



個體經濟學原理與實習

CH.13 Game Theory and Strategic Play

黃家恩

Fall 2021

Basic elements

- 同步賽局(simultaneous move game)中所有玩家會同時做決策
- 玩家(players)：在賽局中需要做決策的角色
- 策略(strategy)：玩家可以執行的行動
- 最適回應(best response)：給定對手的策略，能帶給自己最高報酬的策略

		Firm 2	
		E	DE
Firm 1	E	- 4, - 4	6, 0
	DE	- 5, 6	- 5, 0

Dominant strategy

- 優勢策略(dominant strategy)是指自己的某個策略，對對手所有的策略都是最適回應
- 承上例的payoff matrix，給定Firm2選擇E，Firm1的最適回應為E；給定Firm2選擇DE，Firm1的最適回應為E。因此無論Firm2選何者，Firm1選擇E都是最適回應，此時E就是Firm1的優勢策略
- 若雙人賽局中的兩方都有優勢策略，則兩方優勢策略的組合稱為**優勢策略均衡(dominant strategy equilibrium)**，因為兩方的策略都是最適回應，單方面悖離(deviate)均衡無法為自己帶來更高的報酬

Nash equilibrium

- 優勢策略均衡有時並不存在，但促成玩家不悖離的均衡，並非只有優勢策略均衡
- 納許均衡 (Nash Equilibrium) 是指在一個策略的組合中，**每個玩家的策略都是對其他所有的玩家策略的最適回應**。(優勢策略均衡為納許均衡的一種)
- 在納許均衡下，玩家同樣無法透過單方面悖離均衡，獲得更高的報酬。
- 納許均衡可大致分為純策略均衡 (Pure Strategy) 和混合策略均衡 (Mixed Strategy)

Pure-strategy Nash equilibrium

- 策略組合(E,DE)是pure-strategy Nash equilibrium，因為若Firm1選E，Firm2選DE是最適回應；若Firm2選DE，Firm1選E是最適回應
- 雖然在此例中，只有一個pure-strategy Nash equilibrium，但是一般的情況下，pure-strategy Nash equilibrium有可能不存在或是有多個解

		Firm 2	
		E	DE
Firm 1	E	- 4, - 4	6, 0
	DE	- 5, 6	- 5, 0

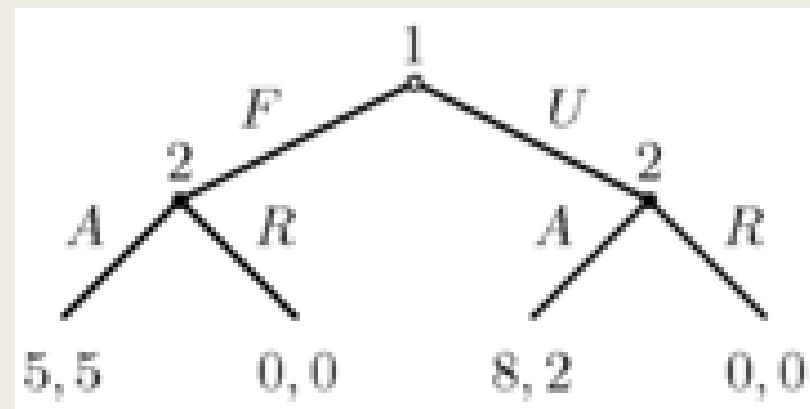
Prisoner's dilemma

- 社會最適為(cooperate, cooperate)，帶來的總效益最大(2+2)，卻因為兩人的優勢策略均為betray，使得優勢策略均衡變成(betray, betray)
- 當個人利益阻礙集體合作的產生，而無法達成社會最適，稱之為**社會困境(social dilemma)**

		Player A	
		Cooperate	Betray
Player B	Cooperate	1, 1	0, 3
	Betray	3, 0	2, 2

Sequential game

- 非同步賽局(sequential game)中所有玩家不會同時做決定
- 此賽局的player 1和player 2不會同時做決定，player 1會先做決定，之後才輪到player 2做決定



Backward induction

- 解非同步賽局需要利用倒推法(backward induction)
- 倒推法是由後往前推理，先求出最後決定的子賽局的均衡，再將均衡解帶回上一階段，直到解完整個賽局
- 因此上頁的例子，需先解完player 2的最適回應(因為他最後做決定)，再回頭找到player 1的最佳策略
- 給定player 1選F，player 2會選A；給定player 1選U，player 2會選A。最後再比較左邊分支的報酬(5,5)和右邊分支的報酬(8,2)，player 1選U的報酬較大，因此player 1會選U，而player 2則一定選A

First mover advantage

- 在部分非同步賽局中先做決定的人會有優勢，經濟學上稱為先行者優勢(first mover advantage)。上例中player 1先做決定，當他做完決定後均衡即被決定
- 理想上只要玩家是理性的，利用倒推法預測的均衡即為最後實際發生的均衡
- 上述說法可能存在例外，若人不是理性的，有可能其中一方不按牌理出牌

