

## Απόπειρα ευθυγράμμισης sm2 δίχως αντιστοιχίσεις

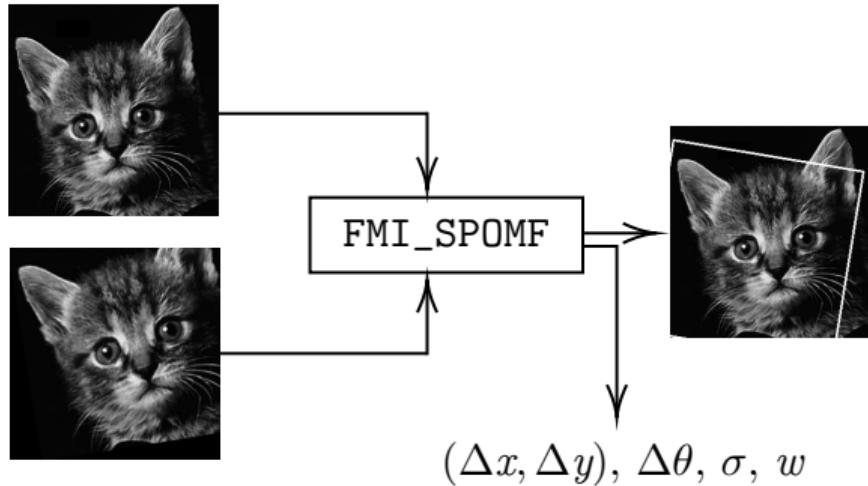
- Αναγκαία συνθήκη:  $\lambda = 2\pi \text{ rad}$
- Παραδοχή:  $t_{\text{exec}} \not\prec t_{\text{max}}$

## Απόπειρα ευθυγράμμισης sm2 δίχως αντιστοιχίσεις

Προβλήματα:

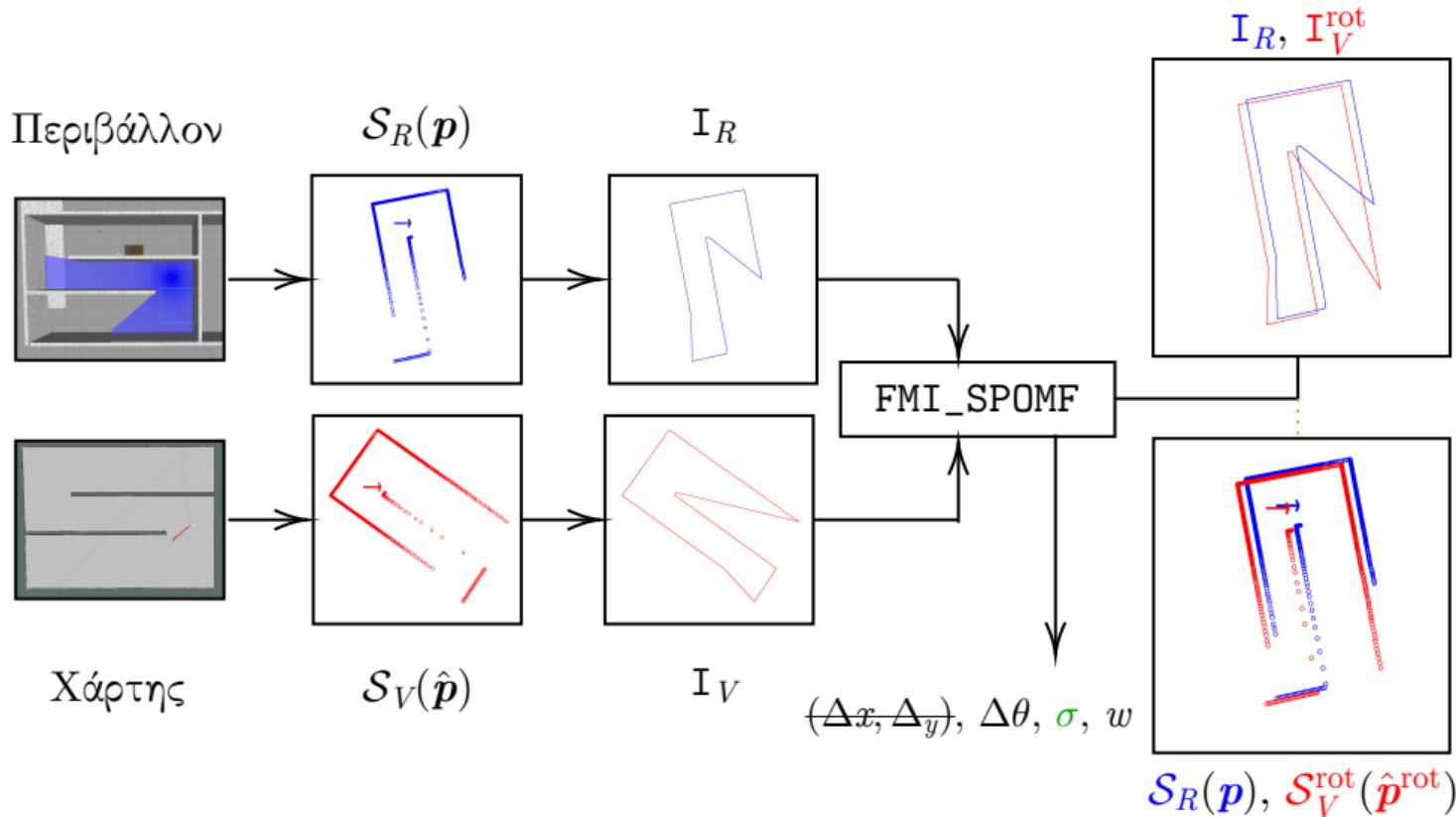
- Απούσα βιβλιογραφία στο συναφές πεδίο
- Εύρεση μεθόδου{ου,ων} εκτίμησης θέσης και προσανατολισμού

