





:

2008

:

2008

:

-1

-2

-3

-4

-5

-6

:

:

$$M_p = \begin{matrix} & \begin{matrix} \bar{E}_1 & E_2 & \dots & E_s & E_{s+1} & \dots & E_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} E_1 \\ E_2 \\ \vdots \\ E_s \\ E_{s+1} \\ E_n \end{matrix} & \left( \begin{matrix} P_{1,1} & P_{1,2} & \dots & P_{1,s} & P_{1,s+1} & \dots & P_{1,n} \\ P_{2,1} & P_{2,2} & \dots & P_{2,s} & P_{2,s+1} & \dots & P_{2,n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ P_{s,1} & P_{s,2} & \dots & P_{s,s} & P_{s,s+1} & \dots & P_{s,n} \\ P_{s+1,1} & P_{s+1,2} & \dots & P_{s+1,s} & P_{s+1,s+1} & \dots & P_{s+1,n} \\ P_{n,1} & P_{n,2} & \dots & P_{n,s} & P_{n,s+1} & \dots & P_{n+1} \end{matrix} \right) \end{matrix}$$

:



$$1 = \begin{matrix} & E_1 & E_2 & \dots & E_s \\ E_1 & \left( \begin{array}{cccc} P_{1,1} & P_{1,2} & \dots & P_{1,s} \\ P_{2,1} & P_{2,2} & \dots & P_{2,s} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ P_{s,1} & P_{s,2} & \dots & P_{s,s} \end{array} \right) \end{matrix}$$

:

$$0 = \begin{matrix} & E_{s+1} & \dots & E_n \\ E_1 & \left( \begin{array}{ccc} P_{1,s+1} & \dots & P_n \\ \vdots & \dots & \vdots \\ P_{s,s+1} & \dots & P_{s,n} \end{array} \right) \\ \vdots & & & \\ E_s & & & \end{matrix}$$

:

$$R = \begin{matrix} & E_1 & \dots & E_s \\ E_{s+1} & \left( \begin{array}{ccc} P_{s+1} & \dots & P_{s+1,s} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ P_n & \dots & P_{n,s} \end{array} \right) \\ \vdots & & & \\ E_n & & & \end{matrix}$$

:

:

:

.		E <sub>1</sub>
.		E <sub>2</sub>
.		E <sub>3</sub>
.		E <sub>4</sub>
.		E <sub>5</sub>
.		E <sub>I</sub>
.		E <sub>II</sub>
.	. M <sub>p</sub>	

$$\begin{matrix}
 & E_1 & E_2 & E_3 & E_4 & E_5 & E_I & E_{II} \\
 E_1 & \left( \begin{array}{cccccc}
 0 & P_{1,2} & 0 & 0 & 0 & P_{1,I} & 0 \\
 0 & 0 & P_{2,3} & 0 & 0 & P_{2,I} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & P_{3,4} & 0 & P_{3,I} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & P_{4,5} & P_{4,I} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & P_{5,I} & P_{5,II}
 \end{array} \right)
 \end{matrix}$$

:

---


$$\begin{array}{c}
 E_1 \\
 E_2 \\
 E_3 \\
 E_4 \\
 0
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 0 & P_{1,2} & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & P_{2,3} & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & P_{3,4} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & P_{4,5} \\
 0 & 0 & 0 & 0 & E_5
 \end{pmatrix}$$

:

$$Q = \begin{array}{c} E_{s+1} \\ \vdots \\ E_n \end{array} \begin{pmatrix} E_{s+1} & \dots & E_n \\ P_{s+1,s+1} & \dots & P_{s+1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n,s+1} & \dots & P_{n,n} \end{pmatrix}$$

:

$$(I-Q)^{-1} = \left[ \begin{array}{c} \left[ \begin{array}{ccccc} 1 & 0 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & 1 & 0 & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{ccc} P_{s+1,s+1} & \dots & P_{s+1,n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{n,s+1} & \vdots & P_{n,n} \end{array} \right] \end{array} \right]^{-1}$$

