

Έλεγχος κινητήρα με ασαφή ελεγκτή FZ-PI (Εργασία 6)

Εργασία στην Υπολογιστική Νοημοσύνη, ΤΗΜΜΥ ΑΠΘ

Κωνσταντίνος Λίτσιος, 10047, klitsios@ece.auth.gr

Ιούλιος 25

Διάστημα δειγματοληψίας $T = 0.01s$.

Εξίσωση κινητήρα ανεξάρτητης διέγερσης:

$$\Omega = \frac{18.69}{s+12.064} V_a - \frac{2.92(s+440)}{s+12.064} T_L$$

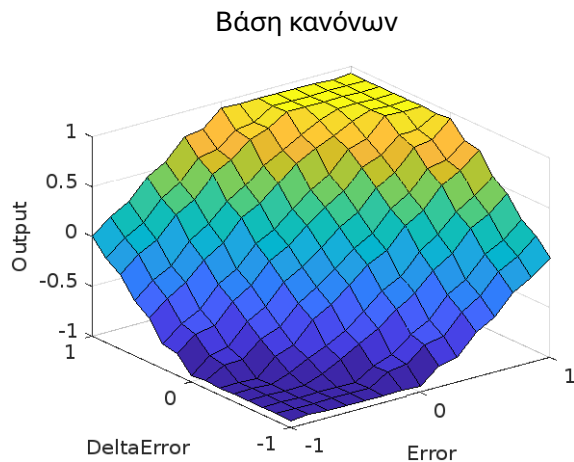
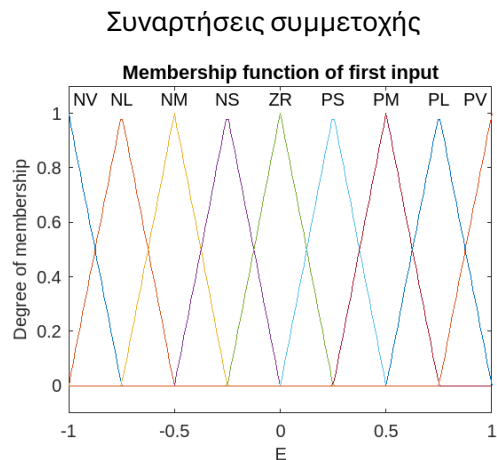
Βάση Κανόνων

$e / \Delta e$	<i>NV</i>	<i>NL</i>	<i>NM</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>	<i>PM</i>	<i>PL</i>	<i>PV</i>
<i>PV</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>	<i>PM</i>	<i>PL</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>
<i>PL</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>	<i>PM</i>	<i>PL</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>
<i>PM</i>	<i>NM</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>	<i>PM</i>	<i>PL</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>
<i>PS</i>	<i>NL</i>	<i>NM</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>	<i>PM</i>	<i>PL</i>	<i>PV</i>	<i>PV</i>
<i>ZR</i>	<i>NV</i>	<i>NL</i>	<i>NM</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>	<i>PM</i>	<i>PL</i>	<i>PV</i>
<i>NS</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NL</i>	<i>NM</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>	<i>PM</i>	<i>PL</i>
<i>NM</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NL</i>	<i>NM</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>	<i>PM</i>
<i>NL</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NL</i>	<i>NM</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>	<i>PS</i>
<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NV</i>	<i>NL</i>	<i>NM</i>	<i>NS</i>	<i>ZR</i>

Στον ασαφή ελεγκτή χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω αντιστοίχιση λεκτικών τιμών με αριθμούς για τη βάση κανόνων (αρχείο `fis_creator.m`, πίνακας `ruleTable`):

