

21120179_Cau01

March 29, 2024

THỐNG KÊ MÁY TÍNH VÀ ỨNG DỤNG

Bài tập 01

THÔNG TIN CÁ NHÂN

- *Họ tên sinh viên:* Nguyễn Đặng Đăng Khoa
- *Mã số sinh viên:* **21120179**

KHAI BÁO THƯ VIỆN

```
[ ]: import numpy as np
import numpy.matlib as nmp
import pandas as pd
import math
import random as rd
import collections as clt
import statistics as sts

import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
```

1 CÂU 1

Chơi trò Tôm Cua (https://vi.wikipedia.org/wiki/L%E1%BA%AFc_b%E1%BA%A7u_cua). Người chơi có 6 tờ 1\$ và muốn đặt tất cả 6 tờ này một lần. Phân tích các cách đặt (như đặt cả 6 tờ vào mặt Tôm, hay 5 tờ mặt Tôm và 1 tờ mặt Cua...) để chọn ra cách đặt tốt nhất cho người chơi. Có nên chơi trò này không?

Lý thuyết

Giả sử, trò chơi Tôm Cua gồm có 6 ô hình sau: Bầu, Cua, Tôm, Cá, Gà, Nai.

Với người chơi có 6 tờ tiền mệnh giá 1\$ và muốn đặt tất cả 6 tờ tiền vào một lần chơi, ta có 11 cách đặt như sau: - TH1: Đặt 6 tờ tiền vào cùng 1 ô hình. - TH2: Đặt 6 tờ tiền vào 2 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 5 – 1. - TH3: Đặt 6 tờ tiền vào 2 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 4 – 2. - TH4: Đặt 6 tờ tiền vào 3 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 4 – 1 – 1. - TH5: Đặt 6 tờ tiền vào 2 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 3 – 3. - TH6: Đặt 6 tờ tiền vào 3 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 3 – 2 – 1. - TH7: Đặt 6 tờ tiền vào 4 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 3 – 1 – 1 – 1. - TH8: Đặt 6 tờ tiền vào 3 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 2 – 2 – 2. - TH9: Đặt 6 tờ tiền vào

4 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 2 – 2 – 1 – 1. - TH10: Đặt 6 tờ tiền vào 5 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 2 – 1 – 1 – 1 – 1. - TH11: Đặt 6 tờ tiền vào 6 ô hình khác nhau từng đôi với tỷ lệ 1 – 1 – 1 – 1 – 1 – 1.

Mô phỏng

- Mô phỏng xúc xắc và các trường hợp.

```
[ ]: # Các ô hình trò chơi
dice = ['Bầu', 'Cua', 'Tôm', 'Cá', 'Gà', 'Nai']

# Các trường hợp đặt cược
case_lst = [[6],
             [5, 1],
             [4, 2], [4, 1, 1],
             [3, 3], [3, 2, 1], [3, 1, 1, 1],
             [2, 2, 2], [2, 2, 1, 1], [2, 1, 1, 1, 1],
             [1, 1, 1, 1, 1, 1]]

# Số lần mô phỏng
N = 100_000
```

- Mô phỏng đổ xúc xắc và đặt cược.

```
[ ]: def shake_dices(lst:list=dice, num_dices:np.uint8=3) -> list:
    return np.random.choice(lst, num_dices)

def place_bets(case_:list, lst:list=dice) -> list:
    if len(case_) <= len(lst):
        return rd.sample(lst, len(case_))
    return []
```

- Mô phỏng kiểm tra kết quả đặt cược

```
[ ]: # Kiểm tra kết quả đặt cược
def check_result(bet_case:list, lst:list=dice) -> int:
    dices = shake_dices(lst=lst)
    count_dict = clt.Counter(dices)
    way = place_bets(bet_case)
    count_list = np.array([count_dict.get(ele_way, 0) for ele_way in way])
    appearance = (count_list > 0)*1
    return np.dot(bet_case, np.add(count_list, appearance)) - sum(bet_case)
```

