

# 實驗設計原理

Joseph Tao-yi Wang

3/13/2009

## 實驗設計原理

1. 控制、測量或假設
2. 實驗說明
3. 匿名性
4. 配對方式與受試者信譽
5. 金錢誘因
6. 不同實驗的先後次序
7. 控制風險偏好
8. 比較同一受試者vs. 比較不同受試者
9. 實驗計量
10. 不欺騙受試者

參考資料: Behavioral Game Theory, A1.2

## 控制、測量或假設

- 控制(Control)
  - 主動賦予該變因的參數值
  - 賦予參數理論("induced" value theory)
- 測量(Measurement)
  - 用不同方法(見下頁)來測量該變因的參數值
- 假設(Assumption)
  - 直接假設該變因的參數值(pseudo-control)

## 控制、測量或假設

- 測量方法：
  - 心理測驗(問卷調查)
  - 風險厭惡實驗(測量風險貼水)
  - 主觀機率判斷(測量信念/認知)
  - 取得資訊(滑鼠追蹤或眼球追蹤)
  - 測量心理生理學上的反應
    - fMRI(功能性磁共振造影), GSR(皮膚電阻值), PDR(瞳孔放大反應), EEG(頭皮腦電波)等等

## 實驗說明

- 目的：告知受試者所需資訊
- 公共知識(Public Knowledge):
  - 公開朗讀實驗說明以建立此「公共知識」
- 要告訴受試者多少資訊？
  - 原則上要告知報酬如何決定(default)
  - 如果不揭露所有資訊，我們不知道他們會怎麼想，也不知道他們的猜測是否正確
- 不告知某些資訊：用以研究人們或市場如何在有限資訊下學習、探索

## 匿名性

- 見面三分情？受試者的行為會因為知道對方是誰而改變，這是因為
  - 長相外貌、性別
  - 害怕被報復等等
- 因此，我們通常用匿名實驗來當作基準實驗(baseline)
  - 要研究這些變因時，可以測量對方的特質(例如長相多好看)，同時把它們顯示給受試者看，然後把實驗結果和基準實驗作比較

## 配對方式與受試者信譽

- 隨機配對(random-matching) (每回合都重新洗牌)
  - 實證上可以除去重複賽局效果(repeated game effects)
- 與所有人配對(mean-matching) (每個決定都跟其他每個人都各配對一次)
- 其他更嚴格的配對方式：
- 不重複配對(non-repeat matching) (整個實驗中每個人只跟每個對手配對一次)
  - 魔術數字是2的n次方，因為能做 $2^n - 1$ 回合不重複配對
- 不污染配對(non-contagion matching) (整個實驗沒有「我跟你配對、你再跟他配對，最後我會遇到他」的情形)

## 金錢誘因

- 假設性問題vs. 「玩真的」之金錢決策
  - 這是經濟學實驗和心理學實驗的一大分野
- 使用金錢報酬只需要一個行為假設：
  - 「每個人都喜歡獲得更多金錢，而且多多益善(沒有人會覺得拿太多了)」
- 只是假設性問題的話，亂講亂選沒有成本
- 故金錢報酬會降低亂選的噪音(variation)，減少極端的特例(outliers)

## 金錢誘因

- 付得少vs. 付得多 (是否影響結果?)
  - 目前有一些做這種比較的實驗，但還不夠多
  - 要把報酬乘上兩倍、三倍很貴
- 不過仍有些實驗會特別到貧窮的國家去做
  - 越南(試字率高、人民卻很窮、鮮少遷徙)
  - 如果實驗結果不支持理論的預測，多付錢也幾乎不會讓實驗結果變得合乎理論的預測

## 金錢誘因

- 「作什麼都沒差」(Flat Maximum Critique)
  - 想得深入一點到底值不值得?(重賞之下必有勇夫?沒有勇夫表示賞金不夠?)
  - 例如:「剪刀石頭布」不按照均衡策略(1/3, 1/3, 1/3)來做沒有損失(不管出什麼報酬都相同)
- 尚未有很好的解決辦法，不過...
  - 可以設計得讓「邊際誘因」很高
  - 高獎金對結果的影響雖不是0，但也沒那麼大

## 不同實驗的先後次序

- AB: 先做實驗A，再做實驗B
  - 行為的改變是否只是因為先後次序不同?
- 必須也做BA(次序反過來)，然後在資料分析的時候加上次序的虛擬變數(dummies)來檢驗是否有影響
- 有ABC，就要做ACB/BAC/BCA/CBA/CAB?

## 控制風險偏好

- 發樂透彩券當作報酬(binary lottery procedure)
  - 常用，因為據說可以控制風險偏好
  - 沒有足夠證據支持有效，且需要假設受試者會把複合樂透(compound lottery)簡化為簡單的樂透
- 其他辦法：
- 假設受試者是風險中立
- 測量風險偏好：Holt and Laury (2001)
  - Tanaka et al. (2009)
  - Choi, Fisman, Gale and Kariv (2007)

## 比較同一受試者vs. 比較不同受試者

- 「比較同一受試者」的設計
  - 觀察同一受試者在不同實驗環境中的反應
  - 優點：統計上解釋力強(可做paired t-test)
  - 缺點：可能有「要求效果(demand effect)」
- 「比較不同受試者」的設計
  - 觀察不同受試者在各自的實驗環境中的反應
  - 實驗經濟學界一般的「標準做法(norm)」
  - 缺點：幾乎不能做fMRI或眼球追蹤的實驗

## 實驗計量(Experimetrics)

- 特別為實驗經濟學所開發的計量方法
- 正如計量經濟學(Econometrics)就是
  - 特別為經濟學所開發的統計方法
- 充分利用現有的計量工具來分析(實驗)資料
- 實驗設計和實驗計量有時候可以互相替代
  - 因為有好的設計，簡單的敘述統計可能就夠了
  - 但是在最好的論文當中，她們是相輔相成的

## 實驗計量方法列表

- Mann-Witney-Wilcoxon Test: Signed rank-sum test
  - 無母數版的t-test
- Regression (with random effects)
- Maximum Likelihood Estimations (最大概似估計)
  - 初始反應：如Level-k, Cognitive Hierarchy
  - 學習理論：如EWA, Reinforcement
  - 手滑反應均衡 (Quantal Response Equilibrium)
  - 模擬(Simulate) and 估計(Estimate)
- Out-of-sample Predictions (預測新的資料)
- Markov Switching (眼球追蹤) and SPM2 (fMRI)

## 不欺騙受試者

- 實驗經濟學家從不欺騙他們的受試者
- 這是為了建立信譽(credibility)
  - 正如商鞅的「徙木立信」
  - 受試者因而能相信「真的」會有金錢報酬
- 避免預期會被騙時的鬥智(strategic)反應
  - 這和心理學家不同(他們只要事後有說明即可)
- 「需要欺騙的實驗」大部分都能設計「不需欺騙的實驗」來達到同樣的實驗目的
- 但，我們如何得知人們被實驗者欺騙時的反應呢？

## 結論：實驗設計者的十誡

1. 控制、測量或假設
  2. 實驗說明
  3. 匿名性
  4. 配對方式與受試者信譽
  5. 金錢誘因
  6. 不同實驗的先後次序
  7. 控制風險偏好
  8. 比較同一受試者vs. 比較不同受試者
  9. 實驗計量
  10. 不欺騙受試者
- 參考資料: Behavioral Game Theory, A1.2