

談判

Joseph Tao-yi Wang

3/27/2009

談判(Bargaining)

- 談判就是討價還價
 - 經濟個體間討論條件、達成交易的過程
- 即使在所謂的「完全競爭」市場也很常見
 - 股市現貨市場的「交易坑市場(pit market)」
 - Edgeworth Box 原本用來研究談判可能的結果
- 你有跟別人談判過嗎？

談判(Bargaining)

- Nash (1950, 1951)
 - (合作的)奈許談判解(Nash bargaining solution)
 - (非合作的)奈許均衡(Nash equilibrium)
- 奈許問題：NBS是否為某賽局的NE/SPE？
 - Binmore, Rubinstein and Wolinsky (1986)
- 參考章節：
 - BGT, Ch. 4
 - HEE, Ch. 4
 - MGS, Ch. 23

談判(Bargaining)

- 合作的奈許談判解 vs. 非合作的奈許均衡
 - 實驗上也有兩種不同的談判...
- 自由談判(unstructured bargaining)實驗
 - 由受試者自行決定談判形式、過程
 - 比較接近實務上的談判
- 制式談判(structured bargaining)實驗
 - 談判形式與過程由實驗者決定
 - 賽局論能做出明確預測

另類談判實驗

- 協商研究(Negotiation)：Bazerman et al. 00'
 - 應用心理學
 - 在幾個層面上(如價格和數量)同時協商談判，每個層面可以是連續的數字或只有分等級
 - 在一定時限內可以不拘形式自由溝通討論
 - 每邊都有不公開的報酬計分方式，取決不同條件
- 實驗結果：達成的協議不都有效率，且受到與賽局本身無關的經驗法則(heuristics)與認知因素(cognitive variables)影響

談判(Bargaining)

- 為何協商研究與其他談判實驗之間沒有交集？
 - 賽局論對人們完全理性的假設很強
 - 能夠解得出來的賽局太簡單
 - 因此賽局論很難用來預測協商研究的實驗結果
- 這種關係就像實驗經濟學的兩大傳統：
 - 賽局論實驗太過簡單
 - 很難用賽局論來預測市場實驗的結果
- 但是兩者的研究問題是一樣的！

自由談判

- 理論預測：奈許談判解(NBS)
 - 和談判破裂的效用相比，讓雙方效用增加量的乘積最大的解
- 符合以下公設的唯一解：
 - 對稱(Symmetry)
 - 不受無關選項影響(Independence of Irrelevant Alternatives)
 - 不受效用平移伸縮影響(Independence from affine utility transformation)

自由談判

- Roth and Malouf (1979)
 - 兩位玩家談判如何分配100張彩券
 - 1張彩券=1%機率贏得獎金
 - 彩券代幣：可以讓受試者風險中立地決策
 - 必須假設人們會把複合機率簡化成單一機率
- 雙方獎金相同(\$1) vs. 獎金不同(\$1.25/\$3.75)
- 資訊透明 vs. 資訊不透明(只知道自己的獎金)
- NBS預測：50-50 對分

自由談判

資訊	獎金金額	玩家2所分得的彩券數目							未達成協議的比例
		20	25	30	35	40	45	50	
透明	1/1	0	0	1	0	1	0	20	0%
	1.25/3.75	1	6	3	2	2	1	4	14%
不透明	1/1	0	0	0	0	0	1	14	6%
	1.25/3.75	0	0	0	0	0	3	13	0%

自由談判

- 實驗結果：大部分的協議都是 50-50 對分
 - 未達成協議的情形很少發生
 - 當雙方清楚知道獎金不平等時，有14%未達成協議
 - 彩券平分 vs. 金錢平分
 - 跟金錢多寡有關，不符合「不受效用平移伸縮影響」公設
- 最後幾分鐘才達成協議(堅持到底才能獲利更多?)
- 延伸實驗：如果有人先被(軟弱的)電腦訓練得態度強硬，接下來面對真人時態度也會較強硬

自由談判

- Mehta, Starmer and Sguden (1992)
- 奈許需求實驗(Nash Demand Game)
 - 兩人分別列出自己的需求金額
 - 如果總和 ≤ 10 英鎊 就會得到所求，不然都得0
- 合作點(focal point)：8張牌4張是A，各抽4張
 - 各兩張A：合作點是 50-50 對分
 - 一張/三張：一半還是 50-50 對分各要求5英鎊，另一半按照 25-75 去要求，25%的組別爆掉(>10)

