

# Μακροοικονομική Θεωρία Ι

## Περίγραμμα Διαλέξεων

#7

- Αξιολόγηση της ερμηνευτικής ικανότητας του υποδείγματος του Solow.
- Τι απαντήσεις δίνει το υπόδειγμα του Solow σε ερωτήματα σχετικά με την παρατηρούμενη μακροοικονομική συμπεριφορά.
- Growth Accounting.

(Συνολικά  
μεγέθη)

$$① Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^{1-\alpha}$$

$$② \dot{K} = s \cdot Y - \delta \cdot K$$

---

$$\frac{\dot{K}}{K} = s \cdot \frac{Y}{K} - \delta$$

[Solow σε συνεχή χρόνο]

(Ανα  
εργαζόμενο)  $\dot{A}$   
(ισοδυναμία:  $\dot{A} = g_A$ ) ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ  
ΠΡΟΟΔΟΣ

$$① y = k^\alpha$$

$$② \dot{k} = s \cdot y - (n + \delta) \cdot k$$

$$y = \frac{Y}{L}, k = \frac{K}{L}$$

$$n = \frac{\dot{L}}{L} = \frac{\dot{N}}{N}, \boxed{A \equiv 1}$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = s \cdot \frac{y}{k} - (n + \delta)$$

$$L = \lambda \cdot N (=), \frac{\dot{L}}{L} = \frac{\dot{N}}{N} = n$$

①

Ανα  
αποτελεσματικό  
εργαζόμενο  $\frac{\dot{A}}{A} = g_A$

$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha$$

$$\dot{\tilde{k}} = s \cdot \tilde{y} - (n + \delta + g_A) \tilde{k}$$

$$\tilde{y} = \frac{Y}{A \cdot L} = \frac{y/L}{A} = \frac{y}{A}$$

$$\tilde{k} = \frac{K}{A \cdot L} = \frac{k/L}{A} = \frac{k}{A}$$

$$\frac{\dot{A}}{A} = g_A$$

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = s \cdot \frac{\tilde{y}}{\tilde{k}} - (n + \delta + g_A)$$

(Συνολικά  
μεγέθη)

$$① Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^{1-\alpha}$$

$$② \dot{K} = s \cdot Y - \delta \cdot K$$

$$\frac{\dot{K}}{K} = s \cdot \frac{Y}{K} - \delta$$

[Solow σε συνεχή χρόνο]

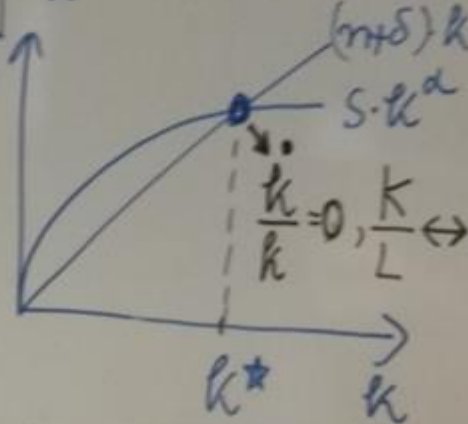
(Ανα  
εργαζόμενο)  $\dot{A}$   
(ισοδυναμία: μεσο  
και μακρο) ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ  
ΕΠΡΟΟΔΟΣ  $A=1$

$$① y = k^\alpha$$

$$② \dot{k} = (s \cdot y) - (n + \delta)k$$

$$\tilde{y} \equiv \frac{Y}{L}, \tilde{k} \equiv \frac{K}{L}, \frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} \equiv \frac{\dot{K}}{K} - n$$

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = s \cdot \frac{y}{\tilde{k}} - (n + \delta)$$



②

Ανα  
αποτελεσματικό  
εργαζόμενο  $\dot{A} = g_A$

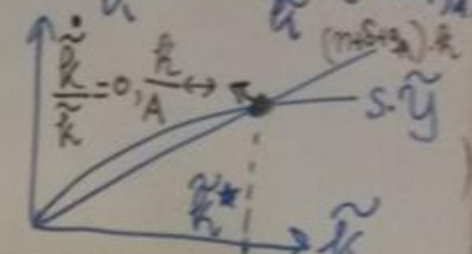
$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha$$

$$\dot{\tilde{k}} = (s \cdot \tilde{y}) - (n + \delta + g_A) \tilde{k}$$

$$\tilde{y} \equiv \frac{Y}{A \cdot L} = \frac{Y/L}{A} = \frac{y}{A}$$

$$\tilde{k} \equiv \frac{K}{A \cdot L} = \frac{K/L}{A} = \frac{k}{A}$$

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = s \cdot \frac{y}{\tilde{k}} - (n + \delta + g_A)$$