$NV = 1, NL = 2, NM = 3, NS = 4, ZR = 5, PS = 6, PM = 7, PL = 8, PV = 9$

Διαγράμματα ασαφούς ελεγκτή

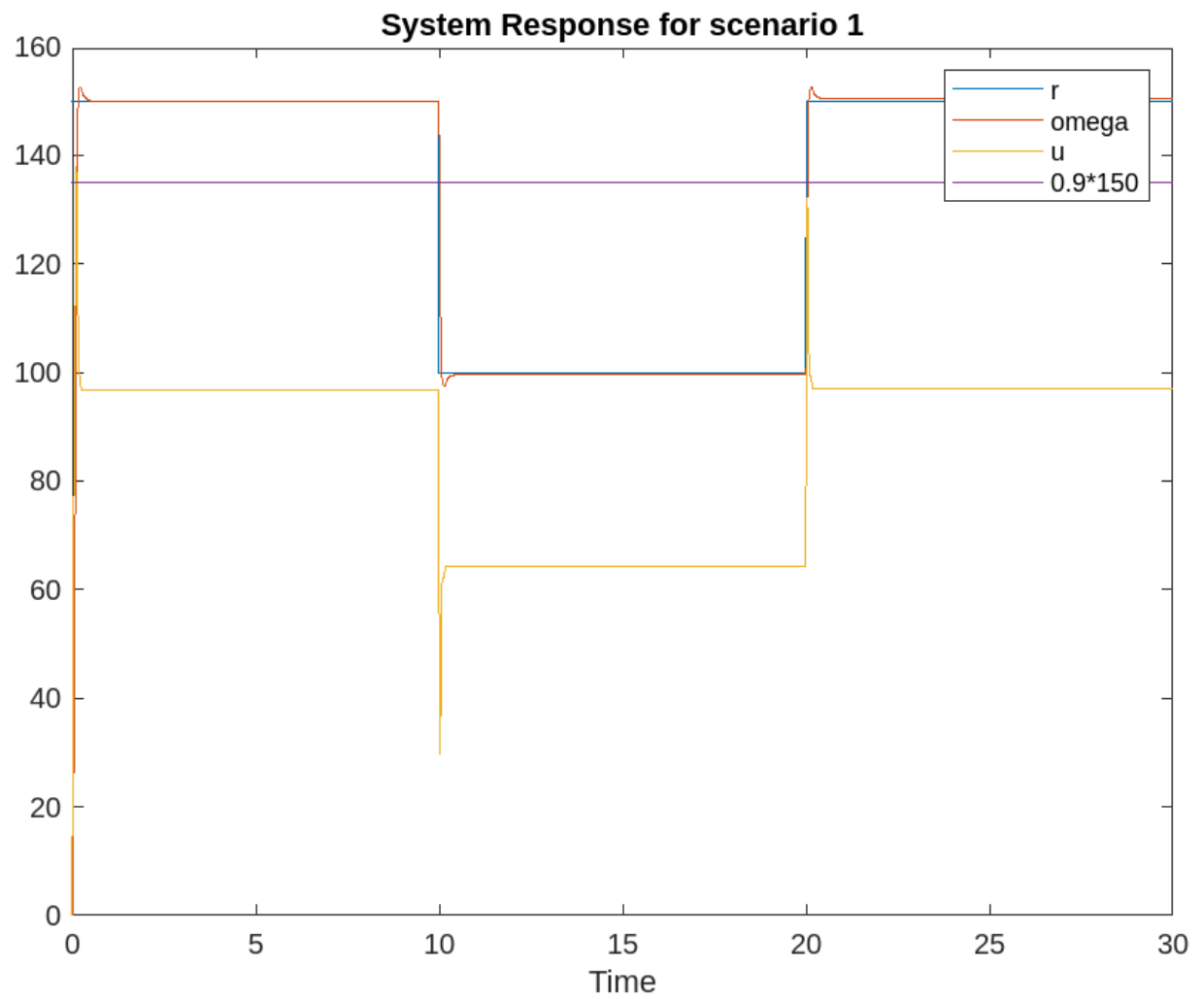


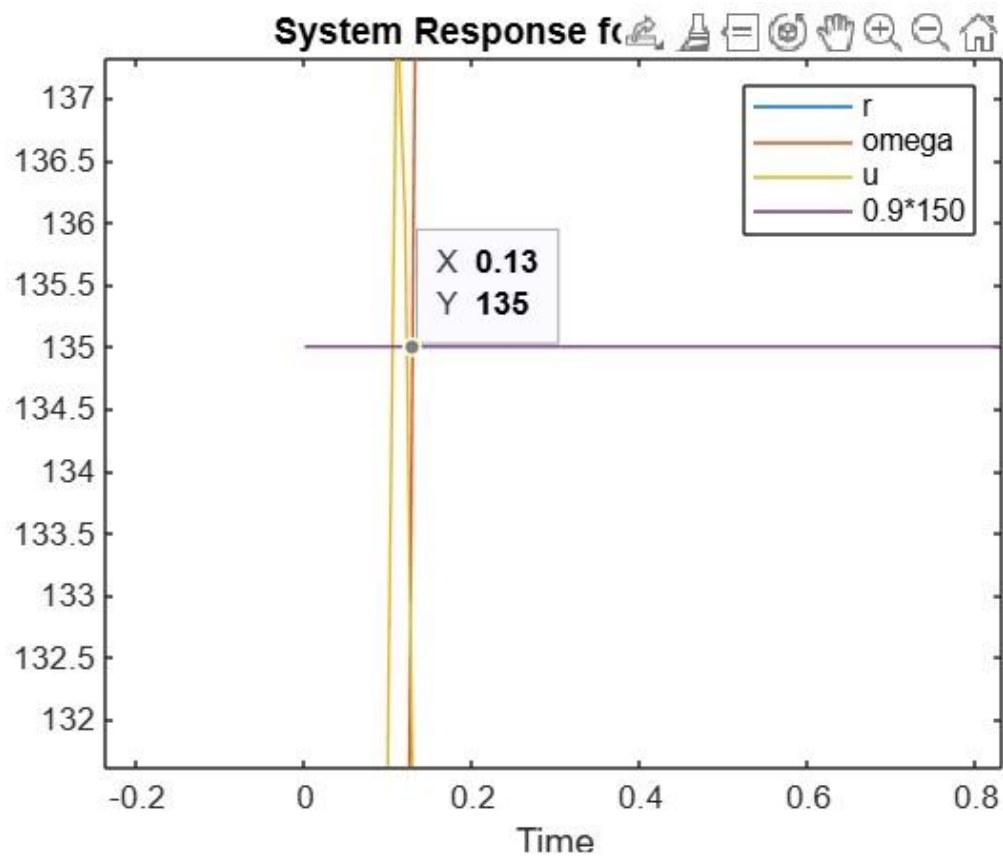
Σενάριο 1

Αρχικά κέρδη: $K_e = 1.5$, $K_d = 0.06 \cdot K_e$, $K = 12$

Τελικά κέρδη: $K_e = 3$, $K_d = 0.03 \cdot K_e$, $K = 21$

Απόκριση με τα τελικά κέρδη:





Παρατηρούμε ότι:

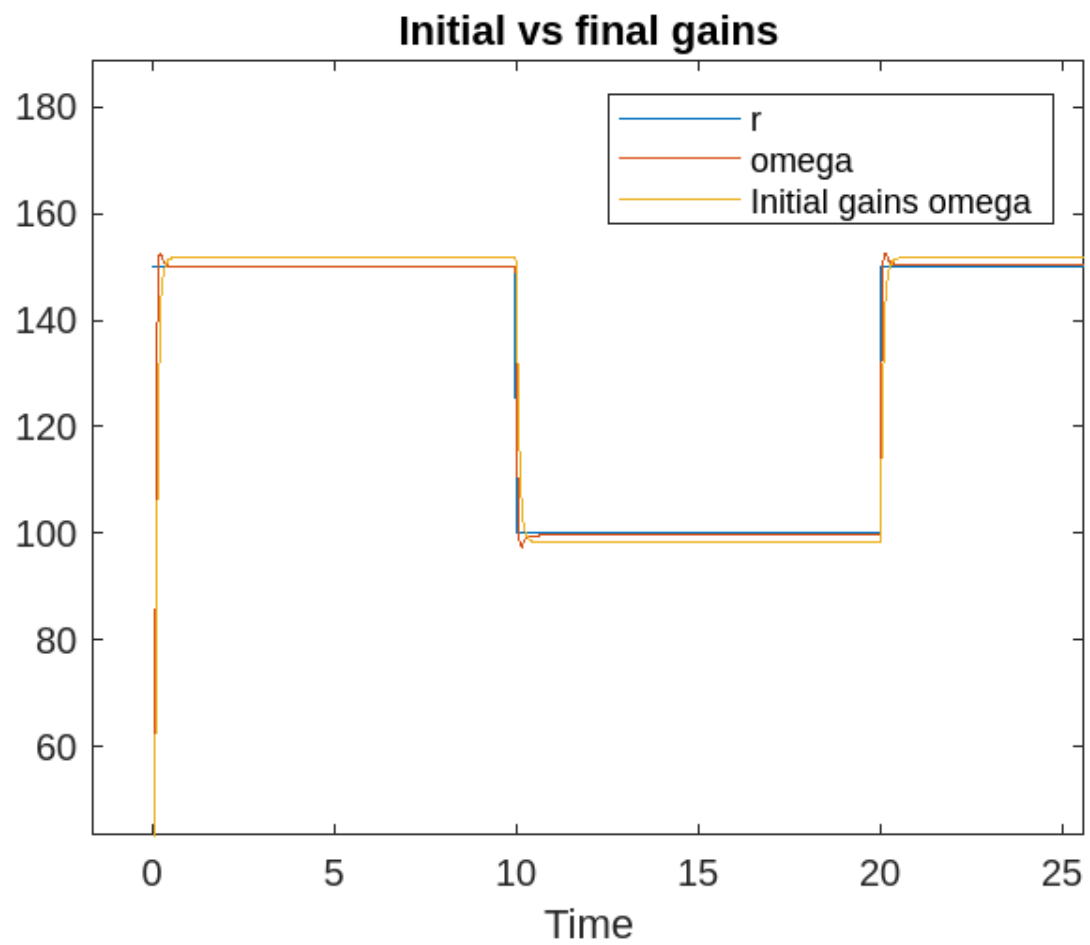
Υπερύψωση $< 5\% \omega = 7.5 \text{ r/s}$