自由談判：用協調賽局來解釋

- Roth (1985): 同時提議 50-50 或 $h-(100-h)$
- 混合策略均衡為

$$p_1 = \frac{h-50}{150-h} \quad p_2 = \frac{h-50}{h+50}$$
- 未達成協議百分率：
 - 理論預測：0→7→10 (實驗結果：7→18→25)
- Murnighan et al. (1988):
 - 理論預測：1→19 (實驗結果：不隨 h 而改變)

自由談判

- 無法達成協議的原因：自利(self-serving)偏誤
 - 「對我自己有利的」才叫「公平」
- Loewenstein et al. 93, Babcock et al. 95, 97
 - 給一法律案件，要受試者談判和解
 - 並預測如果和解不成法官會如何判決
- 雙方預期判決結果的落差能預測談判的破裂
 - 若閱讀案件前不知道自己會是哪一方結果不顯著
 - 若談判前先列出己方論點的弱點結果也不顯著

制式談判

- 有限回交互提案(finite alternating-offer game)
- Binmore, Shaked & Sutton (1985): 兩回合
- 玩家1提議如何分配100便士，玩家2回應
- 若玩家2拒絕，則由他提議如何分配25便士
- 子賽局完全均衡(SPE)：玩家1提議25-75
- 實驗解果：提議分配的眾數在50-50，有些在25-75，其他在兩者之間

制式談判

- Neelin, Sonnenschein and Spiegel (1988)
 - 經濟系大學部學生做出來的實驗結果不同
- 是因為她們學過倒推法(backward induction)？
- 另外，Binmore的實驗說明說：“YOU WOULD BE DOING US A FAVOR IF YOU SIMPLY SET OUT TO MAXIMIZE YOUR WINNINGS.”
- Neelin說“You would be discussing the theory this experiment is designed to test in class.”

制式談判

- 是因為人們有社會偏好，還是因為人們理性思考有限制？
- Johnson, Camerer, Sen & Rymon (2002), “Detecting Failures of Backward Induction: Monitoring Information Search in Sequential Bargaining,” *Journal of Economic Theory*, 104 (1), 16-47.
- 三回合談判，有人「不看」最後一回合...

制式談判

- 無限重複：隨機結束 vs. 分配金額縮水
- Zwick, Rapoport and Howard (1992)
- 兩人分配\$30，無限回合但可能隨機結束
- 還有下一回合的機率：0.90, 0.67, 0.17
- 均衡(SPE)預測：14.21, 12.00, 4.29
 - 最後接受分配：14.97, 14.76, 13.92
- 與金額縮水的結果類似 (50-50 對分 & SPE)
 - 14.90, 14.64, 13.57

制式談判

- 如果談判拖延有固定的拖延成本
 - 喪失薪資、利潤等等
- 理論預測：拖延成本低的一方應該會全拿
- Rapoport, Weg and Felsenthal (1990)
- 談判分配30舍克勒(shekels)
- 固定拖延成本：0.1 vs. 2.5 or 0.2 vs. 3.0
- 實驗結果支持均衡預測 (BGT, Table 4.7)

外部選項與威嚇點(threat point)

- Binmore, Shaked and Sutton (1989)
- 談判分配 £7；2 不接受仍可得 £0, £2 或 £4
 - 平分差額：NBS 預測雙方會平方超出威嚇點(threat point)以外的部分
 - 來真的才算數(deal-me-out)：SPE 預測只有當威脅可信(credible)時才會改變結果
- BGT, Fig. 4.4: 來真的才算數符合實驗結果



資訊不透明(Incomplete Information)

- 在談判實驗中加入資訊不透明的情形
- 更真實，但是
 - 很難同時傳遞訊息又獅子大開口
- 可能必須要用拒絕某一方案來展示自己有更好的外部選項



賣方對保留價格未知的買方提議

- Rapoport, Erve, and Zwick (MS 1995)
- 賣方：擁有一單位某商品(對自己無價值)
- 買方：只有自己知道保留價格 ~ unif.[0,1]
- 每回合賣方提議價格
- 相同的折現率 δ



賣方對保留價格未知的買方提議

- 唯一的序列均衡(sequential equilibrium)：
- $$\text{Seller Offer: } p_0 = \gamma \cdot \frac{1-\delta}{1-\gamma \cdot \delta}, \gamma = \frac{1-\sqrt{1-\delta}}{\delta}$$
- $$\text{Subsequently: } p_t = p_0 \cdot \gamma^t$$
- $$\text{Buyer Accepts if } p_t \leq v \cdot \frac{1-\delta}{1-\gamma \cdot \delta}$$



