

國立中正大學數學系課程大綱

National Chung Cheng University Syllabus

課號 course code	2103701_01	班別 class number	全英文 授課 EMI	否		
課程類別 course type	<input type="checkbox"/> 人文關懷課程 <input type="checkbox"/> 專題導向課程 <input type="checkbox"/> 實習	<input type="checkbox"/> 競賽專題課程 <input type="checkbox"/> 總整課程 <input type="checkbox"/> 其他	<input checked="" type="checkbox"/> 問題導向課程 <input type="checkbox"/> 實作課程			
課程名稱 (中文) Chinese course name	統計科學					
課程名稱 (英文) English course name	Statistical Science					
學年/學期 academic year /semester	112-2	學分 credits	3			
學系 (所) department	數學系	必選修 required/selected	選修			
上課時間 class hours	週一 C 與 週三 C	上課地點 classroom	數學館 527			
教師 instructor	沈仲維	教師 email Instructor's email	cswshen@ccu.edu.tw			
助教 teaching assistant		助教 email TA's email				
先修科目或 先備能力 prerequisites	機率論					
課程概述 course descriptions	本課程由隨機現象可由參數化之機率模型描述開始，進而討論如何估計參數並介紹估計方法、誤差量法及一些最佳化性質，最後介紹假設檢定方法及其性質					
學習目標 learning objectives	介紹統計學中處理資料及發現訊息之方法與原理，並由數理之角度描述與解釋這些方法與原理。					
教科書及參考書 textbooks and references	Statistical inference second edition. George Casella, Roger L. Berger 請尊重智慧財產權，不得非法影印教師指定之教科書籍					
教學要點概述						

教材編選 teaching materials	<input type="checkbox"/> 自製簡報(ppt) <input checked="" type="checkbox"/> 課程講義 <input type="checkbox"/> 教學程式	<input checked="" type="checkbox"/> 自編教科書 <input type="checkbox"/> 自製教學影片 <input type="checkbox"/> 其他
教學方法 teaching methods	<input checked="" type="checkbox"/> 講述 <input type="checkbox"/> 個案研究	<input type="checkbox"/> 小組討論 <input type="checkbox"/> 學生口頭報告 <input type="checkbox"/> 問題導向學習 <input type="checkbox"/> 其他
評量工具 Evaluation tools	第一次期中考 (20%) 第二次期中考 (20%) 期末考 (30%)	
課後作業 (20%) 上課表現與出席 (10%)		
教學資源 teaching resources	<input checked="" type="checkbox"/> 課程網站	<input type="checkbox"/> 教材電子檔供下載 <input type="checkbox"/> 實習網站
教師 相關訊息 instructor's information		

每週課程內容

weekly scheduled contents

Week 1: Probability and Distribution: Random Variable and Transformations、Mean, Variance, Delta Method
Week 2: Probability and Distribution: Some Commonly Used Distributions
Week 3: Point Estimation: Method of Moments
Week 4: Point Estimation: Maximum Likelihood Estimator (M.L.E)
Week 5:
Week 6: Point Estimation: Asymptotic theory for method of moment estimator and M.L.E
Week 7: Data reduction: Sufficient and Complete statistic
Week 8: Data reduction: Unbiased, Efficiency and Mean Square Error
Week 10: Data reduction: Rao-Blackwell theorem, Cramer-Rao inequality and UMVUE
Week 11: 期中考
Week 12: Hypothesis testing: Type I error, Type II error, and P-value
Week 13: Hypothesis testing: Neyman Pearson Lemma
Week 14: Hypothesis testing: UMP test and examples
Week 15
Week 16: Hypothesis testing: Likelihood Ratio test and examples
Week 17
Week 18: 期末考

核心能力

core competencies

學士班核心能力 Core competency		本課程與核心能力關聯強度 Degrees of related to core competencies				
		1	2	3	4	5
專業能力 Specific competency	專業能力 1：具備紮實的數學、應用數學及機率與統計等主題專業基礎知識					<input checked="" type="checkbox"/>
	專業能力 2：具備自然科學、工程或社會科學跨領域之基本知識				<input checked="" type="checkbox"/>	
	專業能力 3 具備撰寫程式語言與電腦輔助計算能力			<input checked="" type="checkbox"/>		
	專業能力 4 具備能將數學或機率與統計知識應用於各領域之能力					<input checked="" type="checkbox"/>
	專業能力 5 具備數理邏輯、獨立思考與分析之能力					<input checked="" type="checkbox"/>
共通能力 General Competence	共通能力 1 具備溝通能力及分工合作之能力			<input checked="" type="checkbox"/>		
	共通能力 2 具備終身自我學習成長之能力				<input checked="" type="checkbox"/>	

