  
輔12級



## 尚氣與十環傳奇

Shang-Chi and the Legend of the Ten Rings

上映日期: 2021-09-03

漫威電影宇宙再度擴張，全新動作英雄《尚氣與十環傳奇》正式登場，故事敘述尚氣（劉思慕飾演）自幼接受父親文武（梁朝偉飾演）的鐵血戰鬥培訓，精通各種武術招式。長大後為了逃離家鄉，他改名換姓展開新生活，認識了新摯友凱蒂（奧卡菲娜飾演），平靜日子就這樣過了十年，直到過去再度找上門... 尚氣能否會發掘十環的無敵力量，無懼擺脫父親的勢  
[詳全文](#)

期待度 75% 網友想看

電影介紹

預告片

劇照

時刻表



## 疾凍救援

The Ice Road

期待度 67% 網友想看

上映日期: 2021-08-25

★今年暑假超級災難動作強檔！★《即刻救援》億萬巨星連恩尼遜年度鉅獻！★ 耗資4000萬美金拍攝、加拿大冰路實地取景，享受冰上狂飆刺激快感！★《世界末日》《空中監獄》《終極警探3》編劇強納森漢斯林執導最新力作！ 300英哩冰封路 30小時危機倒數唯一存活機會！ 在加拿大北部一處偏僻的鑽石礦坑發生重大坍 ... [詳全文](#)

電影介紹

預告片

劇照

時刻表



# 如何確認連結抓取過

- 連結數非常多時怎麼處理
  - Database
  - Redis server
  - Queuing pipeline
- Extract-Transform-Load pipeline (ETL)
  - 資料清洗流程
  - 工程師大部分時間都在做這個





# 什麼時候更新爬過的連結

- 這是另一個網路爬蟲的挑戰
- 大部分網頁會更新
  - 怎麼知道他更新了
    - 更新週期發現
- 其他挑戰
  - 網站需要登入
  - 大量的網路爬蟲
    - 機器使用量 / 更新即時性
  - 爬同一個網頁被擋的問題
    - reCaptcha





## HW#2 Yahoo! 電影爬蟲設計

1. 設計一個Yahoo! 電影爬蟲
2. 爬取 6,000 筆以上電影資訊
  - 2.1 名稱, 分類, 劇情介紹, 上映日期
  - 2.2 分類要保留排序
  - 2.3 爬取電影資料越多分數越高
3. 爬取的資料請自行存檔保留
  - 3.1 下一個作業會用到
  - 3.2 只要 commit 爬取的資料 (csv 檔)和程式



## HW#2 Yahoo! 電影爬蟲設計

4. 請 Commit 到 github
5. 請記得要commit  $\geq 5$  次
6. 不要改github branch name
7. 8/12 12:00 前 push github
8. 遲交或補交 扣20分
9. 一個function 不能超過50行 (超過一行扣一分)



黑寡婦  
Black Widow  
動作 冒險

上映日期: 2021-07-14  
片長: 02時14分  
發行公司: 迪士尼  
導演:  
凱特蕭蘭(Cate Shortland)  
演員:  
史嘉蕾喬韓森(Scarlett Johansson)、佛蘿倫絲普伊(Florence Pugh)、  
小勞勃道尼(Robert Downey Jr.)、瑞秋懷茲(Rachel Weisz)、大衛哈伯(David Harbour)  
、威廉赫特(William Hurt)、雷溫斯頓(Ray Winstone)

期待度  
電影已上映，不開放投票  
(+260 人投票)

滿意度  
請給這部電影評分:  
97%  
我要寫短評

12<sup>\*</sup>  
M12級

## 爬取的資料

1. 動作 2. 冒險  
無分類就是 NA

### 劇情介紹

漫威影業2020年的首部重頭戲，是粉絲請求多時，終於實現的《黑寡婦》個人電影，黑寡婦在漫威電影宇宙中舉足輕重，10多年來參與了7部電影。現在，娜塔莎羅曼諾夫，也就是大家所熟知的黑寡婦，終於踏上個人的旅程，讓粉絲看到她不為人知的一面。

故事時間點設定在《美國隊長 3：英雄內戰》之後，娜塔莎因為幫助了美國隊長而踏上流亡之路，當她發現一個與過去有關的陰謀時，她必須全球追蹤，回頭面對她神祕的間諜生涯，同時逃過反派「模仿大師」的追殺。



Go to file

Code

Clone



HTTPS GitHub CLI

<https://github.com/cjwu/cjwu.github>



Use Git or checkout with SVN using the web URL.

Open with GitHub Desktop

Download ZIP

2 months ago

作業/隨堂練習  
請繳交你自己  
github上的這個Link



# Thanks!

## Open for any questions

CJ Wu

[cjwu@mail.cgu.edu.tw](mailto:cjwu@mail.cgu.edu.tw)