

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP.HCM
KHOA KHOA HỌC CƠ BẢN

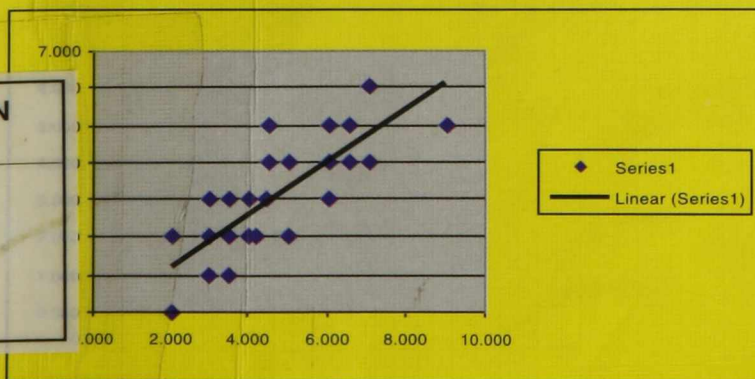
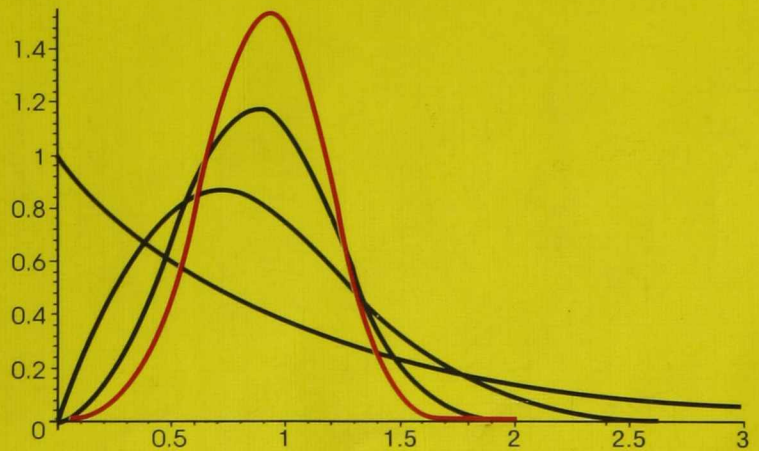
TS. Nguyễn Phú Vinh (Chủ biên)
Tập Thể Giáo Viên Tổ Toán Khoa KHCB

GIÁO TRÌNH

XÁC SUẤT - THỐNG KÊ

VÀ ỨNG DỤNG

DÙNG CHO BẬC ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG



$$\varphi(x) = \int_{t=0}^{t=x} \frac{1}{\sqrt{2p}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

LỜI NÓI ĐẦU

Xác suất thống kê (XSTK) được biên soạn dựa trên đề cương môn học cùng tên do Bộ Giáo Dục và Đào Tạo qui định bắt buộc cho sinh viên các khối ngành công nghệ và khối ngành kinh tế của Trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM. Riêng sinh viên khối kinh tế có thể bỏ qua các phần có liên quan đến tích phân bội.

Trong giáo trình hầu hết các định lý đều được chứng minh một cách chi tiết, thậm chí có nhiều chứng minh muốn hiểu, đòi hỏi người đọc phải có trình độ toán nhất định, nhất là chương vectơ ngẫu nhiên, nhưng chủ trương không bắt buộc sinh viên phải hiểu tường tận các chứng minh, mà chỉ cần nhớ định lý và vận dụng chúng vào bài tập và thực tế. Song song đó giáo trình vẫn luôn coi trọng phần công nghệ thực hành tính toán, nên sinh viên sẽ bắt gặp những hàm thống kê trong excel, cũng như các hàm trong calculator 570MS được lồng ghép trong phần tính toán, để sinh viên có đa dạng công cụ tính toán khác nhau. Có sáu bảng tra số liệu các phân phối thông dụng được lập trình số bằng MALAB, ở đầu mỗi bảng có ví dụ cách tra cụ thể từng tham số cho từng bảng số liệu. **Tất cả bài tập, đều có lời giải trong sách Ngân hàng câu hỏi XSTK với cùng tác giả và đã xuất bản năm 2006.**

Sách được viết bởi Tập thể giáo viên Tổ toán thuộc Khoa Cơ bản trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM. Tập thể tác giả cũng xin bày tỏ lòng cảm chân thành đến Ban Giám Hiệu trường Đại học Công Nghiệp Tp.HCM, đặc biệt **Tiến Sĩ. Hiệu Trưởng Tạ Xuân Tê**, Ngài đã động viên giúp đỡ để giáo trình này kịp ra mắt phục vụ sinh viên và thầy giáo.

