

# 臺北市立大學資訊科學系

## 數位電路實習專題計畫書

### 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 4 月 2 5 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。遊戲開始前可以選擇難度，以決定獲勝條件的分數。隨機發牌後，玩家得依照持有之分數為上限選擇下注金額。若持有分數歸零，則遊戲落敗；反之達到該階級的獲勝條件時，贏得本次遊戲之勝利（Match winner）。

## 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

### 遊戲流程：

#### 1. 一開始先給玩家選難度

- ▶ 初階★：獲勝分數為 20 分
- ▶ 中階★★：獲勝分數為 30 分
- ▶ 高階★★★：獲勝分數為 40 分

#### 2. 洗牌，隨機產生一副牌組排列

3. 發牌，依照牌組排列依序取出牌組並顯示所代表之點數
4. 玩家下注
5. 玩家選擇是否加牌
6. 若莊家點數小於 11，自動加牌至超過。
7. 莊家與未爆牌（未超過 21 點）的玩家，比點數大小，大者勝。如果莊家爆牌，玩家便可得分數。
8. 最後分數超過指定分數則獲勝；分數歸零則失敗。
9. 結束

#### 點數計算：

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

#### 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，直接獲得該局勝利並取得點數。

#### 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]。

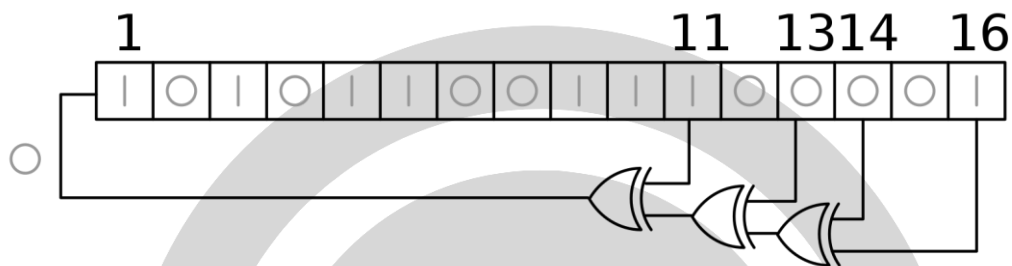


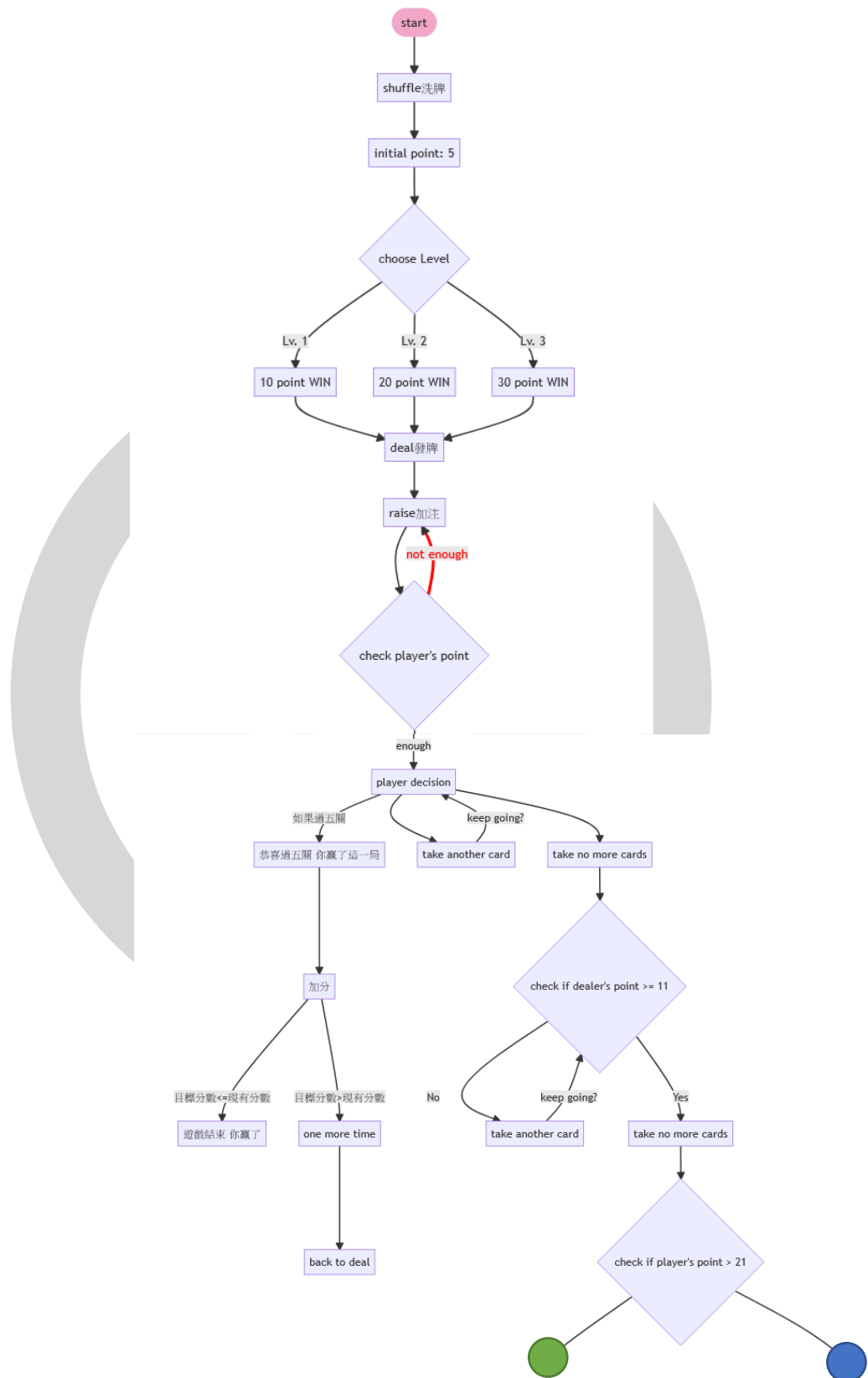
Figure 1, LFSR 示意圖

來源：[https://en.wikipedia.org/wiki/Linear-feedback\\_shift\\_register](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：



