ENGCE119
Probability and Statistics for Engineering
ความน่าจะเป็นและสถิติในงานวิศวกรรม

อ.ปรัชญ์ ปิยะวงศ์วิศาล

อ.จักรภพ ใหม่เสน

Topics

- Introduction, Big Picture
- Course Description
- Course Syllabus
- Grading
- LINE & MS Teams
- Learning Resources
- Math Review Topics
- Applications of Probability & Statistics in Engineering

Big Picture

| ความน่าจะเป็น (Probability) | VS | สถิติ (Statistics) |

Probability vs Statistics

Real World → Statistics → Probability Theory → Real World

https://betterexplained.com/articles/a-brief-introduction-to-probability-statistics/
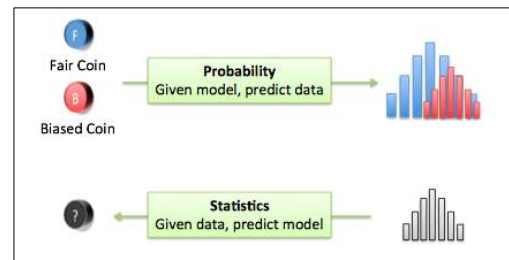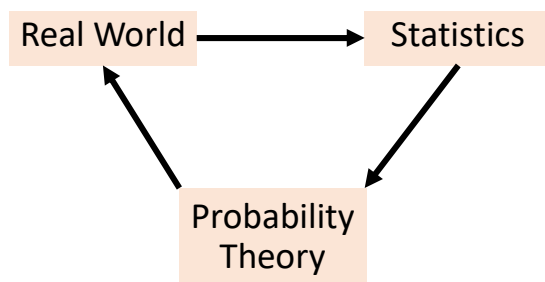
Course Description

วิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับ …

หลักความน่าจะเป็น และสถิติเบื้องต้น

กฎการนับ

ความน่าจะเป็นแบบ มีเงื่อนไข

ตัวแปรสุ่ม

การทดสอบ สมมติฐาน

ทฤษฎีความน่าจะเป็น

ความเป็นอิสระต่อกัน

การแจกแจงความน่าจะ เป็น

ช่วงความเชื่อมั่น

การทดลองสุ่ม

ค่าความคาดหมาย ค่า ความแปรปรวน

Sample Space

การแจกแจงความน่าจะ เป็นร่วม การแจกแจง ความน่าจะเป็นขอบ

สัจพจน์ของความน่าจะ เป็น

การชักตัวอย่างทางสถิติ
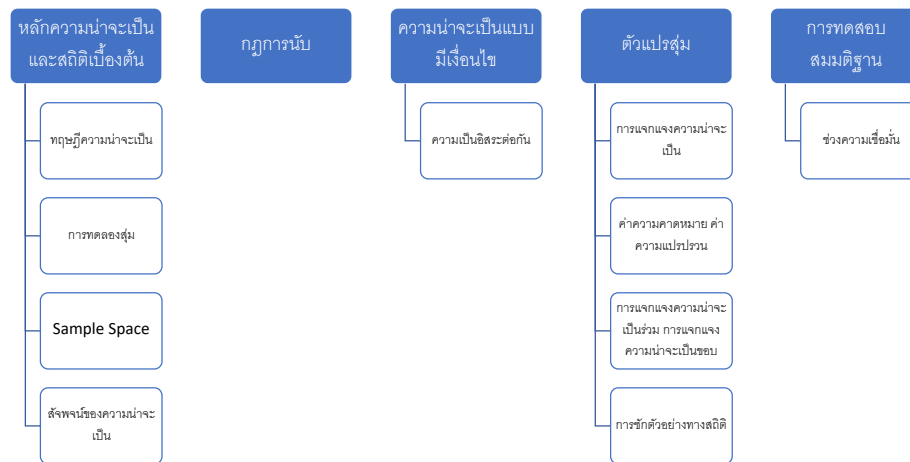
Course Syllabus

- Math Review
- Probability Theory
- Counting
- Conditional Probability
- Random Variables
- Discrete RV, PMF
===== MIDTERM =====
- $E[X]$ and $Var(X)$
- Probability Distributions
- Continuous RV, PDF, CDF
- Joint RV
- Sampling
- Hypothesis Testing

- Quick Python Lab
  - Coin Toss Simulator
  - Prob. Distribution/Histogram
  - Generating RV
  - Hypothesis Test

Grading

- Midterm (25%)
- Final (25%)
- Lecture Notes (10%)
    - Slides Printout & Notes
- Assignment (30%)
- Attendance (10%)

