



Seminar Nghiên cứu Kinh tế và Chính sách

Số

22

Mô hình cảnh báo khủng hoảng Áp dụng đối với Đông Nam Á

NGUYEN Thi Lan Anh

29/08/2014

I. Giới thiệu

II. Mô hình

III. Số liệu

IV. Kết quả chạy mô hình

V. Phân tích ngoài mẫu

VI. Kết luận

I. Giới thiệu

- Lý do chọn đề tài:
 - Trước khủng hoảng năm 1997: Đông Nam Á là một trong những nền kinh tế mới nổi đạt thành công nhất về tăng trưởng và nâng cao mức sống
 - Sau khủng hoảng: Các nước này chứng kiến sự mất giá cổ phiếu và tiền tệ
- Câu hỏi nghiên cứu: Khủng hoảng tiền tệ có thể được dự báo trước hay không? Chỉ số nào dự báo tốt nhất là chỉ số nào?
- Phương pháp nghiên cứu: Mô hình KLR
- Số liệu: Khủng hoảng tiền tệ Đông Nam Á năm 1997
 - Dữ liệu tháng từ 01/1988 đến 12/1997 (Dữ liệu IMF)
 - 5 nước: Thái Lan, Hàn Quốc, Malaysia, Philipin, Indonesia
 - Phân tích ngoài mẫu đối với khủng hoảng năm 2008

II. Mô hình KLR

Mô hình được trình bày trong bài nghiên cứu của Kaminsky, Reinhart, Lizondo (1998,1999)

1. Định nghĩa Khủng hoảng tiền tệ

2. Lựa chọn chỉ số riêng biệt

3. Lựa chọn chỉ số kép

4. Xác suất xảy ra khủng hoảng

1. Định nghĩa Khủng hoảng tiền tệ

- Mất giá tiền tệ
- Dự trữ ngoại hối sụt giảm

=> Khủng hoảng được mô tả bởi công cụ “áp lực thị trường ngoại hối”

$$I_t = \frac{1}{\sigma_{rer}} \Delta rer_t - \frac{1}{\sigma_{wr}} \Delta ir_t$$

1. Định nghĩa Khủng hoảng tiền tệ

Định nghĩa: Tháng t được cho là xảy ra khủng hoảng nếu $I_t > \mu_I + \sigma_I$

- μ_I : Trung bình của I_t
- σ_I : Độ lệch chuẩn của I_t

2. Lựa chọn chỉ số riêng biệt

- Chỉ số X có thể dự báo tín hiệu khủng hoảng nếu trong trường hợp chỉ số vượt quá một ngưỡng cho trước “threshold level”, khủng hoảng sẽ xảy ra trong một khoảng thời gian nhất định “signaling horizon”
- Chỉ số X được chuyển thành biến nhị phân

$$S_t^+ = \begin{cases} 1 & \text{if } X_t > \delta \\ 0 & \text{if } X_t \leq \delta \end{cases} \quad \text{Or} \quad S_t^- = \begin{cases} 1 & \text{if } X_t < \delta \\ 0 & \text{if } X_t \geq \delta \end{cases}$$

(δ : The cutoff level)

\Rightarrow - Tín hiệu tốt
- Tín hiệu kém

Khả năng dự đoán của các chỉ số

	<i>Crisis within 12 months</i>	<i>No crisis within 12 months</i>
Signal is issued	A	B
No signal is issued	C	D
Total	A+C	B+D
Correct	A	D
% correct of total	$A/(A+C)$	$D/(D+B)$
% correct of total	$C/(C+A)$	$B/(B+D)$

- A: số tháng mà chỉ số dự báo một tín hiệu tốt
- B: số tháng mà chỉ số dự báo tín hiệu kém hoặc nhiễu
- C: số tháng mà chỉ số dự báo sai
- D: số tháng mà chỉ số không dự báo tín hiệu khủng hoảng và khủng hoảng không xảy ra

What is the optimal threshold

- Ngưỡng được định nghĩa
$$\delta = F^{-1}(\alpha)$$
- Chọn ngưỡng cao có thể làm giảm các tín hiệu kém nhưng tăng khả năng các khuyết hỏng không được dự báo
- Chọn ngưỡng thấp có thể làm tăng khả năng dự báo các khuyết hỏng nhưng cũng tăng tín hiệu kém
- “Optimal” = $\min \frac{B/(B+D)}{A/(A+C)}$, the noise-to-signal

How to measure the quality of an indicator?

- The adjusted noise-to-signal ratio (chỉ số càng thấp thì khả năng dự báo càng tốt)
- Xác suất của khuyết hỏng có điều kiện cao hơn xác suất không điều kiện: Chỉ số đưa ra thông tin chính xác
- Odd ratio: (chỉ số tốt khi Odd ratio lớn hơn 1)

$$\psi = \left(\frac{A}{B}\right) \Bigg| \left(\frac{C}{D}\right) = (A \cdot D) / (B \cdot C)$$