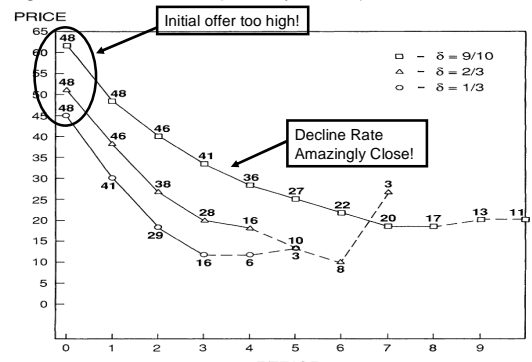
賣方對保留價格未知的買方提議

- 均衡策略很複雜：且跟 δ 有關
 - 對保留價格不同的買方實施價格歧視
 - 價格下降速度慢到讓高保留價格者不願意等待
- 受試者在實驗中做得到嗎？
 - 不同的 δ : H (0.90), M (0.67), L (0.33)
 - 理論預測初始 p_0 : H (0.24), M (0.36), L (0.45)
 - 預測降價幅度 γ : H (0.76), M (0.68), L (0.55)



賣方對保留價格未知的買方提議

Figure 2a Mean Prices by Period (Session 1)



賣方對保留價格未知的買方提議

- 受試者在實驗中做得到嗎？
 - 不同的 δ : H (0.90), M (0.67), L (0.33)
 - 預測初始 p_0 : H (0.24), M (0.36), L (0.45)
 - 預測降價幅度 γ : H (0.76), M (0.68), L (0.55)
- 只要開價一低於 v ，買方兩回合內就會接受
 - 接受得太早了(應該再等一會兒)
- 跟均衡相比，賣方初始出價太高
 - 實際降價幅度 γ : H (0.81), M (0.68), L (0.55)

資訊不透明與罷工

- Forsythe, Kennan and Sopher (AER 1991)
- 只有一方 I 知道總分配金額大小
 - 可能金額有二：「大 (π_g)」或是「小 (π_b)」
- 自由談判
- 不知情的另一方 U 可以罷工使金額縮水 γ
- 你能預測實驗結果會如何嗎？

資訊不透明與罷工

- Myerson 79': 真實原則(revelation principle)
 - I 宣布真實狀況(true state)
 - U 罷工會讓金額變成 γ_g 或 γ_b (看 I 宣布多少)
 - (根據真實狀況) I 給 U x_g or x_b
- IC限制式：

$$(\gamma_g - \gamma_b)\pi_b \leq x_g - x_b \leq (\gamma_g - \gamma_b)\pi_g$$

資訊不透明與罷工

- 中間誘因效率條件(Interim Incentive Efficiency)：
$$\gamma_g = 1, x_g - x_b = (1 - \gamma_b)\pi_g$$
- 罷工 ($\gamma_b < 1$) 的充分必要條件 $p\pi_g > \pi_b$
- 解出這些條件需要很多數學...
- 你覺得受試者中可能有人解得出來嗎？

資訊不透明與罷工

- 隨機獨裁分配公設(Random Dictator Axiom)
 - 同意隨機決定由誰獨裁決定分配機制
- 則：

$$\gamma_g = 1, x_g = \frac{\pi_g}{2}, \gamma_b = \frac{1}{2}, x_b = 0 \text{ when } p\pi_g > \pi_b$$

$$\gamma_g = 1, x_g = \frac{\pi_b}{2}, \gamma_b = 1, x_b = \frac{\pi_b}{2} \text{ when } p\pi_g < \pi_b$$

資訊不透明與罷工

- 這是一個雙贏實驗：
 - 如果結果符合理論預測，表示我們驗證了理論
 - 如果不符合，我們可以看出哪一個假設出問題
- Forsythe et al. (AER 1995):
 - 10 分鐘一節；文字溝通紀錄過程
- Myerson (1979) 是否被驗證？
 - 出乎意料地正確，但是還不夠完美...

罷工條件不成立： $p\pi_g < \pi_b$

Game	p	狀況	π	π_U	π_I	加總	罷工%
III	0.5	b	2.80				
		g	4.20				
		平均	3.50	1.50	1.80	3.29	6.0
		預測		1.40	2.10	3.50	0.0
IV	0.25	b	2.40				
		g	6.80				
		平均	3.50	1.21	2.04	3.24	7.4
		預測		1.20	2.30	3.50	0.0

罷工條件成立： $p\pi_g > \pi_b$

Game	p	狀況	π	π_U	π_I	加總	罷工%
I	0.5	b	1.00				
		g	6.00				
		平均	3.50	1.05	2.00	3.05	13.0
		預測		1.50	1.75	3.25	7.1
II	0.75	b	2.30				
		g	3.90				
		平均	3.50	1.41	1.76	3.18	9.3
		預測		1.46	1.75	3.21	8.3

秘密投標的雙邊談判 (Sealed-Bid in Bilateral Bargaining)

- 買賣雙方都各自知道自己的成本/保留價格
- 秘密投標機制
 - 雙方都寫下一個價格
 - 如果 $p_b > p_s$ 則以「均價」成交
 - 公開喊價：許多買方 vs. 許多賣方
- 雙人秘密投標機制
 - 一種特定的雙邊談判

秘密投標的雙邊談判

- 兩人間的秘密投標機制
- 買方保留價格(價值) $V \sim \text{uniform}[0,100]$
- 賣方成本 Cost $C \sim \text{uniform}[0,100]$
- 分段線性(piecewise-linear)均衡：(不唯一)
 - Chatterjee and Samuelson (1983)

$$p_b = \begin{cases} V & \text{if } V < 25 \\ \frac{25}{3} + \frac{2}{3}V & \text{if } V \geq 25 \end{cases} \quad p_s = \begin{cases} 25 + \frac{2}{3}C & \text{if } C < 25 \\ C & \text{if } C \geq 25 \end{cases}$$

- 此均衡讓 ex ante gain 最大
- Myerson & Satterthwaite (1983)

Sealed-Bid in Bilateral Bargaining

- Radner and Schotter (JET 1989): 8 sessions
- 1, 2, 8: Baseline as above
- 3: Trade at price $(v + c + 50) / 3$ if $v > c + 25$
 - Should bid their values $v=V, c=C$
- 4: Price = v , (Buyers should bid $v=V/2$)
- 5,6: Alternative distribution for more learning
 - Distribution w/ more trade (for learning): $m=0.438$
- 7: Face-to-face bargaining

Est. Buyer Bid Function Slope

Session	Below cutoff			Above cutoff		
	β	β_hat	T-stat	β	β_hat	T-stat
1	1	1.00	(0.01)	0.67	0.85*	(4.14)
2	1	0.91	(-0.52)	0.67	1.06	(1.28)
8	1	0.91	(-0.14)	0.67	0.80*	(2.32)
3	1	0.92	(-0.08)	1	0.73*	(-2.64)
4	0.5	0.55	(0.66)	0.5	0.58*	(2.32)
5	1	0.80*	(-4.17)	0.438	0.50	(1.12)
6(-20)	1	0.85	(-1.40)	0.438	0.40	(-0.56)
6(21)	1	1.11	(0.70)	0.438	0.32	(-1.55)

Est. Seller Bid Function Slope

Session	Below cutoff			Above cutoff		
	β	β_hat	T-stat	β	β_hat	T-stat
1	0.67	0.58	(-1.38)	1	0.97	(-0.32)
2	0.67	0.74	(1.28)	1	1.07	(0.14)
8	0.67	0.75	(1.65)	1	1.07	(0.17)
3	1	1.06	(1.04)	1	0.67	(-0.58)
5	0.438	0.48	(0.87)	1	1.00	(0.60)
6(-20)	0.438	0.57*	(2.16)	1	0.97	(-0.79)
6(21-)	0.438	0.52	(1.20)	1	0.95	(-0.69)

Sealed-Bid in Bilateral Bargaining

- Face-to-face yields efficiency 110%
 - Some truthfully reveal; others don't
- Radner and Schotter (1989, p.210),
- “The success of the face-to-face mechanism, if replicated, might lead to a halt in the search for better ways to structure bargaining in situations of incomplete information. It would create, however, a need for a theory of such structured bargaining in order to enable us to understand why the mechanism is so successful.”

