

2021-03-16 (二)

# 決策風險偏好與效用理論

## Utility theorem

召集：鄭永誠

導讀：馬綱廷

紀錄：陳沄萱

周汶蔚

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

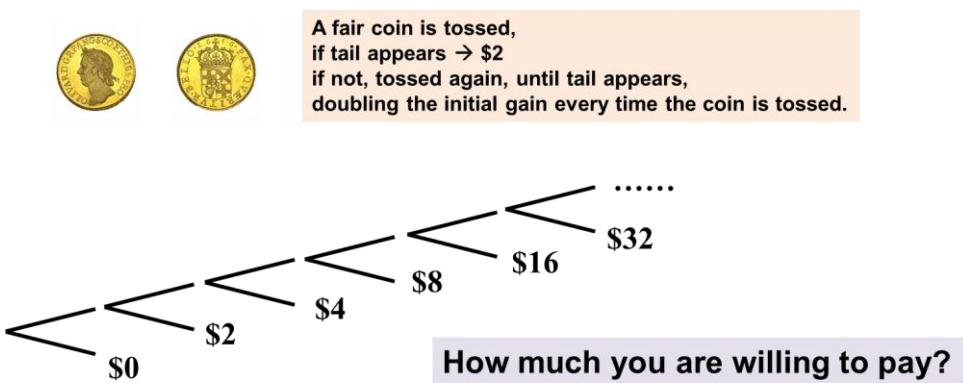
## 摘要

效用理論(Utility Theorem)，是一種以科學化的方式來描述人價值觀的模型。人們在做決策時，往往不是透過「期望值」(Expected Value)而是透過「期望效用」(Expected Utility)來做選擇，透過了解效用可以更清楚決策的依據和陷阱。

## 內容

### 1. 聖彼得堡悖論：

假設有一賭局，每次投擲硬幣至正面獎金就可以翻倍，即一半的機率可以雙倍獲利，且遊戲能繼續下去，你願意花多少錢來參與這遊戲呢？



以期望值的角度來看，此遊戲的期望值為無窮大，但你卻不會願意花無窮大的金錢來玩這遊戲。

$$EV = \sum_{n=1}^{\infty} p_n 2^n = \sum_{n=1}^{\infty} 1 = \infty$$

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 2. 效用理論：

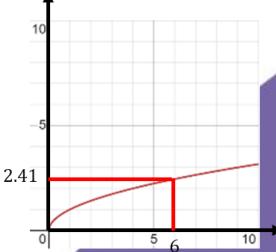
說明聖彼得堡悖論，Bernoulli(1738)提出了Utility的概念。

- (1) Value the outcomes : the value of things depend on the utility or moral worth of the decision makers' subjective preferences.
- (2) Assessment of uncertain alternatives : we should employ Expected Utility (EU) to evaluate uncertain alternatives, not Expected Monetary Value(EMV).
- (3) Diminishing marginal utility.

## 3. Utility Function :

可微連續函數但不一定要是平滑的，也可存在分界點，只分析某一片段的資訊。將其視為連續的但是Piecewise，而各片段皆屬於線性資料，因此此函數雖非為線性資料但可以線性的手法進行分析。以此function計算聖彼得堡悖論，可發現：

Six dollars are the *certainty equivalence (CE)* for St. Petersburg gambling.

$$EU = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2^n}\right) U(2^n)$$
$$U(x) = x^{1/2}$$
$$EU = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2^n}\right) \sqrt{2^n} = \frac{1}{\sqrt{2}-1} \approx 2.41$$
$$U(6) = \sqrt{6} \approx 2.41$$


# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 4. Axioms for Weak Preference(軟符號) :

描述價值時須與喜好做連結： $v(a) \geq v(b) \Leftrightarrow a \succsim b$

- [Axiom 1] comparability

either  $a \succsim b$  or  $b \succsim a$

- [Axiom 2] transitivity

if  $a \succsim b$  and  $b \succsim c$  then  $a \succsim c$

- [Axiom 3] consistency of indifference and weak preference

$a \sim b \Leftrightarrow a \succsim b$  and  $b \succsim a \quad \forall a, b \in A$