3. Chỉ số kép

Chỉ số kép thứ 1

- Xây dựng bằng cách tính tổng các tín hiệu khuyết hỏng
- Giá trị: $0 \sim n$

$$I_t^1 = \sum_{j=1}^n S_t^j$$

Chỉ số kép thứ 2

- To capture the ongoing deterioration in fundamentals:

$$I_t^2 = \sum_{j=1}^n S_{t-s,t}^j$$

- Giá trị: $0 \sim n$
- Trong bài nghiên cứu: Chọn $s=8$

Chỉ số kép thứ 3

- Tính đến khả năng dự báo khác nhau của mỗi biến:

$$I_t^3 = \sum_{j=1}^n \frac{S_t^j}{\omega^j}$$

ω : the noise-to-signal ratio

- Giá trị: 0 ~ vô cực

4. Xác suất khủng hoảng

$$P(C_{t,t+12} | I_n < I_t < I_m)$$
$$= \frac{\text{Number of months with } I_n < I_t < I_m \text{ and a crisis following within 12 months}}{\text{Number of months with } I_n < I_t < I_m}$$

- P : Xác suất
- $C_{t,t+12}$: Xảy ra khủng hoảng trong khoảng thời gian $(t, t+12)$
- $I_n(I_m)$: Giới hạn dưới (trên) của khoảng chỉ số

III. Số liệu

- 5 nước: Thái Lan, Malaysia, Indonesia, Philipin, Hàn Quốc
- Bài nghiên cứu chạy mô hình với số liệu Thái Lan, sau đó so sánh với số liệu toàn mẫu
- Dữ liệu tháng từ 01/1988- 12/1997
- Phần trăm thay đổi trong 12 tháng được sử dụng để tính toán các dữ liệu
- Nguồn: IMF (International Financial Statistics)
- 10 chỉ số riêng biệt được chia làm 4 nhóm
 1. Real sector: The monthly stock index, CPI
 2. External sector: Export, Import, Real Exchange Rate, Int' Reserves, Current Account
 3. Global Economy: The US T-bill rate
 4. Financial sector: M2/Int' Reserves, Lending/deposit rate ratio

IV. Kết quả mô hình

1. Xác định thời gian khủng hoảng

2. Khả năng dự báo của các chỉ số

3. Khả năng dự báo của các chỉ số kép

4. Xác suất khủng hoảng

Phân tích ngoài mẫu

1. Xác định mốc thời gian khủng hoảng

Thái Lan

- Chỉ số I tại ngưỡng 2.5σ dự báo chính xác mốc thời gian khủng hoảng tại Thái Lan (07/1997)

Toàn mẫu

- Chỉ số I tại ngưỡng 2.5σ dự báo chính xác thời gian khủng hoảng trong khoảng thời gian từ 07/1997-10/1998

