

Youla (diszkrét)

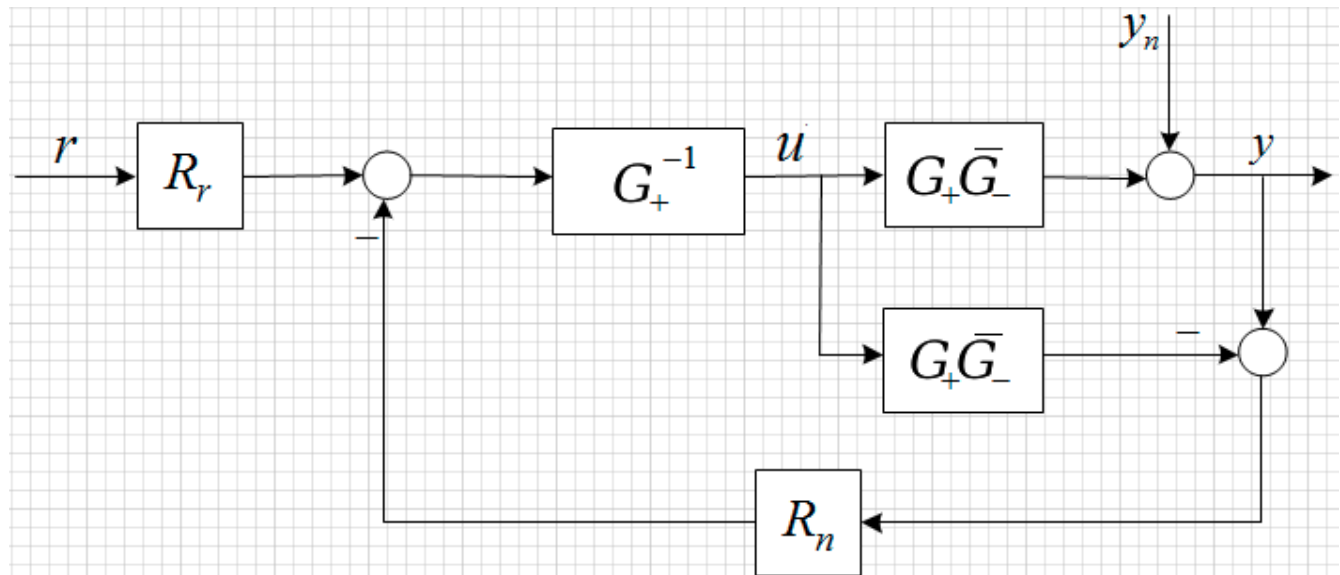
A programról:

A program a Youla szabályozó működését mutatja be. A folyamat és a szabályozó paraméterei állíthatók. Ez a verzió diszkrét rendszerek szimulálására való.

A program kirajzolja a szabályozott folyamat kimenőjelét és a szabályozó beavatkozójelét a jobb oldali grafikonokon.

A szimuláció működéséről:

A szimuláció az alábbi ábra szerinti módon történik:



Jelmagyarázat:

- r - bemenőjel
- u - szabályozó beavatkozójele
- y - kimenőjel
- y_n - kimeneti zavarás
- R_r - bemenőjel szűrője
- G₊⁻¹ - a szabályozó
- G₊G₋ (felső) - a valós folyamat
- G₊G₋ (alsó) - a szimulált folyamat
- R_n - visszacsatolt jel szűrője

A program használata:

A szabályozandó folyamatot a program bal oldalán a „Folyamat:” résznél megadni. Az új folyamat érvényesítéséhez a „Paraméterek beállítása” gombra kell kattintani, kirajzolásához pedig a „Kirajzol” gombra.

A folyamatot számláló/nevező alakban kell megadni, ahol a rendszer tagjait fokszám szerinti csökkenő sorrendben, ajánlott vesszővel elválasztva (de ez nem kötelező) megadni.

Például: „ 1,4,4 ” bemenet az $\gg z^2+4z+4\ll$ rendszert reprezentálja. A program le tud kezelni zárójeleket, így például az előbbi bemenettel az „(1,2)(1,2)” bemenet ekvivalens.

A szabályozó paraméterei külön-külön beállíthatóak a „Szabályozó:” felirat alatt.

A bemeneti forma a folyamatéval megegyező.

Ez alatti csúszkák alatt lehet beállítani a holtidőt, a célértéket, a gráfhosszt és a szimulációs időközt.

Utóbbi kettőnek a minimum/maximum értéke egymástól függő, erre azért van szükség, hogy a sliderek használatával ne lehessen olyan értékeket megadni, ami annyira megnövelné a szimuláció számításigényét, hogy ezáltal a program valós idejű működése lehetetlenné válna.