Ευθυγράμμιση πανοραμικών σαρώσεων από ευθυγράμμιση εικόνων;  
FMI\_SPOMF [1]: Fourier-Mellin Invariant (descriptor using) Symmetric Phase-Only Matched Filtering

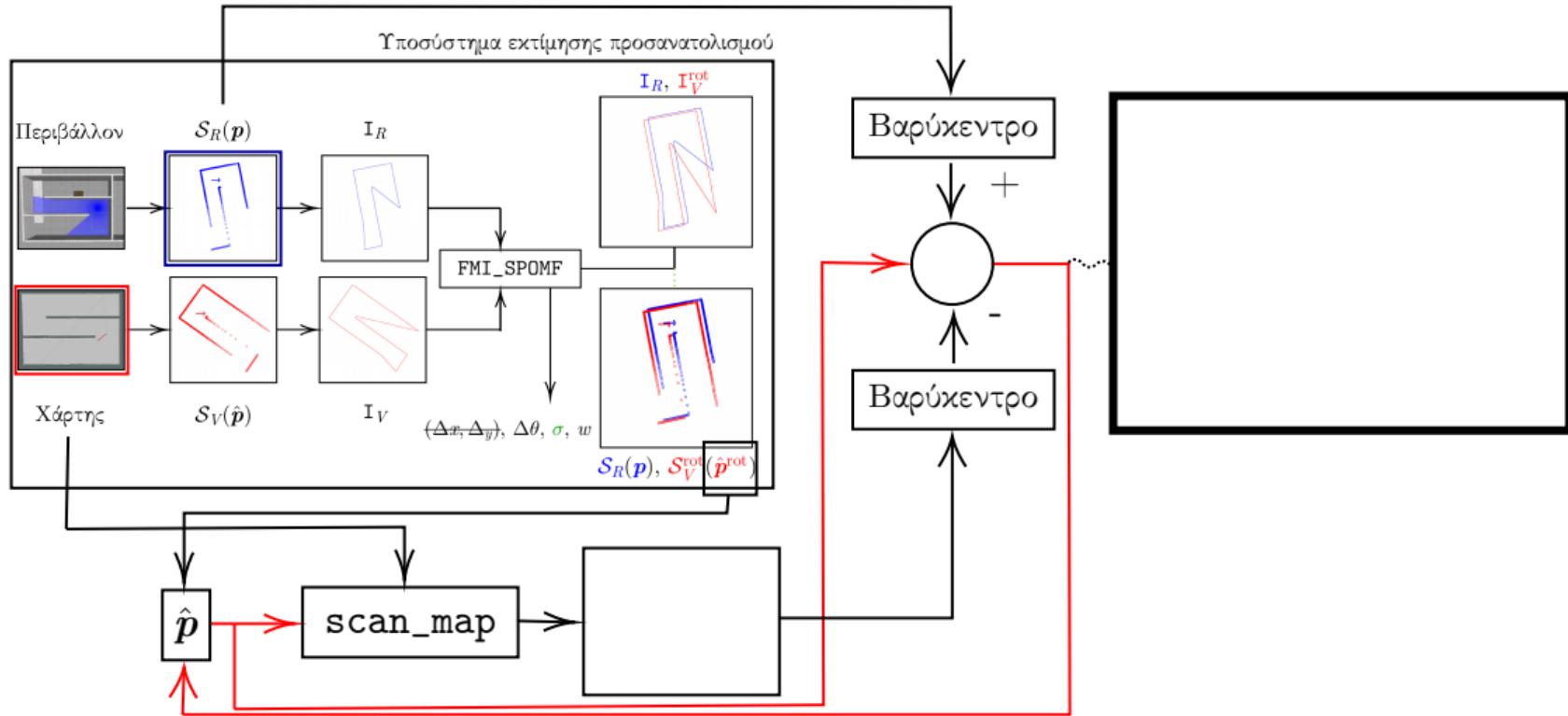


[1]: Qin-Sheng Chen, M. Defrise and F. Deconinck, "Symmetric phase-only matched filtering of Fourier-Mellin transforms for image registration and recognition," in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 16, no. 12, pp. 1156-1168, Dec. 1994

# Ευθυγράμμιση πανοραμικών σαρώσεων από ευθυγράμμιση εικόνων



# Ευθυγράμμιση πανοραμικών σαρώσεων από ευθυγράμμιση εικόνων

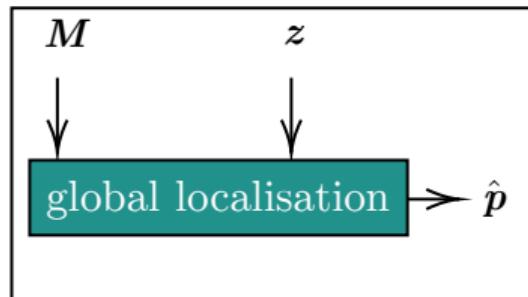
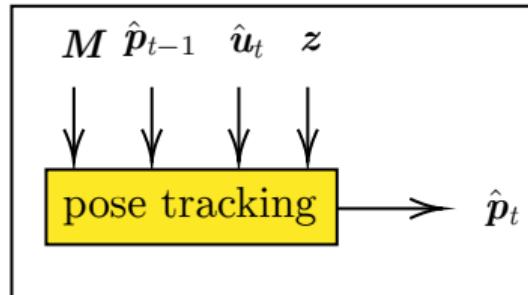
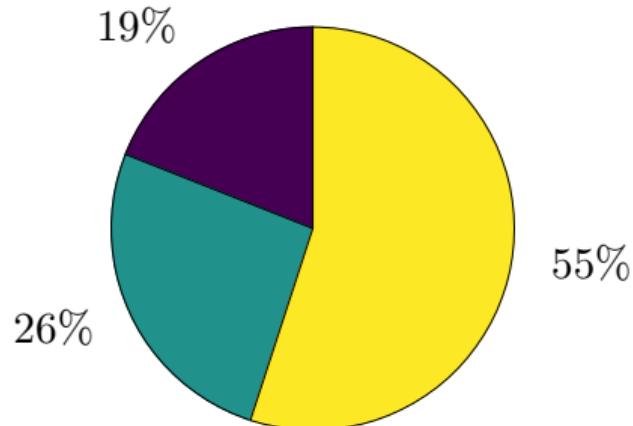


$$t_{\text{exec}}^{\text{FMI-SPOMF}} > t_{\text{exec}}^{\text{pose tracking}}$$
$$\Rightarrow$$

sm2 προς επίλυση του προβλήματος Global Localisation

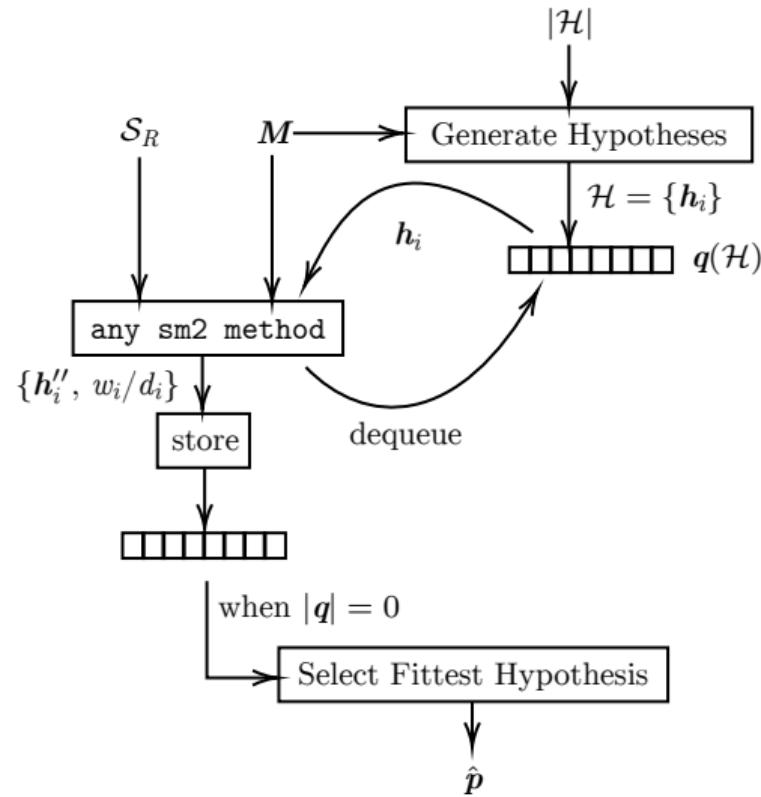
## Global localisation: Το δεύτερο μεγαλύτερο πρόβλημα ρομποτικής κινητής βάσης