Figure 1: The crisis index I for Thailand

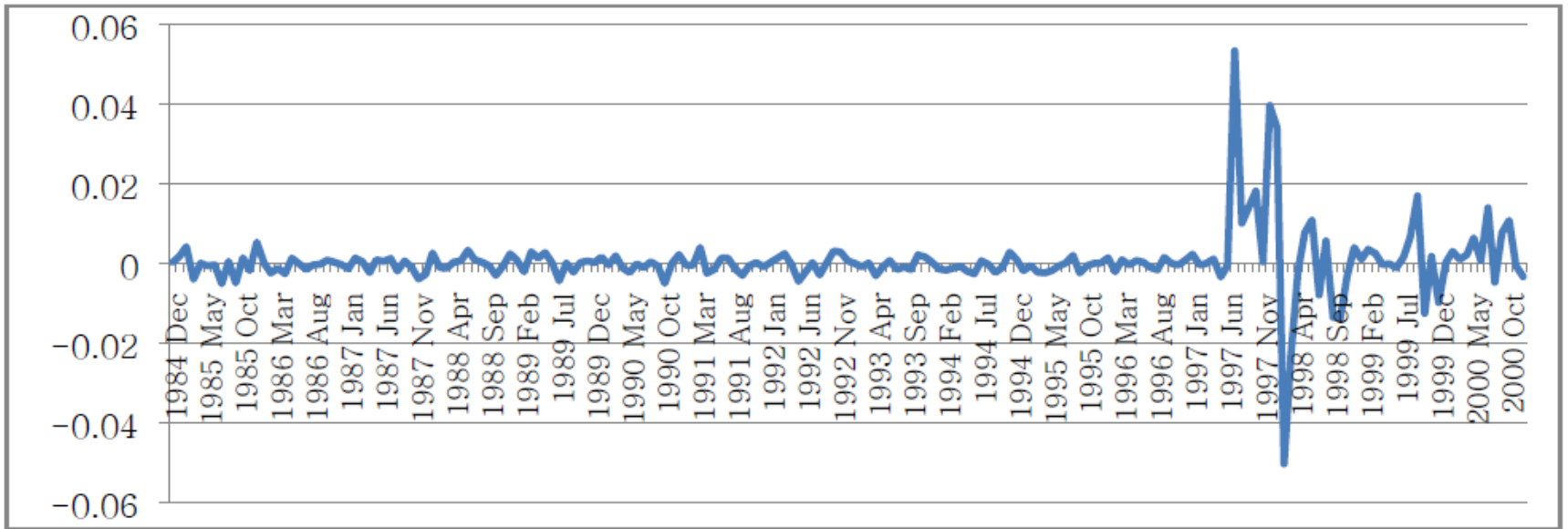
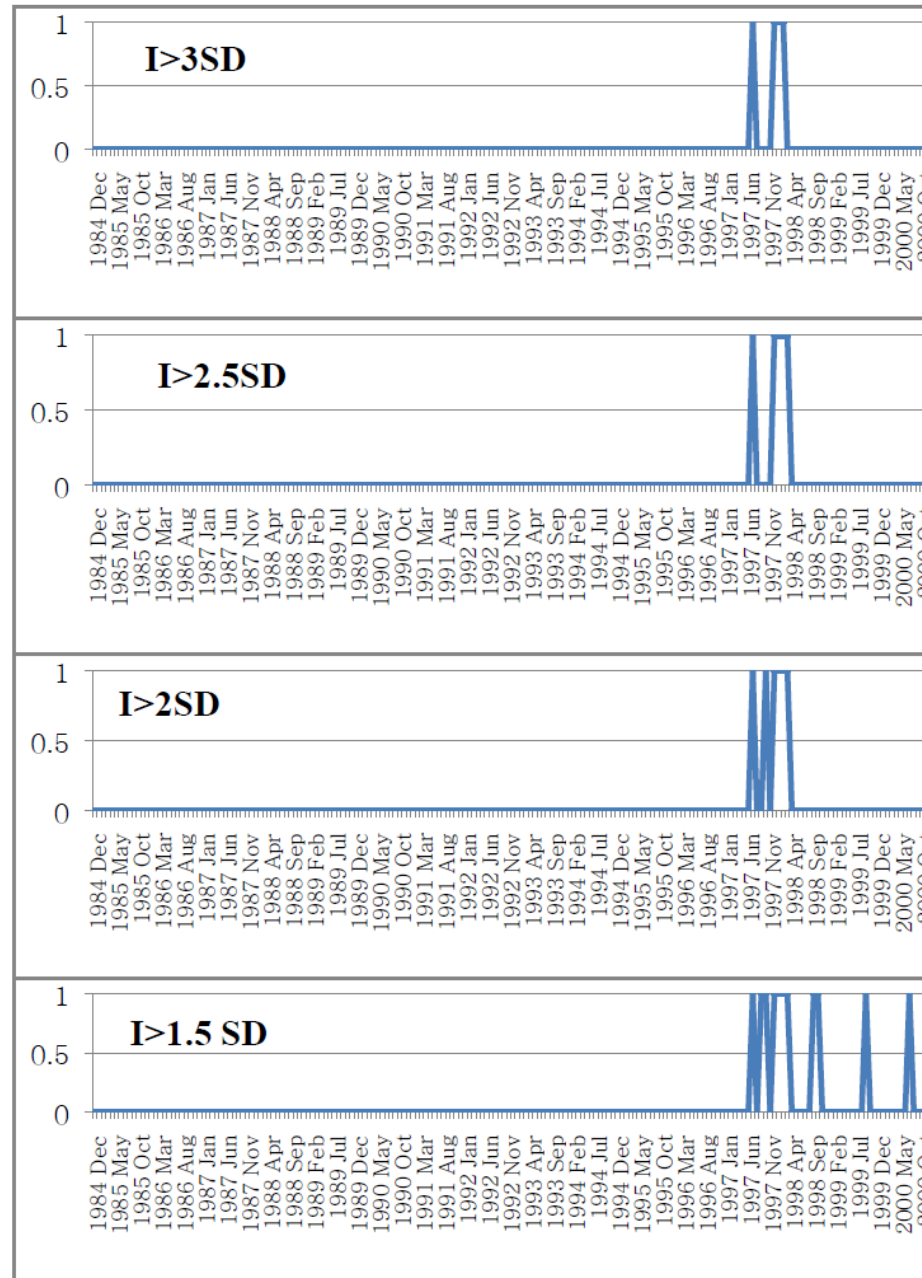


Figure 2: The timing of 1997 crisis for Thailand at different threshold level



2. Khả năng dự báo của các chỉ số

Table 3: Performance of individual indicators for Thailand

Index	Expected sign	Threshold percent	Adjusted noise-to-signal	Good signals as percentage of possible good signals	Bad signals as percentage of possible bad signals	Correctly called	Odds Ratio	P(Crisis/Signal)	P(Crisis)	P(Crisis/Signal)-P(Crisis)
CPI	-	16.4%	0.25	0.50	0.13	83.3%	6.85	0.32	0.11	0.21
Lend/Deposit Rate	+	22.4%	0.35	0.54	0.19	78.3%	5.10	0.27	0.11	0.16
International Reserves	-	11.2%	0.01	0.85	0.01	97.4%	555.50	0.92	0.11	0.80
Export	-	12.1%	0.04	0.77	0.03	94.8%	110.00	0.77	0.11	0.66
Stock	-	8.6%	0.02	0.62	0.01	94.8%	161.60	0.89	0.11	0.78
Current Account	-	22.4%	0.19	0.77	0.15	84.3%	19.33	0.40	0.11	0.29
Import	-	7.8%	0.04	0.46	0.02	92.2%	42.86	0.75	0.11	0.64
US T-bill rate	-	29.5%	1.78	0.23	0.41	54.8%	0.43	0.07	0.11	-0.04
M2/International Reserves	+	10.3%	0.01	0.79	0.01	96.6%	370.33	0.92	0.12	0.80
Real exchange rate dev	-	23.3%	0.19	0.85	0.16	84.3%	29.56	0.41	0.11	0.29