- [Axiom 4] consistency of strict preference and weak preference

$a \succ b \Leftrightarrow b \not\succsim a \quad \forall a, b \in A$

## 5. Value Difference Function :

加入了價值的衡量，並利用函數的方式來對價值進行描述。

## 6. The Expected Utility Theory :

- [Axiom 1] Weak order, satisfying the four weak preference axioms

- [Axiom 2] Independence or linearity:

If  $p \succ q$ , then  $0 < \lambda < 1$ . It makes the linear combination of p and q a simple probability measure as well, and  $p \succ \lambda p + (1 - \lambda)q \succ q$

- [Axiom 3] Continuity:

If  $p \succ q \succ r$ , then  $\alpha, \beta \in (0,1)$  and  $\alpha p + (1 - \alpha)r \succ q \succ \beta p + (1 - \beta)r$

- [Axiom 4] Irrelevance of presented order:

$$\lambda p + (1 - \lambda)q = (1 - \lambda)q + \lambda p$$

- [Axiom 5] Principle of simplification:

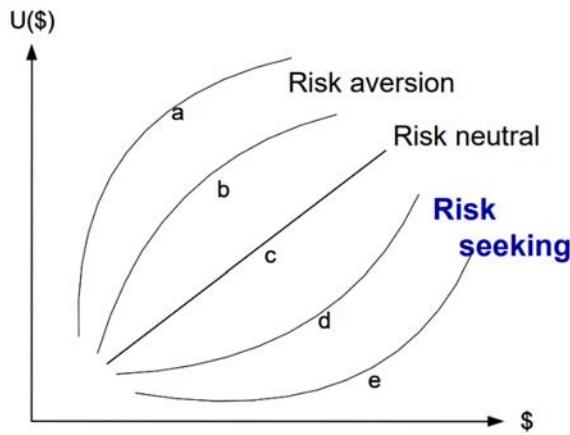
$$s = \lambda p + (1 - \lambda)q \Rightarrow \alpha s + (1 - \alpha)q = \alpha \lambda p + (1 - \alpha \lambda)q$$

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 7. Risk Preferences :

Three types: risk aversion, risk-neutral, and risk-seeking.



Risk aversion → 效用方程式的圖形呈現concave shape。決策者趨於避開不確定性下的決定，反而願意犧牲較多的回報而願意選擇將會獲得一定結果的決策。E.g. 選擇銀行定存，而不選擇股票等其他不確定性的投資。

Risk neutral → 其效用方程式的圖形呈線性。Based entirely on expected returns。

Risk seeking → 其效用方程式的圖形呈現convex shape。如果決策者將追求風險決策計劃，他寧願追求可能獲得更高價值的獎勵。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 相關論文(一) 報告者：鄭永誠

Quiggin, J. (1993). Testing between alternative models of choice under uncertainty—Comment. *Journal of Risk and Uncertainty*, 6(2), 161-164.

### 1. 背景故事一：聖彼得堡悖論

探討在面對這些決策時，人們願意投資多少以獲利，而 Bernoulli 也曾提出了在做決策時並非是考慮最大期望值而是考慮最大效用值。

### 2. 背景故事二：阿萊悖論

看看兩實驗你會如何選擇

#### ■ Experiment 1

Gamble A		Gamble B	
Winnings	Chance	Winnings	Chance
\$1 million	100%	\$1 million	89%
		Nothing	1%
		\$5 million	10%

#### ■ Experiment 2

A  $\succ$  B

Gamble A		Gamble B	
Winnings	Chance	Winnings	Chance
Nothing	89%	Nothing	90%
\$1 million	11%		
		\$5 million	10%

A  $\prec$  B

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 2. 背景故事二：阿萊悖論

兩者實驗下一般人的選擇可能會分別不同，但實際上其實會發現不合理之處

Gamble A		Gamble B	
Winnings	Chance	Winnings	Chance
\$1 million	100%	\$1 million	89%
		Nothing	1%
		\$5 million	10%

