

Vizualizácia priamej kinematickej úlohy

Zadanie: Hasičské auto s výsuvnou plošinou.

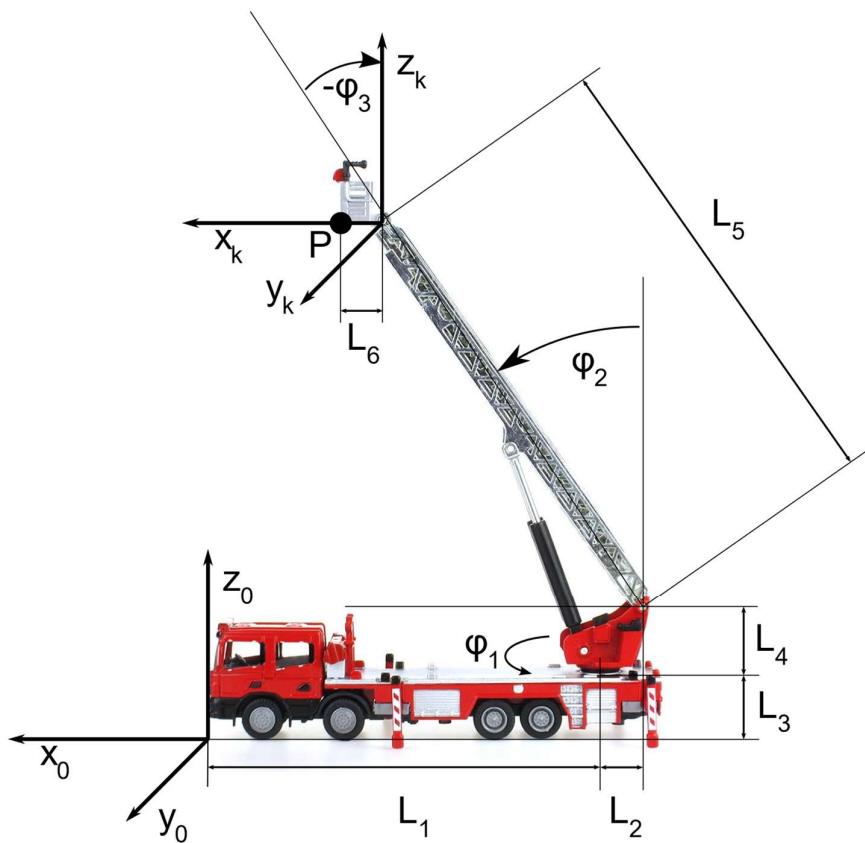
Zariadenie tohto typu slúži na evakuáciu osôb z výškových budov. Je preto nesmierne dôležité pomôcť požiarnikom pri realizácii výpočtov pri polohovaní takéhoto zariadenia. Aj vy práve teraz môžete prispieť vašimi robotickými vedomosťami k záchrane ľudských životov. 😊

Majme svetový súradnicový systém $x_0y_0z_0$ podľa obrázka (Obr. 1). V koncovom súradnicovom systéme $x_ky_kz_k$ sa nachádza bod P, ktorý predstavuje aj koncový bod plošiny resp. kontaktný bod plošiny s budovou.

Štyri hydraulické pohony zabezpečujú: rotáciu základne (φ_1), nakláňanie rebríka (φ_2), vysúvanie rebríka (L_5) a nakláňanie plošiny (φ_3).

Konfigurácia takejto automobilovej plošiny pri prevoze nasledovná:

$L_5 = L_{5\min}$, $\varphi_1 = 0$, $\varphi_2 = -90^\circ$ a $\varphi_3 = -180^\circ$.

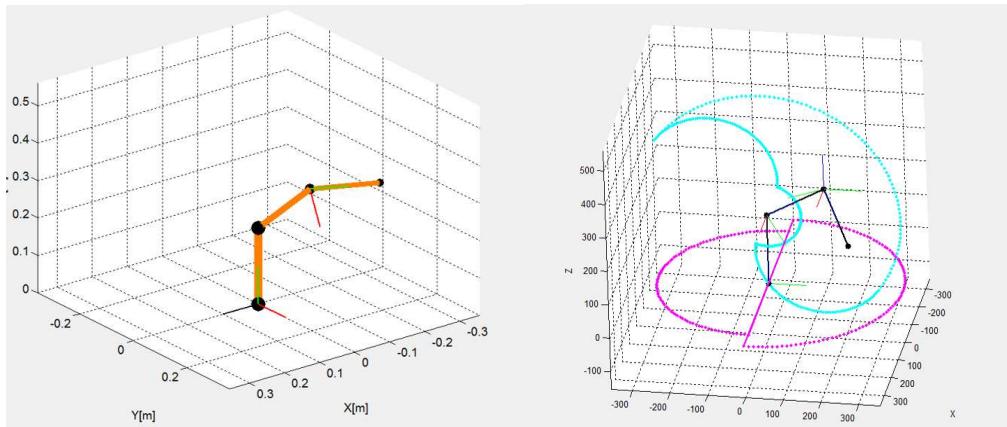


Obr. 1 Požiarna výšková automobilová plošina

Úlohy:

1. Pomocou homogénnej transformácie **odvodte vzťah pre výpočet transformačnej matice T_{0k}** medzi svetovým súradnicovým systémom $x_0y_0z_0$ a súradnicovým systémom $x_ky_kz_k$.
2. Pomocou odvodenej transformačnej matice T_{0k} z úlohy 1.) vyriešte priamu kinematickú úlohu pre koncový bod P požiarického rebríka s plošinou a **uveďte vzťah pre výpočet polohy koncového bodu P vo svetovom súradnicovom systéme**, ak sú dané: $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, \varphi_1, \varphi_2$ a φ_3 . Jednotlivé homogénne transformačné matice vypíšte a dosaďte do nich správne argumenty (dĺžky, uhly).
3. **Vykreslite zjednodušený mechanizmus a vykreslite aj jednotlivé pomocné súradnicové systémy** od nultého až po k-ty. (x-červenou farbou, y-zelenou, z-modrou) (obr. 2).
4. **Vykreslite obálky pracovného priestoru v bázovej rovine mechanizmu X_0Z_0 , tiež aj v rovine X_0Y_0** , ak platí: $L_1 = 10 \text{ [m]}, L_2 = 1 \text{ [m]}, L_3 = 1 \text{ [m]}, L_4 = 1 \text{ [m]}, L_5 = <10, 40> \text{ [m]}, L_6 = 1 \text{ [m]}, \varphi_1 \in \langle -\infty, \infty \rangle, \varphi_2 \in \langle 0^\circ, 90^\circ \rangle, \varphi_3 \in \langle 0^\circ, -180^\circ \rangle$.

Ukážky vizualizácií (zasa to netreba preháňať, nie sme umelci, ale technici!):



Obr. 2 Vizualizácia robotického ramena a vykreslenie pracovného priestoru v dvoch rezoch v 3D priestore

Pokyny k riešeniu zadania:

Riešenie zadania bude v PDF súbore a má obsahovať:

- titulnú stranu
- zadanie
- rozbor úlohy (stačí vysvetliť vlastnými slovami, postup, využite poznámky z cvičení)
- pre numerické (strojové) riešenie budú použité homogénne transformačné matice
- zhodnotenie návrhu a realizácie, ukážky vizualizácie **pracovného priestoru v rovine X_0Z_0 , tiež aj v rovine X_0Y_0**
- **ukážky užitočných časti vášho kódu** (napr. ako ste riešili homogénnu transformačnú, vykreslovanie prac. priestoru) nakopírujete do dokumentu, a tiež ho okomentujte
- jednoduchý návod na kompliaciu a spustenie vášho kódu

- **zoznam použitej literatúry**, odkazy na stránky, užitočné odkazy odkiaľ ste sa inšpirovali pri písaní kódu
- dokument spracovať na vysokej technickej úrovni - čitateľné grafy, čitateľné obrázky, odvolávky z textu na vzťahy/vzorce/obrázky, formátovaný dokument. **Dokument by mal byť čitateľný aj po vytlačení.**
- Ak sa prosím stotožňujete s nasledujúcou formulou, tak ju prosím vložte aj na záver vypracovaného dokumentu: „Zadanie som vypracoval sám. Čestne prehlasujem, že som ho neskopíroval a nikomu inému neposkytol. Nech mi je Isaac Asimov svedkom.“

Pokyny k odovzdaniu zadania:

Vypracované zadanie vkladáte do: **AIS/Robotika/Miesta odovzdania**

Odovzdajte komprimovaný archívny súbor ZIP vo formáte **zad1-Priezvisko.ZIP**, v ktorom sa bude nachádzať vypracovaný protokol v PDF formáte **zad1-Priezvisko.PDF a vaše vytvorené programy, skripty**. Zadanie odovzdávate iba elektronicky. (Zadanie nesmie obsahovať žiadny .exe súbor, AIS s tým má problém).

Termín odovzdania: **13.4.2025, 23:59**

Každý deň omeškania: -20%

Max. počet získaných bodov za zadanie je: 10b

Na zadanie pracujete **samostatne**.

V Bratislave, 30.3.2025