

Computer Science and Information Engineering
National Chi Nan University

數學遊戲
Mathematical Game

Lecture 10 過河遊戲

Dr. Justie Su-Tzu Juan

阮夙姿

(c) Spring 2022, Justie Su-Tzu Juan

Mathematical Game (數學遊戲)

• 教學進度：

週次 課程主題

課程內容

評量方式

10 動物森友會中的運算思維
(單)

1. 大頭菜計算機如何運作
2. 藍色玫瑰花如何產生
3. 下一個動物該選誰
4. 橋牌主打技巧：第二章1

五週PK賽3
作業

11 過河遊戲
(單)

1. 過河遊戲與其運算思維介紹
2. 橋牌主打技巧：第二章2
3. 期末報告說明

五週PK賽4
作業

12 期中考

紙筆考試

五週PK賽5

13 點、線、圈的遊戲
(單)

1. 點線遊戲
2. 環與拓樸學
3. 競賽牌局講解

四人制競賽
作業



Mathematical Game (數學遊戲)

• 教學進度：

週次 課程主題

14 剪紙遊戲
(單)

15 期末報告

16 期末報告

17 (自主學習)

18 (自主學習)

課程內容

1. 剪紙遊戲的介紹

2. 競賽牌局講解

期末分組報告及呈現一

期末分組報告及呈現二

期末報告之實作

期末報告之應用與分享(繳交書面報告)

評量方式

雙人制競賽

作業

自主學習說明：請將期末報告所設計之遊戲，實際邀請設計對象遊玩。藉以觀察是否有解決了一開始所設定之問題；並將此實作與觀察結果寫於期末報告個人心得中。

註：如本校全面停課改採線上遠距教學時，遠距線上教學將直接使用本校moodle提供的BBB系統上課、不定時點名等，但可能使用其他軟體協助各小組討論。

本校moodle bigbluebutton教學及資料網址：<https://moodle.ncnu.edu.tw/>



過河遊戲



過河遊戲、渡河遊戲、過橋遊戲：

- 遊戲類型：邏輯思考
- 遊玩人數：1人
- 遊玩時間：1~10分鐘
- 遊戲量級：輕
- 遊戲綜觀：遊戲特色，就是需要有人來來回回，以傳遞工具(如船、手電筒)，或避免悲劇(如被殺、被吃、被打)。因此，根據提示，慎選來回兩岸的“特使”(體重輕的、腳程快的、或沒有爭議的...)是解題的關鍵。秉此原則，再加上些許試誤，此類謎題，當能迎刃而解。
- 以運算思維方法解題：拆解、找規律、抽象化、設計演算法



過河遊戲



- 遊戲分類：

- 安全題：安全限制。

- 例題：一農夫帶著蔬菜、羊與狼欲渡河。若農夫不在，羊會吃掉蔬菜；狼會吃掉羊。農夫一次只能帶一個東西一起渡河，該如何才能順利過河呢？

- 解答 (運算思維)：

- 拆解：船需來回、F農夫一次只能帶一種東西。共有W狼、S羊、V蔬菜。農夫可以帶東西回來，也可以不帶。
 - 找規律：WS、SV不能單獨共存其中一邊。
 - 抽象化：將F, w, s, v分為兩邊，共 $2^4 = 16$ 種可能：