Μηδενικό σφάλμα θέσης

Χρόνος ανόδου $= 130 \text{ ms} < 160 \text{ ms}$

$V_a = u < 200\text{V}$ για κάθε $t > 0$

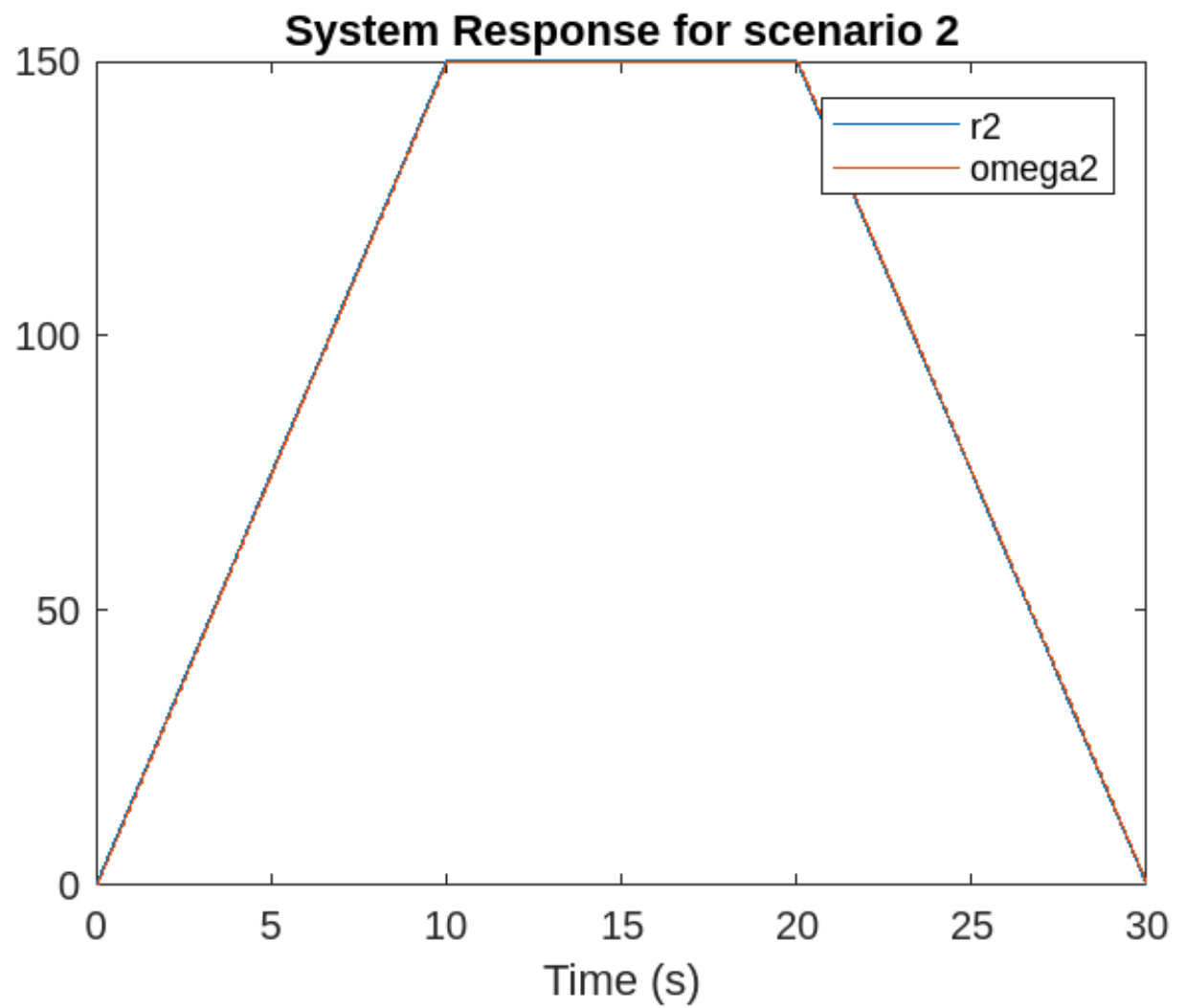
Σύγκριση απόκρισης αρχικών και τελικών κερδών:



Παρατηρούμε ότι τα τελικά κέρδη σε σχέση με τα αρχικά έχουν γρηγορότερη απόκριση και μικρότερο σφάλμα μόνιμης κατάστασης.

