

臺北市立大學資訊科學系

數位電路實習專題報告

專題題目 決戰 10101_2

組員姓名：郭子筠 (u10916028)

黃楷媛 (u10916032)

簡劭宸 (u10916041)

楊皓翔 (u10916035)

張呈顥 (u10916024)

侯正成 (u10916039)

范圃綱 (u10916031)

中 華 民 國 1 1 0 年 6 月 2 2 日

一、摘要

本次的專題我們利用電路來設計出撲克牌 21 點的遊戲，不同於一般的 21 點，於此只有一名莊家（隨機產生）和一名玩家。隨機發牌後，玩家得依照自身選擇加牌或決戰，莊家則必須加牌至超過規定點數始得決戰。決戰時，牌面點數總和大者勝，過五關則逕行取得勝利。

二、製作目的

本文希望能藉由此次的專題，製作出平常也會想玩的遊戲，且二十一點是十分廣為人知的撲克牌遊戲，規則簡而易懂。而本文選題不但包含比大小（比較器）、隨機產生數字（回饋型線性暫存器）、記錄張數（正反器）……等數位邏輯技術在內，更是富有趣味、實用性高的一種刺激小遊戲。

三、方法探討

i. 遊戲流程：

1. 洗牌，隨機產生一副牌組排列
2. 發牌，依照牌組排列依序取出牌組並顯示所代表之點數
3. 玩家選擇是否加牌
4. 玩家爆牌則失敗
5. 若莊家點數小於 11，自動加牌至超過

6. 莊家隨機選擇是否加牌
7. 若莊家爆牌，玩家獲勝
8. 莊家與玩家，比點數大小，大者勝
9. 結束

ii. 點數計算：

1. A：1 點
2. 2—10 點：依牌面所示
3. J、Q、K：10 點

iii. 21 點規則：

1. 爆牌：牌總和超過 21 點
2. 過五關：指如果玩家跟莊家要牌到第 5 張牌後還沒有爆牌，直接獲得勝利。

四、提出方法及步驟

隨機產生亂數我們將使用 Linear Feedback Shift register (LFSR) 以及比較器，依照其線性運算去模擬偽亂數產生；惟此用於發牌的時候，LFSR 至少要擁有 6 bits。而產生亂數的方法是基於比較器的比較出來的結果 [1]。