Holtidő: a beavatkozáj jel késleltetése

Célérték: az érték, amire a szabályozott folyamat beáll

Gráfhossz: a kirajzolt gráfok hossza – azaz X tengely menti maximális értéke

Időköz: a szimulációs időköz, megadja, hogy milyen sűrűn történjen a rendszer szimulálása.

A rendszerre rá lehet tenni kimenetre adódó külső és sztochasztikus zajt, illetve a beavatkozáj jelre adódó belső zajt. Ezek kezdeti értéke, hossza és erőssége is megadható (a sztochasztikus zaj hossza végtelen). A slider értékek itt 0 és 1 között mozoghatnak, ahol 0 a kirajzolt gráf eleje, 1 pedig a kirajzolt gráf vége, annak hosszától függetlenül. Erősségénél 1 a célértékkel megegyező érték.

Pontos bemeneti értékek megadása lehetséges a „TextFieldek használata bemenetként” gomb megnyomása esetén. Ilyenkor a sliderek helyett a mellettük lévő szövegdobozban adhatók meg pontos értékek.

FIGYELEM: a sliderekkel ellentétben a textboxon a felvehető érték nincs lekorlátozva!

PÉLDÁK

1. Példa

A folyamat impulzusátviteli függvénye:

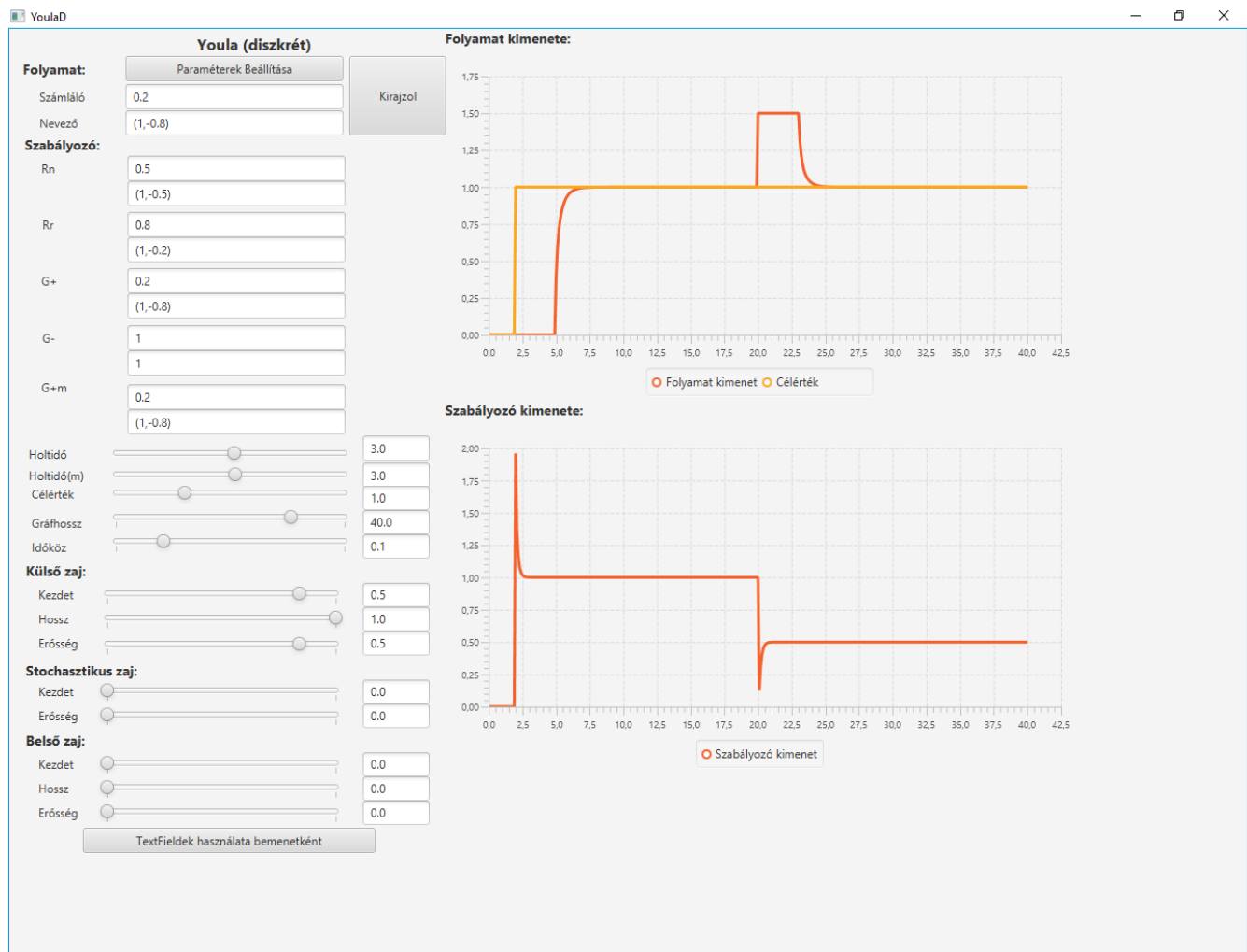
$$G(z) = \frac{0.2}{z-0.8},$$

a szűrők impulzusátviteli függvényei: $R_n(z) = \frac{0.5}{z-0.5}$; $R_r(z) = \frac{0.8}{z-0.2}$.

Az impulzusátviteli függvény kiejthető, $G = G_+$; $G_- = 1$.

A holtidő értéke 10 mintavételi idő.

A szabályozás működését az alábbi ábra mutatja. A kimenőjel követi az ugrásalakú alapjelet, és kiküszöböli a később ható ugrásalakú zavarás hatását. Lehetőség van az illetlenség hatásának vizsgálatára is a modell paramétereinek kismértékű állításával.



2. Példa

A folytonos folyamat átviteli függvénye:

$$P(s) = \frac{1}{(1+5s)(1+10s)} e^{-30s}.$$

A mintavételezési idő 1 sec.

A szűrők az

$$R_r(s) = R_n(s) = \frac{1}{(1+s)^2} \text{ folytonos szűrők mintavételezésével adódnak.}$$

A folyamat impulzusátviteli függvénye:

$$G(z) = \frac{0.0090559z + 0.0082}{(z - 0.90485)(z - 0.8187)} z^{-30}$$

amelynek felbontása:

A nem kiejthető rész:

$$G_-(z) = \frac{z + 0.9048}{1.9048z}$$

A kiejthető rész:

$$G_+(z) = \frac{0.0090559 \cdot 1.9048}{(1 - 0.90485z^{-1})(1 - 0.8187z^{-1})} = \frac{0.0172z^2}{(z - 0.9048)(z - 0.8187)}$$

A szűrők impulzusátviteli függvényei:

$$R_r(z) = R_n(z) = \frac{0.26424z + 0.1353}{(z - 0.3679)^2}$$

Az alábbi ábra a paraméterek beállítását, továbbá a kimenőjel lefolyását mutatja ugrásalakú alapjelre, illetve a később ható ugrásalakú zavarásra. Lehetőség van az illesztetlenség hatásának vizsgálatára is a modell paramétereinek kismértékű állításával.

Youla (diszkrét)

Folyamat:

Paraméterek Beállítása

Kirajzol

Számláló (0.0090559,0.0082)

Nevező (1,-0.9048)(1,-0.8187)

Szabályozó:

Rn (0.26424,0.1353)

(1,-0.3679)(1,-0.3679)

Rr (0.26424,0.1353)

(1,-0.3679)(1,-0.3679)

G+ (0.0172,0)(1,0)

(1,-0.9048)(1,-0.8187)

G- (1,0.9048)

(1.9048,0)

G+m (0.0172,0)(1,0)

(1,-0.9048)(1,-0.8187)

Holtidő 30.0

Holtidő(m) 30.0

Célérték 1.0

Gráfihossz 200.0

Időköz 1

Külső zaj:

Kezdet 0.5

Hossz 1.0

Erősség 0.5

Stochasztikus zaj:

Kezdet 0.0

Erősség 0.0

Belső zaj:

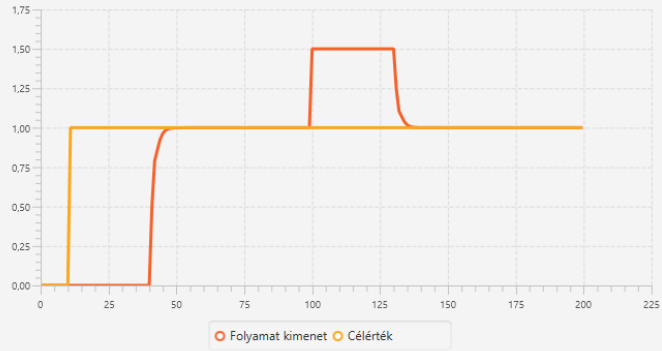
Kezdet 0.0

Hossz 0.0

Erősség 0.0

TextFieidek használata bemenetként

Folyamat kimenete:



Szabályozó kimenete:

