

## 拍賣實驗

Joseph Tao-yi Wang

4/10/2009

## 拍賣(Auction)

- 你有一張獨一無二的...
- 「入聯公投票」
  - 自由時報2009/4/9報導
- 你想要賣給全台灣出價最高的買家
  - 但你不知道那個買家在哪裡
  - 也不知道對方的願付價格是多少
- 你會怎麼辦？
- 去跳蚤市場隨便標個價等人來買，
- 找台灣歷史博物館談判，還是拿去網拍？



## 拍賣(Auction)

- 找不到交易對象
  - 因不知道那個買家在哪裡
- 也很難定出價格
  - 因不知道對方的願付價格
- 拍賣：賣家「公開招標」、邀請買家參與投標，用某個事先決定的拍賣規則決定價格
  - 也可以反過來，由買方公開招標，如政府採購
  - 精確地講，這是「單邊喊價(one-sided)拍賣」

## 拍賣(Auction)

- 拍賣通則：「價高者得」，讓買家彼此競價
  - 不同的拍賣規則不同，但原則上都是價高者得
- 可以避免買家低報願付價格
  - 解決資訊不透明的問題(雙方交易時最大的問題)
- 其他交易方式也是用來解決這個問題，如：
  - 自由(找對象)談判
  - 雙邊喊價市場
  - 一對一談判

## 不同的交易規則(market format)

- 交易規則：
  1. 雙邊搜尋談判 (bilateral search and bargaining)
  2. 直接標價 (posted offer)
  3. 拍賣 (auction)
- 不同的拍賣：
  1. 雙邊喊價(2-sided)
  2. 單邊喊價(1-sided)
- 拍賣數量：
  1. 多單位(multi-unit)
    - 統一定價(uniform)
    - 各自定價(discriminative)
  2. 單一(single unit)

## 不同的拍賣規則(auction format)

- 公開喊價(open)
  1. 往上喊價
    - 英國式拍賣 (English auction)
    - 按鈕拍賣(button)
  2. 往下降價
    - 荷蘭式拍賣 (Dutch auction)
- 秘密投標(closed, sealed-bid)
  1. 付最高標(first price)
  2. 第二高標(2nd price)
    - 下面兩者較罕見：
  3. 第三高標(3rd price)
  4. 全付(all pay auction)

## 其他特別拍賣規則的例子

- 底價(reserve price)：賣家的最低接受價格
  - 秘密底價：事先不會公佈(通常在秘密投標使用)
- 參加費(entry fee)：參與投標需付出的費用
- 打破平手(tie-breaking)：平手如何決定贏家
- 直接購買價(buy-it-now)：直接買下的價錢
- 特權(privileges)：部分買家有優惠競標條件
  - 優先決標：政府給弱勢團體優先決標權或折扣
  - 知道更多資訊：紐約股市的交易員(specialist)

## 拍賣規則 vs. 交易環境

- 上述都是拍賣規則上的變化
  - 如何投標、誰得標、誰付錢、價格如何決定等
- 跟「交易環境」不同：
  - 在不同拍賣規則下均不變的因素
- 標的物的性質、各方關於標的物的資訊
- 買方願付價格、賣方成本、參與成本

## 交易環境 (Environment)

- 標的物能否分割(divisible)
  - 先假設標的物為單一不可分割(indivisible)
- 各自知道價值(private value)：買方知道自己的願付價格(不受其他人的願付價格影響)
- 共同價值(common value)：買方不知道自己(事後)的願付價格，只有一個估計，且可能受別人資訊影響。

## 交易環境

- 買家價值(願付價格)是否獨立(independent)
  - 亦可考慮賣家成本是否也跟買家價值獨立
- 買家只知道別人的價值(或成本)的分佈
- 買家的效用函數：
$$u = (V(v_i, v_{-i}) - P_w) \cdot Pr(\text{win}) - P_l \cdot Pr(\text{lose})$$
- 這裡先假設買家風險中立

## 交易環境

- 最簡單的假設：獨立各自知道價值(Independent Private Value, IPV)
$$u = (v_i - p_w) \cdot Pr(\text{win})$$

- 拍賣理論的經典文獻：
  - Vickrey (JF 1961)
  - Milgrom and Weber (Econometrica 1982)

## 拍賣理論預測：Vickrey, 1961

1. 往下降價荷蘭式拍賣和付最高標拍賣結果相同
  - (不需假設買家價值關係或風險偏好)
2. 往上喊價英國式拍賣和第二高標拍賣結果相同
  - 在各自知道價值(PV)，任何風險偏好
3. 收益等價定理(Revenue Equivalence Th'm)：假設買家風險中立且價值為IPV，上述四種拍賣賣家平均收益相等，且均由最高價值者得標
4. 競爭都是好的：增加買家人數會增加平均收益

## 拍賣理論預測 VS. 實驗結果

1. 往下降價荷蘭式拍賣和付最高標拍賣結果相同  
- (不需假設買家價值關係或風險偏好)
  - 經濟直覺：買不到的風險 VS. 付較多錢
  - 實驗結果：荷蘭式的平均收益比付最高標低5%
    - Coppinger et al. (EI 1980), Cox et al. (book chp 1982)
  - 行為賽局論解釋：實驗室中的荷蘭式拍賣只有幾分鐘或幾秒鐘，使買家在價格下降(無人買下)時，對別人價值的「預期」下修太快所致
    - Cox et al. 82', (JEBO 1983)：而非買家喜歡等待的感覺