Table 4: Performance of individual indicators for the entire sample

Index	Expected Sign	Threshold percent	Adjusted noise-to-signal	Good signals as percentage of possible good signals	Bad signals as percentage of possible bad signals	Correctly called	Odds Ratio	P(Crisis/Signal)	P(Crisis)	P(Crisis/Signal)-P(Crisis)
CPI	-	8.1%	0.13	0.77	0.10	88.7%	30.67	0.50	0.11	0.39
Lend/Deposit Rate	+	25.4%	0.55	0.92	0.51	53.9%	11.54	0.19	0.11	0.07
International Reserves	-	10.3%	0.04	0.83	0.01	90.4%	30.30	0.75	0.11	0.64
Export	-	10.3%	0.03	0.31	0.01	91.3%	44.89	0.80	0.11	0.69
Stock	-	10.4%	0.25	0.23	0.06	87.8%	4.8	0.53	0.11	0.42
Current Account	-	27.9%	0.70	0.62	0.43	57.4%	2.11	0.15	0.11	0.04
Import	-	15.6%	0.14	0.62	0.09	87.8%	16.5	0.47	0.11	0.36
US T-bill rate	-	29.5%	1.78	0.23	0.41	54.8%	0.43	0.07	0.11	-0.04
M2/International Reserves	+	10.3%	0.03	0.81	0.01	91.3%	44.89	0.80	0.11	0.69
Real exchange rate dev	-	17.2%	0.24	0.92	0.23	79.1%	41.22	0.34	0.11	0.23

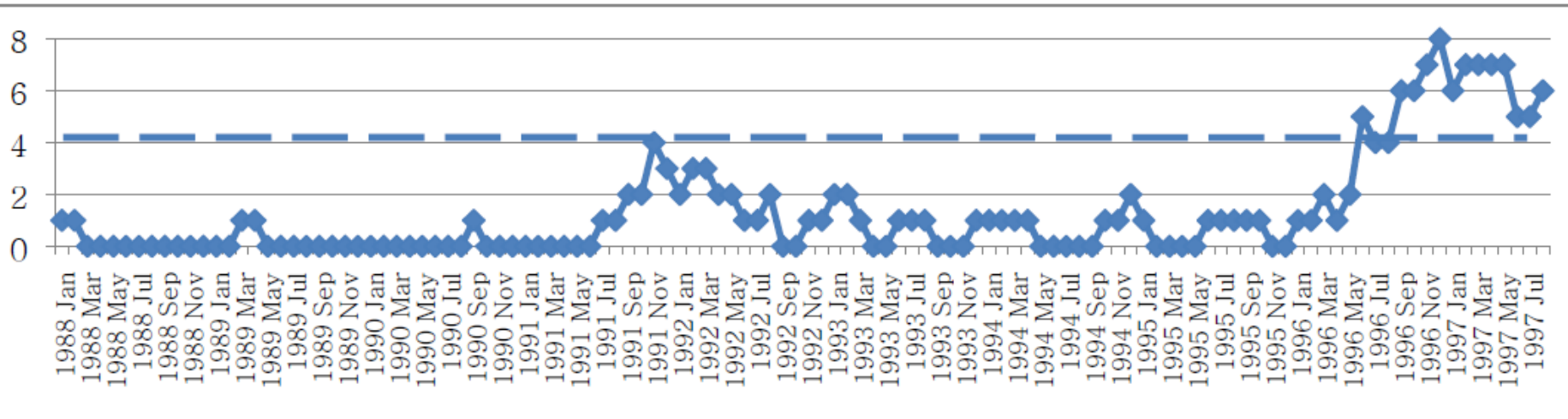
3. Khả năng dự báo của chỉ số kép

- Dự báo chính xác khủng hoảng tiền tệ 1997

Chỉ số kép thứ 1

- Optimal threshold: 1.5σ

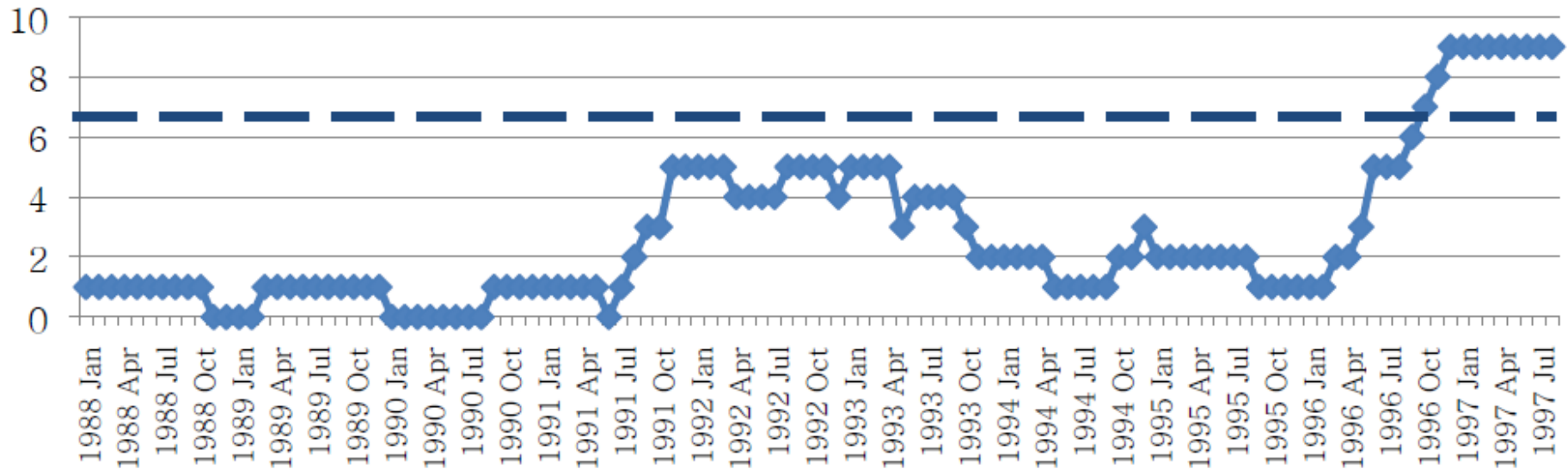
Figure 5: Performance of the FIRST composite indicator for Thailand