- Kidnapped robot
- Global localisation
- Pose tracking

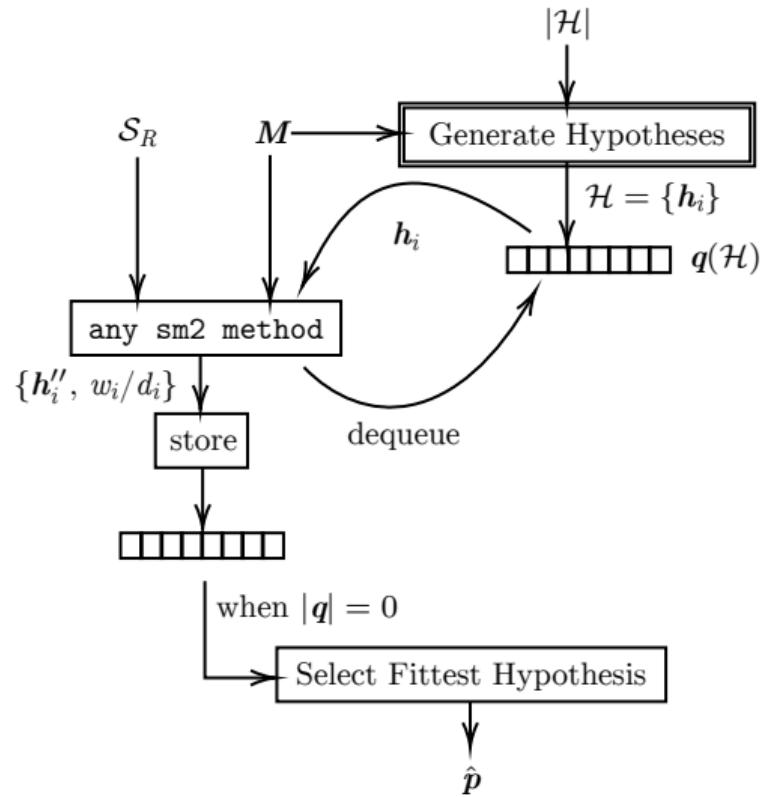


**Σχήμα:** Κατάτμηση του προβλήματος της εκτίμησης στάσης σε κατηγορίες και τα ποσοστά έρευνας σε αυτές. Πηγή: Prabin Kumar Panigrahi and Sukant Kishoro Bisoy. “Localization strategies for autonomous mobile robots: A review”, *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, Mar. 2021.

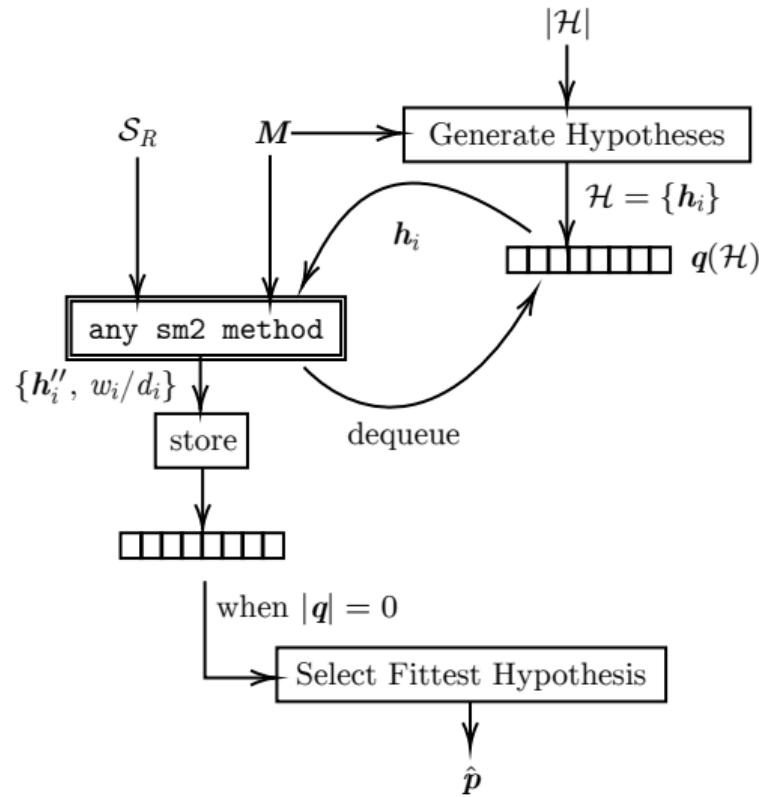
## Global localisation: επιλύσιμο μέσω sm2



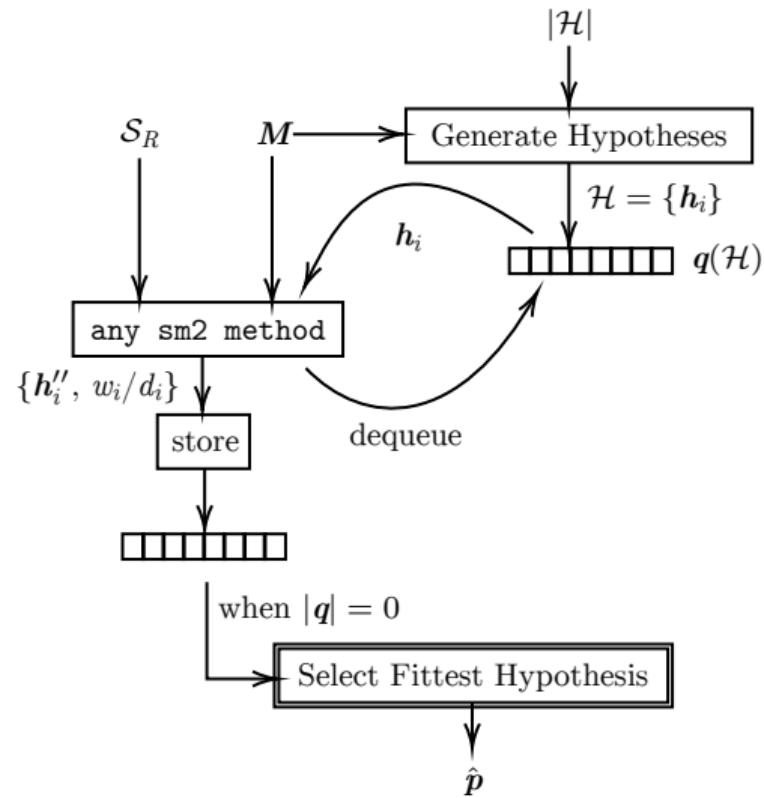
## Global localisation: επιλύσιμο μέσω sm2



## Global localisation: επιλύσιμο μέσω sm2



Global localisation: επιλύσιμο μέσω sm2



# Πειραματική διαδικασία

- Πέντε προσομοιωμένα περιβάλλοντα / ένα πραγματικό
- Προσομοιωμένα:
  - ▶ 38 δοκιμαστικές στάσεις
  - ▶ 100 επαναλήψεις ανά στάση
  - ▶ LIDAR:  $\sigma_R = \{0.01, 0.02, 0.05\}$  cm,  $r_{max} = 10.0$  m
- CSAL AUTH:
  - ▶ 11 δοκιμαστικές στάσεις
  - ▶ 5 επαναλήψεις ανά στάση
  - ▶ LIDAR: YDLIDAR TG30,  $r_{max} = 30.0$  m



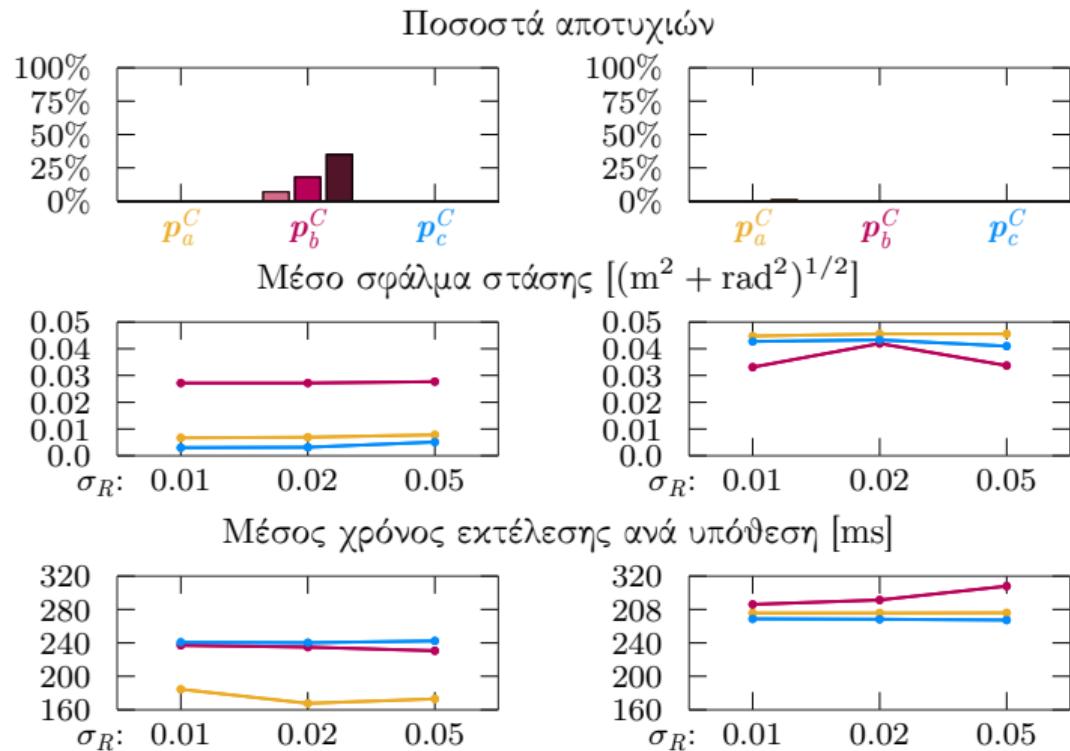
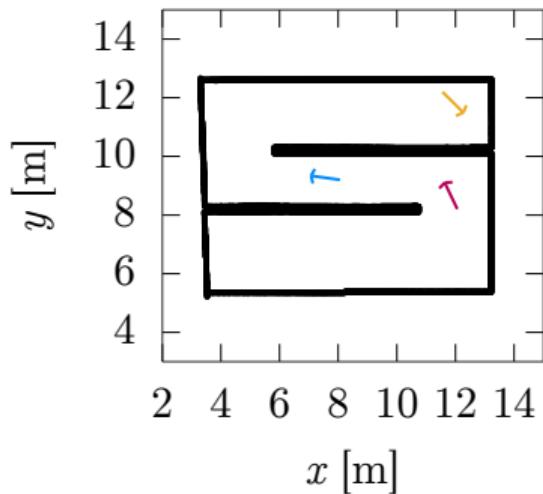
Απόσταση $d$ [mm]	Μέσο σφάλμα [mm]
50-5000	$\leq \pm 60$
5000-20000	$\leq \pm 40$
20000-30000	$\leq \pm 100$

**Πίνακας:** Μέσο σφάλμα μέτρησης αισθητήρα ανά επιστρεφόμενη τιμή απόστασης. Πηγή: datasheet κατασκευαστή

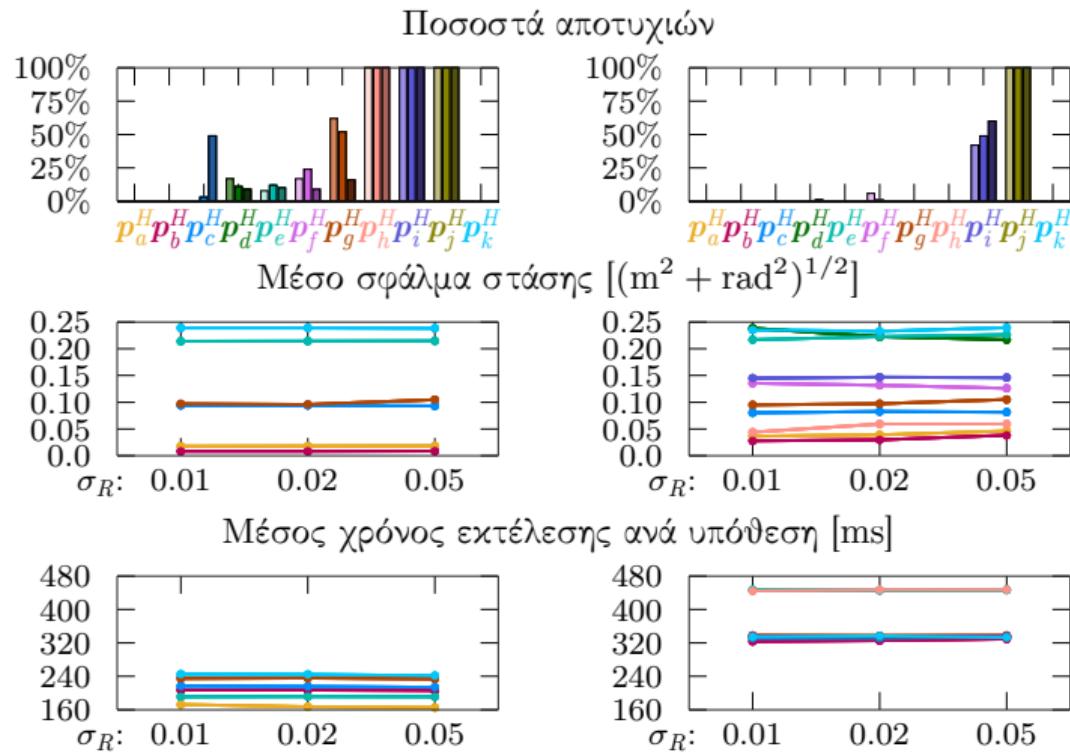
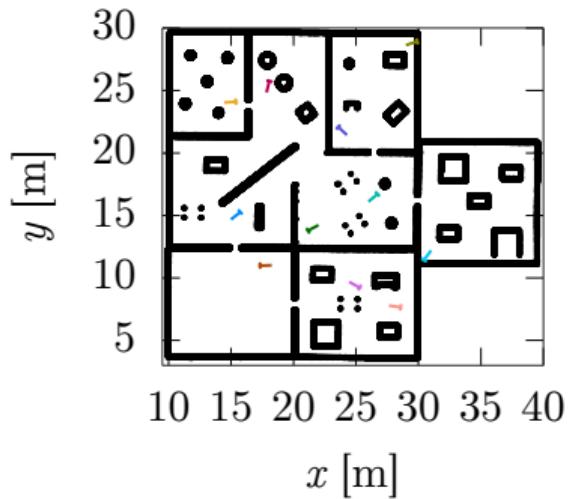
## Πειραματική διαδικασία

Καταγραφή σφάλματος εκτίμησης θέσης  $\hat{l}$  και προσανατολισμού  $\hat{\theta}$  τελικής στάσης  $\hat{p}$   
inliers / επιτυχημένη εκτίμηση στάσης:  $\hat{l} < 1.0$  m  
καθώς  
global localisation  $\Rightarrow$  (probabilistic) pose tracking

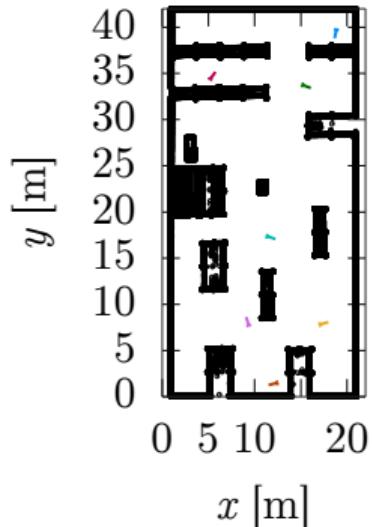
# Πειραματικά αποτελέσματα: CORRIDOR (sim; 1/6)



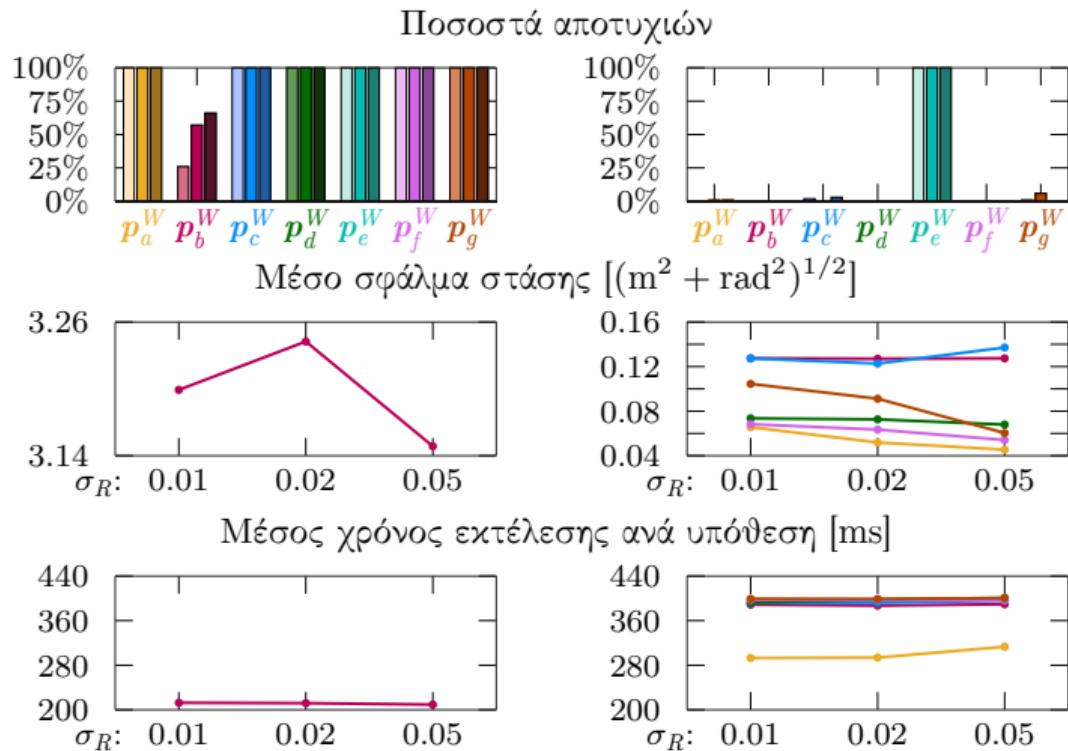
## Πειραματικά αποτελέσματα: HOMER (sim; 2/6)



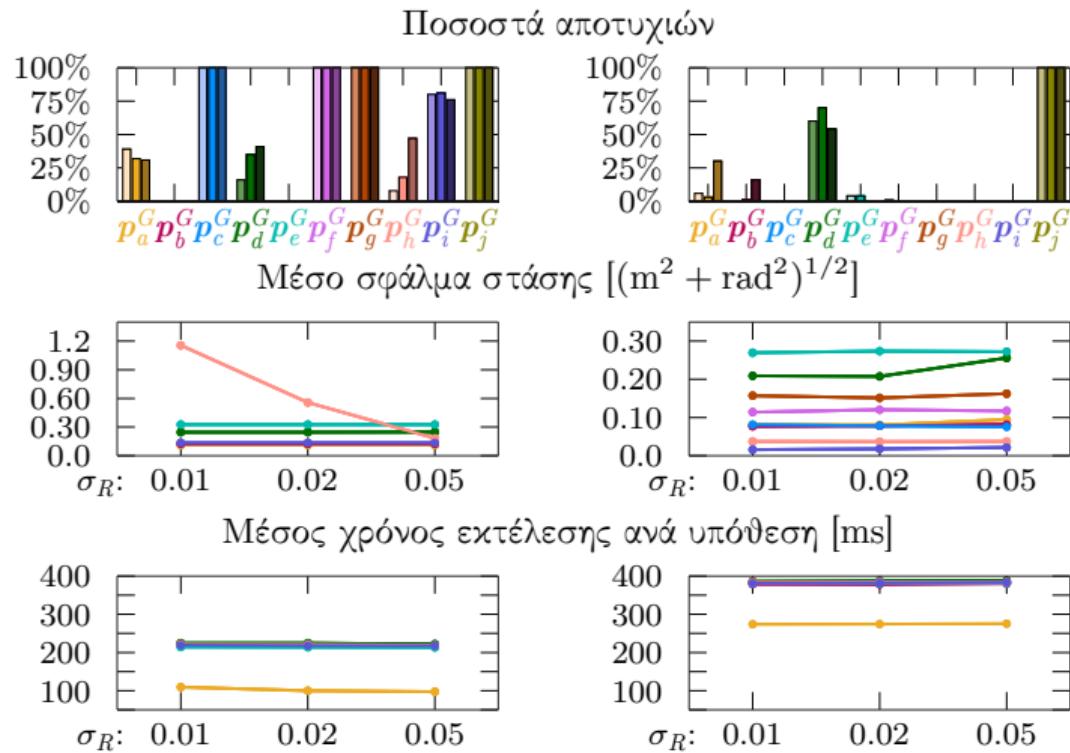
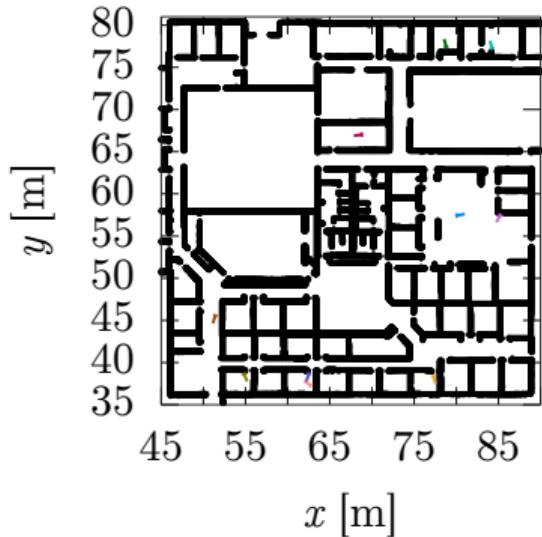
# Πειραματικά αποτελέσματα: WAREHOUSE (sim; 3/6)



