

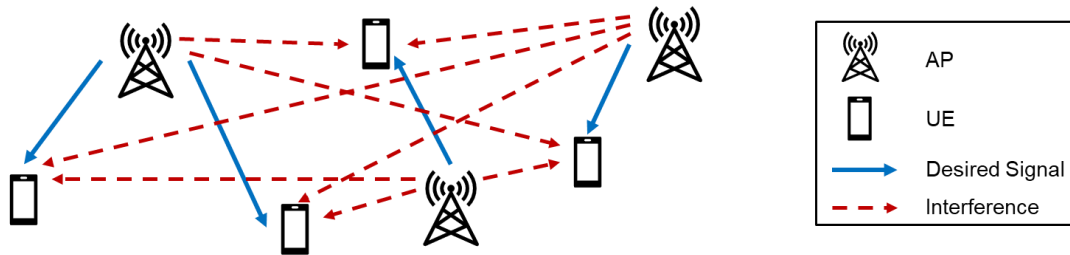
AI 無線通訊系統實驗

Lab 5 Q-Learning

Author: 蕭安紘 助教

實驗目的

考慮一個多 AP 和多 UE 的下行系統，利用 Q-Learning 選取較好的通道並分配功率進行下行資料傳輸，以獲得較大的傳輸速率。



實驗介紹

Q-Learning (Reinforcement Learning)

- State

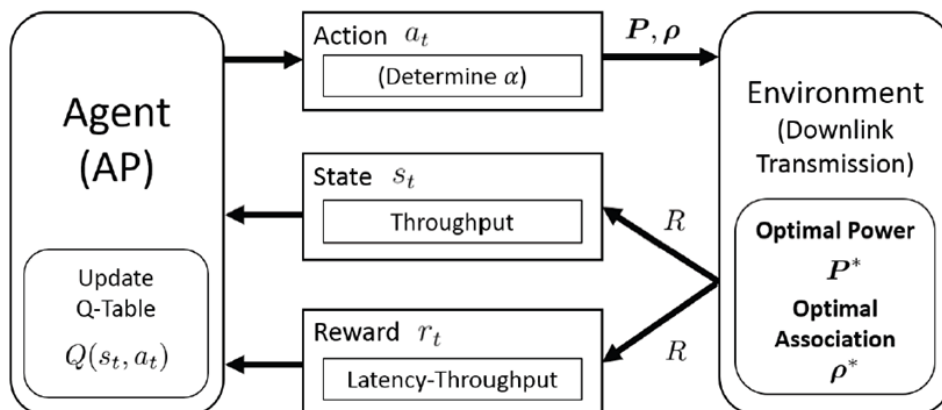
$$s_t = \left\lceil \frac{R \cdot s_n}{R_{max}} \right\rceil$$

- Reward

$$r_t = R = \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K \rho_{n,k} \log_2(1 + \gamma_{n,k})$$

- Q-table

$$Q_t(s_t, a_t) \leftarrow Q_t(s_t, a_t) + \eta \cdot \left[r_t + \delta \cdot \max_{a_{t+1}} Q(s_{t+1}, a_{t+1}) - Q_t(s_t, a_t) \right] + \text{penalty}$$



實驗步驟

1. 建立 State Function
2. 建立 Reward Function
3. 寫下如何選擇您的行動(Action)
4. 寫下您的系統如何得到回饋

```
throughput[i] = "Reward"
```

5. 寫下您的系統如何觀察現在的狀態

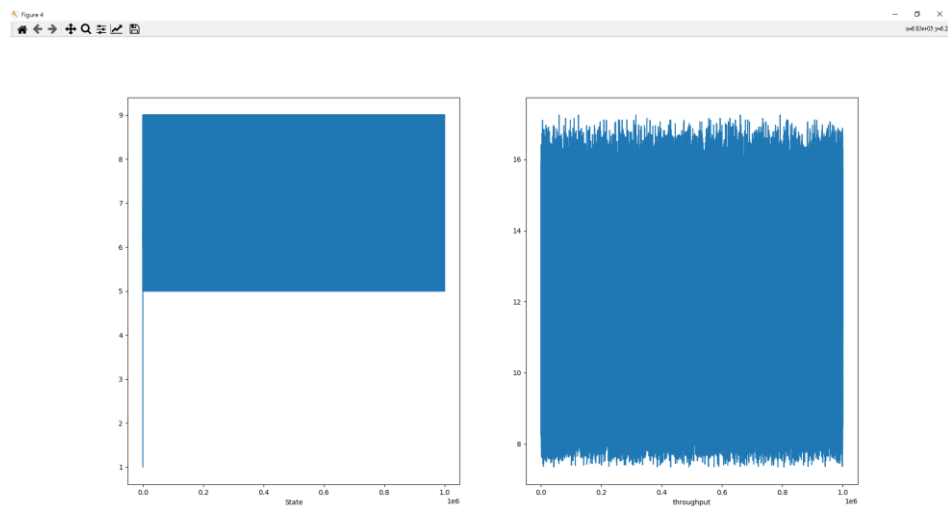
```
s[i+1] = "State"
```

6. 選取行動的 Q-table 的更新方式

```
for k in range(Nap):
```

```
    "Please write how your Q-table updates"
```

7. 畫出每個 iteration 的 Action 與 Throughput



8. 畫出 batch 內平均的 State、Action、Sum Rate