EXAMPLE

Provided by 蔡崇聖老師

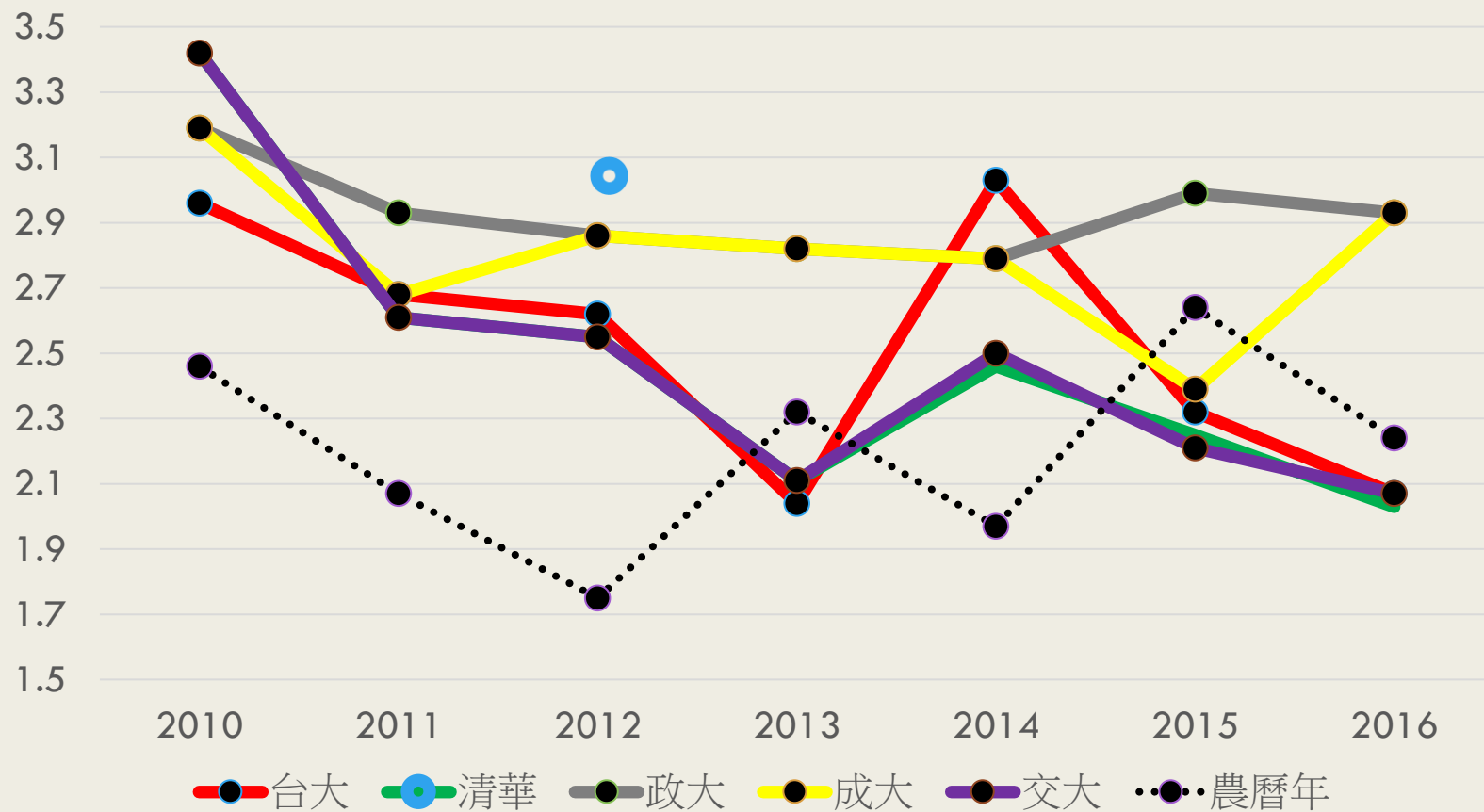
Example

■ 頂大研究所考試日期之賽局

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
台大	2.27	2.19	2.18	2.01	3.01	2.09	2.02
清華	3.13	2.17	2.16	2.03	2.13	2.07	2.01
政大	3.06	2.26	2.25	2.23	2.22	2.28	2.27
成大	3.06	2.19	2.25	2.23	2.22	2.11	2.27
交大	3.13	2.17	2.16	2.03	2.14	2.06	2.02