數學系碩士班核心能力 Core competency		本課程與核心能力關聯強度 Degrees of related to core competencies				
		1	2	3	4	5
專業能力 Specific competency	專業能力 1：具備紮實的分析、幾何或代數等相關主題專業及進階知識					
	專業能力 2：具備發掘、分析及解決專業問題之優秀能力					
	專業能力 3 具備能將數學知識轉化為其他領域工作助力之優秀能力					
	專業能力 4 具備優秀的數理邏輯、獨立思考及科技報告寫作能力					
共通能力 General Competence	共通能力 1 具備優秀的溝通及分工合作能力					
	共通能力 2 具備良好的國際觀及終身自我學習成長之能力					

應用數學系碩士班核心能力 Core competency		本課程與核心能力關聯強度 Degrees of related to core competencies				
		1	2	3	4	5
專業能力 Specific competency	專業能力 1：具備紮實的分析、微分方程、或數值方法等應用數學相關主題專業及進階知識					
	專業能力 2：具備撰寫程式語言與電腦輔助計算之優秀能力					
	專業能力 3：具備發掘、分析及解決專業問題之優秀能力					
	專業能力 4：具備能將數學或機率與統計知識轉化為自然科學、工程或社會科學領域工作助力之優秀能力					
	專業能力 5：具備優秀的數理邏輯、獨立思考及科技報告寫作能力					
共通能力 General Competence	共通能力 1：具備優秀的溝通及分工合作能力					
	共通能力 2：具備良好的國際觀及終身自我學習成長之能力					

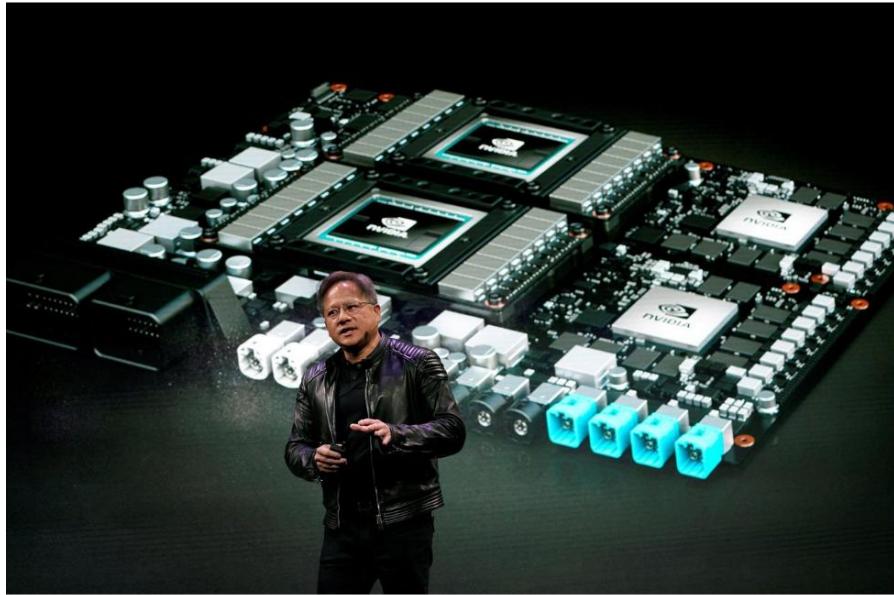
本課程與核心能力關聯強度

統計科學碩士班核心能力 Core competency		Degrees of related to core competencies				
		1	2	3	4	5
專業能力 Specific competency	專業能力 1：具備紮實的機率與統計等主題相關專業知識					
	專業能力 2：具備撰寫程式語言與電腦輔助計算之良好能力					
	專業能力 3 具備發掘、分析及解決專業問題之能力					
	專業能力 4 具備將機率與統計知識應用於自然科學、工程或社會科學領域工作助力之能力					
	專業能力 5 具備良好的數理邏輯、獨立思考及科技報告寫作能力					
共通能力 General Competence	共通能力 1：具備優秀的溝通及分工合作能力					
	共通能力 2：具備良好的國際觀及終身自我學習成長之能力					

