

Tehtävä 1

Vastaa lyhyesti ja perustellen seuraaviin kysymyksiin.

- Kurssilla johdettiin Weierstrass-Erdmannin kulmaehdot variaatiotehtäviin joissa on kulma eli derivaatan epäjatkuvuuskohta. Perustele sanallisesti ja/tai kaavalla variaatiolaskennan välttämättömään ehtoon vedoten, miksi.
- Joihinkin kurssilla käytyihin tehtävätyyppeihin avoimen silmukan ohjaus soveltuu yhtä hyvin kuin suljetun silmukan ohjaus. Anna yksi esimerkki ja perustele miksi.
- Tehtävästä tiedetään, että vaiheen 2 optimaalinen jatkamiskustannus on $J_2^*(x_2) = x_2 + 1$, ja että vaiheen 1 kustannus on $g_1(x_1, u_1) = (x_1 + 1)^2 + 2u_1^2$. Määritä vaiheen 1 optimaalinen jatkamiskustannus $J_1^*(x_1)$, kun systeemi on $x_{k+1} = x_k + u_k + w_k$, jossa satunnaismuuttuja w_k saa arvot 0 ja 1 yhtä suurella todennäköisyydellä.
- Mitä tarkoitetaan dimensionaalisuuden kirouksella?

Tehtävä 2

Systeemi on

$$x_{k+1} = x_k + u_k + w_k$$

jossa $k = 0, 1$, ja alkutila on $x_0 = 0$. Häiriö w_k saa arvot -1 ja 1 yhtä suurella todennäköisyydellä. Kustannus on

$$(x_2 - x_2^*)^2 + (x_1 - x_1^*)^2 + u_1^2 + u_0^2$$

jossa $x_1^* = 2$ ja $x_2^* = 1$.

Oletetaan että ohjaus on jatkuva ja saa arvoja $u_k \in [-1, 1]$, $k = 0, 1$. Määritä optimaalinen jatkamiskustannus $J_1(x_1)$ ja optimiohjaussääntö $\mu_1^*(x_1)$ kun $x_1 = 2, 1, -2$. (Huomaa että ohjaus ei ole välttämättä käypä kaikilla kysytyillä x_1 .)