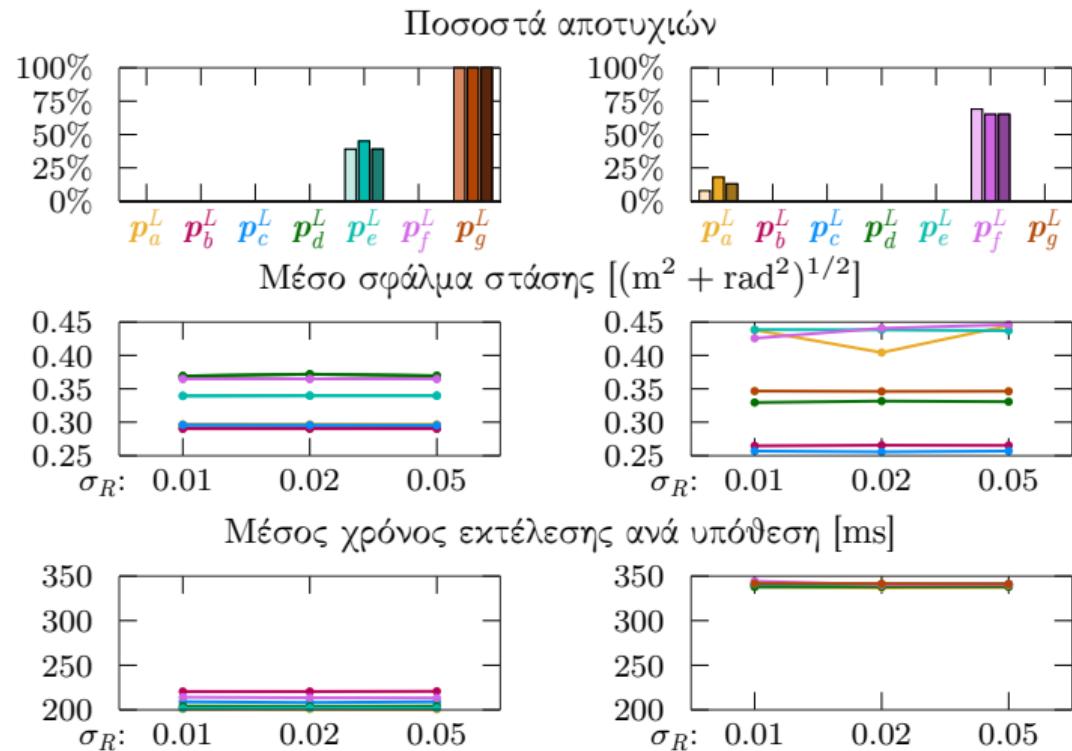
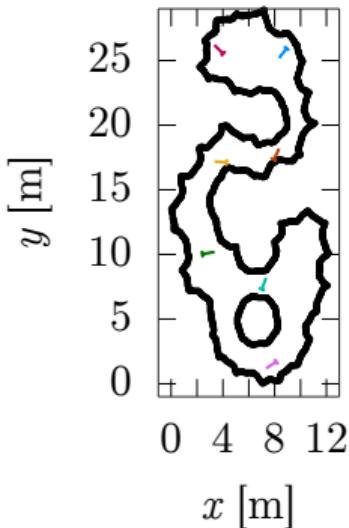
$|\mathcal{H}_W| = 200$  υποθέσεις



# Πειραματικά αποτελέσματα: WILLOWGARAGE (sim; 4/6)



## Πειραματικά αποτελέσματα: LANDFIL (sim; 5/6)



# Πειραματικά αποτελέσματα: CSAL AUTh (real; 6/6)

