
מבחן פאנל להתנהגות חריגה במחירי הנכסים, כולל יישום למחירי הבתים במדינות ה-OECD*

איתמר כספי

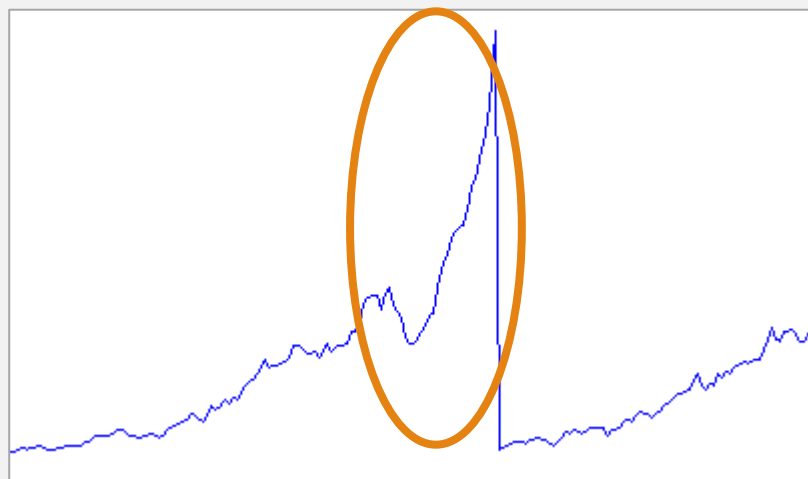
בנק ישראל ואוניברסיטת בר אילן

כנס סוגיות בשוק הדיור, 27 בדצמבר 2016

*הדעות המובעות במצגת זו אינן משקפות בהכרח את עמדתו של בנק ישראל.

הקדמה: כיצד מתנהגים מחירי הנכסים?

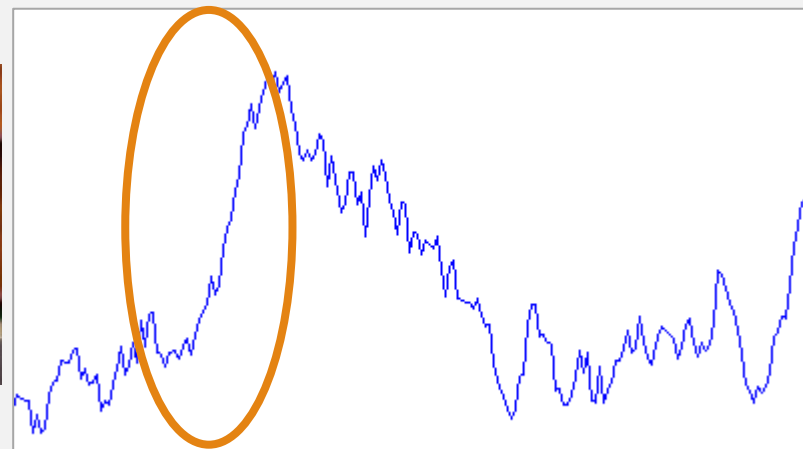
ההשערה החלופית



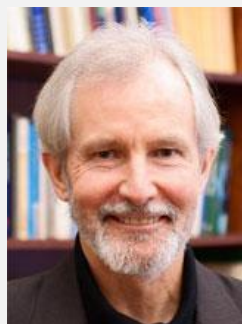
“התלהבות” מחזורית
Periodical exuberance

Robert J.
Shiller

השערת האפס



מהלך אקראי
Random walk



Peter
C. B.
Phillips

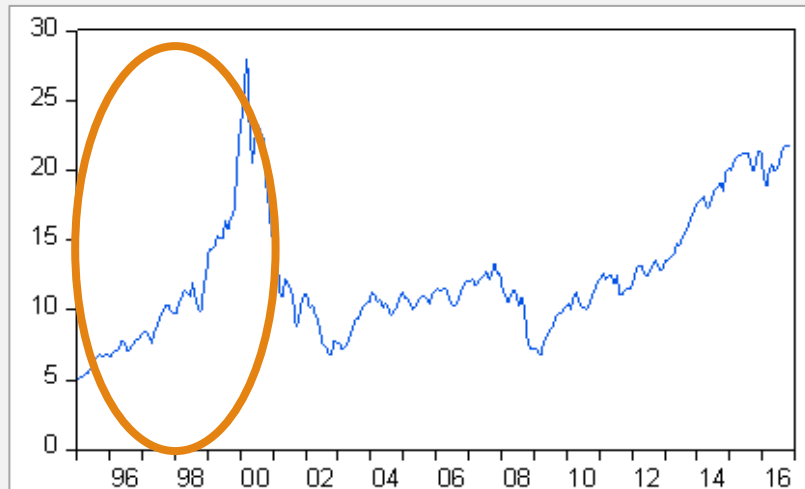


Eugene F.
Fama



הקדמה: כיצד מתנהגים מחירי הנכסים?

מדד הנאסד"ק

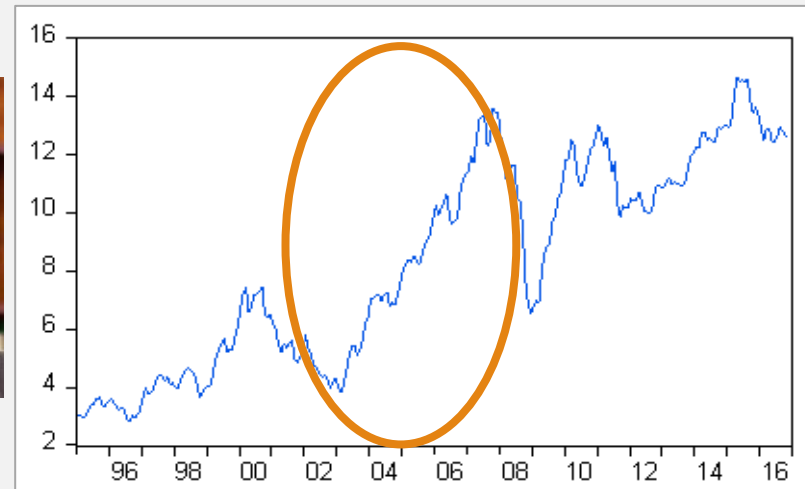


“התלהבות” מחזורית
Periodical exuberance



Peter
C. B.
Phillips

מדד ת"א 100



מהלך אקראי
Random walk



הרקע התיאורטי שמאחורי המבחן האקונומטרי

• המודל הסטנדרטי לתמחור נכסים:

$$P_t = E_t \left[\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+R} \right)^{-i} D_{t+i} \right] + B_t$$

• הרכיב B_t מכונה בספרות "בועה רציונלית" והוא מקיים את התנאי הבא:

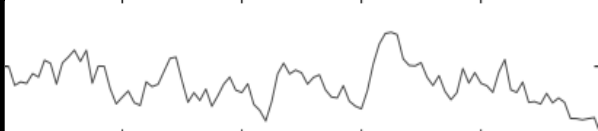
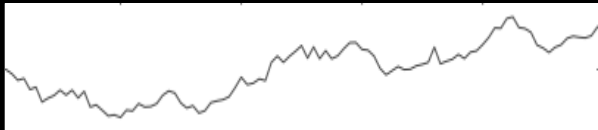
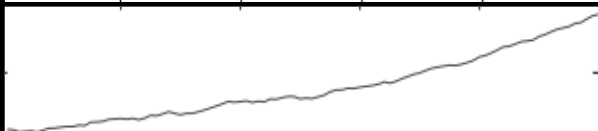
$$E_t[B_{t+1}] = (1+R)B_t$$

ממנו נובע שרכיב הבועה הוא תהליך "נפיץ"

מהו תהליך נפיץ?