LINE & MS Teams

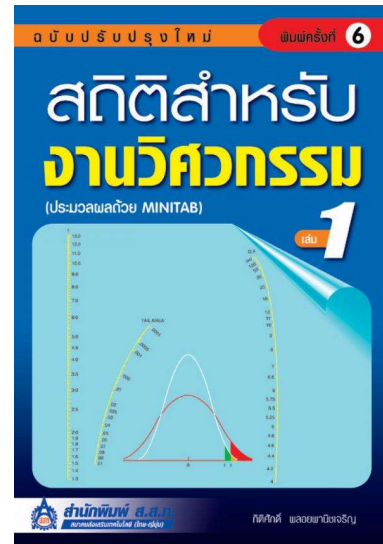- LINE

- MS Teams Join Code: 0dpz6as

Learning Resources

สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 1-2
โดย ร.ศ. กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (KMUTT)

MIT Intro to Probability Course

https://www.youtube.com/playlist?list=PLUl4u3cNGP60hI9ATjSFgLZpbNJ7myAg6

Math Review

- เรื่องที่ควรรู้มาบ้างจาก Discrete Math, Calculus
  - Set
    - $\cup, \cap, \emptyset, \in, \subseteq$
  - Math Notation
    - $\sum_{i=0}^{n} x_i$
  - Counting
    - $\binom{10}{3} = \frac{10!}{3!\ 7!}$
  - Series
    - $1 + 2 + \cdots + n = \frac{n(n+1)}{2}$
  - Integration
    - $\int_a^b f(x)\, dx$

Useful Applications of Prob & Stats

- AI and Machine Learning
  - Spam Filter (Naïve Bayes)

  - Voice Recognition (HMM)

  - Topic Modelling (LDA)

  - PoS Tagging (CRF)

  - AlphaGo, ChatGPT (Reinforcement Learning)

  - Disease Risk Prediction (Regression)

Useful Applications of Prob & Stats

- **Algorithm Analysis**
  - Quicksort

  - Hash function & collision

  - Karger's Algorithm for Min-cut

Useful Applications of Prob & Stats
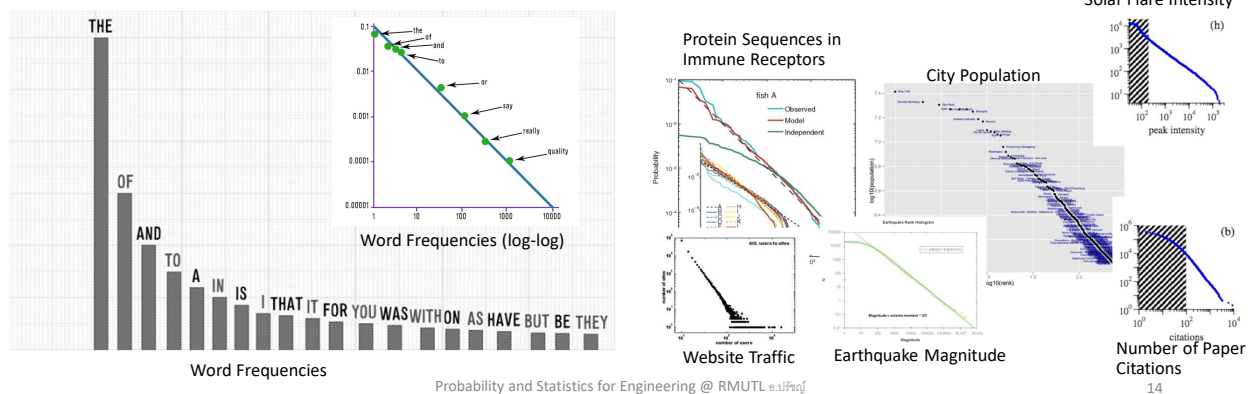
- Queuing Theory
  - Poisson Process
  - Markov Chain
- Data Science
  - Hypothesis Testing
  - Correlation
  - Skewness
  - IQR
- Others
  - Insurance, Stock Market, Medical Treatment, Gambling, ….

Probability and Statistics for Engineering @ RMUTL อ.ประยุกต์   13

Probability is **interesting**

- "The Zipf Mystery" by Vsauce (YouTube)
  - https://www.youtube.com/watch?v=fCn8zs912OE

Word Frequencies

Word Frequencies (log-log)

Protein Sequences in Immune Receptors

City Population

Solar Flare Intensity

Website Traffic

Earthquake Magnitude

Number of Paper Citations

Probability and Statistics for Engineering @ RMUTL อ.ประยุกต์   14

Probability can often be **counterintuitive**

- The Case of Sally Clark

- Monty Hall Problem

- Birthday Paradox

Next Week

- Math Review
- Probability Theory