過河遊戲

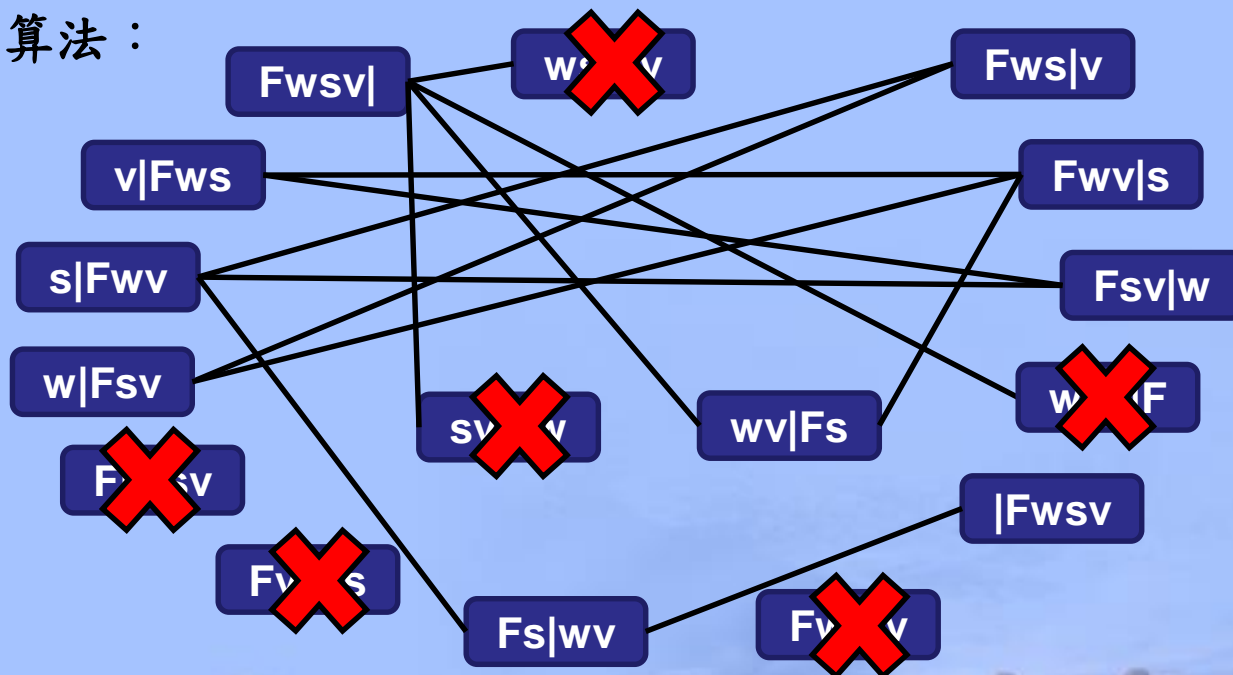


- 遊戲分類：

- 安全題：安全限制。

解答：

- 抽象化：將F, w, s, v分為兩邊，共 $2^4 = 16$ 種可能：
 - 設計演算法：



過河遊戲



- 遊戲分類：

- 安全題：安全限制。

解答：

- 抽象化：將F, w, s, v分為兩邊，共 $2^4 = 16$ 種可能：
 - 設計演算法：
 - 答案：

趟	左岸	去程	回程	右岸
1	農夫、狼、羊、菜	農夫+羊	農夫	羊
2	農夫、狼、菜	農夫+菜	農夫+羊	菜
3	農夫、狼、羊	農夫+狼	農夫	狼、菜
4	農夫、羊	農夫+羊	-	農夫、狼、羊、菜



4. 過河遊戲



- 遊戲分類：

- 安全題：安全限制。

- 例題：一農夫帶著蔬菜、羊與狼欲渡河。若農夫不在，羊會吃掉蔬菜；狼會吃掉羊。農夫一次只能帶一個東西一起渡河，該如何才能順利過河呢？

解答(找關鍵)：

- 分析其安全的部分，發現狼可與蔬菜共存，利用該點即可解。
 - <http://gameschool.cc/game/178/>



過河遊戲



• 遊戲分類：

– 限制題：時間或重量限制。

• 例題：某一家人要划小船渡河，已知：

1. 小船每次最多只能載60公斤的重量。

2. 爸爸重60公斤、媽媽重55公斤、哥哥重30公斤、
妹妹重25公斤、旅行袋重25公斤。

該如何讓全家連行李安全渡河？

解答(運算思維)：

- 拆解：船需來回、四人一物、只有人會划船...

- 找規律：爸爸媽媽都只能一次一人過去、需有人划船回來。

- 抽象化：所有人、物分成兩岸共有 $2^5 = 32$ 種可能，先畫出32個點，能互換的連邊... (較複雜，請自行試試看)

- 設計演算法：



過河遊戲



- 遊戲分類：
 - 限制題：時間或重量限制。
 - 解答(找關鍵)：

趟	左岸	去程	回程	右岸
1	爸、媽、哥、妹、 袋	哥+袋	哥	袋
2	爸、媽、哥、妹	哥+妹	哥	妹、袋
3	爸、媽、哥	爸	妹	爸、袋
4	媽、哥、妹	哥+妹	哥	爸、妹、袋
5	媽、哥	媽	妹	爸、媽、袋
6	哥、妹	哥+妹	-	爸、媽、哥、妹、 袋