- נניח סדרה עתית, y_t , המקיימת את המשוואה הבאה:

$$y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$$

ρ	סוג תהליך	דוגמה
קטן מ-1	סטציונרי (stationary)	
שווה ל-1	שורש יחידתי (unit root)	
גדול מ-1	נפיץ (explosive)	

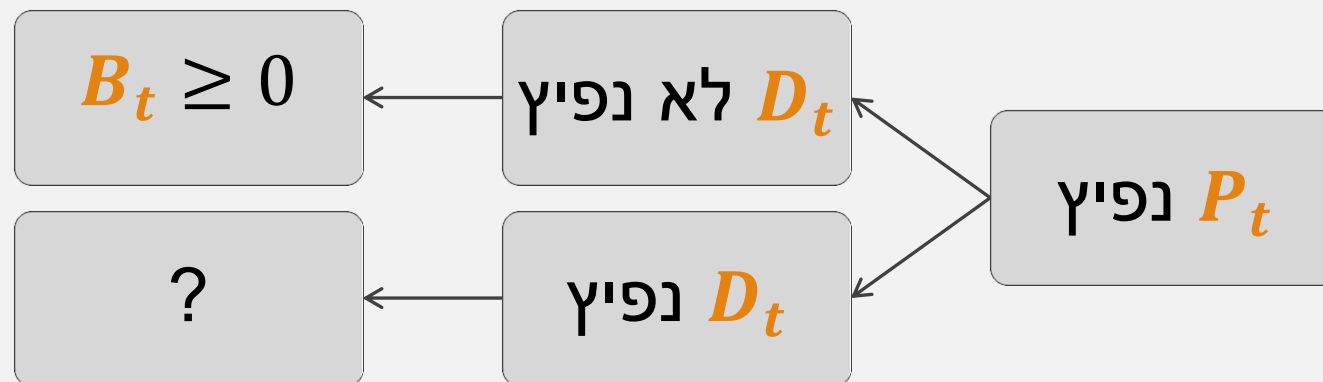
← בתהליך נפיץ קצב השינוי הולך וגדל →

הקשר בין נפיצות להתנהגות חריגה במחיר הנכס

• בחזרה למודל:

$$P_t = E_t \left[\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+R} \right)^i D_{t+i} \right] + B_t$$

• התובנה של Diba and Grossman (1988):



