

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

DƯƠNG VĂN TRUYỀN

NGOẠI SUY TRONG PHÂN TÍCH DỰ BÁO  
VÀ ỨNG DỤNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Thái Nguyên - 2016

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

DƯƠNG VĂN TRUYỀN

NGOẠI SUY TRONG PHÂN TÍCH DỰ BÁO  
VÀ ỨNG DỤNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ TOÁN HỌC

Chuyên ngành: Toán ứng dụng

Mã số: 60 46 01 12

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

TS. VŨ MẠNH XUÂN

Thái Nguyên - 2016

# Mục lục

<b>Danh sách hình vẽ</b>	<b>iii</b>
<b>Danh sách bảng</b>	<b>v</b>
<b>Mở đầu</b>	<b>1</b>
<b>Chương 1. Khái quát về phân tích dự báo</b>	<b>3</b>
1.1 Khái niệm dự báo . . . . .	3
1.2 Đặc điểm của dự báo . . . . .	4
1.3 Các phương pháp dự báo . . . . .	4
1.3.1 Phương pháp dự báo định tính . . . . .	5
1.3.2 Phương pháp dự báo định lượng . . . . .	5
1.4 Phương pháp ngoại suy trong dự báo . . . . .	5
1.4.1 Khái niệm phương pháp ngoại suy . . . . .	5
1.4.2 Các tính chất của ngoại suy . . . . .	6
1.5 Các phương pháp ngoại suy . . . . .	7
1.5.1 Phương pháp ngoại suy được suy ra từ nội suy . . . . .	7
1.5.2 Phương pháp hồi quy tuyến tính đơn . . . . .	14
1.5.3 Mô hình hồi quy đa thức . . . . .	17
<b>Chương 2. Một số bài toán ứng dụng</b>	<b>18</b>
2.1 Thử nghiệm dự báo trong tính toán khoa học . . . . .	18
2.2 Một số dự báo trong quản lý đào tạo tại trường Đại học Khoa học	25
2.2.1 Dự báo số lượng tuyển sinh . . . . .	25

2.2.2	Dự báo kết quả tuyển sinh theo từng ngành . . . . .	32
2.2.3	Dự báo lượng tốt nghiệp của trường Đại học Khoa học .	37
2.3	Một vài ứng dụng trong đời sống và kinh tế . . . . .	40
	<b>Kết luận</b>	<b>56</b>
	<b>Tài liệu tham khảo</b>	<b>56</b>

# Danh sách hình vẽ

1.1	Nội suy hàm Runge . . . . .	12
1.2	Độ lệch và các đường hồi quy lý thuyết, thực nghiệm . . . . .	16
2.1	Đồ thị của đa thức $f(x)$ (Bài toán 2.1.1). . . . .	20
2.2	Đồ thị của hàm $\Phi(x)$ (Bài toán 2.1.1). . . . .	20
2.3	Đồ thị so sánh dữ liệu trong Bảng 2.1 và mô hình hồi quy tuyến tính của nó. . . . .	21
2.4	Đồ thị so sánh dữ liệu trong Bảng 2.1 và mô hình hồi quy tam thức của nó. . . . .	22
2.5	Phân bố các điểm dữ liệu Bảng 2.2. . . . .	24
2.6	Đồ thị của đa thức $f(x)$ (Bài toán 2.1.3). . . . .	24
2.7	Đồ thị so sánh dữ liệu trong Bảng 2.2 và mô hình hồi quy tuyến tính của nó. . . . .	25
2.8	Đồ thị hàm $f_1(x)$ . . . . .	27
2.9	Đồ thị hàm $f_2(x)$ . . . . .	28
2.10	Đồ thị hàm $f_3(x)$ . . . . .	29
2.11	Đồ thị so sánh dữ liệu trong Bảng 2.3 và mô hình hồi quy tuyến tính của nó. . . . .	30
2.12	Đồ thị hàm $f(x)$ (Bài toán 2.2.2). . . . .	32
2.13	Biểu đồ số lượng thẻ ngân hàng theo các năm (Đvt: triệu thẻ). . . . .	41
2.14	Mô hình hồi quy tuyến tính số lượng thẻ ngân hàng. . . . .	43
2.15	Phân bố các điểm dữ liệu Bảng 2.10. . . . .	44
2.16	Đồ thị minh họa đa thức $f(x)$ (Bài toán 2.3.2 ). . . . .	44
2.17	Đồ thị so sánh dữ liệu trong Bảng 2.10 và mô hình hồi quy tuyến tính của nó. . . . .	45
2.18	Đồ thị so sánh dữ liệu trong Bảng 2.10 và mô hình hồi quy tam thức của nó. . . . .	46
2.19	Đồ thị minh họa hàm $g(x)$ biểu diễn giá vàng mua vào. . . . .	47
2.20	Mô hình hồi quy tam thức biểu diễn giá vào mua vào. . . . .	48