Mặc dù các tác giả đã rất cố gắng nhưng chắc hẳn không tránh khỏi thiếu sót, bởi một lẽ "khuyết tật ngẫu nhiên tồn tại một cách tất nhiên trong bất kỳ một cấu trúc vật thể nào", đó là "tất nhiên tận lực, ngẫu nhiên lỗi lầm" và chúng ta đang đi tìm qui luật từ trực quan sinh động trong không gian hỗn độn ngẫu nhiên đến qui luật tất nhiên trong tư duy trừu tượng, tìm cái tất định trong không gian bất định. Đây cũng chính là vị nhân sinh, là mục đích của môn học này. Những ý kiến đóng góp về nội dung và hình thức của tập sách sẽ được tiếp thu với sự trân trọng và lòng biết ơn sâu sắc, xin gửi về TS.Nguyễn Phú Vinh, Khoa Cơ Bản, Trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM.

Tp.HCM, ngày 01 tháng 04 năm 2007

Thay mặt các tác giả .

Tiến Sĩ: Nguyễn Phú Vinh

LỜI NÓI ĐẦU

Xác suất thống kê (XSTK) được biên soạn dựa trên đề cương môn học cùng tên do Bộ Giáo Dục và Đào Tạo qui định bắt buộc cho sinh viên các khối ngành công nghệ và khối ngành kinh tế của Trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM. Riêng sinh viên khối kinh tế có thể bỏ qua các phần có liên quan đến tích phân bội.

Trong giáo trình hầu hết các định lý đều được chứng minh một cách chi tiết, thậm chí có nhiều chứng minh muốn hiểu, đòi hỏi người đọc phải có trình độ toán nhất định, nhất là chương vectơ ngẫu nhiên, nhưng chủ trương không bắt buộc sinh viên phải hiểu tường tận các chứng minh, mà chỉ cần nhớ định lý và vận dụng chúng vào bài tập và thực tế. Song song đó giáo trình vẫn luôn coi trọng phần công nghệ thực hành tính toán, nên sinh viên sẽ bắt gặp những hàm thống kê trong excel, cũng như các hàm trong calculator 570MS được lồng ghép trong phần tính toán, để sinh viên có đa dạng công cụ tính toán khác nhau. Có sáu bảng tra số liệu các phân phối thông dụng được lập trình số bằng MALAB, ở đầu mỗi bảng có ví dụ cách tra cụ thể từng tham số cho từng bảng số liệu. **Tất cả bài tập, đều có lời giải trong sách Ngân hàng câu hỏi XSTK với cùng tác giả và đã xuất bản năm 2006.**

Sách được viết bởi Tập thể giáo viên Tổ toán thuộc Khoa Cơ bản trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM. Tập thể tác giả cũng xin bày tỏ lòng cảm chân thành đến Ban Giám Hiệu trường Đại học Công Nghiệp Tp.HCM, đặc biệt **Tiến Sĩ. Hiệu Trưởng Tạ Xuân Tê**, Ngài đã động viên giúp đỡ để giáo trình này kịp ra mắt phục vụ sinh viên và thầy giáo.

Mặc dù các tác giả đã rất cố gắng nhưng chắc hẳn không tránh khỏi thiếu sót, bởi một lẽ "khuyết tật **ngẫu nhiên** tồn tại một cách **tất nhiên** trong bất kỳ một cấu trúc vật thể nào", đó là "tất nhiên tận lực, ngẫu nhiên lỗi lầm" và chúng ta đang đi tìm qui luật từ trực quan sinh động trong không gian hỗn độn ngẫu nhiên đến qui luật tất nhiên trong tư duy trừu tượng, tìm cái tất định trong không gian bất định. Đây cũng chính là vị nhân sinh, là mục đích của môn học này. Những ý kiến đóng góp về nội dung và hình thức của tập sách sẽ được tiếp thu với sự trân trọng và lòng biết ơn sâu sắc, xin gửi về TS.Nguyễn Phú Vinh, Khoa Cơ Bản, Trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM.