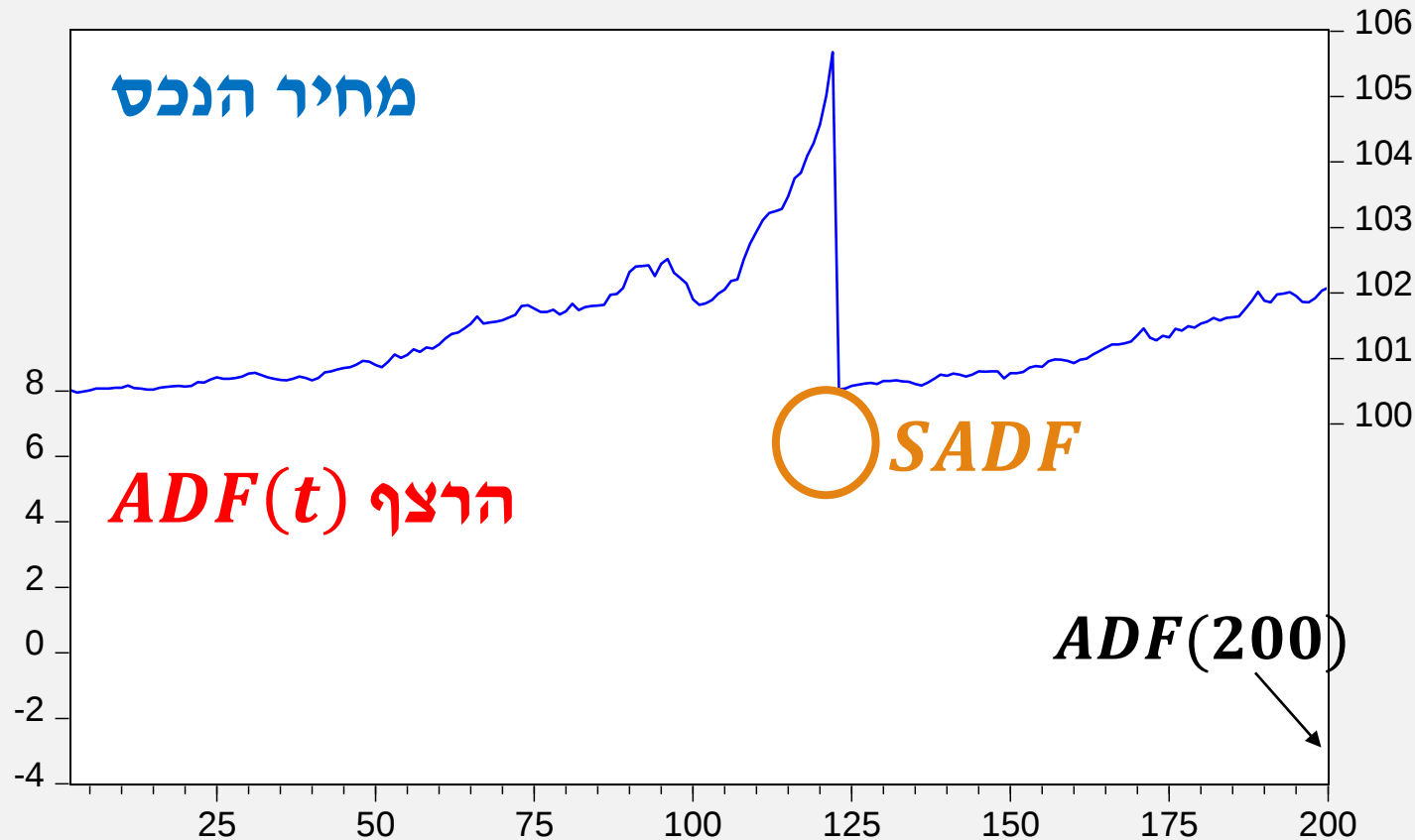
בטרם ניגש למבחן הנפיצות של פיליפס ועמיתיו נציג שתי הגדרות

1. משוואת הרגרסיה:

$$P_t = \alpha + \rho P_{t-1} + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T$$

2. סטטיסטי ה- $ADF(t)$: סטטיסטי שבודק האם הסדרה נפיצה
כלומר האם ρ גדול מ-1, במדגם שמתחיל בתצפית הראשונה
ומסתיים בתצפית ה- t