Chỉ số kép thứ 2

- Optimal threshold: 1.5σ

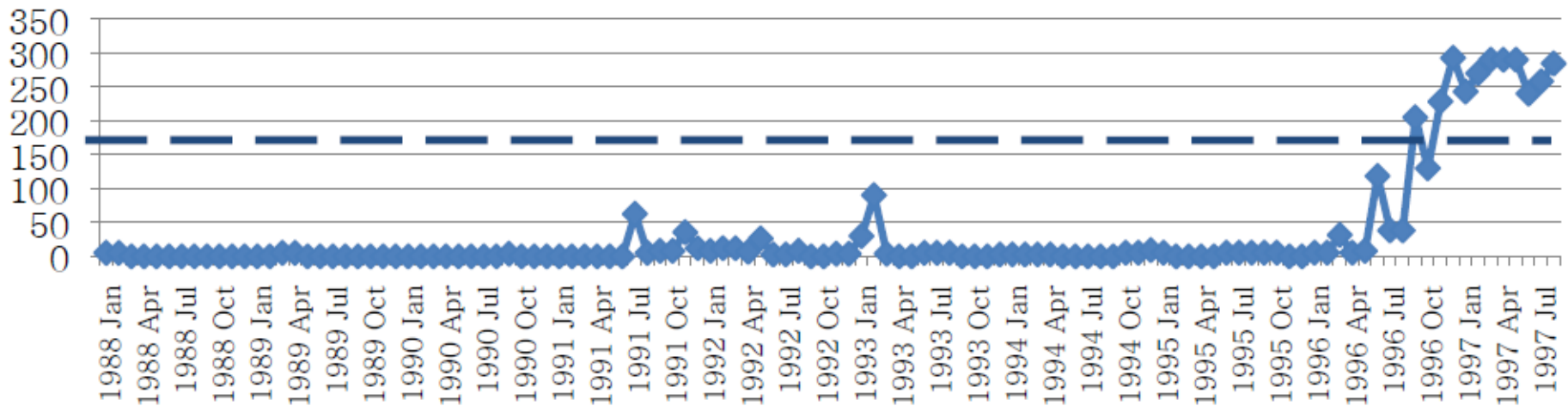
Figure 6: Performance of the **SECOND** composite indicator for Thailand