-

:

$$(I - Q) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -P_{1,2} & 1 \\ 0 & 1 & -P_{2,3} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -P_{3,4} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -P_{4,5} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

:

$$(I - Q)^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -P_{1,2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -P_{1,3} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -P_{3,4} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -P_{4,5} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

:

1990

:

2000

2000-1990

(1)

2328	458	481	431	396	562	1991-1990
2277	498	448	423	471	437	1992-1991
2178	472	431	472	389	414	1993-1992
2086	436	493	388	379	363	1994-1993
2081	565	391	395	330	400	1995-1994
1932	453	385	359	355	380	1996-1995
1867	417	269	375	338	368	1997-1996
1839	400	367	358	299	415	1998-1997
1854	417	372	307	347	411	1999-1998
1755	398	310	349	343	355	2000-1999
20197	4541	4047	3857	3647	4105	

. 454

:(2)

2000-1990

(2)

336	146	160	30	1991-1990
391	163	190	38	1992-1991
349	152	164	33	1993-1992
337	132 ( )	182	23	1994-1993
403	163	207	33	1995-1994
322	124	170	28	1996-1995
334	114	182	38	1997-1996
315	118	169	28	1998-1997
382	145	208	29	1999-1998
367	86+46 ( )	219	16	2000-1999
3536	1389	1851	296	

: 354

(2)

$100 \times$

=

354

$$\% 78 = 100 \times \frac{354}{454} =$$

: (3)

2000-1990

(3)

41	3	10	6	5	17	1991-1990
34	2	6	6	9	11	1992-1991
49	7	5	5	9	23	1993-1992
37	7	10	5	5	10	1994-1993
41	8	7	7	5	14	1995-1994



46	10	17	5	2	12	1996-1995
28	5	4	4	2	13	1997-1996
23	1	4	3	3	12	1998-1997
14	1	1	3	3	6	1999-1998
9	2	1	1	2	3	2000-1999
322	46	65	45	45	121	
	5	6	5	5	12	

: : (1)

$$\overline{N_1} = \frac{4105}{10} = 410.5 \simeq 411$$

:

$$\overline{N_2} = \frac{3647}{10} = 364.7 \simeq 365$$

:

$$\overline{N_3} = \frac{3857}{10} = 385.7 \simeq 386$$

:

$$\overline{N_4} = \frac{4047}{10} = 404.7 \simeq 405$$

:

$$\overline{N_5} = \frac{4541}{10} = 454.1 \simeq 454$$

: : (3)

$$\overline{R_1} = \frac{121}{10} = 12.1 \simeq 12$$

:

---

$$R_2 = \frac{45}{10} = 4.5 \simeq 5$$

:

$$R_3 = \frac{45}{10} = 4.5 \simeq 5$$

:

$$R_4 = \frac{56}{10} = 6.5 \simeq 6$$

:

$$R_5 = \frac{46}{10} = 4.6 \simeq 5$$

:

$$P_{1,1} = \frac{12}{411} = 0.029 \simeq 0.03$$

:

$$P_{2,1} = \frac{5}{365} = 0.014 \simeq 0.01$$

:

$$P_{3,1} = \frac{5}{386} = 0.013 \simeq 0.01$$

:

$$P_{4,1} = \frac{6}{405} = 0.014 \simeq 0.01$$

:

$$P_{5,1} = \frac{5}{454} \simeq 0.01$$

:

$$P_{1,2} = 1 - P_{1,I} = 1 - 0,03 = 0,97$$

:

$$P_{2,3} = 1 - P_{2,I} = 1 - 0,01 = 0,99$$

:

$$P_{3,4} = 1 - P_{3,I} = 1 - 0,01 = 0,99$$

:

$$P_{4,5} = 1 - P_{4,I} = 1 - 0,01 = 0,99$$

:

$$P_{5,II} = 1 - P_{5,I} = 1 - 0,01 = 0,99$$

:

	E <sub>I</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>I</sub>	E <sub>II</sub>
E <sub>I</sub>	0	0,97	0	0	0	0,03	0
E <sub>2</sub>	0	0	0,99	0	0	0,01	0
E <sub>3</sub>	0	0	0	0,99	0	0,01	0
E <sub>4</sub>	0	0	0	0	0,99	0,01	0
E <sub>5</sub>	0	0	0	0	0	0,01	0
E <sub>I</sub>	0	0	0	0	0	1	0
E <sub>II</sub>	0	0	0	0	0	0	1

:

$$Q = \begin{pmatrix} E_1 & E_2 & E_3 & E_4 & E_5 \\ E_1 & 0 & 0,97 & 0 & 0 & 0 \\ E_2 & 0 & 0 & 0,99 & 0 & 0 \\ E_3 & 0 & 0 & 0 & 0,99 & 0 \\ E_4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,99 \\ E_5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

:

$$Q^0 + Q^1 + Q^2 \dots\dots\dots$$

$$Q^0 = I$$

$$I + Q + Q^2 + \dots = (I - Q)^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0,97 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,99 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,99 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,99 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$(I - Q) = \begin{bmatrix} 1 & -0,97 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -0,99 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -0,99 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -0,99 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$(I - Q)^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0,97 & 0,96 & 0,95 & 0,94 \\ 0 & 1 & 0,99 & 0,98 & 0,97 \\ 0 & 0 & 1 & 0,99 & 0,98 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0,99 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$I = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,97 & 0,96 & 0,95 & 0,94 \\ 0 & 1 & 0,99 & 0,98 & 0,97 \\ 0 & 0 & 1 & 0,99 & 0,98 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0,99 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 4,82 \\ 3,94 \\ 2,97 \\ 1,99 \\ 1 \end{pmatrix}$$

:

: P N .

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0,97 & 0,96 & 0,95 & 0,94 \\ 0 & 1 & 0,99 & 0,98 & 0,97 \\ 0 & 0 & 1 & 0,99 & 0,98 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0,99 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,03 & 0 \\ 0,01 & 0 \\ 0,01 & 0 \\ 0,01 & 0 \\ 0,01 & 0,99 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,07 & 0,93 \\ 0,04 & 0,96 \\ 0,03 & 0,97 \\ 0,02 & 0,98 \\ 0,01 & 0,99 \end{bmatrix}$$

:

%95

%96

%97

%95    %98

2004 - 2003

784

306

359

374

:

338

$$E = [ 306 \quad 284 \quad 374 \quad 359 \quad 338 ]$$

:

B

$$[ 306 \quad 284 \quad 374 \quad 359 \quad 338 ] \begin{bmatrix} 0,07 & 0,93 \\ 0,04 & 0,96 \\ 0,03 & 0,97 \\ 0,02 & 0,98 \\ 0,01 & 0,99 \end{bmatrix}$$

363 2005 335 :  
274 2006 352 2004  
.2008 283 2007

:

-1

-2

-3

-4

---

1 – BREMEAUD PIERRE

Markov Chains  
Springer New York 2001.

2 – FIJINS H. C

Stochastic models : an algorithmic approach  
Wiley New York 1994.

3 – KAD E PC

An Introduction to stochastic processes  
Duxbury Press Belmont 1997.

4 – PRABHA N A

Stochastic processes classics in applied mathematics  
Philadelphia 1999.

1 – GERMAIN KREWERAS

Graphes, Chaînes de markov et quelques applications économiques  
Daloz mathématiques 1972.

2 – M. GIRAULT

Proceressus a léataires  
Dunod 1965.

3 – MAURICE DESPIAS

Mathématique de la decision économique  
Dunod 1967.

4 – PIERRE MASSÉ

Le choix des investissement  
Dunod 1982.

1 – А. ильберт. Как работать с Матрицами 1981.

2 – В. В. ГНЕДЕНКО, Курс Теории Вероятностей, москва «Наука» 1988.

3 – И. Н. КОВА ЛЕНКО, А. А. ФИЛИПОВА Теория Вероятностей, и  
Математцкекая статистика, Москва «Вьтшая школа» 1982.

4 – Х. АРЕНС, Ю. ЛЕЙТЕР, Многомерный Диспеосионный Анализ Москва  
«Финансы и статистика 1985»

.2006/1/3