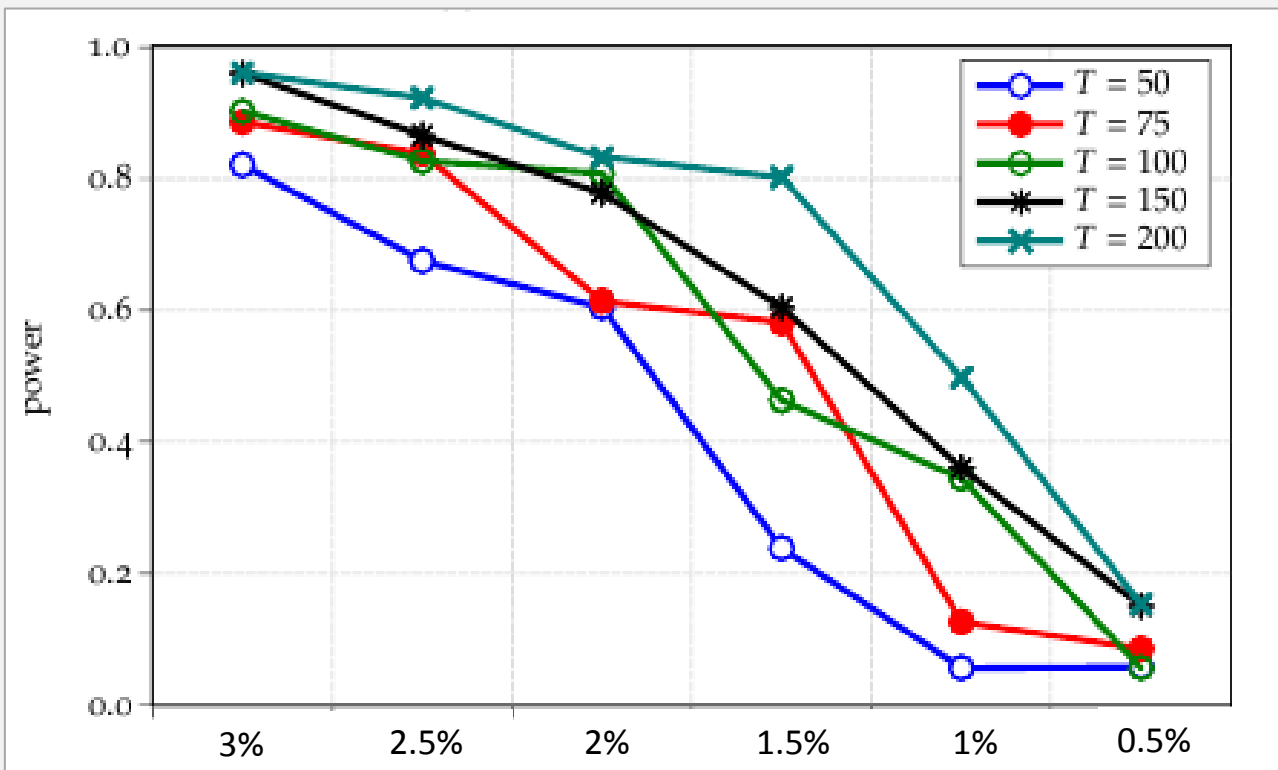
המחשה של גישת פיליפס ועמיתיו לזיהוי התנהגות חריגה במחירו של נכס



	t-Statistic	Prob.*
SADF	7.415202	0.0000
Test critical values**:	99% level	1.938444
	95% level	1.395577
	90% level	1.097977

*Right-tailed test
**Critical values are based on a Monte Carlo simulation (run with EVIEWS)

במקרים מסוימים
למבחן ה-SADF יש
עוצמה * נמוכה



עוצמת
המבחן
פוחתת

ככל שקצב הגידול של הבועה יורד

***עוצמה :** ההסתברות לדחות את השערת
האפס כאשר היא איננה נכונה.

שימוש בנתוני פאנל בכדי לשפר את עוצמת המבחן

- בעבודה זו אני מציע לשפר את עוצמת המבחן באמצעות שימוש בנתוני פאנל
- המודל:

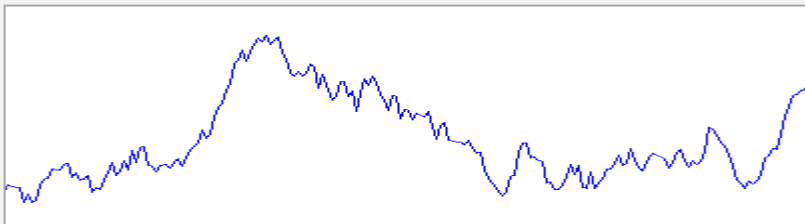
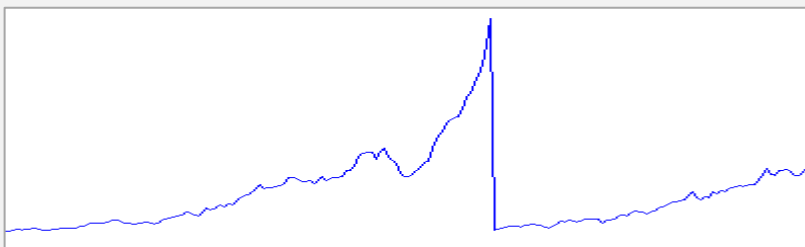
$$P_{it} = \alpha + \rho P_{i,t-1} + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

לעת עתה נניח חוסר תלות בין חברי הפאנל (הרעשים ε_{it} ו- ε_{jt} אינם מתואמים עבור $i \neq j$)