Gamble A		Gamble B	
Winnings	Chance	Winnings	Chance
Nothing	89%	Nothing	90%
\$1 million	11%	\$5 million	10%

$$1U(1M) > 0.89U(1M) + 0.01U(0M) + 0.1U(5M)$$

$$\square 0.89U(0M) + 0.11U(1M) < \quad 0.9U(0M) + 0.1U(5M)$$

$$0.11U(1M) < \quad 0.01U(0M) + 0.1U(5M)$$

$$1U(1M) - 0.89U(1M) < \quad 0.01U(0M) + 0.1U(5M)$$

$$1U(1M) < 0.89U(1M) + 0.01U(0M) + 0.1U(5M)$$

14

## 3. RDEU model :

為了要解釋該情形，RDEU model被提出用以解釋阿萊悖論，發現人們易過度重視機率小的事件，因此認為人的效用函數應該會呈現如下圖：

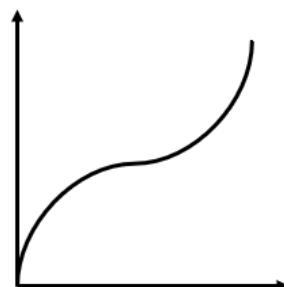
### RDEU model comments:

- Quiggin (1982) axioms

$$\checkmark f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$$

$$\checkmark \text{With a concave segment below } f\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\checkmark \text{With a convex segment above } f\left(\frac{1}{2}\right)$$



# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

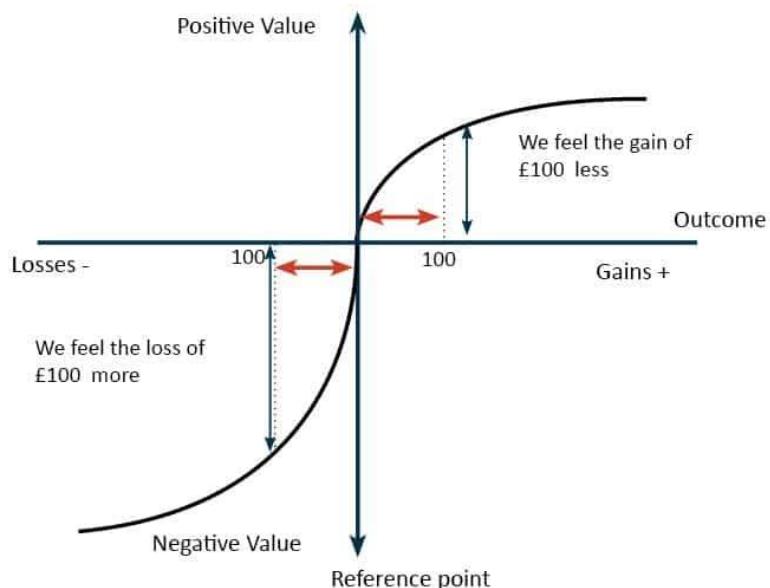
## 3. RDEU model :

當曲線為凸時，在低機率時會高估。

當曲線為凹時，在高機率時會低估。

## 4. 效用理論：

Prospect theory (Kahneman, D. & Tversky, A. 1979)、  
Cumulative prospect theory (Tversky, A., & Kahneman, D. 1992)



由圖可以發現在人們受到相同程度的獎勵或是懲罰時，人們會著重於懲罰帶來的影響，因此在失望的程度上遠大於獎勵帶來的效果。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 5. 講者心得與感想：

- 效用理論雖然有諸多討論和爭議，但「效用」(EU)的觀念的確是一個決策者該關注的事情，並非只看期望收益(EV)
- 在多數情況下，RDEU model 是一個堪用的廣義期望效用模型，除了解釋阿萊悖論中的行為外，也能說明部分決策行為
  - ✓ 人們往往會高估了低概率事件，e.g.買彩卷中獎、保險損失
  - ✓ 反之，人們往往會低估了高概率事件
- 當然，人的決策往往存在諸多不確定性因子，且也受環境、個人喜好等影響，我們難以給定一個通用的效用函數。這也是還有許多決策理論仍無法解釋決策行為的原因。
- 身為決策者，可以多嘗試根據效用理論、相依期望效用理論、展望理論等去解釋決策行為，去整合多方研究做為思考，提升決策品質。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 相關論文(一) 討論與回饋

