

Chương 1:

Mô hình xác suất

Nguyễn Linh Trung
Trần Thị Thúy Quỳnh

Trường Đại học Công nghệ, ĐHQGHN

Nội dung

1.1. Môi trường thiết kế

1.2. Mô hình xác suất

1.2.1. Mô hình

1.2.2. Mô hình toán học

1.2.3. Mô hình xác định

1.2.4. Mô hình xác suất

1.3. Các ví dụ

Môi trường thiết kế

Các kỹ sư công nghệ thường làm việc với các hệ thống có tính hỗn loạn. Ví dụ:

- ▶ Chuyển động nhiệt trong các thiết bị điện tử.
- ▶ Tín hiệu được truyền trong môi trường phức tạp gồm nhiễu và các thành phần đa đường.
- ▶ Quản lý và điều khiển mạng phân bố có khắp mọi nơi (dưới dạng điểm - điểm hoặc mạng lưới).
- ▶ Học máy (Machine learning): Bộ não cố gắng để suy ra bản chất của thế giới thông qua các đầu vào cảm giác.
- ▶ Thông tin trên Internet được tạo ra với tốc độ ngày càng tăng. Các ứng dụng tìm kiếm ngày càng phải thông minh hơn để đáp ứng yêu cầu tìm kiếm nào đó. VD: đánh giá xu hướng ("like") của con người trên các mạng xã hội.
- ▶ ...

Mô hình xác suất là một trong những công cụ đảm bảo: nhà thiết kế **cảm nhận được sự hỗn loạn** để từ đó **xây dựng hệ thống** một cách **hiệu quả** (nhanh, chính xác), **tin cậy** (chống được lỗi, tấn công mạng), **chi phí thấp** (hệ thống càng đơn giản càng tốt).

Nội dung

1.1. Môi trường thiết kế

1.2. Mô hình xác suất

1.2.1. Mô hình

1.2.2. Mô hình toán học

1.2.3. Mô hình xác định

1.2.4. Mô hình xác suất

1.3. Các ví dụ

- ▶ Mô hình là biểu diễn gần đúng thực thể vật lý.
- ▶ Mô hình cố gắng giải thích hành vi quan sát được thông qua việc một số quy luật đơn giản và dễ hiểu.
- ▶ Các quy luật được sử dụng để dự đoán kết quả của các thí nghiệm.
- ▶ Một mô hình **hữu ích** giải thích tất cả các khía cạnh liên quan của một tình huống cụ thể. Các mô hình như vậy có thể được sử dụng thay cho các thí nghiệm để trả lời các câu hỏi liên quan đến các thực thể vật lý.
- ▶ Do đó các mô hình cho phép các kỹ sư tránh các chi phí thử nghiệm như lao động, thiết bị và thời gian.

1.1. Môi trường thiết kế

1.2. Mô hình xác suất

1.2.1. Mô hình

1.2.2. Mô hình toán học

1.2.3. Mô hình xác định

1.2.4. Mô hình xác suất

1.3. Các ví dụ

Mô hình toán học

- ▶ Được sử dụng khi các hiện tượng quan sát có các đặc trưng đo đạc.
- ▶ Được biểu diễn bởi tập các tham số, biến, các công thức toán học liên quan giữa các tham số và các biến.
- ▶ Nếu cho các điều kiện lỗi vào, mô hình toán học sẽ cho các dự báo lỗi ra của thực nghiệm.

Mô hình xác định

- ▶ Với điều kiện đầu vào, mô hình xác định tính chính xác kết quả lỗi ra của thực nghiệm.
- ▶ Ví dụ: Định luật Ohm biểu diễn quan hệ $I = V/R$ là một mô hình toán học xác định. Trong cùng điều kiện thực nghiệm nhiều lần mô hình xác định sẽ cho ra cùng kết quả. Tuy nhiên thực tế có thể sai khác so với giá trị dự đoán nhưng không đáng kể.