[Solow σε συνεχή χρόνο]

(Συνολικά μέγεθος)

$$① Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^{1-\alpha}$$

$$② \dot{K} = s \cdot Y - \delta \cdot K$$

$$\frac{\dot{K}}{K} = s \cdot \frac{Y}{K} - \delta$$

(με τεχνολογική πρόοδο)  
ΜΑΥΡΟΧΡΟΝΙΑ ΙΣΟΡΡΟΤΙΑ

Συνολικά → $\frac{K}{AL}$	Ανα εργαζόμενο → $\frac{k}{A}$	Ανα αποτελεσματικό εργαζόμενο → $\frac{K}{A \cdot L}$
$\frac{\dot{K}}{K} = g_A + n$	$\frac{\dot{k}}{k} = g_A$	$\frac{\dot{K}}{A \cdot L} = \frac{\dot{k}}{A}$

(Ανα εργαζόμενο)  $\dot{A}$  τεχνολογική πρόοδος

$$① y = k^\alpha \quad A=1$$

$$② \dot{k} = s \cdot y - (n + \delta) \cdot k$$

$$y = \frac{Y}{L}, \quad k = \frac{K}{L}, \quad \dot{L} = n$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{y}}{y} = 0 \quad \text{Σημείο Σταθερής κατάστασης (SS)}$$

$$k = \frac{K}{L} \Leftrightarrow, \quad y = \frac{Y}{L} \Leftrightarrow$$

$$\frac{\dot{K}}{A \cdot L} = \frac{\dot{k}}{A} \Leftrightarrow \frac{\dot{K}}{K} = n, \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = n$$

3

Ανα αποτελεσματικό εργαζόμενο  $\dot{A} = g_A$

$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha$$

$$\dot{\tilde{k}} = s \cdot \tilde{y} - (n + \delta + g_A) \cdot \tilde{k}$$

$$\tilde{y} = \frac{Y}{A \cdot L} = \frac{y/L}{A} = \frac{y}{A}$$

$$\tilde{k} = \frac{K}{A \cdot L} = \frac{k/L}{A} = \frac{k}{A}$$

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = \frac{\dot{y}}{y} = 0 \quad \text{(SS)}$$

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = \frac{\dot{K}}{A \cdot L} = \frac{\dot{k}}{A} = n \Leftrightarrow \frac{\dot{K}}{K} = g_A + n, \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = g_A$$

[Solow σε συνεχή χρόνο]

4

Συνολική  
μεγεθος

~~X~~

Ανά  
εργαζόμενο

$$\frac{\cancel{X}}{L} \equiv x$$

Ανά  
αποτελεσματικό  
εργαζόμενο

$$\frac{\cancel{X}}{A \cdot L} = \frac{\cancel{X}/L}{A} \equiv \tilde{x}$$



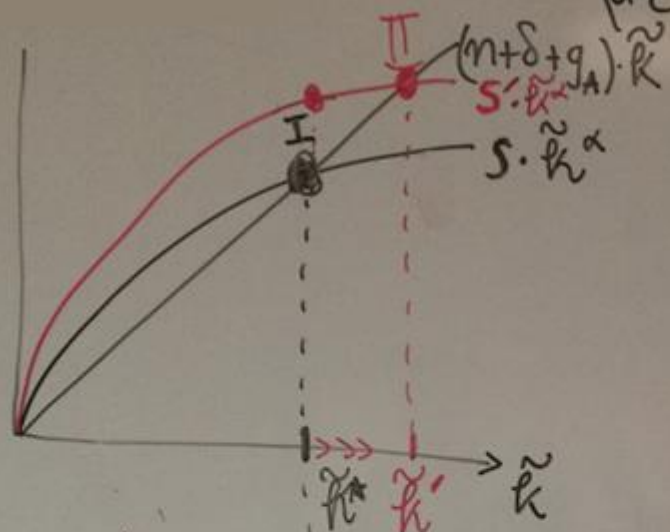
[Solow σε συνεχή χρόνο]

Αρχικά (5)