Σενάριο 2

$$K_e = 7, K_d = 0.06 * K_e, K = 30$$

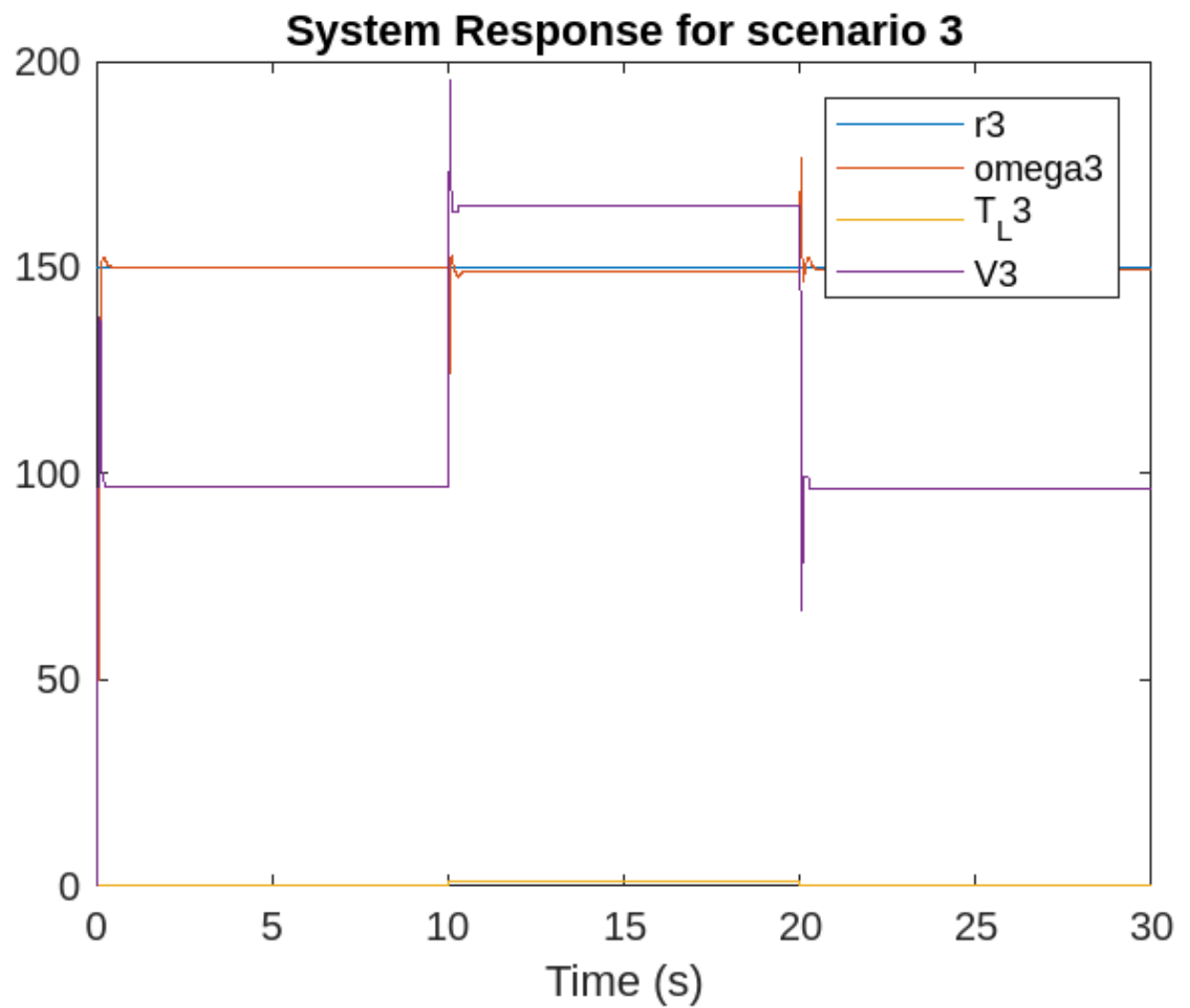


Παρατηρήσεις:

Στο άνω διάγραμμα φαίνεται πως υπάρχει μηδενικό σφάλμα μόνιμης κατάστασης και μηδενική υπερύψωση.

Σενάριο 3

$K_e = 3$, $K_d = 0.03 \cdot K_e$, $K = 21$ (ίδια με το σενάριο 1)



Παρατηρήσεις:

Όλες οι προδιαγραφές τηρούνται, και οι στροφές επανέρχονται γρήγορα στην τιμή αναφοράς τους με την εμφάνιση και εξαφάνιση της ροπής διαταραχής, λόγω της γρήγορης προσαρμογής της τάσης ελέγχου με βάση τους κανόνες του ασαφούς ελεγκτή.