- Perfect
- 我覺得內容準備的很豐富以及有使用表哥以及一些人ppt的動畫跟圖片讓聽眾很容易抓到總點
- 此篇論文探討了考慮最大效用值，Allais悖論，RDEU model, 展望理論, 永誠講解得非常詳細, 易於理解！
- 本報告中提及了多種不確定性因素下，過去學者所提出的效用理論、展望理論等模型，其中我最有興趣的部分為等級依賴期望效用模型(Rank-dependent expected utility model)，此理論提及人們會高估低概率事件及低估高概率事件的特性，此篇文章的導讀，讓我更加了解決策者可以參考的多種理論基礎，進一步提升決策品質。
- 永誠學弟利用擲銅板的賭博遊戲做為案例，深入淺出的引導出聖彼得堡悖論(St.Petersburg Paradox)的概念，接著解釋白努力提出的效用理論，讓枯燥的理論變得非常有趣。
- 從學弟的報告中我通份體會到為了這份報告，永誠學弟付出了滿多的心血，特別是前一天還需要跟學長做專案做到凌晨，辛苦了。加油！
- 永誠學長在報告時非常活靈活現，利用簡單易懂的講述搭配上動畫效果，讓人對於簡報內容一目了然，尤其要敬佩學長清晰的口條，讓人很快就明白阿萊悖論內容，也讓我想要在口頭報告上跟他多加的學習。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 相關論文(一) 討論與回饋

- 內容清晰完整，靈活運用圖表，生動地解釋效用理論，及詳細分析實驗結果。報告過程中，以互動的方式，增進成員參與感，令人印象深刻。
- 報告的過程以互動的方式進行非常的生動，也以歷史演進跟不同學者提出的理論進行比較與說明，可以更理解到當人們做決策時比起考慮期望值更重視最大效用值，除了例子的說明外在理論的解釋上也非常的清楚明瞭。
- 效用函數可分為風險迴避型以及風險喜愛型，而其背景就是聖彼得堡悖論，柏奴力提出最大化期望效用而非最大化期望值。Allais paradox的舉例令人印象深刻，期望值很低但是還是想偏好機率低的決策行為令人省思效用理論所帶給人類的影響，RDEU model低機率會進行風險趨避，高機率會進行風險挑戰。如永誠所提到很多事情我們不能只看到一個面向直接提出結論，許多事情是一體兩面甚至多面，那麼我們應該學會整合多方面的觀點或有價值的參考根基來促進我們的決策品質的提升，以及碩論的品質。建議可以多加延伸一些生活化的例子，善加利用更生活化的例子來促進讀書會品質，內容很棒且生動

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 相關論文(二) 報告者：黃沛敏

Tsui, C. W., Tzeng, G. H., & Wen, U. P. (2015). A hybrid MCDM approach for improving the performance of green suppliers in the TFT-LCD industry. *International Journal of Production Research*, 53(21), 6436-6454.

### 1. 問題定義：

由於環保意識的提升，因應環保綠色供應鏈的發展，探討TFT-LCD綠色供應商的選擇評估方法。

### 2. Proposed method :

Hybrid MCDM approach for green suppliers evaluation for Y-Tech company and "DANPROMETHEE I" and "DANPROMETHEE II."

### 3. 為何要做綠色估應商評估的原因：

1. Green Supplier evaluation helps assist TF-LCD manufacturers in selecting qualified green suppliers for international directives.
2. The TFT-LCD manufacturers can cooperate with green suppliers and enhance their competitiveness in green design and operations
3. Through the procedure of green supplier evaluation, the TFT-LCD manufacturers devote limited resources to improve their green suppliers' performance

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 4. The overall step of this study :

