

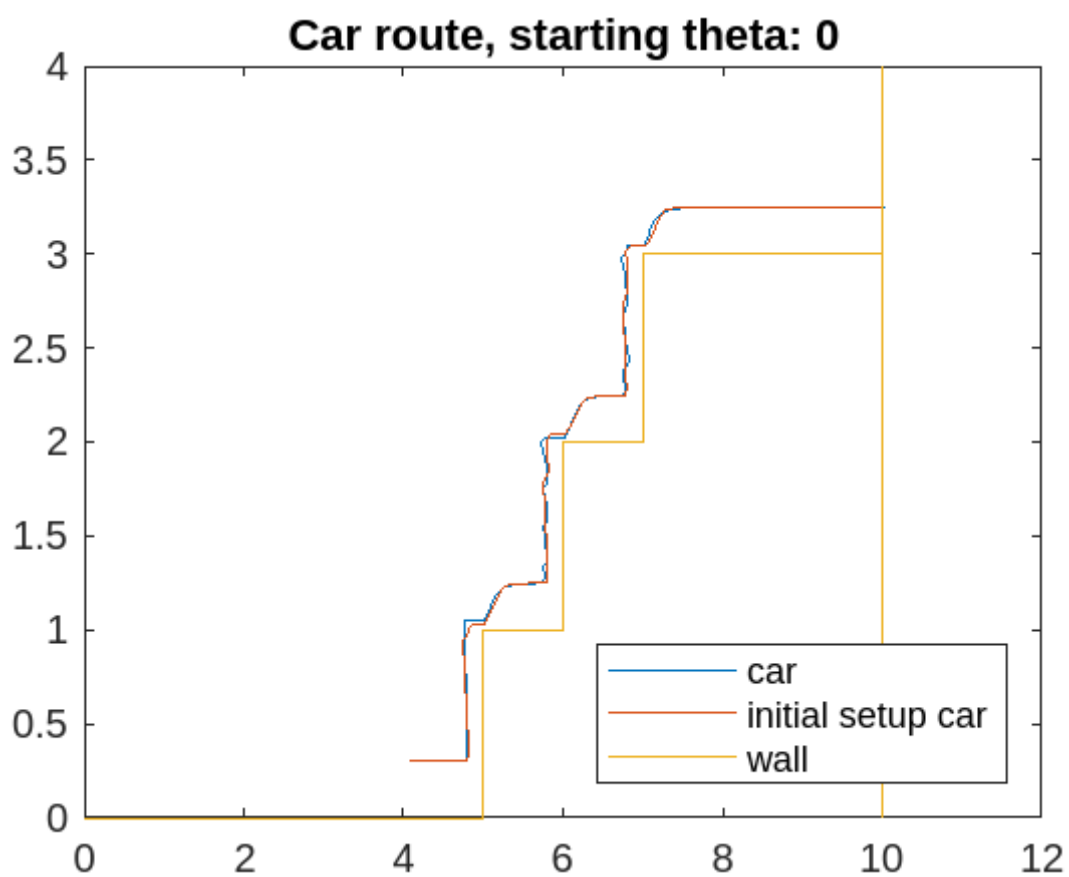
Έλεγχος κίνησης οχήματος μέσω ασαφούς ελεγκτή (Εργασία D)

