

Avtonomni mobilni sistemi - laboratorijske vaje

2.vaja: Vodenje vozila z diferencialnim pogonom

Namen vaje je spoznavanje z osnovnimi pristopi vodenja kolesnih mobilnih sistemov. Pri vaji Uporabite simulacijsko okolje iz 1. vaje (*diffPogonOZ.m*). Pri vodenju vozila je potrebno poznati informacijo o ocenjeni legi vozila, ki jo v praksi dobimo preko sensorjev in algoritma za lokalizacijo. Algoritem za lokalizacijo je zahteven in v praksi eden ključnih problemov, ki ga je potrebno ustrezno rešiti. Pri vaji problema lokalizacije ne bomo obravnavali in bomo zato predpostavili, da ima naše vozilo znano lego, dobljeno z idealnim sensorjem in primer, ko je lega vozila znana z neko negotovostjo (dejanski legi je dodan šum).

1. Simulacijsko okolje (*diffPogonOZ.m*) dopolnite s funkcijo *Senzor*, ki bo vrnila dejansko lego vozila in bo lahko motena s šumom sensorja, če bo izbrana ta opcija (nek dodaten parameter v funkciji). Funkcijo *Senzor* boste uporabljali v nadaljnjih nalogah, kjer boste za testiranje robustnosti algoritmov vodenja lahko vklopili tudi šum sensorja.
2. Naredite vodenje vozila po orientaciji, tako da se bo vozilo vedno obrnilo proti referenčni poziciji. Preizkusite ustreznost delovanje vodenja z različnimi začetnimi legami in referenčnimi točkami.
3. Vodenje iz točke 2 dopolnite z vodenjem po poziciji, tako, da se bo vozilo pripeljalo v izbrano referenčno pozicijo (x_{ref}, y_{ref}) (glej podpoglavje v knjigi vodenje v referenčno pozicijo). Dobljeno vodenje preverite za neko izbrano sekvenco točk (npr. tri točke), ki jih mora vozilo zaporedoma prevoziti. Ali je dobljeno gibanje vozila ustrezno?
4. Vodenje iz točke 3 poskusite dopolniti še tako, da bo hitrost vozila odvisna tudi od usmeritve vozila: večji, ko bo pogrešek smeri, manjša naj bo translatorsna hitrost v in obratno (npr.: izhod regulatorja za translatorsno hitrost lahko enostavno pomnožite s faktorjem $g = 1 - \frac{|\varphi_{ref}(t) - \varphi(t)|}{\pi}$ ali $g = |\cos(\varphi_{ref}(t) - \varphi(t))|$). Kaj ste s tem dodatkom dosegli?
5. Izvedite še vodenje vozila v referenčno lego, kjer je predpisana referenčna pozicija in usmeritev v tej poziciji ($x_{ref}, y_{ref}, \varphi_{ref}$). Vodenje izvedite z enim od načinov, ki so opisani v knjigi:
 - vodenje v referenčno lego z vpeljavo vmesne točke,
 - vodenje v referenčno lego z vpeljavo vmesne usmeritve.
6. Izberite si neko parametrično podano trajektorijo $x(t) = f(t)$ in $y(t) = g(t)$ (lahko enako kot iz 1. vaje) in izvedite vodenje vozila po tej trajektoriji (knjiga poglavje Vodenje po referenčni trajektoriji, Linearni regulator). Vodenje preizkusite tudi pri začetni napaki lege vozila (vozilo ni na referenčni trajektoriji).
7. Dodatna naloga po vaši izbiri:
 - dopolnitev vodenja iz točke 3 in točke 5, tako da se bo robot lahko peljal tudi vzvratno, v kolikor bo to bolj primerno (manjši začetni pogrešek po kotu),
 - izvedba še drugega vodenja iz točke 5,
 - izvedba enega od vodenj (točka 2 ali 3) na mobilnem robotu,
 - vodenje vozila z Akerman pogonom v datoteki *tricikelOZ.m*.