- Thực hiện mô phỏng 1,000,000 lần chơi.

```
[ ]: def simulate(bet_case:list, num_simulation:np.uint64=N, lst:list=dice) -> list:
    record_lst = np.array([check_result(bet_case, lst=lst) for _ in
    ↪range(num_simulation)])
    win_raito = float("{:.3f}".format((record_lst > 0).mean()))
```

```
prize = sts.mode(record_lst[(record_lst > 0)]) if win_raito > 0.0 else 0
lose_raito = float("{:.3f}".format((record_lst < 0).mean()))
penalty = sts.mode(record_lst[(record_lst < 0)]) if lose_raito > 0.0 else 0
draw_raito = float("{:.3f}".format(1.0 - win_raito - lose_raito))
return [win_raito, draw_raito, lose_raito, prize, penalty * (-1)]
```

```
[ ]: record_df = pd.DataFrame([simulate(case_) for case_ in case_lst],
                              columns=['Thắng', 'Hòa', 'Thua', 'Số tiền lời', 'Số_
    ↪ tiền lỗ'],
                              index=['-'.join(map(str, case_)) for case_ in_
    ↪ case_lst])
```

Bảng record_df bạn đâu em trình bày trong bài làm

```
[ ]:
```

	Thắng	Hòa	Thua	Số tiền lời	Số tiền lỗ
6	0.421	0.000	0.579	6	6
5-1	0.422	0.000	0.578	4	6
4-2	0.426	0.056	0.518	2	6
4-1-1	0.421	0.000	0.579	4	4
3-3	0.259	0.444	0.297	6	6
3-2-1	0.329	0.249	0.422	2	2
3-1-1-1	0.365	0.084	0.551	2	2
2-2-2	0.374	0.126	0.500	2	2
2-2-1-1	0.315	0.278	0.407	2	2
2-1-1-1-1	0.282	0.237	0.481	2	2
1-1-1-1-1-1	0.000	0.555	0.445	0	1

```
[ ]: record_df['Số tiền lỗ'] = record_df['Số tiền lỗ'] * (-1)
```

```
[ ]: record_df
```

```
[ ]:
```

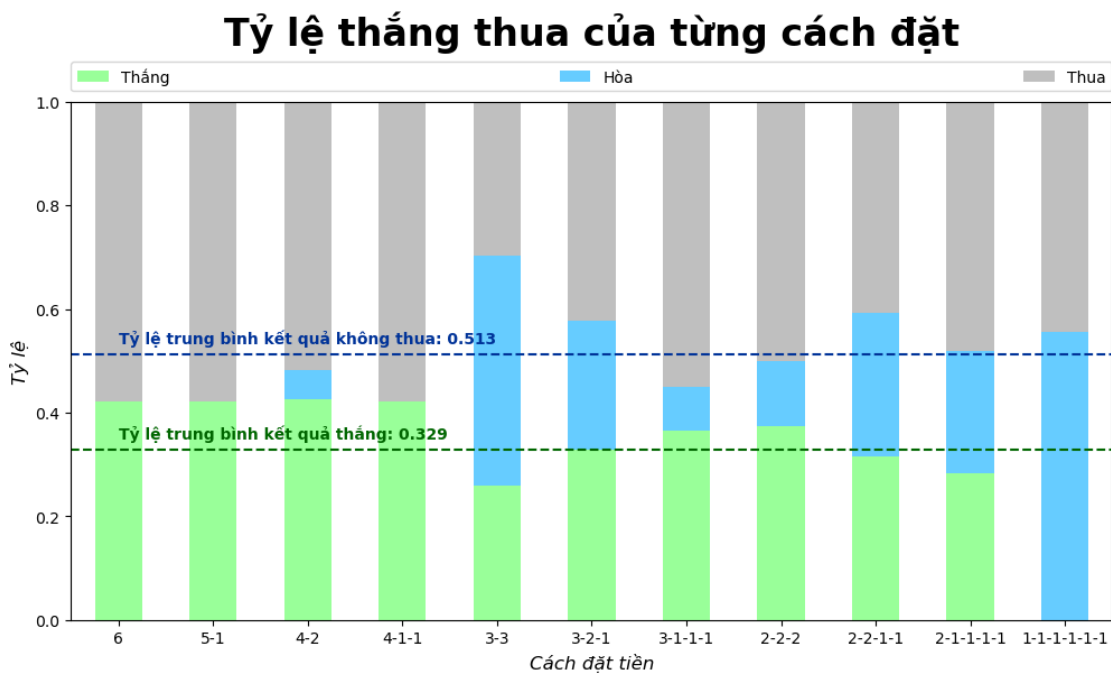
	Thắng	Hòa	Thua	Số tiền lời	Số tiền lỗ
6	0.421	0.000	0.579	6	-6
5-1	0.422	0.000	0.578	4	-6
4-2	0.426	0.056	0.518	2	-6
4-1-1	0.421	0.000	0.579	4	-4
3-3	0.259	0.444	0.297	6	-6
3-2-1	0.329	0.249	0.422	2	-2
3-1-1-1	0.365	0.084	0.551	2	-2
2-2-2	0.374	0.126	0.500	2	-2
2-2-1-1	0.315	0.278	0.407	2	-2
2-1-1-1-1	0.282	0.237	0.481	2	-2
1-1-1-1-1-1	0.000	0.555	0.445	0	-1

```
[ ]: print('Kỳ vọng:', np.median(record_df[['Số tiền lời', 'Số tiền lỗ']].to_numpy()))
```