Εργασία στην Υπολογιστική Νοημοσύνη, ΤΗΜΜΥ ΑΠΘ

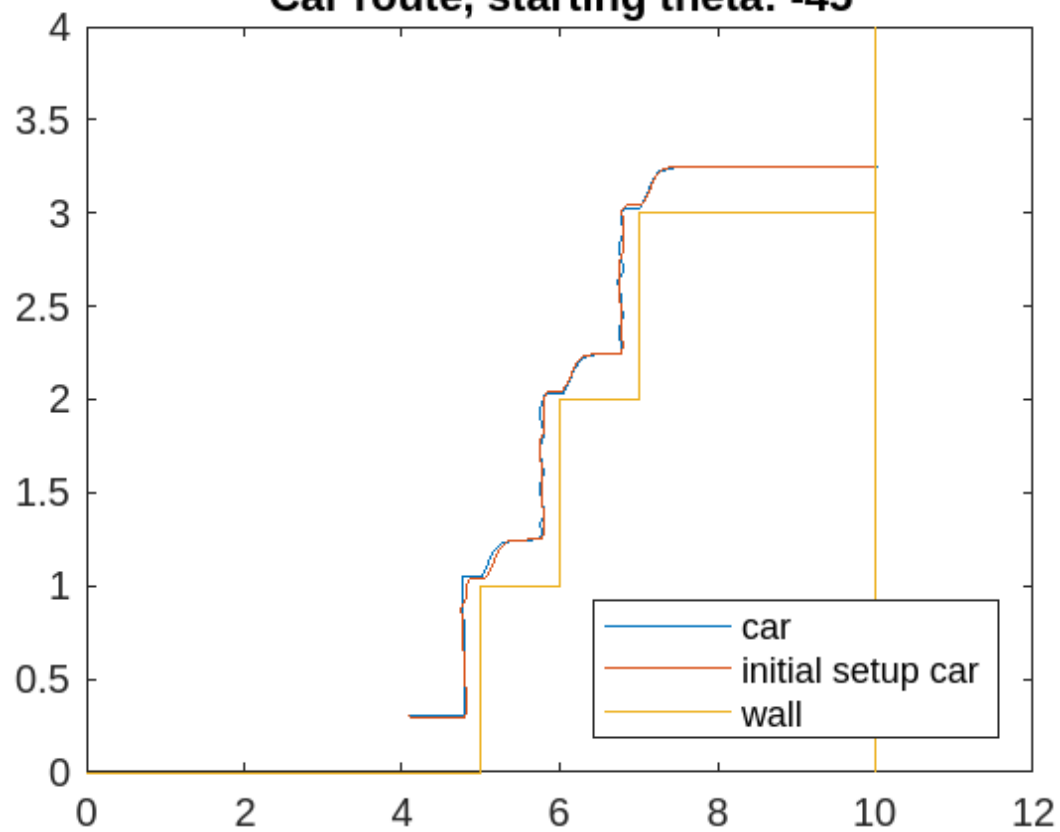
Κωνσταντίνος Λίτσιος, 10047, klitsios@ece.auth.gr

Ιούλιος 25

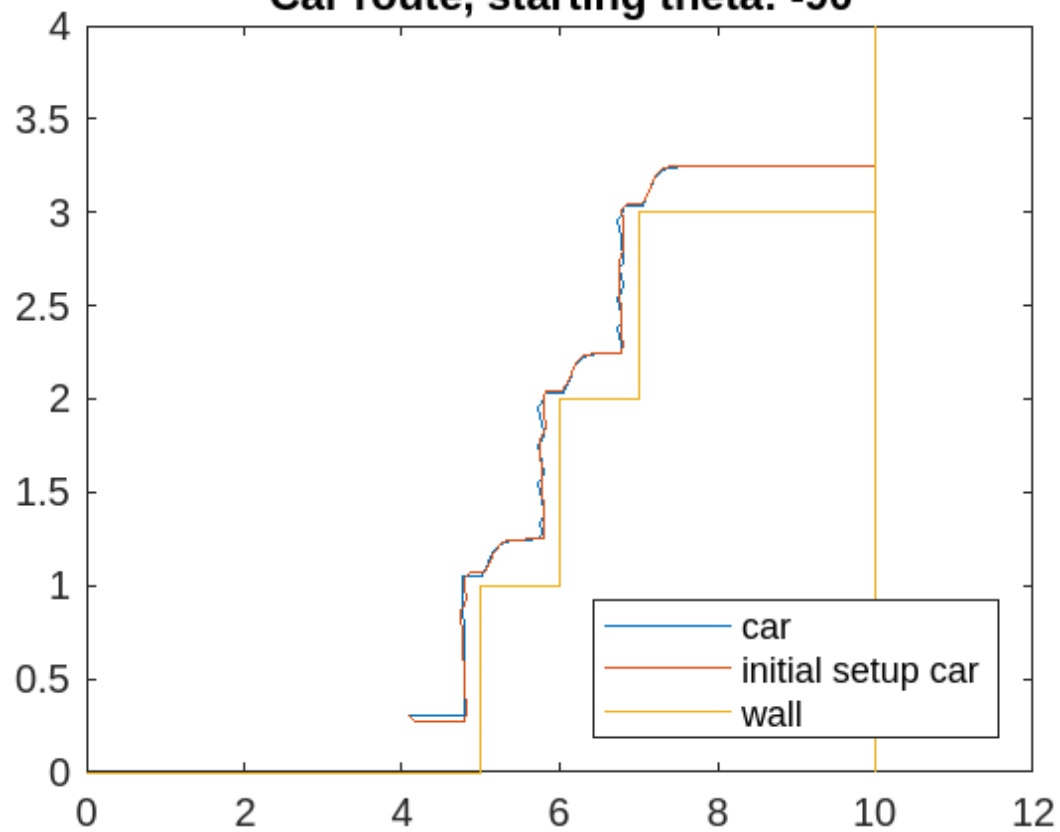
Διαγράμματα:



Car route, starting theta: -45



Car route, starting theta: -90



Παρατηρήσεις:

Με βάση τα παραπάνω διαγράμματα το όχημα αποφεύγει τα εμπόδια και φτάνει στον προορισμό του ($x = 10, y \approx 3.2$). Αυτό επιτυγχάνεται και με τους δύο ελεγκτές: ο αρχικός ελεγκτής που δόθηκε έχει εύρος $\Delta\theta [-130\ 130]$ στη συνάρτηση συμμετοχής της εξόδου ενώ ο τροποποιημένος τελικός ελεγκτής έχει εύρος $\Delta\theta [-180\ 180]$, με αποτέλεσμα να είναι πιο μεγάλη η αλλαγή στις γωνίες και άρα να αλλάζει πορεία πιο γρήγορα.