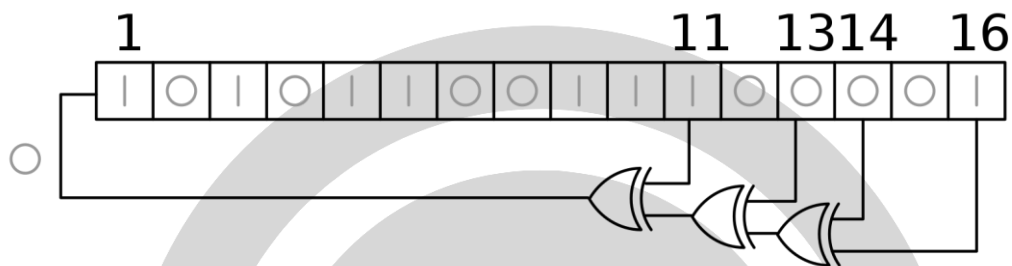


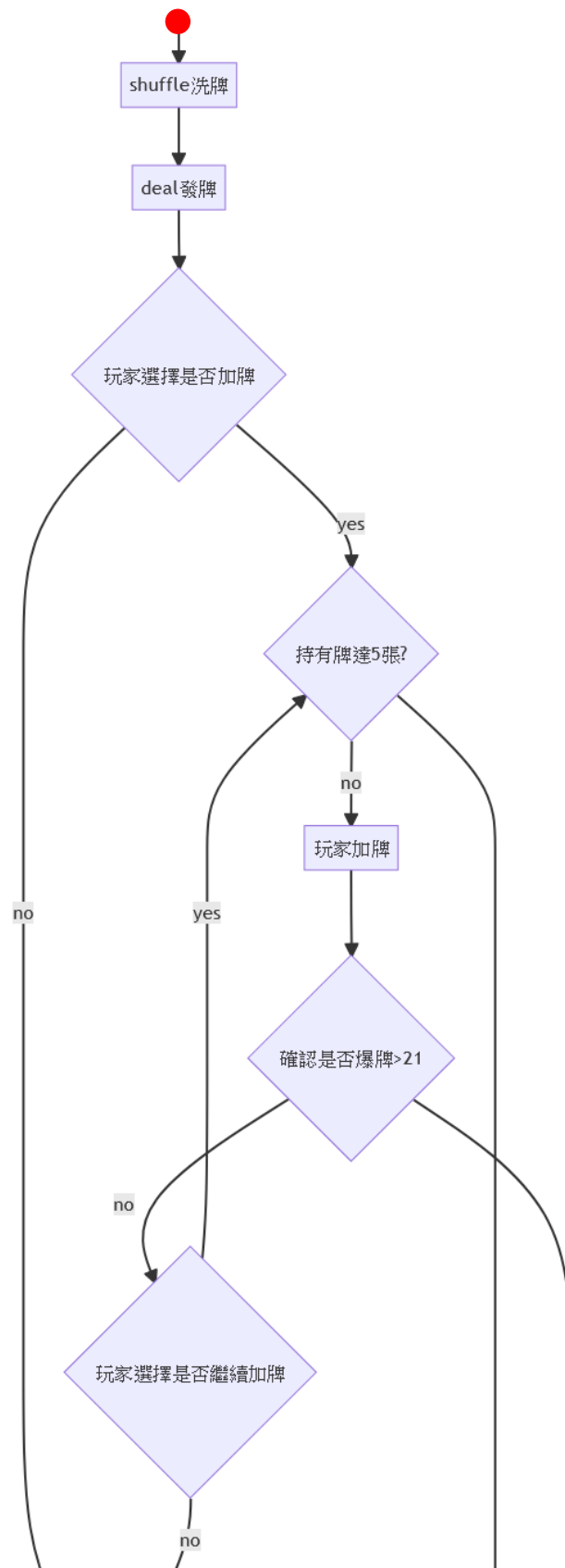
Figure 1, LFSR 示意圖

來源：https://en.wikipedia.org/wiki/Linear-feedback_shift_register

我們將會使用 4 位元比較器來實做比大小的功能，相較於傳統的比較器，我們選擇使用可擴充的比較器來使用，以便更新及優化；此元件用於各種數值之比較，如牌面點數比大小、獲勝點數及失敗點數之判斷。