Chỉ số kép thứ 3

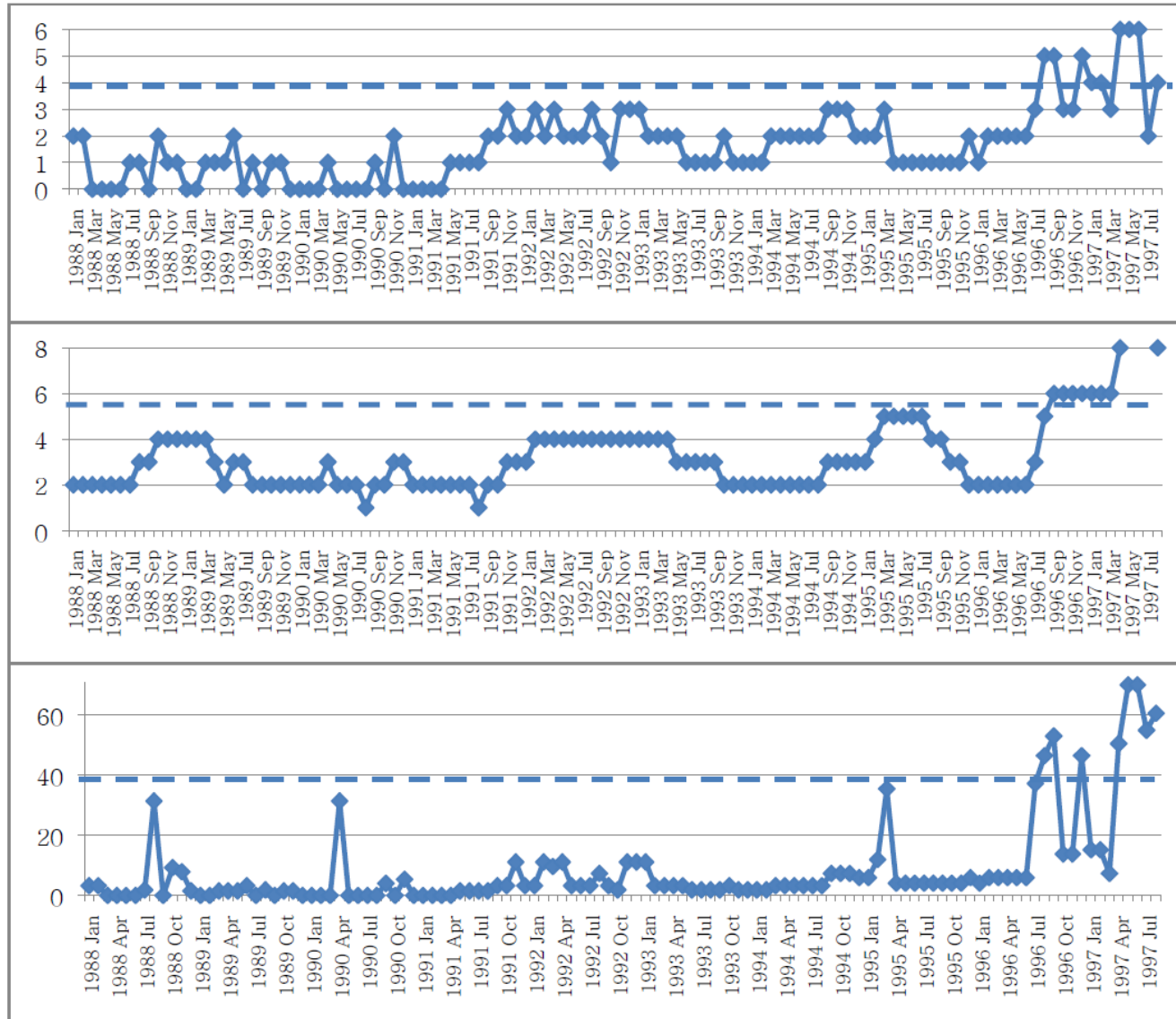
- Optimal threshold: 2σ

Figure 7: Performance of the THIRD composite indicator for Thailand



Chỉ số kép đối với dữ liệu toàn mẫu

Figure 8: Performance of the composite indicators for entire sample

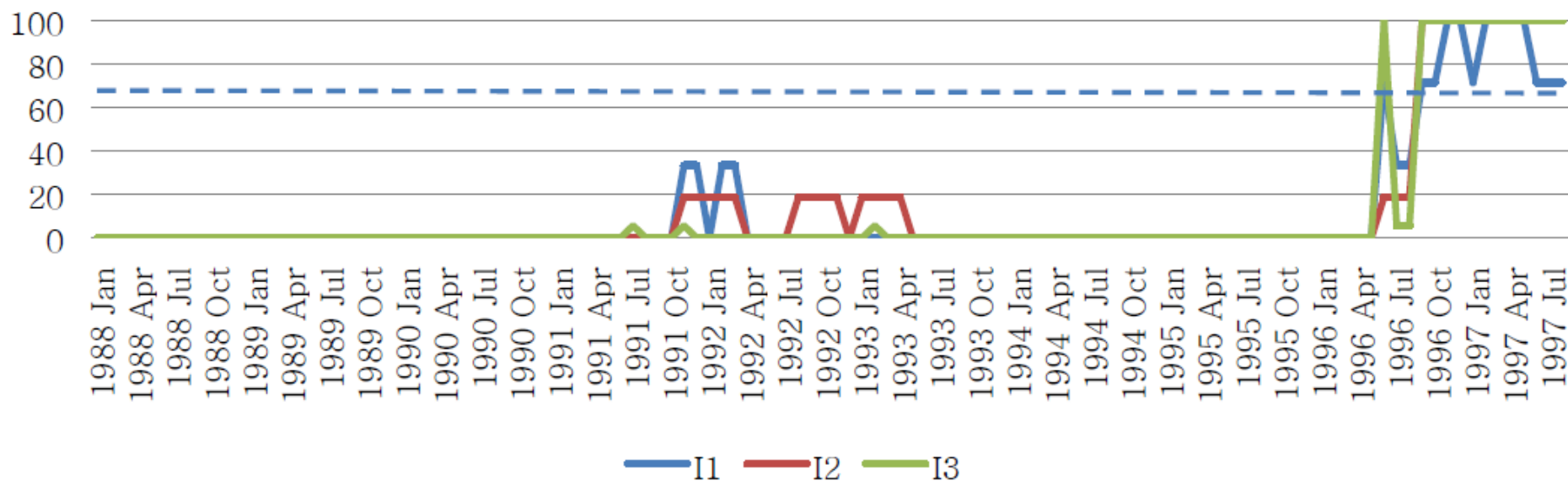


4. Xác suất khủng hoảng

Table 5: Crisis probability of Thailand

Index	I_t^1		I_t^2		I_t^3	
Range	0-3	0%	0-5	0%	0-35	0%
	3-5	33.3%	5-6	18.8%	35-100	5.7%
	5-7	71.4%	Over 6	100%	Over 100	100%
	7-8	100%				