過河遊戲



- 練習：

- Ex 1：三位探險家和三位土人要過河，船最多只能載兩個人，若在任何時刻土人的人數比探險家多，則探險家會被吃掉。該如何才能使六個人皆安全的划船過河呢？

- <http://gameschool.cc/game/300/>



過河遊戲



- 練習：

- Ex 2：五個人過獨木橋，每次最多能有兩個人一起走過，必須要有燈才行，而每個人走路的速度不同，從年輕到老人過橋時間分別是1、3、6、8、12分鐘。兩個人一起走時必須遷就走路慢者的速度，該如何才能在30分鐘內使六個人均過橋呢？

- <http://gameschool.cc/game/301/>

- 策略：腳程快的是來回兩邊傳遞手電筒的最佳人選；走得慢的可以盡量一起走。



過河遊戲



- 練習：
 - Ex 3：八個人過河，爸爸媽媽及兩個兒子和兩個女兒；以及警察與逃犯。小船每次最多只能載兩個人，只有爸爸媽媽與警察會開船。而爸爸不在媽媽會打兒子、媽媽不在爸爸會打女兒、警察不在逃犯會殺死所有人。請問該如何安全地讓此八人全部過河呢？
 - <https://www.i-gamer.net/play/102.html>
 - 觀察：警察可以協助帶小孩過河而無危險，只要犯人所在之處沒有其他人。或可利用警察加犯人幫助運送小船。



過河遊戲



- 參考資料
 - 1.袁長瑞, 邏輯教室, 天下文化, 2003.
- 網路遊戲:
 - <http://www.i-gamer.net/site/?id=691>
 - <http://www.i-gamer.net/site/?id=102>
 - <http://www.i-gamer.net/site/?id=87>
 - <http://billor.chsh.chc.edu.tw/computer/flashgame/>
 - <http://www.paps.kh.edu.tw/flash/onboat/onboat.html>
 - <http://www.newcave.com/>
- 作業:
 - 請解出習題交出。



期末報告

- 後四周：
 - 第一週：粗流程。
 - 第二週：細流程。
 - 第三週：預演。
 - 第四週：正式演出。

期末報告

- 粗流程：

- 小組一開始有約10分鐘時間布置場地。
- 每次可用遊戲時間為17分鐘；含遊戲講解及遊戲進行與記分。
- 進行遊戲的每小隊有4人，另加領隊一人。
- 換場的一分鐘可整理場地。

- 大組的準備時間為15分鐘。
- 遊戲進行時間為25分鐘；含遊戲講解及遊戲進行與記分。
- 共四隊參賽，每隊約有14人。

期末報告

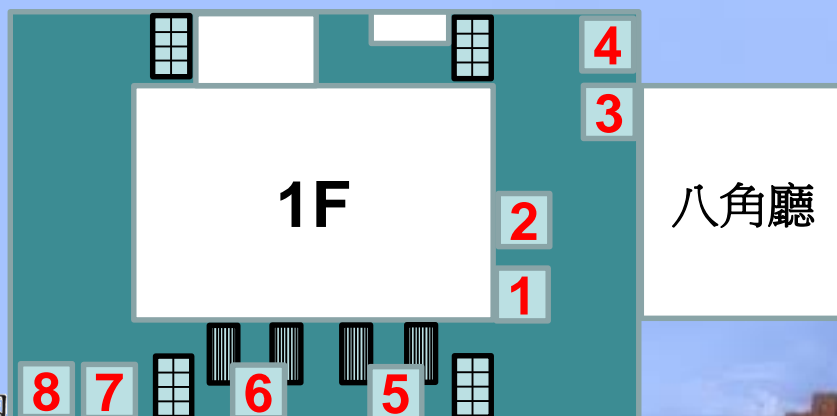
- 細流程(全小遊戲)：

- 9:10-9:20 第一組準備
- 9:20-9:21 換場
- 9:21-9:38 Game 1-1
- 9:38-9:39 換場
- 9:39-9:56 Game 1-2
- 9:56-9:57 換場
- 9:57-10:14 Game 1-3
- 10:14-10:15 換場
- 10:15-10:32 Game 1-4
- 10:32-10:33 換場
- 10:33-10:50 Game 1-5
- 10:50-10:51 換場
- 10:51-11:08 Game 1-6
- 11:08-11:09 換場
- 11:09-11:26 Game 1-7
- 11:26-11:27 換場
- 11:27-11:44 Game 1-8
- 11:44 回集合地