Παράμετροι του ελεγκτή: τελεστής συμπερασμού Mamdani, συνδετικό ALSO με τελεστή max, τελεστής σύνθεσης max-min, αποασαφοποίηση με κέντρο βάρους (COA, centroid).

Επεξήγηση κανόνων ασαφούς βάσης:

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS NS THEN dtheta IS PS');
```

Αν η γωνία θ είναι μικρή αρνητική τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μικρή θετική έτσι ώστε να κινηθεί οριζόντια το όχημα

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS ZE AND dV IS VS THEN dtheta IS PS');
```

Αν η γωνία θ είναι κοντά στο 0 και η κάθετη απόσταση από το εμπόδιο είναι πολύ μικρή τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μικρή θετική έτσι ώστε το όχημα να απομακρυνθεί από τον οριζόντιο τοίχο που βρίσκεται κάτω

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS ZE AND dH IS VS THEN dtheta IS PS');
```

Αν η γωνία θ είναι κοντά στο 0 και η οριζόντια απόσταση από το εμπόδιο είναι πολύ μικρή τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μικρή θετική έτσι ώστε το όχημα να κινηθεί προς τα πάνω για την αποφυγή του κατακόρυφου εμποδίου και την προσέγγιση της επιθυμητής τελικής θέσης

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS ZE AND dH IS M THEN dtheta IS ZE');
```

Αν η γωνία θ είναι κοντά στο 0 και η οριζόντια απόσταση από το εμπόδιο είναι μέτρια τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μηδέν έτσι ώστε το όχημα να συνεχίσει να κινείται ευθεία προς τα δεξιά

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS ZE AND dH IS L THEN dtheta IS ZE');
```

Αν η γωνία θ είναι κοντά στο 0 και η οριζόντια απόσταση από το εμπόδιο είναι μεγάλη τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μηδέν έτσι ώστε το όχημα να συνεχίσει να κινείται ευθεία προς τα δεξιά

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS ZE AND dH IS VL THEN dtheta IS ZE');
```

Αν η γωνία θ είναι κοντά στο 0 και η οριζόντια απόσταση από το εμπόδιο είναι πολύ μεγάλη τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μηδέν έτσι ώστε το όχημα να συνεχίσει να κινείται ευθεία προς τα δεξιά

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS PS AND dH IS VS THEN dtheta IS ZE');
```

Αν η γωνία θ είναι μικρή θετική και η οριζόντια απόσταση από το εμπόδιο είναι πολύ μικρή τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μηδέν για να συνεχίσει το όχημα να κινείται προς τα πάνω

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS PS AND dH IS M THEN dtheta IS NS');
```

Αν η γωνία θ είναι μικρή θετική και η οριζόντια απόσταση από το εμπόδιο είναι μεσαία τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μικρή αρνητική έτσι ώστε το όχημα να αλλάξει πορεία και να κινηθεί προς τα δεξιά

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS PS AND dH IS L THEN dtheta IS NS');
```

Αν η γωνία θ είναι μικρή θετική και η οριζόντια απόσταση από το εμπόδιο είναι μεγάλη τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μικρή αρνητική έτσι ώστε το όχημα να αλλάξει πορεία και να κινηθεί προς τα δεξιά

```
fis = addRule(fis, 'IF theta IS PS AND dH IS VL THEN dtheta IS NS');
```

Αν η γωνία θ είναι μικρή θετική και η οριζόντια απόσταση από το εμπόδιο είναι πολύ μεγάλη τότε η $\Delta\theta$ γίνεται μικρή αρνητική έτσι ώστε το όχημα να αλλάξει πορεία και να κινηθεί προς τα δεξιά

Στους παραπάνω κανόνες λαμβάνοντας υπόψη το σχήμα του δοθέντος εμποδίου, της αρχικής θέσης και της τελικής επιθυμητής θέσης άφιξης, το όχημα επιδιώκει να κινηθεί πρώτα προς τα δεξιά, μόλις συναντήσει εμπόδιο προς τα πάνω, και μόλις έχει τη δυνατότητα ξανά δεξιά. Το πρόγραμμα τερματίζει όταν το x γίνει μεγαλύτερο ή ίσο του 10.