Figure 9: Crisis probability of Thailand sample

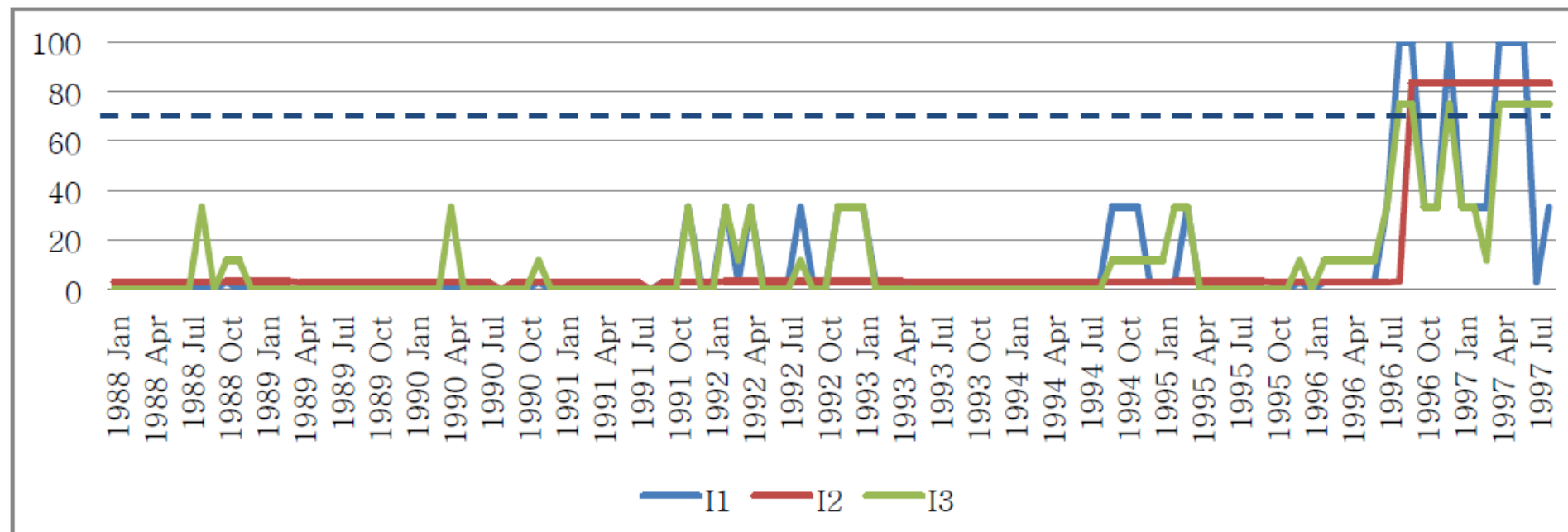


Xác suất Khủng hoảng đối với toàn mẫu

Table 6: Crisis probability of the Entire sample

Index	I_t^1		I_t^2		I_t^3	
Range	0-2	0%	0-2	0%	0-5	0%
	2-3	2.9%	2-4	2.8%	5-10	11.8%
	3-5	33.3%	4-6	3.3%	10-40	33.3%
	5-6	100%	Over 6	83.3%	Over 40	75%

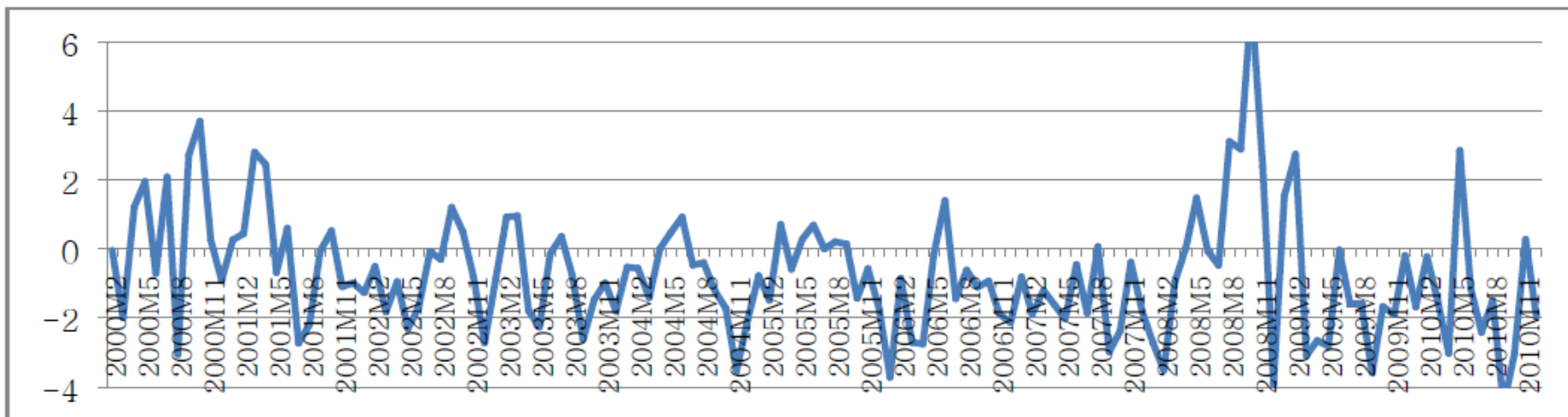
Figure 10: Crisis probability of the Entire sample



V. Phân tích ngoài mẫu:

- Vấn đề: Mô hình KLR có thể dự đoán khủng hoảng 2008 cho khu vực Đông Nam Á hay không
- Chỉ số khủng hoảng: optimal threshold: 2.5σ
- Mốc thời gian: 10/2008

