

Επιπρόσθετες ασκήσεις στον Ομογενή μετασχηματισμό

Άσκηση 1:

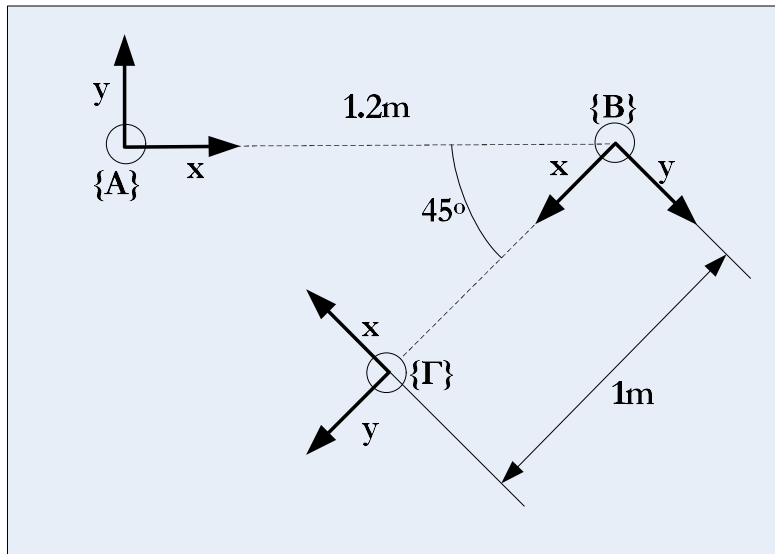
Έστω βραχίονας με το πλαίσιο του άκρου του αρχικά να ταυτίζεται με το πλαίσιο {A} (Σχήμα 1). Επιθυμούμε το άκρο του βραχίονα να μεταβεί από το πλαίσιο {A} στο πλαίσιο {B} και τέλος στο {Γ}, δίνοντας δυο ξεχωριστές εντολές κίνησης. Θεωρήστε πως οι εντολές κίνησης μπορούν να δοθούν στο βραχίονα μέσω ομογενών μετασχηματισμών που συνδέουν το πλαίσιο που βρίσκεται στην αρχή της κίνησης με το πλαίσιο του στόχου.

- Δώστε τους ομογενείς μετασχηματισμούς των εντολών αυτών.
- Μια κάμερα με πλαίσιο {C} έχει τοποθετηθεί στον χώρο και αναγνωρίζει τα πλαίσια {B} και {Γ} ως προς αυτή:

$$g_{CB} = \begin{bmatrix} -0.965 & -0.258 & 0 & 1.465 \\ 0.258 & -0.965 & 0 & -0.058 \\ 0 & 0 & 1 & -0.50 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad g_{CG} = \begin{bmatrix} 0.258 & -0.965 & 0 & 0.5 \\ 0.965 & 0.258 & 0 & -0.5 \\ 0 & 0 & 1 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Θεωρώντας πως το Σχήμα 1 δείχνει σωστά τα πλαίσια, έχει αναγνωρίσει η κάμερα τα πλαίσια σωστά; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

- Αν θεωρήσουμε πως ο πίνακας g_{CB} που δίνεται παραπάνω είναι σωστός, τότε ποιος είναι ο ομογενής μετασχηματισμός g_{AC} ;



Σχήμα 1

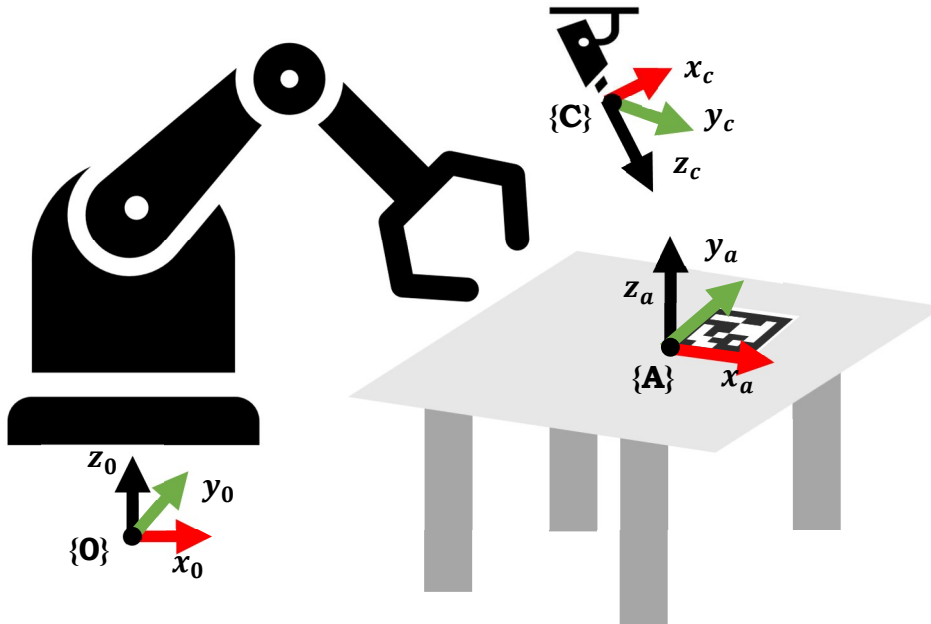
Άσκηση 2:

Για λόγους βαθμονόμησης μιας κάμερας, έχει τοποθετηθεί AprilTag (πλαίσιο {A}) σε γνωστή θέση και προσανατολισμό ως προς την βάση του βραχίονα (πλαίσιο {O}). Ο ομογενής μετασχηματισμός που συνδέει τα δύο πλαίσιο είναι ο παρακάτω:

$$g_{OA} = \begin{bmatrix} I_3 & \begin{matrix} 0.5 \\ -0.1 \\ 0 \end{matrix} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Έστω πως η κάμερα αναγνωρίζει, με σχετικά μεγάλη ακρίβεια, την θέση και τον προσανατολισμό του AprilTag ως εξής (σε μορφή ομογενούς μετασχηματισμού):

$$g_{CA} = \begin{bmatrix} Rot(x, 180^\circ)Rot(y, -20^\circ) & \begin{matrix} -0.2 \\ -0.5 \\ 2 \end{matrix} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{ όπου } \{C\} \text{ το πλαίσιο της κάμερας.}$$



Σχήμα 2

Ποια είναι η θέση και ο προσανατολισμός της κάμερας σε σχέση με την βάση του βραχίονα σε μορφή ομογενούς μετασχηματισμού;