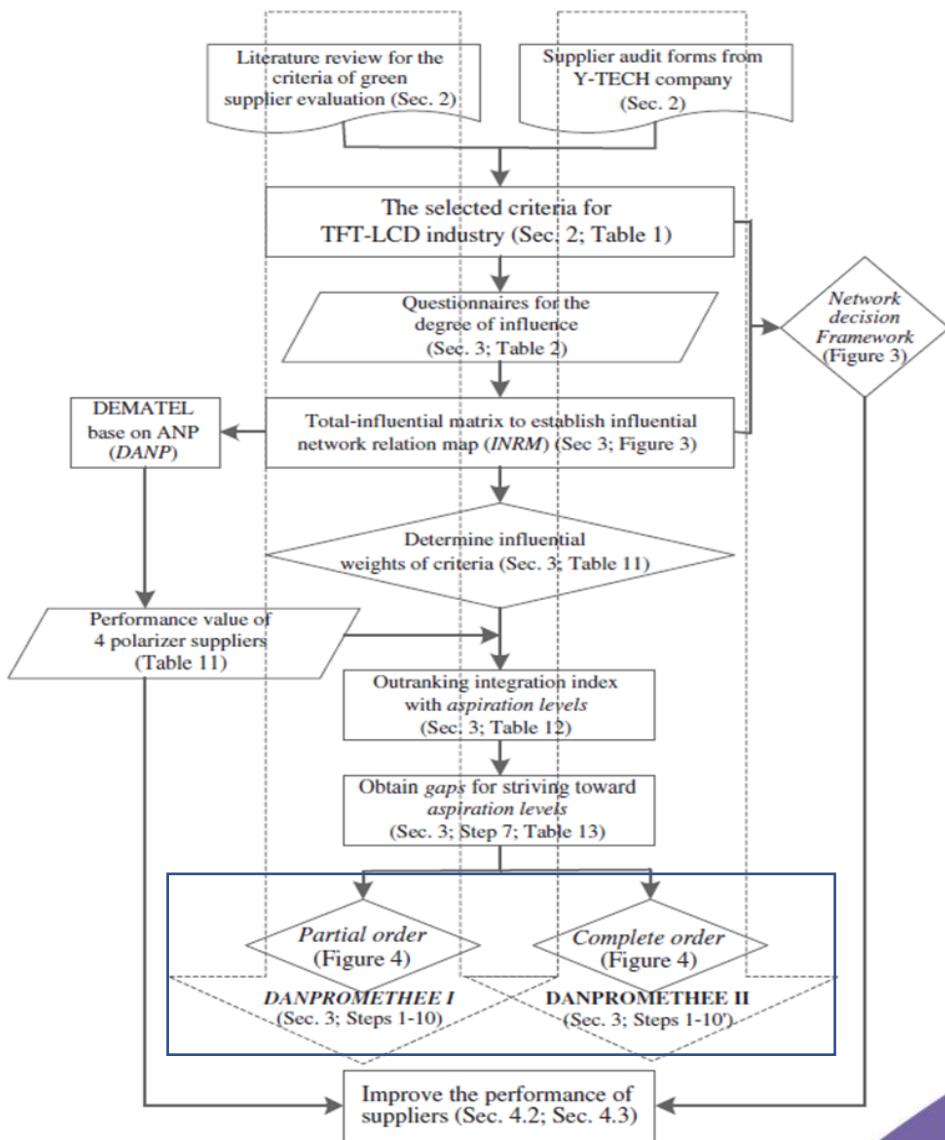
- Develop a decision framework and determine the influential weight of criteria using the DANP method
- Investigate the result of the decision framework by INRM
- To involve the concept of aspiration levels in the preference function to modify the PROMETHEE model to be DANPROMETHEE
- Evaluate and address the gaps of the green suppliers striving toward the aspiration levels and develop strategies based on the INRM to improve green suppliers' performance

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 5. Framework and Empirical Studies for this study :

- Flowchart for these studies:



# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

- The empirical study being conducted in Y-Tech company assists the company in choosing and providing improvement for their supplier. Four suppliers are needed to be analyzed based on the criteria by the Y-Tech company. The overall step summary as follow :
  - a. Create an audit form based on the Y-Tech company needs and create the criteria based on the discussion. From the discussion, they adopt the six aspects with 15 criteria as shown in Table 1 and gather information by making a questionnaire from it.
  - b. Process the questionnaire result by utilizing the equation which has been providing in this paper, and we get the influence relationship of the criteria.
  - c. Before the evaluation of the four polariser manufacturers using the DANPROMETHEE methods, the performance values of the four suppliers and the influential weights of the criteria are presented

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

- d. Results for preference indices, leaving flows, entering flows and net flows. From the result of the DANPROMETE I, we can see that supplier two and supplier 4 is incomparable and but from the DANPROMETE II method, supplier 2 outperforms all of supplier 4.
- e. Through the evaluation procedure, calculate the gap for four suppliers in striving towards aspiration level. The result as follow :