Tp.HCM, ngày 01 tháng 04 năm 2007

Thay mặt các tác giả .

Tiến Sĩ: Nguyễn Phú Vinh

LỜI NÓI ĐẦU

Xác suất thống kê (XSTK) được biên soạn dựa trên đề cương môn học cùng tên do Bộ Giáo Dục và Đào Tạo qui định bắt buộc cho sinh viên các khối ngành công nghệ và khối ngành kinh tế của Trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM. Riêng sinh viên khối kinh tế có thể bỏ qua các phần có liên quan đến tích phân bội.

Trong giáo trình hầu hết các định lý đều được chứng minh một cách chi tiết, thậm chí có nhiều chứng minh muốn hiểu, đòi hỏi người đọc phải có trình độ toán nhất định, nhất là chương vectơ ngẫu nhiên, nhưng chủ trương không bắt buộc sinh viên phải hiểu tường tận các chứng minh, mà chỉ cần nhớ định lý và vận dụng chúng vào bài tập và thực tế. Song song đó giáo trình vẫn luôn coi trọng phần công nghệ thực hành tính toán, nên sinh viên sẽ bắt gặp những hàm thống kê trong excel, cũng như các hàm trong calculator 570MS được lồng ghép trong phần tính toán, để sinh viên có đa dạng công cụ tính toán khác nhau. Có sáu bảng tra số liệu các phân phối thông dụng được lập trình số bằng MALAB, ở đầu mỗi bảng có ví dụ cách tra cụ thể từng tham số cho từng bảng số liệu. **Tất cả bài tập, đều có lời giải trong sách Ngân hàng câu hỏi XSTK với cùng tác giả và đã xuất bản năm 2006.**

Sách được viết bởi Tập thể giáo viên Tổ toán thuộc Khoa Cơ bản trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM. Tập thể tác giả cũng xin bày tỏ lòng cảm chân thành đến Ban Giám Hiệu trường Đại học Công Nghiệp Tp.HCM, đặc biệt **Tiến Sĩ. Hiệu Trưởng Tạ Xuân Tề**, Ngài đã động viên giúp đỡ để giáo trình này kịp ra mắt phục vụ sinh viên và thầy giáo.

Mặc dù các tác giả đã rất cố gắng nhưng chắc hẳn không tránh khỏi thiếu sót, bởi một lẽ "khuyết tật ngẫu nhiên tồn tại một cách tất nhiên trong bất kỳ một cấu trúc vật thể nào", đó là "tất nhiên tận lực, ngẫu nhiên lỗi lầm" và chúng ta đang đi tìm qui luật từ trực quan sinh động trong không gian hỗn độn ngẫu nhiên đến qui luật tất nhiên trong tư duy trừu tượng, tìm cái tất định trong không gian bất định. Đây cũng chính là vị nhân sinh, là mục đích của môn học này. Những ý kiến đóng góp về nội dung và hình thức của tập sách sẽ được tiếp thu với sự trân trọng và lòng biết ơn sâu sắc, xin gửi về TS.Nguyễn Phú Vinh, Khoa Cơ Bản, Trường Đại học Công nghiệp Tp.HCM.

Tp.HCM, ngày 01 tháng 04 năm 2007

Thay mặt các tác giả .

Tiến Sĩ: Nguyễn Phú Vinh

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Mục lục.....	4

PHẦN I: LÝ THUYẾT XÁC SUẤT

CHƯƠNG 1: XÁC SUẤT BIẾN CỐ VÀ CÔNG THỨC XÁC SUẤT.....	5
CHƯƠNG 2: BIẾN NGẪU NHIÊN (BNN).....	27
CHƯƠNG 3: CÁC ĐỊNH LÝ GIỚI HẠN.....	93
CHƯƠNG 4: VECTƠ NGẪU NHIÊN (VTNN).....	113