期末報告

• 小組名單一：

- | | | |
|--------|------------|------------|
| - 八角廳前 | — 1-1 : 1 | 遊戲者第一組= 2 |
| - 八角廳前 | — 1-2 : 5 | 遊戲者第二組= 3 |
| - 八角廳前 | — 1-3 : 6 | 遊戲者第三組= 4 |
| - 八角廳前 | — 1-4 : 7 | 遊戲者第四組= 9 |
| - 一樓 | — 1-5 : 8 | 遊戲者第五組= 10 |
| - 一樓 | — 1-6 : 11 | 遊戲者第六組= 12 |
| - 一樓 | — 1-7 : 14 | 遊戲者第七組= 13 |
| - 一樓 | — 1-8 : 15 | 遊戲者第八組= 16 |



期末報告

• 計分方式：

- 學期成績（最高分99）：期中考20% + 學習態度15% + 期末報告30%(書面10% + 教師5% + 助教5% + 同學10%) + 平時成績(課堂練習15% + 競賽10% + 作業20%)45%
- 組員間：請每個人打組內各人貢獻度百分比，總共100%計。
- 組間、助教與老師打分依據：以下列項目及比例分別記分。
 - 創意 20% + 與數學關連性 10% + 遊戲完整度 20% + 遊戲好玩度 30% + 臺風 10% + 道具設計 10%
 - 每項分數為0-10分。
- 教師、助教、同學所評分數按1:1:2比例加總成組得分，再依組內貢獻度百分比平均值，與正常平均值(25%)的差異值，十倍後加減於組得分，即為各人期末報告演出部分成績。惟最高分仍為20分。
- 期末報告的心得部分將影響個人成績。

期末報告

• 書面報告須包含：

- 封面：含組別、組員學號系級名字。
- 題目：自訂，必需與本課程及你設計的遊戲相關。
- 內容：須至少包含：
 - 遊戲內容（遊戲構想來源、遊戲簡介、道具製作、遊戲進行方式與流程、遊戲規則、遊戲原理或技巧、計分方式等）。可斟酌增減項目，以“看報告能複製出你的遊戲，並了解其內涵”為原則。
 - 組員分工說明。
 - 組員自己的心得（如見解、評論、感想或新的想法等）。請每位組員都必須親自填寫，此部分每人最多一頁（針對期末報告）。並**含自主學習成果報告**：將所設計之遊戲，實際邀請設計對象遊玩。將此實作與觀察結果撰寫於報告中。
- 內文的格式是：(doc檔案轉pdf檔繳交)12號字、1.5倍行距；版面設定之邊界：上下各2.54公分、左右各3.17公分。**請注意錯別字及標點符號。**
- 繳交日期：請於**112/06/22（四）晚上11:59分**前繳交。逾期以0分計。（助教將於Moodle上開設上傳點與時間限制）

橋藝主打技巧



- 如何處理一門牌組：從敵方叫牌和攻牌中找尋線索。
 - 偷牌
 - 朝著大牌引牌
 - 偷還是敲？
 - 限制性選擇原理
 - 安全打法
 - 當橋引不足時
 - 當敵方引牌時



橋藝主打技巧



- **阻斷敵方的橋路**：為了拓展所需墩數來完成合約的過程中，有時必須放棄一次或數次引牌的機會。為了讓敵方繼續引牌而不致擊垮合約，就有很多種阻斷敵方橋路的打法。當一個敵方引牌會擊垮合約而另一個則否時，至少你要避免讓危險的防家上手。
 - 無王合約中的扣住打法
 - 王牌合約中的扣住打法
 - 第二家跟大牌
 - 危險的一方(避免法)

橋藝主打技巧



- 無王合約中的扣住打法：“扣住”(hold up)是最常見的一種打法，經常被用在無王合約中。目的是使某個防家耗盡這門花色的所有牌，即使他再上手也無法攻出這門花色威脅合約的安全。

– Ex1 :

	北 ♠K 7 2	
	♥A 6 5	
	♦9 4	
	♣A Q 10 8 3	
西 ♠J 6 4 3		東 ♠10 8 5
♥10 8 4		♥Q J 9 2
♦K J 7 6 2		♦Q 8 3
♣5		♣K 7 4
	南 ♠A Q 10	
	♥K 7 3	
	♦A 10 5	
	♣J 9 6 2	