## 拍賣理論預測 VS. 實驗結果

2. 往上喊價英國式拍賣和第二高標拍賣結果相同  
- 在各自知道價值(PV)，任何風險偏好
  - 經濟直覺：投標顯示自己價值是(弱)優勢策略
    - 其實也有一些奇怪的均衡(我標十億，別人標0)
  - 實驗結果：英國式拍賣符合理論，但第二高標拍賣平均收益多11%，經多次學習後才符合
  - 行為賽局論解釋：買家不應標得比自己的價值高，但學不會，因為被「懲罰」的機會很小
    - Kagel et al. (ECMA 87'), Harstad & Rothkopf (MS 00')

## 拍賣理論預測 VS. 實驗結果

3. 收益等價定理(Revenue Equivalence Th'm)：  
假設買家風險中立且價值為IPV，上述四種拍賣賣家平均收益相等，且均由最高價值者得標
  - 實驗結果：付最高標和第二高標拍賣(數字標)收益均比荷蘭式和英國式拍賣(是否放棄)要高
  - 行為賽局論解釋：買家心理不同—數字標看重價格，是否放棄關注利潤—Kagel (handbook 95')

## 拍賣理論預測 VS. 實驗結果

4. 競爭都是好的：增加買家人數會增加平均收益
  - 實驗結果：在付最高標拍賣中，買家人數越多，買家投標金額均上升
    - Cox et al. (JRU 1988), Kagel and Levin (EJ 1993)
  - 第二高標拍賣沒差，因為大家應該要標自己的價值

## 拍賣理論預測：風險趨避的影響

1. 用荷蘭式或付最高標拍賣：假設買家趨避風險(價值仍為IPV)，荷蘭式和付最高標拍賣比英國式和第二高標拍賣平均收益高。
  - 經濟直覺：討厭風險的買家怕買不到就標更高
    - 附註：收益等價定理只是平均收益等價，但荷蘭式或付最高標拍賣的價格變異比較大
  - 讓買家不曉得有多少對手(只知道分佈)也有同樣的效果...

## 風險趨避的影響：理論 VS. 實驗

2. 不要讓買家知道參與人數：假設買家趨避風險(價值仍為IPV)，在荷蘭式拍賣和付最高標拍賣中，賣家在「買家不知道實際參與人數」時比「買家知道」時的平均收益要高。
  - 實驗結果：不告知買家人數會增加平均收益
    - Dyer et al. (RAND 1989)
  - 如果測量風險偏好，能不能用來預測買家的競標行為？Maybe...

## 拍賣理論預測：共同價值

- 共同價值(common value)：買方不知道自己的價值，只有一個估計，且可能受資訊影響。
- 完全共同價值：不論誰買到價值均同
  - 外海石油探測權、台積電股票選擇權等
- 可能會有贏家魔咒(winner's curse)：你沒有發現你會贏是因為別人的估計都比你悲觀
- 理性的買家應該不會落入贏家魔咒的陷阱
  - 會正確地「下修」對真實價值的估計

## 共同價值：理論 VS. 實驗

- 理論預測：當買家間有共同價值且資訊足夠分散，則當人數趨近無窮大，價格趨近真實價值
- 實驗結果：在付最高標和第二高標拍賣下，沒經驗的買家會有贏家魔咒，且學習緩慢。英國式拍賣也有贏家魔咒，但效果較小。
  - Kagel and Levine (AER 1986, EJ 1989)

## 共同價值：理論 VS. 實驗

- 延伸實驗：
- 「允許買家先決定是否參與」會降低贏家魔咒
  - Cox and Smith (mimeo 1992)
- 專業人士：專門承作土木工程的包商在實驗室裡也有贏家魔咒
  - Kagel and Levine (book 1992)

## 拍賣理論預測：英雄所見略同

- IPV和CV間的情況為英雄所見略同(affiliated)
  - 若你的價值較高，你預期別人的價值也比較高。
- 1. 當買家們英雄所見略同時，平均收益大小為英國式拍賣 > 第二高標 > 第一高標 = 荷蘭式拍賣
- 2. 當英雄所見略同時，賣家公佈自身的估計(或有關價值的任何資訊)都可以增加收益
  - Milgrom and Weber (1982)

## 實驗結果 VS. 實證資料

- 實驗結果：在英雄所見略同、各自知道價值(affiliated private value)下，賣家公開資訊確實會使價格增加，但只有理論預測的30%，且經常不顯著大於0
  - Kagel et al. (Econometrica 1987)
- 實證資料：已經證實的理論預測有
- 願付價格愈大，投標愈多
- 買家人數愈多，拍賣收益愈大
- 在共同價值拍賣中，資訊愈多的買家愈賺錢

## 結論與討論

- 以上為「古典」的結果，但拍賣實驗是很多人在做的領域，最新的發展有：
- 網路拍賣：
- Lucking-Reiley (1999)用網路現地實驗驗證「收益等價定理」
- Roth and Ockenfels (2002)用「定時結標」規則解釋eBay最後一秒下標，並比較Amazon的延長規則
- Bajari and Hortacu (2003)用郵幣拍賣來討論共同價值下的「贏家魔咒」
- 也有人在做「賣家信譽」對網拍價格的影響...

## 結論與討論

- 拍賣後交易(auction with resale)：
- 目前拍賣理論有在討論「拍賣之可能有盤後交易」的情況下，買家如何投標
- Haile (2002?) 在解釋美國森林拍賣，實驗...
- 手機執照拍賣設計(FCC auction design)：
- Milgrom, McAfee等人為FCC設計執照拍賣
- Binmore, Klemperer為英國設計3G執照拍賣
- Holt, Goeree為FCC設計700Hz執照拍賣
  - Google會推G-phone嗎？還是開放(Open access)即可？