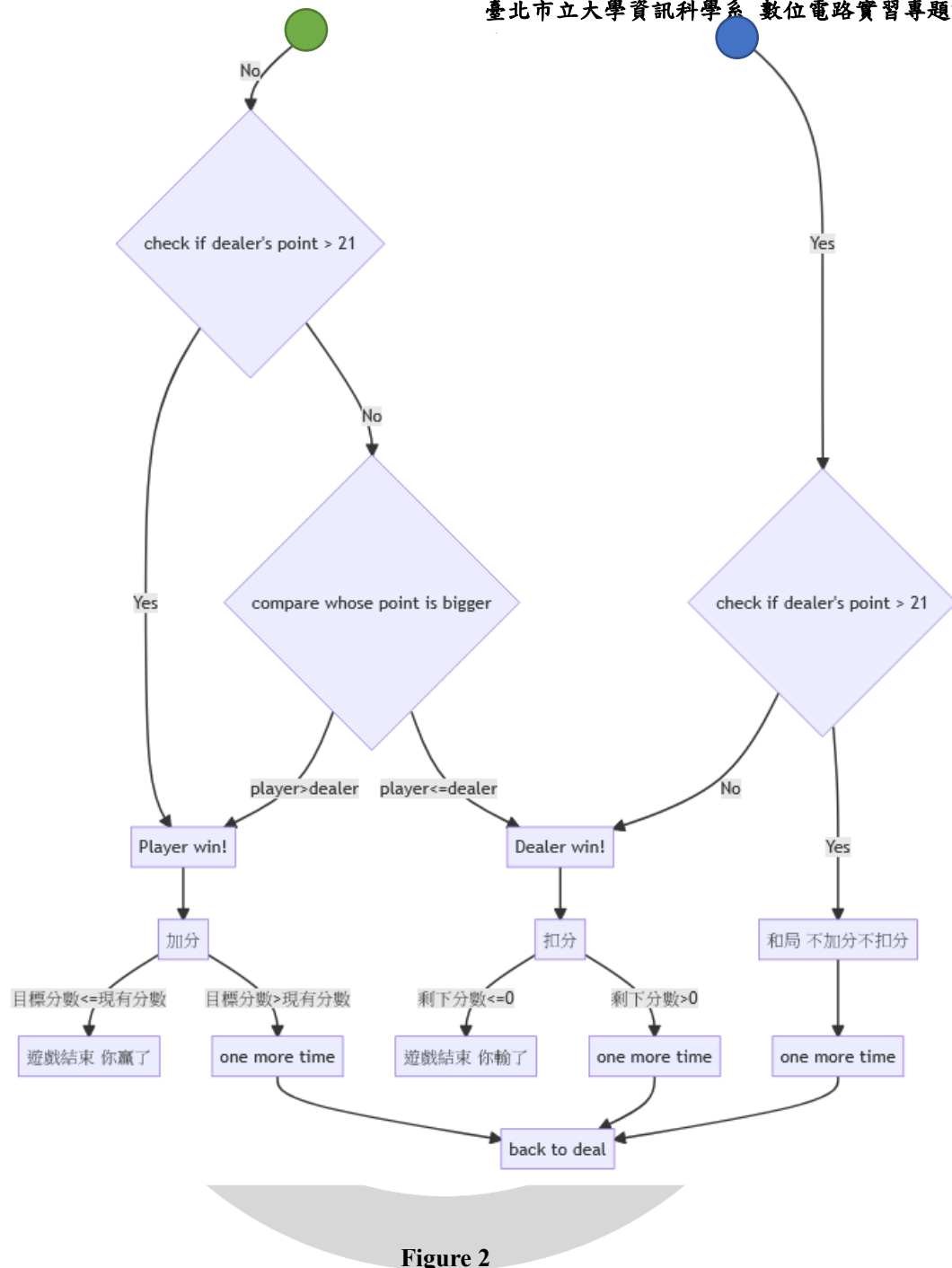


Figure 2

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

## 五、 預期成果

1. 玩家選擇難度，從 Switch 輸入：

- ▶ 易：sw9
- ▶ 中：sw10

► 難：sw11

2. 起始十個籌碼，輸出在電子骰子：

► 紅骰子：十位數

► 綠骰子：個位數

3. 讓玩家下注，從 Switch 輸入（一次下注 5 的倍數，最多 30）：

► 下注金額對照按鈕

金額	5	10	.....	30
按鈕	Sw1	Sw2	.....	Sw6

► 重新輸入：sw7

► 確定開始：sw8

4. 發牌，雙方同時輸出在七段顯示器：

► 玩家牌號：左二位

► 莊家牌號：右二位

5. 玩家選擇加牌與否，從 pulse 輸入（莊家會自動加牌至累計 11 點以上）：

► 加牌：PS1

► 停止加牌：PS2

6. 累計牌號，輸出在 8×8 顯示器：

► 玩家：上半

► 莊家：下半

7. 玩家勝出或失敗，籌碼輸出在電子骰子，在玩家籌碼尚未小於 1 且未達該關指定分數之前，重複步驟 3.至 6.

8. 達到該關指定分數或籌碼 $< 1$ ，輸出在電子骰子：

▶ 成功：綠骰子全亮

▶ 失敗：紅骰子全亮

9. 結束





## 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, 王晟瑋, 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].