2.21 Đồ thị minh họa hàm $h(x)$ biểu diễn giá vàng bán ra. . . . .	49
2.22 Biểu đồ số liệu tham gia giao thông tại thành phố Hồ Chí Minh. . . . .	50
2.23 Đồ thị minh họa đa thức biểu diễn số lượng xe ô tô. . . . .	51
2.24 Đồ thị minh họa đa thức biểu diễn số lượng xe máy. . . . .	51
2.25 Biểu đồ mức chi tiêu bình quân đầu người (Đvt: Nghìn VNĐ/ người/ tháng). . . . .	52
2.26 Đồ thị minh họa đa thức biểu diễn mức chi tiêu cho ăn uống . . . . .	53
2.27 Đồ thị minh họa đa thức biểu diễn mức chi tiêu trung bình . . . . .	53
2.28 Biểu đồ doanh thu và tốc độ tăng trưởng ngành sữa Việt Nam (Đv: Doanh thu: nghìn tỉ đồng, tốc độ tăng trưởng: %). . . . .	54
2.29 Đồ thị minh họa đa thức biểu diễn tốc độ tăng trưởng ngành sữa . . . . .	54

# Danh sách bảng

2.1	Bảng một số giá trị của tích phân $\Phi(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$ . . . . .	18
2.2	Bảng một số giá trị của tích phân $f(x) = \int_{\cos x}^{x^2} \frac{(x+t)^{\frac{3}{2}}}{e^t + \sin tx} dt$ . . . . .	23
2.3	Kết quả tuyển sinh chính quy của trường Đại học Khoa học từ năm 2003 đến năm 2015. . . . .	26
2.4	Kết quả tuyển sinh liên thông của trường Đại học Khoa học giai đoạn từ năm 2005 đến năm 2015. . . . .	31
2.5	Kết quả tuyển sinh theo ngành của trường Đại học Khoa học giai đoạn từ năm 2009 đến năm 2015 . . . . .	33
2.6	So sánh kết quả dự báo với số liệu thực tế tuyển sinh của trường Đại học Khoa học năm 2016 . . . . .	37
2.7	Số lượng sinh viên tốt nghiệp hệ chính quy. . . . .	37
2.8	Sinh viên chính quy tốt nghiệp theo ngành. . . . .	38
2.9	So sánh kết quả dự báo số lượng sinh viên tốt nghiệp K10 với số lượng sinh viên thực tế đang học K10 . . . . .	40
2.10	Dân số của một quốc gia từ năm 1975 đến 2005 . . . . .	42
2.11	Giá vàng SJC từ tháng 3 đến tháng 9 năm 2016 (Đvt: triệu đồng/lượng). . . . .	46

# Mở đầu

Nhiều bài toán trong tự nhiên và xã hội không xuất phát từ các hàm số đã cho mà từ những bộ số liệu cụ thể có được do quan sát hay đo, đếm, .... Người ta muốn từ những bộ số liệu cụ thể này tìm được giá trị của hàm số (chưa biết) tại các điểm chưa được khảo sát, từ đó dẫn đến các kỹ thuật nội suy, ngoại suy. Nội suy thường cho kết quả tốt, xấp xỉ gần đúng giá trị thực, còn ngoại suy có thể cho sai số lớn hơn. Nhưng trên thực tế, ngoại suy thường có ứng dụng lớn hơn do nó đưa ra những dự báo cả về định tính lẫn định lượng cho tương lai.