ME  $\frac{A}{A} = g_A$

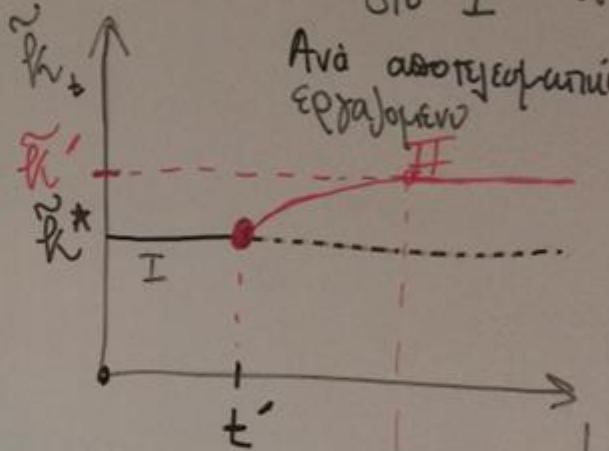
Την χρονική στιγμή  $t'$

$S > S'$



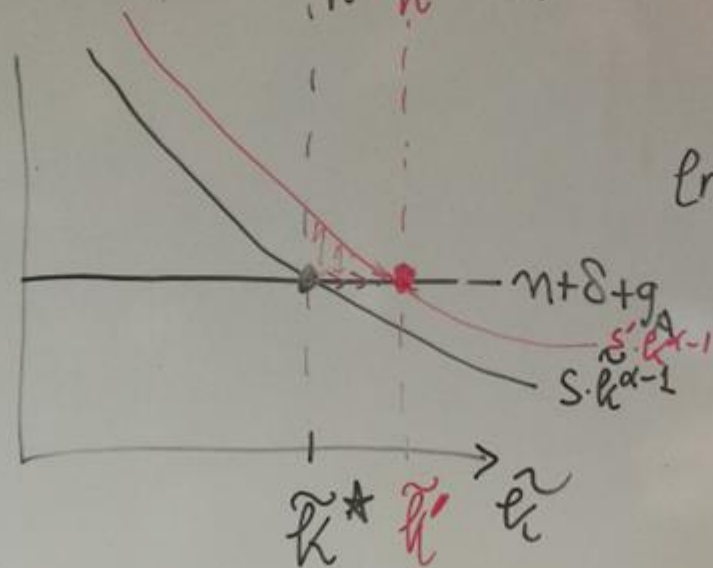
Μακροχρόνια ισορροπία στο I

Ανά αστοχία εργαζομένων

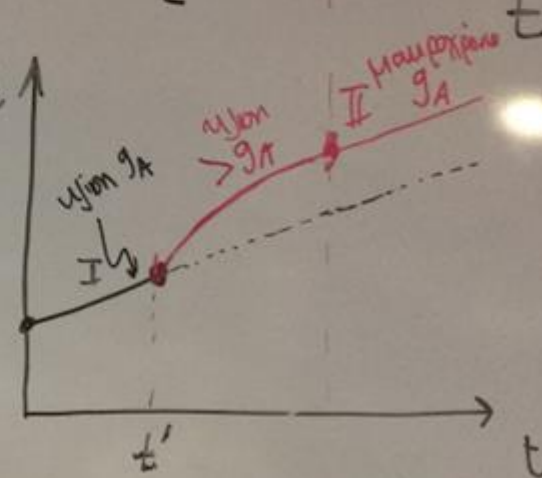


$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha$

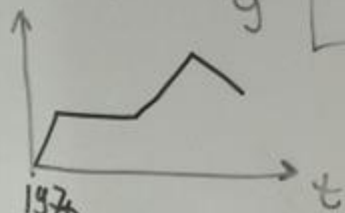
Επίδομα



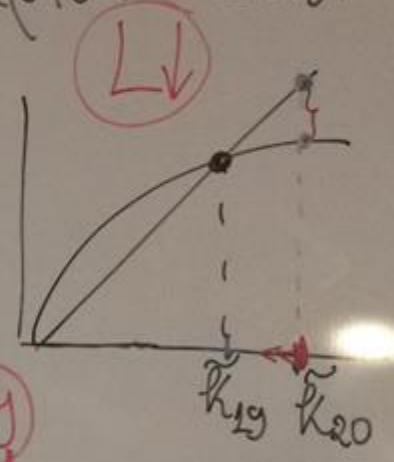
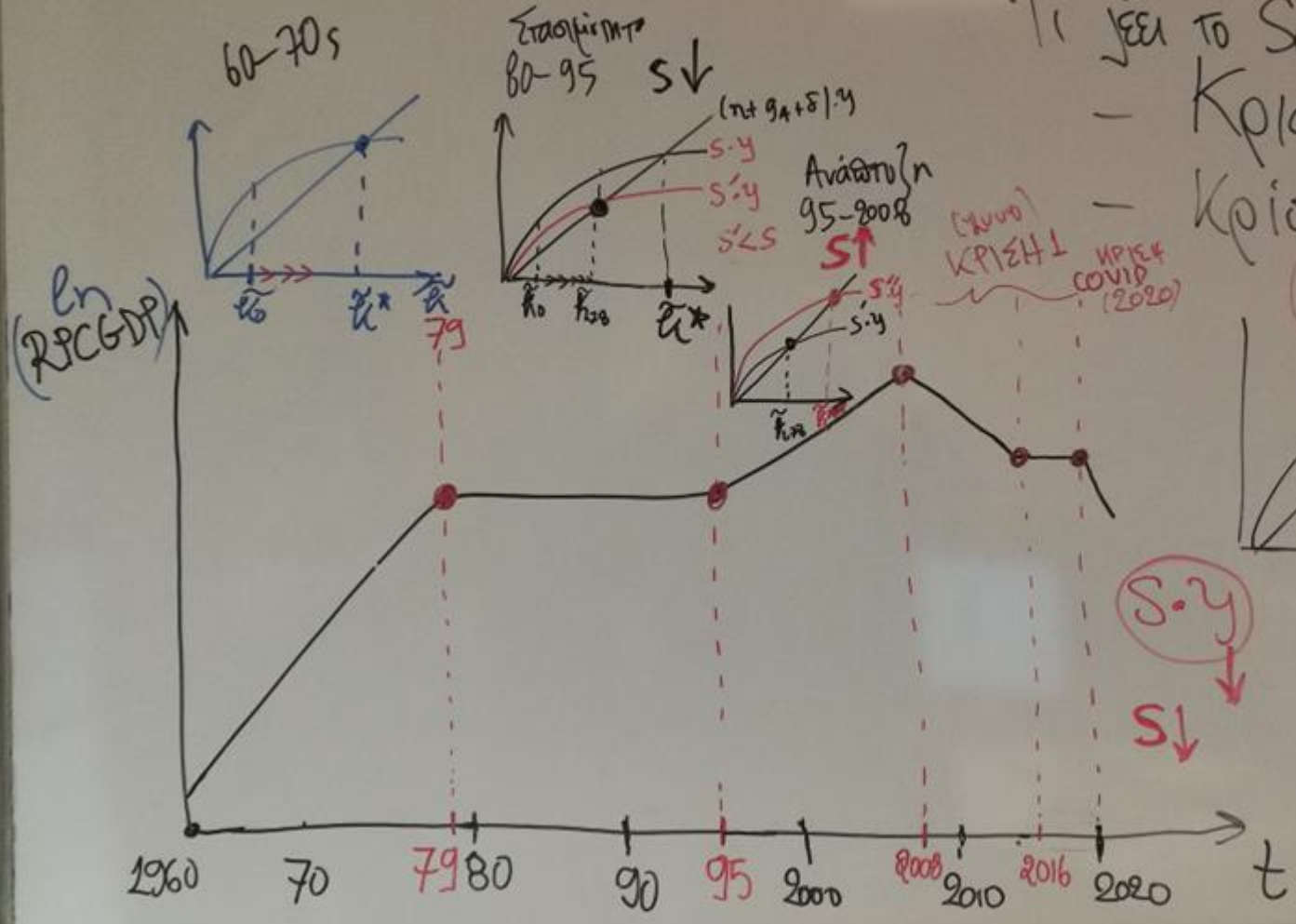
$\ln k$



1976



$S, n, g_A = \dot{A}$   
 Ti jee to Solow model  
 - Kpion 2008  
 - Kpion Covid



$s \cdot y$   
 $s \downarrow$

$\tilde{k}_{20} = \frac{K}{AL} \uparrow$

ΚΑΤΑ ΒΕΒΑΗΗ ΔΙΑΙΡΟ ΜΕ ΤΟΝ ΠΛΗΘΥΣΜΟ  $N_t$   
 $\frac{Y_t}{N_t} = B_t \cdot \left(\frac{K_t}{N_t}\right)^\alpha \cdot \left(\frac{L_t}{N_t}\right)^{1-\alpha}$   
 Χρονολογική σειρά για Data /  $\delta\epsilon\upsilon\pi\iota\lambda\eta$   
 $N_t \rightarrow$  Πληθυσμός  
 $L_t \rightarrow$  Απασχολούμενοι