Figure 11: The crisis index in the period 2000-2010 for South East Asia



Khả năng dự báo của các chỉ số đối với phân tích ngoài mẫu

Table 7: Performance of individual indicators for out-of-sample period

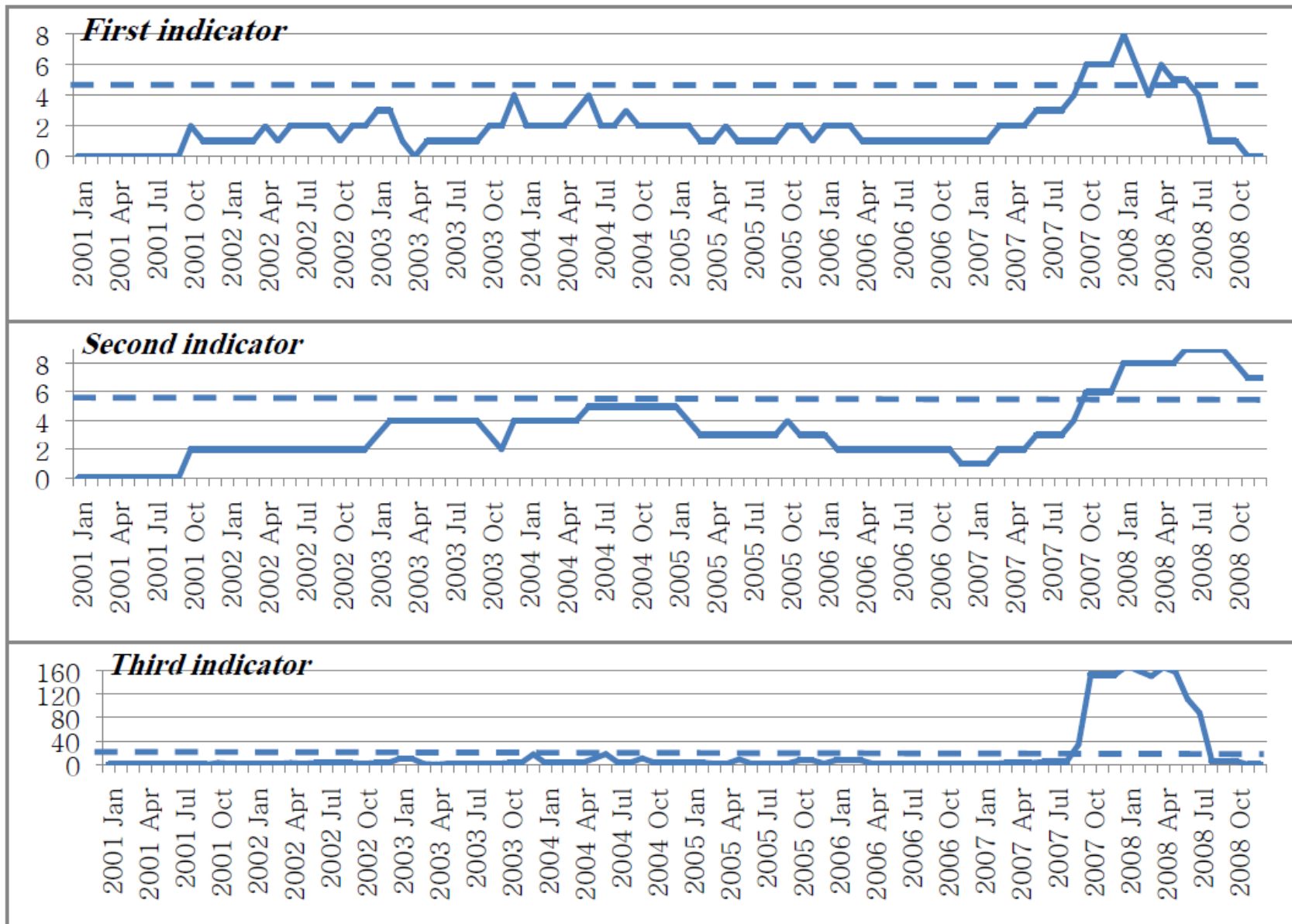
Index	Expected Sign	Threshold percent	Adjusted noise-to-signal	Good signals as percentage of possible good signals	Bad signals as percentage of possible bad signals	Correctly called	Odds Ratio	P(Crisis /Signal)	P(Crisis)	P(Crisis/Sig nal)-P(Crisis)
CPI	+	10.50%	0.17	0.36	0.06	0.87	8.80	0.44	0.12	0.33
Lend/Deposit Rate	+	32.30%	0.91	0.36	0.33	0.63	1.16	0.13	0.12	0.01
International Reserves	-	24%	0.03	0.73	0.02	0.95	106.67	0.80	0.12	0.68
Export	-	22.00%	0.13	0.36	0.05	0.88	11.14	0.50	0.12	0.38
Stock	-	17.70%	0.49	0.27	0.13	0.80	2.42	0.21	0.12	0.10
Import	-	28.30%	0.13	0.45	0.06	0.88	12.83	0.50	0.12	0.38
US 1-bill rate	-	10.00%	0.60	0.07	0.17	0.76	1.00	0.10	0.10	0.00
M2/international Reserves	+	10%	0.01	0.82	0.01	0.97	304.30	0.90	0.12	0.78
Real exchange rate dev	-	8.30%	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sự khác nhau giữa kết quả trong mẫu và ngoài mẫu- Lý do:

- Khủng hoảng 2008: Khủng hoảng toàn cầu
- Khủng hoảng năm 1997: do chính điểm yếu trong nội tại nền kinh tế Đông Nam Á

Chỉ số kép đối với phân tích ngoài mẫu

Figure 12: The composite indicators in out-of-sample analysis



VI. Kết luận

- Vấn đề 1: Mô hình KLR có thể dự đoán khủng hoảng 1997 cho Đông Nam Á được không?
 - > Dự báo tốt Khủng hoảng 1997
- Vấn đề 2: Mô hình KLR có thể dự báo khủng hoảng 2008 cho Đông Nam Á được không?
 - > Dự báo tốt Khủng hoảng 2008
- Vấn đề 3: Chỉ số dự báo tốt nhất?
 - > Dự trữ ngoại hối, M2/ Dự trữ ngoại hối, Cổ phiếu
 - > Ba chỉ số kép dự báo tốt
- Kết quả chạy mô hình đối với Thái Lan và toàn mẫu giống nhau-> Nền kinh tế các nước được chọn trong mẫu có những điểm giống nhau và cùng nguyên nhân gây ra khủng hoảng

Thank you for your listening!