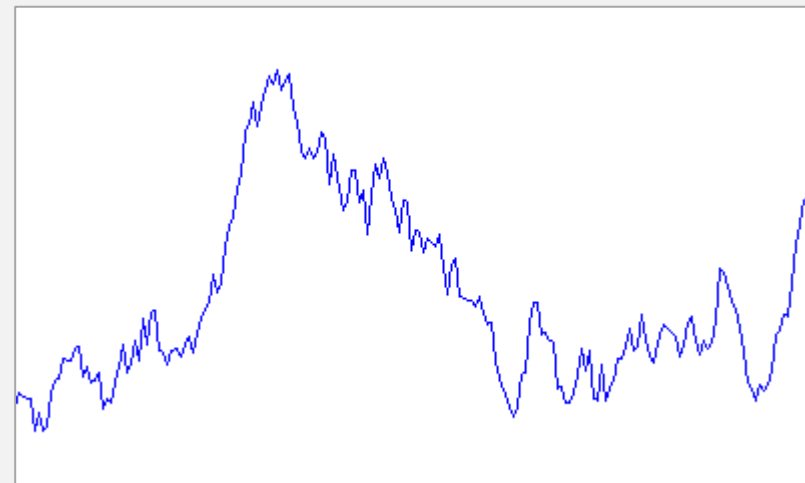
ניסוח ההשערות במקרה של פאנל

ההשערה החלופית



**"התלהבות" מחזורית
בחלק מהסדרות**

השערת האפס



**מהלך אקראי
בכל הסדרות**

הסטטיסטי לבדיקת ההשערות במקרה של נתוני פאנל

- אני מציע לאמוד את סטטיסטי ה- $SADF$ עבור כל סדרה בנפרד ולבחון את השערת האפס באמצעות הממוצע הפשוט של אותם הסטטיסטים:

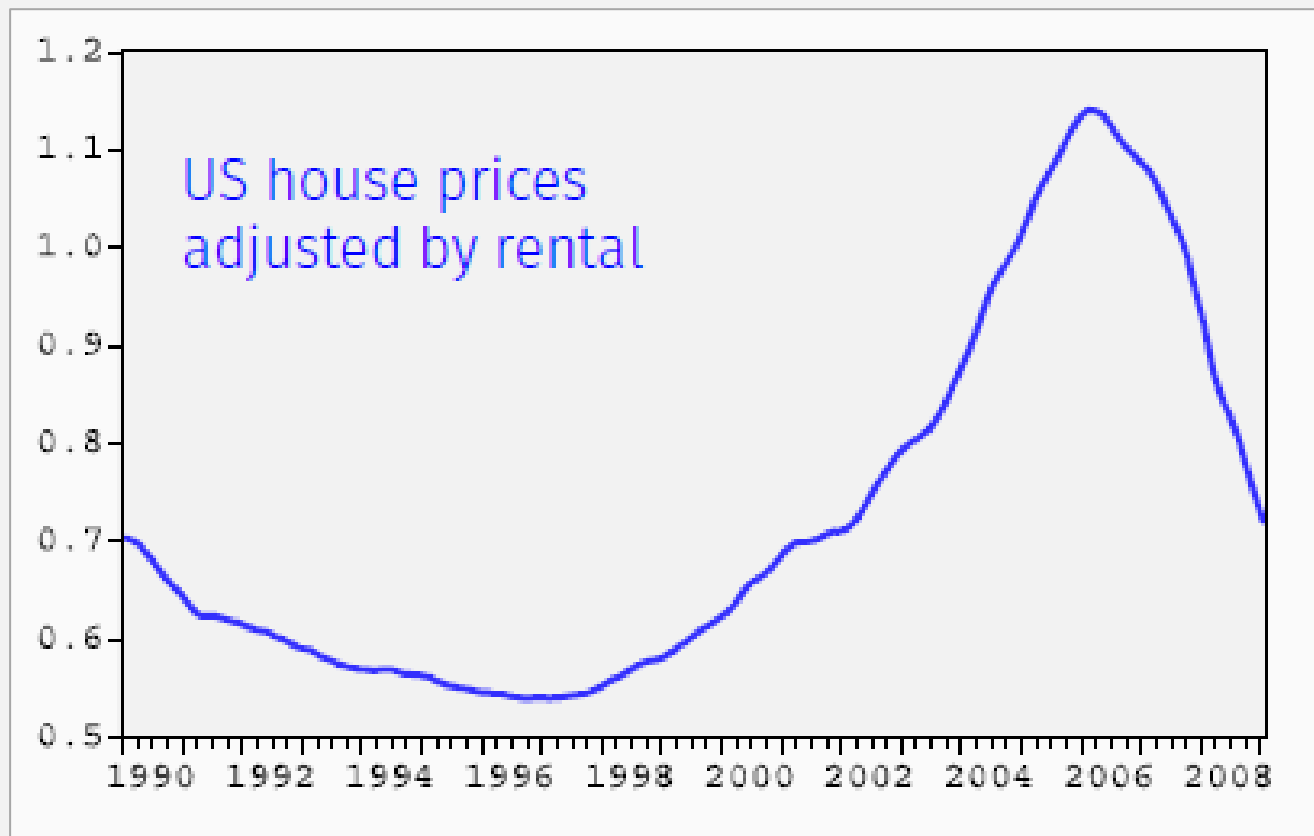
$$MSADF = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N SADF_i$$