PHẦN II: LÝ THUYẾT THỐNG KÊ

CHƯƠNG 5: LÝ THUYẾT MẪU	198
CHƯƠNG 6: ƯỚC LƯỢNG ĐẶC TRƯNG ĐÁM ĐÔNG... ..	217
CHƯƠNG 7: KIỂM ĐỊNH GIẢ THIẾT THỐNG KÊ	241
CHƯƠNG 8: LÝ THUYẾT TƯƠNG QUAN.....	271
BẢNG SỐ A, GIÁ TRỊ HÀM MẬT ĐỘ	298
BẢNG SỐ B, TÍCH PHÂN LAPLACE	299
BẢNG SỐ C, PHÂN PHỐI STUDENT	300
BẢNG SỐ D, PHÂN PHỐI CHI BÌNH PHƯƠNG	302
BẢNG SỐ E, PHÂN PHỐI FISHER - SNEDECORE.....	306
BẢNG SỐ F, PHÂN PHỐI CHUẨN ĐƠN GIẢN $N(0,1)$...	314
TÀI LIỆU THAM KHẢO	316

PHẦN I: LÝ THUYẾT XÁC SUẤT

Chương 1

Xác suất của biến cố và các công thức xác suất

I. Xác suất của biến cố

1.1. Định nghĩa cổ điển về xác suất

Trong xác suất, ta hiểu phép thử như là việc thực hiện một nhóm điều kiện xác định (chẳng hạn làm thí nghiệm) để nghiên cứu một đối tượng hay một hiện tượng nào đó. Kết quả của phép thử gọi là biến cố.

Ví dụ: Các ví dụ về phép thử

- Thả hòn bi từ độ cao 1m, biến cố: "hòn bi rơi xuống".
- Gieo 1 đồng xu, biến cố: "đồng xu sấp", "đồng xu ngửa".
- Gieo 1 con xúc xắc, biến cố: "xuất hiện mặt 3 chấm".
- Kiểm tra 1 SV về môn XSTK, biến cố: "đạt", "không đạt".

1.2. Các loại biến cố

- ⊖ Biến cố chắc chắn (ký hiệu Ω) là biến cố nhất định xảy ra khi thực hiện phép thử.
- ⊖ Biến cố không thể (ký hiệu \emptyset) là biến cố nhất định không xảy ra khi thực hiện phép thử.
- ⊖ Biến cố tổng: C là biến cố tổng của hai biến cố A, B, ký hiệu là $C=A\cup B$, nếu C xảy ra khi và chỉ khi ít nhất một trong hai biến cố A hay B xảy ra.
- ⊖ Biến cố tích: C là biến cố tích của hai biến cố A, B, ký hiệu là $C=A\cap B=A.B=AB$, nếu C xảy ra khi và chỉ khi cả hai biến cố A hay B đều xảy ra.

Ví dụ:

- Biến cố "hòn bi rơi xuống" là Ω .
- Biến cố "xuất hiện đồng thời mặt sấp và ngửa" khi gieo đồng xu là \emptyset .

8 Chương 1: Xác suất của biến cố và các công thức xác suất.

Cách 2: Ta dùng BC đối lập: $P(C) = \frac{C_{10}^6 - (C_6^6 C_4^0 + C_6^5 C_4^1)}{C_{10}^6}$

• **Hạn chế:** Định nghĩa theo quan điểm cổ điển còn những hạn chế sau:

+ số lượng các bcsc là hữu hạn.

+ tính chất đồng khả năng không phải bao giờ cũng xác định được.

Chính vì thế ta có một định nghĩa khác như sau:

III. Định nghĩa xác suất theo thống kê:

Nếu lặp lại n lần phép thử, trong đó có m lần xuất hiện

biến cố A thì tỷ số: $f_n(A) = \frac{m}{n}$ được gọi là tần suất của

biến cố A .

Với n đủ lớn thì tỉ số này có giới hạn bằng số p nào đó, được gọi là xác suất của A .

$$P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} f_n(A) = p$$

Ta sẽ thấy ý nghĩa của định nghĩa này qua định lý Bernoulli ở chương 3 rõ ràng hơn.

- Ưu điểm: Không gian bcsc Ω gồm vô hạn bcsc mà không cần đòi hỏi tính đồng khả năng.

- Nhược điểm: Đòi hỏi phải lặp lại nhiều lần phép thử. Trong thực tế, nhiều bài toán không cho phép thực hiện do điều kiện và kinh phí làm phép thử.

Ví dụ 1:

Trong thống kê dân số, người ta đã tổng kết được xác suất em bé ra đời là trai hay gái xấp xỉ bằng 0,5.

Ví dụ 2:

Xác suất được mặt sấp khi tung đồng xu là $\frac{1}{2}$.

IV. Định nghĩa xác suất bằng hình học