

# 研究計畫

邱紹庭 ([r07945001@ntu.edu.tw](mailto:r07945001@ntu.edu.tw))\*

March 12, 2021

## 讀書計畫

我在魏安祺老師實驗室研究期間，主要研究項目為生物系統領域。用微分方程系統和控制系統理論研究粒線體往細胞核傳訊的過程。碩士班的研究放在數學建模與控制系統分析上 [1]

## 研究進程

### 隨機 SEIR 模型

SEIR 模型的疾病擴散模型。以下方程式描述的是每個時間點 ( $t$ ) 從一個狀態轉換到下一個階段的人數以  $N$  表示 (狀態的分類在 Fig. ??)。由於每個人轉換狀態的機率為 Bernoulli 機率分佈，群體下的機率則可以用下面的方程式表示：

$$N_{S_{c_i} \rightarrow E_{c_i}}^{(t)} \sim \text{Binom}(S_{c_1}^{(t)}, \lambda_{c_1}^{(t)}) \quad (1)$$

$$N_{E_{c_i} \rightarrow I_{c_i}}^{(t)} \sim \text{Binom}(E_{c_i}^{(t)}, 1/\delta_E) \quad (2)$$

$$N_{I_{c_1} \rightarrow R_{c_i}}^{(t)} \sim \text{Binom}(I_{c_i}^{(t)}, 1/\delta_i) \quad (3)$$

$N_{i \rightarrow j}^t$  指的是在時間  $t$  時由  $i$  狀態轉換至  $j$  狀態的人數。遵從 *Binomial* 分佈, PMF (Probability mass function) 為  $N \sim \text{Binomial}(n, p) = \binom{N}{n} p^n (1-p)^{N-n}$ 。其中  $p$  代表的是一個人轉換狀態的機率。而  $\delta_E$  和  $\delta_i$  分別為平均潛伏期 (96hr) 和平均發病期 (84hr)[?]。

\*現臺大生醫電資所電子組碩士三年級，於魏安祺老師實驗室研究生物系統 (個人履歷)。

## References

- [1] **Shao-Ting Chiu**, Wne-Wei Tseng, and An-Chi Wei. Understanding the system dynamics of mitochondrial retrograde signaling from a differential equation-based framework. *Nature*, pages 1–6, 2020.