- תחת השערת האפס ותחת הנחת חוסר תלות בין הסדרות בפאנל, הגרסה המתוקנת של הסטטיסטי הנייל מתפלגת אסימפטוטית באופן נורמלי סטנדרטי

סימולציות מצביעות על שיפור משמעותי ו"מהיר" בעוצמת המבחן

N	Statistic	Power			
		T = 50	T = 75	T = 100	T = 150
Case 1: periodically collapsing					
1	SADF	0.16	0.43	0.46	0.59
5	MSADF	0.34	0.87	0.90	0.97
10	MSADF	0.54	0.98	0.99	1.00
20	MSADF	0.78	1.00	1.00	1.00
Case 2: mildly explosive root					
1	SADF	0.38	0.53	0.53	0.59
5	MSADF	0.71	0.91	0.90	0.94
10	MSADF	0.91	0.99	0.99	1.00
20	MSADF	0.99	1.00	1.00	1.00

היחס בין מחיר דירה לשכר הדירה בארה"ב

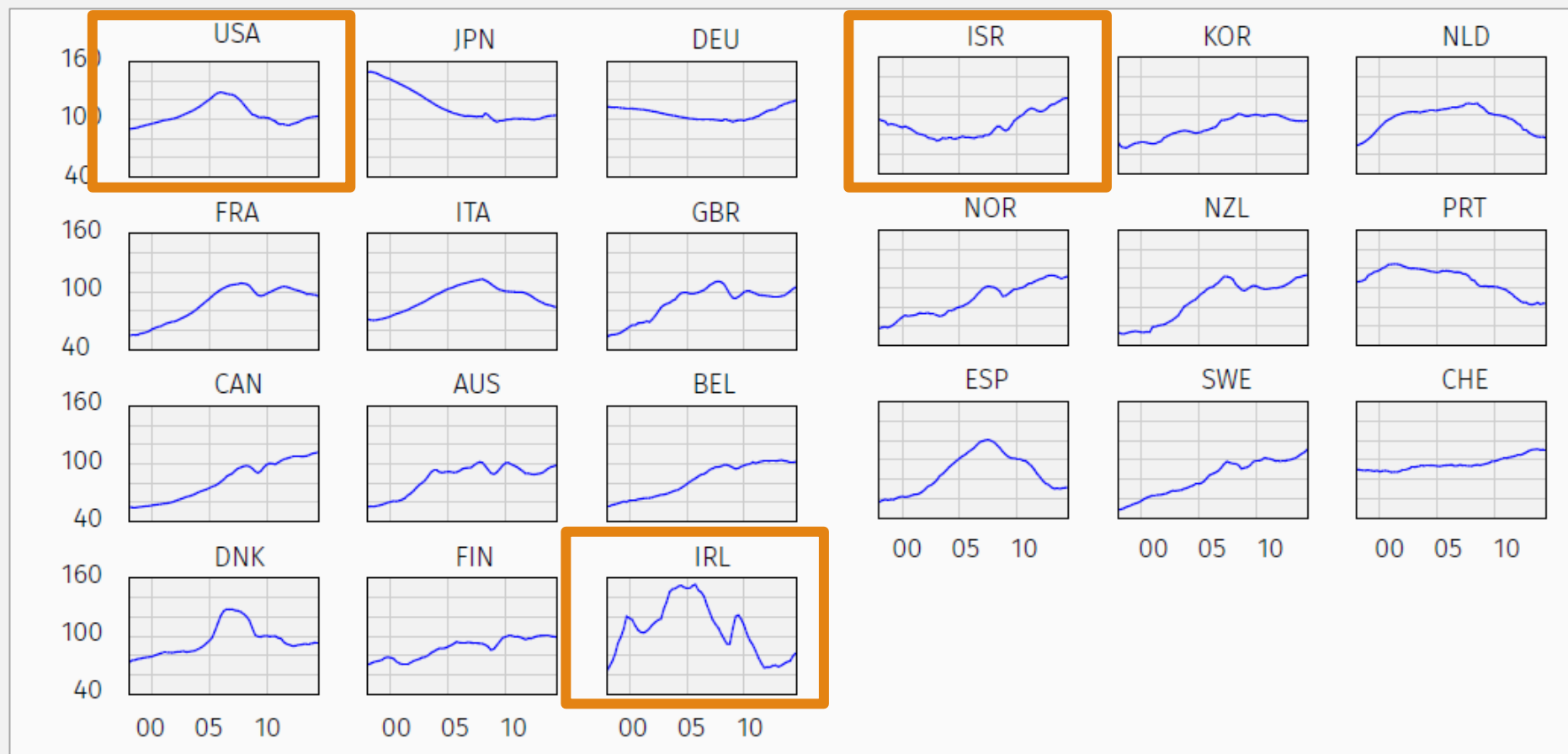


"We have only one observation of the spectacular crash of U.S. home prices after 2006, so it is hard to know how to generalize from this experience."

--- Robert J. Shiller, Irrational Exuberance

יישום אמפירי של
מבחן הפאנל:
האם מחירי הדירות