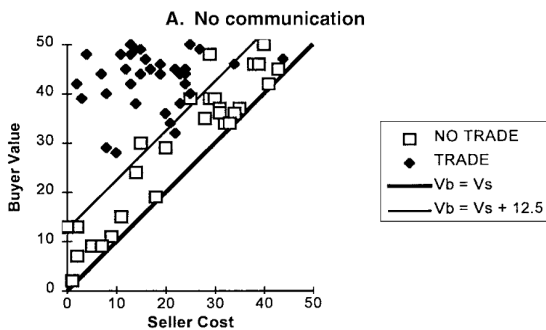
Sealed-Bid in Bilateral Bargaining

- Follow-up Studies:
- Schotter, Snyder and Zheng (GEB 2000)
 - Add agents
- Rapoport and Fuller (1995)
 - Strategy method; asymmetric value dist.
- Daniel, Seale and Rapoport (1998)
 - Asymmetric value distribution (20 vs. 200)
- Rapoport, Daniel and Seale (1998)
 - Flip buyer-seller asymmetry; fixed pairing

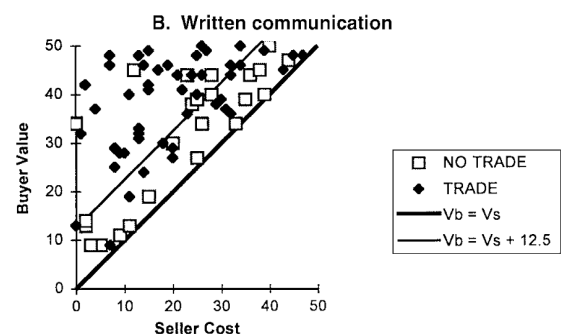
Communication vs. Sealed-Bid

- Valley et al. (GEB 2002): Communication
- Buyer/Seller Values/Costs ~ uniform[0, \$50]
 - Bargain by stating bids; 7 periods; no rematch
 - Half had no feedback
- No communication: Sealed-bid in 2 minutes
- Written communication: Exchange messages for 13 minutes before final bid
- Face-to-face: Pre-game communication

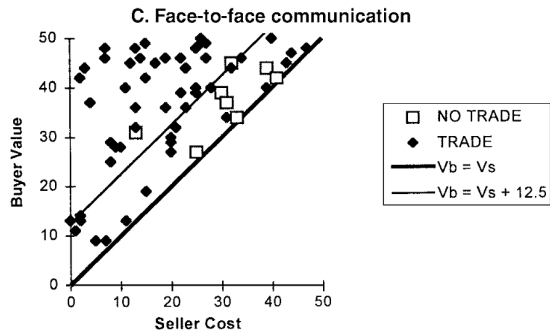
Communication vs. Sealed-Bid



Communication vs. Sealed-Bid



Communication vs. Sealed-Bid



Communication vs. Sealed-Bid

- Empirical bid function slope = 0.7 (~0.67)
- Why are there “gains of communication”?
- Slope of buyer bids against seller bids=0.6
- Buyers bid higher when seller bids higher
 - Mutual bidding of values (common in students)
 - Mutual revelation of values (com. in students)
 - Coordinating on a price (40% written; 70% face)

Communication vs. Sealed-Bid

- Coordinating on a price
 - Happens 40% in written, 70% in face-to-face
- Not truth-telling (only 1/3)
 - TT not coordinated (4% written, 8% face)
- Feel each other out; give enough surplus
 - Modal – equal split of surplus
- Variance of surplus doubles (by mismatches)

Conclusion

- Unstructured Bargaining
 - Focal divisions; competing focal points
 - Self-serving bias (erased by veil of ignorance or stating weakness of own case)
- Structured Bargaining
 - Deviate toward equal splits
 - Social preference models could explain this
 - But Johnson et al. (JET 2002) suggest limited look-ahead as reason for such deviations

Conclusion

- Outside options affect bargaining divisions only if threats are credible
 - Lower fixed cost player gets everything
- Information Asymmetry: One-Sided
 - Revelation Principle + Random Dictator: Good
 - Bazaar mechanism:
 - Offers decline as theory predicts, but start too high and respond to δ wrongly
 - Buyers accept too early

Conclusion

- Bilateral Bargaining: Two-Sided
 - Sealed-bid mechanism: between truthful revelation and piecewise-linear equilibrium
- Players over-reveal values in face-to-face
 - Too honest, but “more efficient”
- Communication → agree on a single price
- Why theory does better in sealed-bid than alternative-offer bargaining?
 - Is sealed-bid cognitively more transparent?