我們將運用全加器以及全減器來達成加減功能，主要用於加、扣參賽者的分數、籌碼及牌面點數之計算。

流程圖：



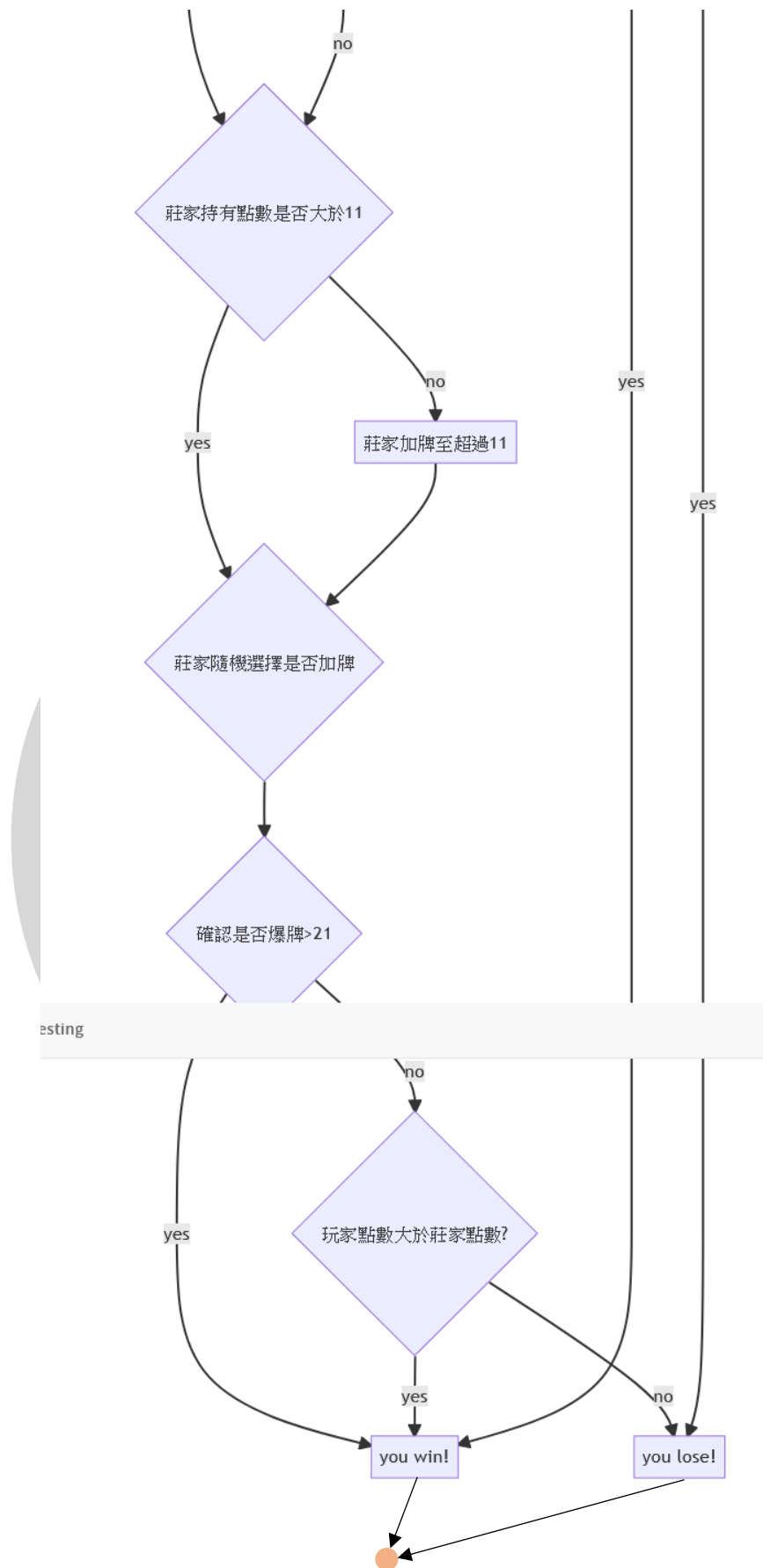


Figure 2

來源：made by Author with Mermaid (<https://mermaid-js.github.io/mermaid/#/>)

五、 結果與討論

由於一些意外，原定 21 點無法如預期成果；各個元件(比較器、加牌器、點數及牌數記憶器、LFSR...等)各自運行時都尚可運作，惟整合時出現許多無法預期之狀況，以致於結果不如預期。

因此，我們將原本計畫簡化，依舊使用 LFSR 產生亂數，利用 Switch 控制。產生兩個亂數後使用七段顯示器輸出，接者比較兩者大小，利用骰子呈現較大的那一方。

分工表：

- 張呈穎 [u10916024]
 - LFSR(亂數產生)、整合、記憶器
- 郭子筠 [u10916028] 、黃楷媛 [u10916032]
 - 比較器(牌數、點數)
- 簡劭宸 [u10916041]
 - 七段
- 侯正成 [u10916039]
 - Switch、七段、加牌、骰子
- 范圃綱 [u10916031]
 - 整合、報告、機台操作
- 楊皓翔 [u10916035]
 - 報告

六、參考文獻

- [1] 李晉緯, 張雲南, “Design of some DSP circuits based on stochastic computation,” Department of Computer Science and Engineering, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, 2014.
- [2] 劉偉行, 鄒昌廷, 王晟璋, 曾世緯, 蕭閔隆, 陸貴葉, “利用二位元數位比較器實現之 8 位元數位比較器,” 萬能科技大學第一屆電資科技應用與發展學術研討會, p. dc17, 8 12 2006.
- [3] 洪玉城, 陳建宏 and 李柏穎, “超級比一比遊戲機,” National Chin-Yi University of Technology, Taichung, 2015.
- [4] B. Miller, “Effective decision making requires a detailed look at data. But it’s very possible you might not be seeing the whole picture.,” 29 8 2020. [線上]. Available: <https://www.bbc.com/worklife/article/20200827-how-survivorship-bias-can-cause-you-to-make-mistakes>.
- [5] 張呈顯, “Digital Electronics Study,” 20 04 2022. [線上]. Available: <https://hackmd.io/@takedaTW/digitalExperiment>. [存取日期: 26 04 2022].