	$a_1$ (%)	$a_2$ (%)	$a_3$ (%)	$a_4$ (%)
<i>Environment (D<sub>1</sub>)</i>	<b>78.95*</b>	<b>52.63*</b>	<b>38.01</b>	<b>39.18</b>
Health and safety ( $g_1$ )	69.44	97.22	55.56	83.33
Environmental control ( $g_2$ )	83.33	50.00	16.67	6.67
Environmental management system ( $g_3$ )	86.96	7.25	28.99	7.25
<i>Purchasing (D<sub>2</sub>)</i>	<b>61.40</b>	<b>45.61</b>	<b>76.32*</b>	<b>52.63*</b>
Delivery ( $g_4$ )	88.24	39.22	72.55	68.63
Service ( $g_5$ )	71.43	9.52	47.62	95.24
Price ( $g_6$ )	23.81	71.43	95.24	11.90
<i>Quality (D<sub>3</sub>)</i>	<b>31.32</b>	<b>21.79</b>	<b>24.63</b>	<b>29.79</b>
Quality system ( $g_7$ )	26.47	19.38	24.43	22.48
Quality control ( $g_8$ )	75.00	33.33	41.67	66.67
Out-of-control management ( $g_9$ )	20.83	22.22	15.74	30.09
<i>Green management (D<sub>4</sub>)</i>	<b>62.50</b>	<b>36.46</b>	<b>10.42</b>	<b>15.63</b>
Green product ( $g_{10}$ )	61.73	37.04	6.17	12.35
Recycle ( $g_{11}$ )	66.67	33.33	33.33	33.33
<i>Technology (D<sub>5</sub>)</i>	<b>64.81</b>	<b>54.32*</b>	<b>32.72</b>	<b>43.21</b>
Current capability ( $g_{12}$ )	92.59	55.56	55.56	18.52
R&D capability ( $g_{13}$ )	59.26	54.07	28.15	48.15
<i>Organisation (D<sub>6</sub>)</i>	<b>58.82</b>	<b>13.73</b>	<b>78.43*</b>	<b>29.41</b>
Compatibility across levels ( $g_{14}$ )	95.24	23.81	71.43	47.62
Information Share ( $g_{15}$ )	33.33	6.67	83.33	16.67

Notes:  $\text{gap} = [(x_j^* - x_{ij}) / (x_j^* - x_j^-)] \times 100\%$

\*The priority improving aspect.

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 6. Summaries:

From the Gap result, we can see its realiton: the more significant the gap; the further away from the ideal value (absolutely non-relative), and define whether the supplier meets the company's choice. Moreover, this gap expressed as the improvement space for the company.

## 7. Contribution to this paper :

1. We developed an INRM decision framework for the TFT-LCD industry based on literature reviews and supplier audit forms.
2. Proposed practical, systematic and flexible hybrid MCDM methods (based on the business process) that consider the interdependent relations among the criteria and aspiration levels concept
3. We developed a managerial tool for determining the priority of improvement strategies, which would result in cost-effectiveness and high-performance.
4. Based on this study's results, the TFT-LCD manufacturers can define the strength and weakness of each supplier to establish their core capabilities and further strengthen competitiveness.

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 相關論文(二) 討論與回饋

- 解釋的很清楚可以在很短內時間了解論文裡面所提出的指標。
- 此篇論文討論了TFT-LCD 節能供應商選商評估方法，利用實例更快理解方法論
- 本篇文章提及近年來極受關注的環保議題，對高科技產業來說，除了追求利潤，更應負起社會責任並善盡環保職責，其中一個改善手法便是選擇適合的綠色供應商，文中提出的選擇架構可供企業由環境、品質、組織結構等等多方位的角度來評估供應商的優劣，更以實證研究說明此架構之效標效度，確實有助於提升企業競爭力。
- 報告準備用心，但建議投影片文字可以再精簡，讓聽者看投影片可以一目了然。另外empirical study的部分建議除了放論文的圖片，也可再加上一兩句內化的文字敘述，可以讓投影片內容更清楚。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 相關論文(二) 討論與回饋

- Green Supply Chain雖然對於國內各個產業而言顯然不是首要的目標，但是以整個國際的趨勢，工業4.0的發展是很重要的。因為他們比起這些可惡的血汗工廠有見識多了，我覺得安排報告這篇paper是很重要的，讓研究室學弟妹們重視到這些議題的重要性與潛在的發展機會，將來可以為產業盡到社會的責任
- 針對效用理論的實際應用有詳盡地說明，探討TFT-LCD產業基於環保意識的興起，建立一個選擇綠色供應商的準則。內容包含解釋參數設定、模型運作機制及依據結果所應做出的決策等，整理完善，有條不紊。
- 我認為這個論文的探討以環保的概念出發尋找綠能供應商的主題真的很有趣，論文中利用了理論並將其實際應用在做決策的階段，並讓我了解到除了進行決策也可以透過理論的分析來幫助供應商的進步，總之是一個非常有趣的議題。雖然論文內容非常複雜艱深，但演講者的介紹非常的簡的明瞭，讓我很清楚的了解了論文的內容。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 相關論文(二) 討論與回饋