Đề tài này nhằm nghiên cứu các kỹ thuật nội suy, ngoại suy và tìm các ứng dụng trong các bài toán thực tế. Các bài toán chọn ở đây thuộc 3 nhóm. Nhóm thứ nhất là ngoại suy trên một số hàm số đã biết nhằm kiểm chứng sai số và độ tin cậy của việc tính toán. Nhóm thứ hai là vận dụng cho bài toán tuyển sinh thực tế của Trường Đại học Khoa học. Nhóm thứ ba là một số thử nghiệm về dự báo giá cả một số lĩnh vực trong đời sống kinh tế.

Bố cục luận văn được chia thành 2 chương ngoài phần mở đầu, phần kết luận và các tài liệu tham khảo cụ thể như sau:

## **Chương 1:** Khái quát về phân tích dự báo

Chương này trình bày về khái niệm dự báo, các đặc điểm, các phương pháp ngoại suy trong dự báo.

## **Chương 2:** Một số bài toán ứng dụng

Chương này trình bày một số bài toán thử nghiệm thuộc 3 nhóm bài toán như đã nêu trên.

Luận văn được thực hiện và hoàn thành tại trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên dưới sự hướng dẫn trực tiếp của TS. Vũ Mạnh Xuân.

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc tới các thầy cô, những người đã tận tâm giảng dạy và chỉ bảo tác giả trong suốt quá trình học tập và thực hiện luận văn.



Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu, Phòng Đào tạo, Khoa Toán - Tin trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên đã quan tâm và giúp đỡ tác giả trong suốt thời gian học tập tại trường.

Cuối cùng tác giả xin gửi lời cảm ơn tới gia đình, bạn bè, đồng nghiệp đã động viên, giúp đỡ và tạo điều kiện tốt nhất cho tác giả khi học tập và nghiên cứu.

Tôi xin chân thành cảm ơn.

*Thái Nguyên, tháng 10 năm 2016*

Học viên

**Dương Văn Truyền**

# Chương 1

## Khái quát về phân tích dự báo

Chương này giới thiệu khái niệm dự báo, đặc điểm, các phương pháp dự báo thường dùng và phương pháp ngoại suy trong dự báo. Các kiến thức của chương được tổng hợp từ các tài liệu [1]–[4] và [5].

### 1.1 Khái niệm dự báo

Dự báo là một khoa học và nghệ thuật tiên đoán những sự việc sẽ xảy ra trong tương lai, trên cơ sở phân tích khoa học về các dữ liệu đã thu thập được. Khi tiến hành dự báo cần căn cứ vào việc thu thập, xử lý số liệu trong quá khứ và hiện tại để xác định xu hướng vận động của các hiện tượng trong tương lai nhờ vào một số mô hình toán học (định lượng). Tuy nhiên dự báo cũng có thể là một dự đoán chủ quan hoặc trực giác về tương lai (định tính) và để dự báo định tính được chính xác hơn, người ta cố loại trừ những tính chủ quan của người dự báo.

Dù định nghĩa có sự khác biệt nào đó, nhưng đều thống nhất về cơ bản là dự báo bàn về tương lai, nói về tương lai. Dự báo trước hết là một thuộc tính không thể thiếu của tư duy của con người, con người luôn luôn nghĩ đến ngày mai, hướng về tương lai. Trong thời đại công nghệ thông tin và toàn cầu hóa, dự báo lại đóng vai trò quan trọng hơn khi nhu cầu về thông tin thị trường, tình hình phát triển tại thời điểm nào đó trong tương lai càng cao. Dự báo được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, mỗi lĩnh vực có một yêu cầu về dự báo riêng nên phương pháp dự báo được sử dụng cũng khác nhau.