# Growth Accounting

(ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ)

$$Y_t = B_t \cdot K_t^\alpha \cdot L_t^{1-\alpha}$$

$$\frac{d \ln Y}{dt} = \frac{d \ln B}{dt} + \alpha \cdot \frac{d \ln K}{dt} + (1-\alpha) \frac{d \ln L}{dt}$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{B}}{B} + \alpha \cdot \frac{\dot{K}}{K} + (1-\alpha) \cdot \frac{\dot{L}}{L}$$

(Long Run) SOLOW MODEL

$$g_{A+n} = (1-\alpha) \cdot g_A + \alpha \cdot (g_A + n) + (1-\alpha) \cdot n$$

$$\frac{d \ln B}{dt} = (1-\alpha) \frac{d \ln A}{dt} \Rightarrow \frac{\dot{B}}{B} = (1-\alpha) \cdot g_A$$

$$\{ Y = K^\alpha \cdot (A \cdot L)^{1-\alpha} = A^{1-\alpha} \cdot K^\alpha \cdot L^{1-\alpha}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{d \ln B}{dt} &= (1-\alpha) \frac{d \ln A}{dt} \\ B &= A^{1-\alpha} \end{aligned} \right.$$

TFP

Solow

Residual (various) TFP  
 ελυστηνής παραγωγικότητας

ΟΤΙΩΣΟΤΕ αλλο (εμτος αλλο K, L) αμβαλει ομν παραγωγη

TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY



$$B \equiv A^{1-\alpha}$$

Σύχνηση

Μεσών  $\frac{\dot{Y}}{Y}$

$$\frac{\dot{Y}}{Y}$$

$$\frac{\dot{B}}{B}$$

από τα data

8

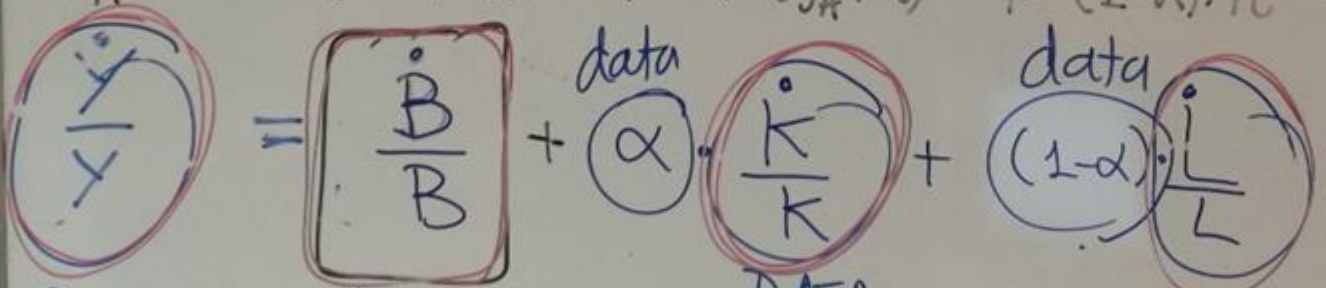
# Growth Accounting

ΜΕ ΤΙΣ ΤΙΜΕΣ  $(g_A + n)$ , και  $(1-\alpha) \cdot g_A$  αντιστοίχα, για εξωγενώς δεδομένη πληθ. του  $g_A$

Αν η οικονομία βρίσκεται σε μακροχρόνια ισορροπία το υπόδειγμα Solow προβλέπει:

$$\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{Y}}{Y} = g_A + n, \quad \frac{\dot{L}}{L} = n, \quad \frac{\dot{B}}{B} = (1-\alpha) \cdot g_A$$

$$g_A + n = (1-\alpha) \cdot g_A + \alpha \cdot (g_A + n) + (1-\alpha) \cdot n$$



DATA Σύχνηση

ΠΡΟΚΥΤΤΕΙ ΜΙΑ ΤΙΜΗ ΓΙΑ ΤΟΝ Ρυθμό Μεταβολής του TFP

Μέσο  $\frac{\dot{Y}}{Y}$  στα data με απόβλεψη Solow για  $g_A =$  Εξωγενώς Δεδομένη τιμή

εμπνέει τον ρυθμό αύξησης της εξωγενώς δεδομένης τεχνολογίας που υποθέτουμε για τη μακροχρόνια ισορροπία

Αόνοση του growth accounting 70-2019

70 - 95
95 - 2008
2008 - 2020

Εξωγενώς Δεδομένη τιμή