- 沛敏學長利用產業的例子，去講述決策對於供應鏈的關係，透過學長的分享，讓人明白理論與實際上的結合，而不只是紙上談兵，雖然在知識消化上還有點困難，但學長的分享至少讓我對這塊有一個初步的認知，若之後有接觸相關例子的話，能讓我更快掌握其中。
- TFT-LCD製造商進行綠色供應商的評估選擇是目前全球越來越明顯的趨勢，不但要考慮環境、採購品質、綠色科技以及組織等，同時要經過重重關卡的選擇流程最終決策出來符合需求且最優的供應商，進而發展出了有效的決策架構，使他們有量化的決策工具。
- 沛敏的報告的論文是提出結合ANP與PROMETHEE I&II方法，給出跨部門共同評核供應商的共同排序。透過問卷可以了解各部門決策者的偏好，可透過PROMETHEE I&II整合偏好。作者還提出敏感度分析，建議各部門應該加強哪個項目才會被選擇，可以作為補強的建議。未來這個方法論可以應用於供應商選擇的問題。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 心得與分享

林妘襄：

本周主題是決策風險偏好與效用理論(Risk Preference & Utility Theory)，效用理論是由白努力所提出，主要用來解釋聖彼得堡悖論，透過效用理論，可以針對結果進行價值衡量以及透過期望效用值(Expected utility, EU)針對不確定方案進行評估，此外，效用理論也含有邊際效用遞減的概念，這邊簡單舉一個邊際效用遞減的案例，今天我是個普通學生，突然獲得一隻iphone 12可能就可以讓我開心一整周，但如果今天換成是比爾蓋茲，突然獲得一隻iphone 12對他而言可能一點感覺也沒有，這就是邊際效用遞減的意義。雖然邊際效用遞減可以解釋部分決策行為，但不同人對於風險的偏好並不相同，因此這周也講解了決策風險偏好類型。透過本周的理論教學，可協助我未來在進行投資或相關風險決策時能更好的衡量與評估決策結果。

郭品妤：

本讀書會架構為相關知識背景導讀，加上論文研讀分享，可以更加快速搭配理解。對於技術背景認知不夠純熟的同學能更快速複習相關知識，並且藉由與在場同學的討論，更快釐清自己是否有誤解之處，也可從與同學的交流更快補充到缺乏之處。後續兩篇論文討論了不同的方向，也可再重複驗證相關理論，獲益良多。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 心得與分享

郭軒安：

本週探討的題目是Risk Preference & Utility Theory，中文是風險評估和效用理論。在經過學長精闢的解說下我了解到風險價值（Value at Risk, VaR）講的東西是甚麼，在持有一期間內在給定的置信區間內由於市場價格變動所導致的最大預期損失的數值。這種方法是風險管理中最被廣泛應用、研究活躍的風險定量分析方法之一。透過界定影響資產組合價值的市場因素變量將這些變量的分布或隨機過程導出這些變量及其相關係數的函數；而效用理論不管是在學術方面或是實務上，不對，實務上我不確定有沒有用但是多學一點總是好的，總不會最後有種書到用時方恨少的遺憾。

陳家安：

本次讀書會中，兩位報告者分別針對效用理論及光電產業中的綠色供應商選擇進行詳細說明，前者藉由多個悖論的說明跟舉例，探討賽局中獲勝機率及期望值的計算，以及下注多寡的決策過程；而在綠色供應商選擇方面，該篇文章提出一架構，條列選擇標準及評估依據，並以實證例子探討最差水平，期望水平和有影響力的權重標準以及多個供應商的績效。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 心得與分享