Kỳ vọng: -0.5

```
[ ]: record_df[['Thắng', 'Hòa', 'Thua']].plot(kind='bar', stacked=True,
        color=['#99FF99', '#66CCFF', '#BFBFBF'], figsize=(12, 6), ylim=[0, 1]);
plt.title('Tỷ lệ thắng thua của từng cách đặt', {'weight': 'bold', 'size': 24},
        'center', 36);
plt.xticks(rotation=0);
plt.xlabel('Cách đặt tiền', {'style': 'italic', 'size': 12});
plt.ylabel('Tỷ lệ', {'style': 'italic', 'size': 12});
plt.legend(bbox_to_anchor=(0, 1.02, 1, 0.2), loc="lower left", mode="expand",
        borderaxespad=0, ncol=3);

not_lose_raito = 1 - record_df['Thua'].mean()
win_raito = record_df['Thắng'].mean()
plt.axhline(y=win_raito, linestyle='--', color='#006600');
plt.annotate("Tỷ lệ trung bình kết quả thắng: {:.3f}".format(win_raito), xy=(0,
        win_raito), xytext=(0, win_raito+0.02), color='#006600', weight='bold');
plt.axhline(y=not_lose_raito, linestyle='--', color='#003399');
plt.annotate("Tỷ lệ trung bình kết quả không thua: {:.3f}".
        format(not_lose_raito), xy=(0, not_lose_raito), xytext=(0, not_lose_raito+0.
        02), color='#003399', weight='bold');
```



```
[ ]: record_df[['Số tiền lời', 'Số tiền lỗ']].plot(kind='bar', color=['#99FF99',
        '#BFBFBF'], figsize=(12, 6));
plt.title('Số tiền chênh lệch của từng cách đặt', {'weight': 'bold', 'size':
        24}, 'center', 36);
plt.xticks(rotation=0);
```

```
plt.xlabel('Cách đặt tiền', {'style': 'italic', 'size': 12})
plt.ylabel('Số tờ tiền', {'style': 'italic', 'size': 12})
plt.legend(bbox_to_anchor=(0, 1.02, 1, 0.2), loc="lower left", mode="expand",
           borderaxespad=0, ncol=3);

prize = round(record_df['Số tiền lời'].mean())
penalty = round(record_df['Số tiền lỗ'].mean())
plt.axhline(y=prize, linestyle='--', color='#006600');
plt.annotate("Số tiền lời trung bình: %d" % prize, xy=(0, prize), xytext=(0,
           prize+0.1), color='#006600', weight='bold');
plt.axhline(y=penalty, linestyle='--', color='#404040');
plt.annotate("Số tiền lỗ trung bình: %d" % penalty, xy=(0, penalty), xytext=(0,
           penalty+0.1), color='#404040', weight='bold');
plt.grid()
```