Example

■ 頂大研究所考試日期



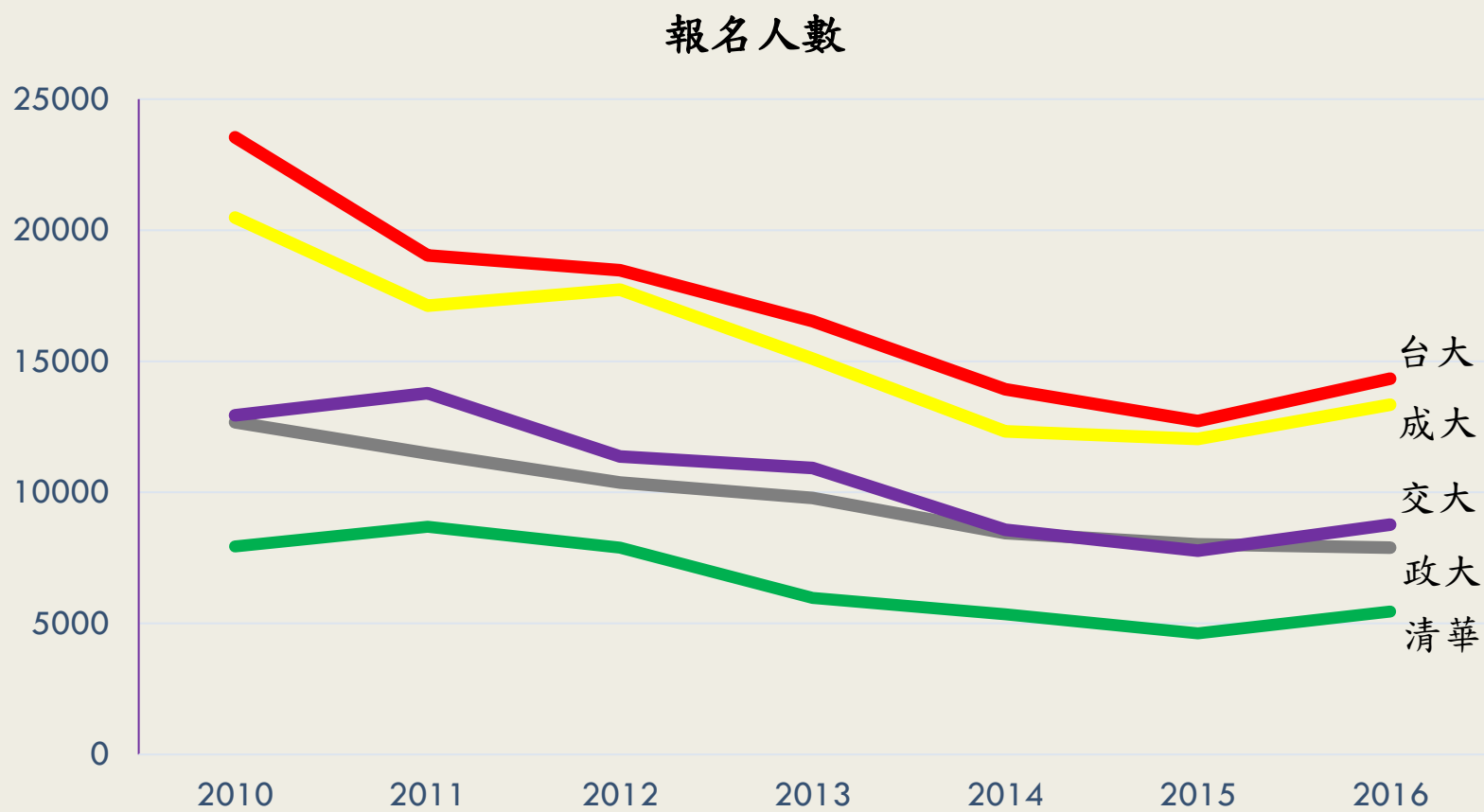
Example

■ 頂大研究所考試近年報名人數

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
台大	23546	19032	18474	16526	13927	12721	14334
清華	7934	8694	7887	5970	5354	4623	5454
政大	12674	11478	10374	9791	8448	8021	7889
成大	20479	17122	17737	15095	12330	12034	13343
交大	12935	13784	11372	10928	8575	7780	8765

Example

■ 頂大研究所考試近年報名人數



Example

■ 現象觀察：

- 報考人數(餅)越來越少(少子化、學歷貶值...), 學校間競爭越趨激烈
- 研究所考試日期越來越早
- 頂大間常彼此撞期
- 要如何解釋此現象?

Example

分析：

- 將考試日前提前可以增加報考人數
 - 利用考生厭惡風險，想盡早確定學校的心態（尤其是理工科）
 - 彼此競爭的結果，研究所考試日期越來越早
- 農曆年效果，選擇受限，撞期勢不可免
 - “撞期”是兩校在搶100%的餅，“不撞期”則考生可重複報考，餅大於100%
- Tradeoff: 提早vs.撞期
 - 策略:跟主要競爭者“撞期”但避開次要競爭者
 - 清大vs.交大、成大vs.政大、台大vs.其他

Example

- NTU與NTHU的賽局
- 均衡有兩個：
 - 台大比清大早一點考(2010前)
 - 清大比台大早一點考(2010後)(台大不爽中)

		NTHU		
		早	中	晚
NTU	早	60, 40	<u>80</u> , <u>50</u>	<u>90</u> , 35
	中	<u>70</u> , <u>60</u>	60, 40	80, 50
	晚	65, <u>65</u>	70, 60	60, 40