註：關聯強度以五點量表標示，1 表示沒有關聯，5 表示非常有關聯。

數學系畢業做什麼1／AI大爆發 數學系畢業生出頭天 AI模型、金融投資需求夯

2024/05/28 17:40:21 記者孫婧媛、全澤容／台北報導



數學系畢業生的數學知識和邏輯思維，相對一般人好，這對於寫程式和編碼等工作有很大優勢，在AI時代尤為吃香。圖為輝達執行長黃仁勳介紹AI趨勢。路透

- AI大爆發 畢業路更寬了
- 鍛鍊邏輯思維 百搭AI、金融與科技
- 基礎中的基礎 有助解決複雜問題

AI領域大夯，為不少人點亮職場光明燈。過去被視為冷門系所的數學系，如今也因為AI，讓畢業生有機會入手含金量較高的工作。這是怎麼一回事呢？

「數學系簡直就像理科『萬用系』，」一位在竹科擔任工程師的孫小姐觀察，她有些同事是大學唸數學系或輔修數學系，碩班再讀資工所，只要數學讀得好，不僅跨考理工任何科系都比較輕鬆，近來AI大夯，數學系畢業生在一些領域也特別吃香，比如AI模型、密碼學、資安與加密貨幣等等。

旺宏吳敏求：AI時代與其學程式，懂應用數學才是業界最想要人才

雜誌原標題：吳敏求：懂應用數學，才是業界最愛人才

曾子軒

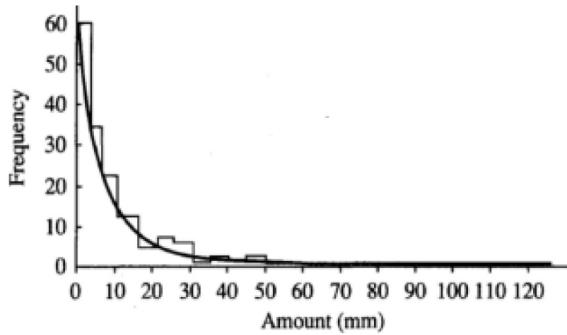
2023-11-10 | 浏覽數 13,750+



Ch2 Point Estimation

Example:

Le Cam and Neyman (1967) studied rainfall amounts from storms. They obtained rainfall amount data. Let us denote x_1, \dots, x_{227} as the 227 rainfall amounts.

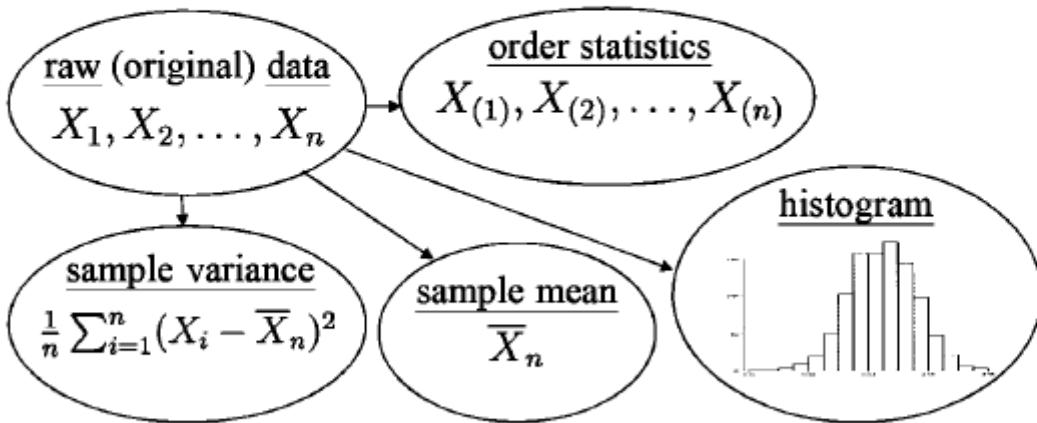


Q: We may model the rainfall amount data as i.i.d Gamma distribution. $\Gamma(\alpha, \lambda)$. How to find a particular Gamma distribution that can **best fit** the observed data? (i.e. $\alpha =?$ $\lambda =?$)

Ch3 Data Reduction

● Information and data reduction

(numerical or graphical) transformations of data appear all the time in statistics for offering a summary of information contained in data. For example,



Q: Loss information?

Ch4 Hypothesis Testing

Example 1:

Two coins experiment

- Data and problem
 - Suppose that I have two coins
 - Coin 0 has probability of heads equal to 0.5, and coin 1 has probability of heads equal to 0.7.
 - I choose one of the coins, toss it 10 times, and tell you the number of heads X
 - On the basis of observed X , your task is to decide which coin it was.
- Statistical modeling.
 - $X \sim \text{Binomial}(10, p)$
 - $\Omega = \{\text{Binomial}(10, 0.5), \text{Binomial}(10, 0.7)\}$
- Problem formulation
 - H_0 : coin 0 $\rightarrow \Omega_0 = \{\text{Binomial}(10, 0.5)\}$
 - H_A : coin 1 $\Rightarrow \Omega_A = \{\text{Binomial}(10, 0.7)\}$
 - Both hypotheses are simple.