⇒ 讓過兩墩，第三墩才以A吃進，偷東家♣時才不會♦被吃穿。

橋藝主打技巧



- 無王合約中的扣住打法：

- Ex2：合約：3NT 首引：♠6

	北 ♠9 7 2	
	♥Q 3	
	♦K J 10 9 8	
	♣K J 9	
西 ♠K J 8 6 2		東 ♠Q 10
♥J 10 4		♥K 9 8 6 2
♦5 3		♦A 7 4
♣8 6 4		♣7 5 3
	南 ♠A 4 3	
	♥A 7 5	
	♦Q 6 2	
	♣A Q 10 2	

⇒ 讓過一墩，第二墩以A吃進，偷東家♦時才不會♠被吃穿。若讓兩墩，則西家改引♥J將倒3墩。

橋藝主打技巧



- 王牌合約中的扣住打法：王牌合約中較少使用扣住打法，但當需要切斷敵方的橋路時，扣住打法仍是個很有效的方法。
 - **Ex3**：合約：4♥ 首引：♣Q

	北 ♠A Q J 2	
	♥J 9 5	
	♦8 7 4 2	
	♣6 3	
西 ♠10 3		東 ♠9 6 4 3
♥K 7 4		♥8
♦A 6 3		♦Q J 10 9
♣Q J 9 8 2		♣K 7 5 4
	南 ♠K 8 7	
	♥A Q 10 6 3 2	
	♦K 5	
	♣A 10	

⇒ 讓過第一墩，第二墩才以A吃進。讓東家無法上手。

橋藝主打技巧



- 王牌合約中的扣住打法：注意喊牌和首引所洩漏的訊息。

– Ex4：合約：4♠ 首引：♣4

N	E	S	W
	1C	1S	-
4S	-	-	=

北 ♠A K 9 4 3
♥K 9 7
♦K 6
♣5 3 2

西 ♠7
♥J 5 4 2
♦8 5 3 2
♣Q 10 6 4

東 ♠6 2
♥A Q 10 8
♦A 7 4
♣K 9 8 7

南 ♠Q J 10 8 5
♥6 3
♦Q J 10 9
♣A J

⇒ 讓過第一墩，第二墩才以A吃進。讓西家無法上手。

橋藝主打技巧



- **第二家跟大牌**：與扣住不同的打法，目的也是在阻斷對方的橋路。

– **Ex5**：合約：3N 首引：♠8

N	E	S	W
1D	1S	1N	-
3N	-	-	=

北 ♠Q 10 3
♥A J
♦K Q J 10 7 3
♣A 2

西 ♠8 4
♥9 8 6 5 4
♦A 6 2
♣6 5 4

東 ♠A J 9 7 5
♥K 10 2
♦9
♣Q 10 9 3

南 ♠K 6 2
♥Q 7 3
♦8 5 4
♣K J 8 7

⇒ 第一圈跟出北家 Q，手上 K 則守在東家之後。讓東家無法再上手。

橋藝主打技巧



- 危險的一方(避免法)：在發展贏墩的過程中，若已知某個防家一上手引牌即有足夠的墩數擊垮合約，則要避免讓這個危險的防家上手。

– Ex6：合約：3N 首引：♥6，東家跟♥10

	北 ♠ J 9 3	
	♥ 8 4	
	♦ A Q	
	♣ A Q 10 7 4 2	
西 ♠ 8 4 2		東 ♠ K 7 6 5
♥ A Q 7 6 3		♥ 10 5 2
♦ 7 5 2		♦ 9 8 4 3
♣ 6 5		♣ K 9
	南 ♠ A Q 10	
	♥ K J 9	
	♦ K J 10 6	
	♣ J 8 3	

⇒ 贏進♥J後以♦讓北家上手以便偷東家♠，若失敗也是安全的西家上手。接著可再硬敲♣，♣K沒落下還可寄望♣K是在西家。此法僅在西家有♠K，且東家有♣Kx才會失敗。

橋藝主打技巧



- 參考資料
 - 威廉魯特，“橋藝主打技巧”，序曲文化出版。
- 實戰演練與提問。
- 下週期中考準備(每人一份)：
 - 藍色原子筆或水性筆。
 - 七巧板。
- 下週準備教材：
 - 剪刀或美工刀；膠帶或膠水(可四人共用)。
 - 長於60、75公分長粗繩各一條(兩人一份)。
 - 5公分寬25公分長的紙條至少三條(可用A4紙剪開黏成)。
 - 大珠子或鐵環一個。厚紙板約7公分寬、二十公分長。