### 陳云萱：

透過讀書會的分享，我了解了作業研究在有別於我們日常所學的一面，透過論文分享、例子說明以及一開始的導讀介紹，讓我更理解效用理論的應用和有了基本的認識。除了效用理論外，我們透過探討以不同的數學模型解釋人們做決策的行為，並學習分析模型的應用以及日常生活的例子，過程中我認為這真的是一個非常有趣的主題，可以透過分析的方式來解讀"人們的行為"這麼一個好像難以以模型去分析的內容，但很明顯得透過在論文分享的互動過程中，人們所做的決定還是會有一定的趨勢與傾向，這讓我覺得原來作業研究可以涵蓋的範圍比我想像的來的更廣，學習到了很多新的知識真的很有趣也很新鮮。

### 蕭怡禎：

別於之前單從課堂上擷取知識，從讀書會當中可以透過大家的分享來吸收他們的知識和經驗，在分享後也會互相交流問題，幫助彼此在各自的專業知識上獲得更多的成長，作為一個即將邁入另一個學習歷程的我來說，透過這樣的與會讓我受用許多，也使我慢慢地藉此開始接觸研究，學習如何利用所學來實際應用。這次的讀書會從學長們的分享中，最大的收穫是讓我明白，在決策時不能只單看期望效益值，更要把「效用」放進去參考，才能做出最佳決策。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 心得與分享

黃亦柔：

讀書會探討內容為效用理論及其背後的數學模型，旨在連結決策者的心靈狀態和行為模式。目前已有許多著名實驗被提出，例如：聖彼得堡悖論、阿萊悖論等，用來解釋人們的決策取向。根據對於風險的容忍程度，決策者被分為三類，分別為風險規避型、風險中立型及風險趨向型，然而在不確定的情況下，多數決策者會對於機率較小的損失有較高的敏感度，也印證了展望理論中，人們在面對等量損失和收益時，產生挫折感會比成就感來的大。張忠謀董事長曾說：「高階主管不但要會管理，還要能決策。」在面對整座工廠的經營與管理上，許多不確定性因素存在，包含訂單需求、供應商狀況和產線的資源消耗等，因此如何收集資訊，掌握情勢，適當地運用一些理論和分析，做出理性判斷，以提升決策品質，是身為工業工程與工程管理學系的我們必要的學習之道。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 心得與分享

馬綱廷：

本次讀書會主要針對決策分析方法中人所造成的不確定，使用效用函數來描述不確定性的方法。透過聖彼得堡悖論--在兩個期望值完全相同的方案，一個方案可以100%確定拿到報酬另一個方案會有1%的拿不到報酬，但99%可以得到更多一點的報酬。大部分人都會選擇100%拿到報酬的方案，帶出人在做決策時通常會關注於極微小的風險，而不會只完全考慮期望值。接著也有介紹到風險規避與風險追逐兩種決策者。

在延伸閱讀Quiggin(1993)的Note中有提到排序相依期望效用理論(REDU)並提到效用函數在金額較小時呈現風險趨避，在金額高時呈現風險追逐是經過實證的效用函數。然而，Tversky & Kahneman(1992)提出的展望理論是完全相反的S型效用函數，當處理人的期望的時候，當結果不如預期時，效用函數一開始會降低很多；當結果超出預期時，一開始也會增加很多，呈現效用函數遞減的現象。

在延伸閱讀Tsui et al.(2015)提出結合ANP與PROMETHEE I&II方法，給出跨部門共同評核供應商的共同排序。PROMETHEE I 當有評分有歧異時僅能給出部分的排序；PROMETHEE II可以透過流入與流出量計算出淨流量，來制定唯一的排序。本篇論文可以應用到整合不同使用者的偏好，制定共同的排序。

# 決策風險偏好與效用理論

2021-03-16 (二)

## 心得與分享

黃沛敏：

聖彼得堡悖論是一種決策論中的悖論，說明了人類在做決策時期望得出的一個效用值，著名的例子如果擲一個硬幣的賭局期望值是無限大，那你最多肯付出多少錢來參加賭局呢？邊際效用函數則說明了邊際效用遞減的原理。相對效用理論指出了利用交換的表現形式比較出相對物件的效用。偏好是一個選擇最「優」過程中根據其相對效用給予替代品之順序，使用科學方法對人類行為做出實際決策的建模。期望效用理論在說人類所作出的選擇是追求期望值最大化，呼應出前面所提到的選擇最「優」的效用。