מתנהגים באופן
נפיץ?

היחס בין מחיר דירה לשכר הדירה ב-21 מדינות ה-OECD (בשנים 1998-2015, מדד, 100=2010)





מחירי הבתים בחלק ממדינות ה-OECD הפגינו התנהגות נפוצה בשנים 1998-2015

Prop*: שיעור
המדינות
שהשערת
האפס נדחתה
לגביהן ברמת
המבחן הבודד

Lags	1	
Real price ^{a,b}		
MSADF	1.61	
Prop*	52.4%	
MSCADF	0.69	
Prop*	38.1%	
Price-to-rent ratio ^{a,b}		

^aBoldface indicate significance at the 5% level.

^bProportion of rejection at the 5% level.

השערת האפס, אין התנהגות
נפוצה, נדחית בכל המקרים לעיל

סיכום

- פיטר פיליפס ועמיתיו פיתחו שיטה אקונומטרית חדשנית לבחינת התנהגות חריגה במחירי נכסים
- הראיתי שבמקרים מסוימים יש לשיטה עוצמה נמוכה
- לכן הצעתי לשפר את השיטה בעזרת שימוש בנתוני פאנל, והראיתי באמצעות סימולציות כי ההרחבה אכן משפרת אותה
- יישום אמפירי של השיטה המורחבת מעלה כי מחירי הדירות של חלק ממדינות ה-OECD הפגינו התנהגות נפוצה בשנים 1998-2015

תודה!