Mô hình xác suất

- ▶ Mô hình xác suất, còn gọi là **thực nghiệm ngẫu nhiên** (mô hình toán học ngẫu nhiên) được dùng để mô tả các hiện tượng trong cùng một điều kiện thực nghiệm nhưng có kết quả ngẫu nhiên, không thể dự báo.
- ▶ Ví dụ: Ba quả bóng được đánh số 0, 1, và 2 được đặt trong một bình tối.
- ▶ Yêu cầu: Chọn một quả bóng trong bình và ghi lại số của quả bóng đó.
- ▶ Kết quả của thực nghiệm (**outcome**) có thể là: 0, 1, hoặc 2.
- ▶ Không gian mẫu (**sample space**): là tập tất cả các kết quả có thể của thực nghiệm $S = 0, 1, 2$
- ▶ **Kết quả của thực nghiệm này là ngẫu nhiên và chúng ta không thể dự đoán chính xác.**

1.1. Môi trường thiết kế

1.2. Mô hình xác suất

1.2.1. Mô hình

1.2.2. Mô hình toán học

1.2.3. Mô hình xác định

1.2.4. Mô hình xác suất

1.3. Các ví dụ

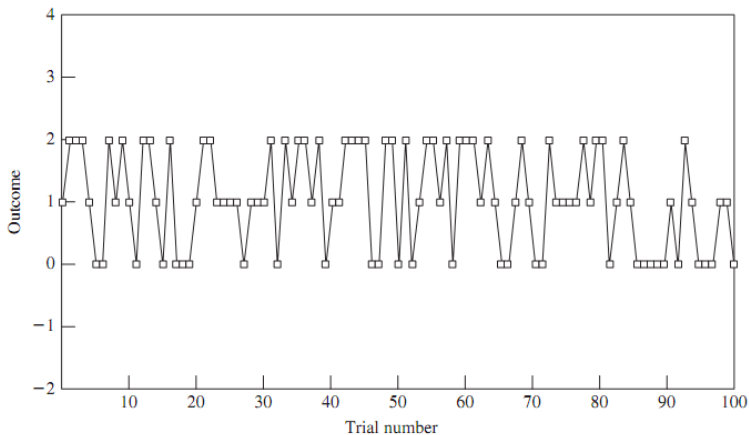


FIGURE 1.2

Outcomes of urn experiment.

- ▶ Nhưng: chúng ta vẫn phải "dự đoán các kết quả có thể" (mô hình toán học yêu cầu). Vậy, chúng ta cần dự báo cái gì? Cái gì là hành vi tốt trong những thực nghiệm như vậy?

- ▶ **Tính thống kê:** tính trung bình số lần xuất hiện của mỗi kết quả theo số lần thực nghiệm sẽ tiến tới cùng một giá trị.

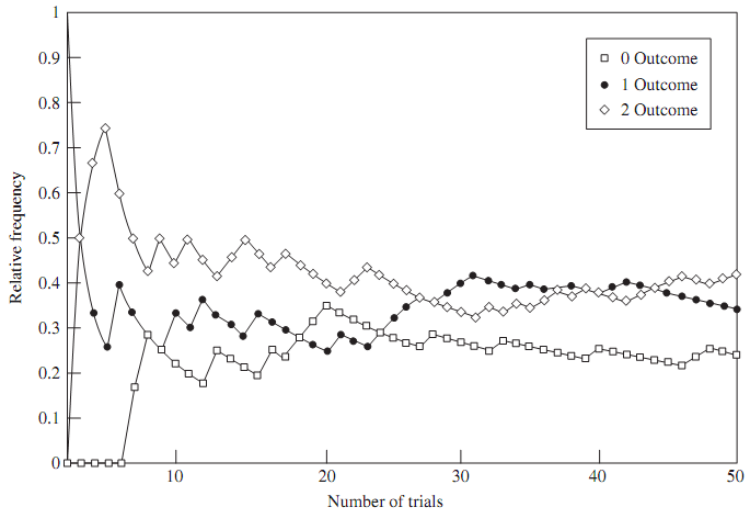


FIGURE 1.3
Relative frequencies in urn experiment.

1.1. Môi trường thiết kế

1.2. Mô hình xác suất

1.2.1. Mô hình

1.2.2. Mô hình toán học

1.2.3. Mô hình xác định

1.2.4. Mô hình xác suất

1.3. Các ví dụ