V СИМУЛАЦИЈА И СОФТВЕРСКЕ БИБЛИОТЕКЕ

(35) Решавање система ЛАЈ, употребом Јулије. МНК:

- систем л-ј треба описати у матричном облику

$AX = b \; / \cdot A^{-1}$

$- \; X = A^{-1} \cdot b$ тј $X = A \backslash b$

пример: $x_1 + 2x_2 - x_3 = -2.5$

$-x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0.5$

$-x_1 - x_2 + x_3 = 1.5$

одређен

A= [1 2 -3; -1 3 2; -1 -1 1];

b = [-2.5; 0.5; 1.5];

x = A\b

(2) регуларних => $X = A^{-1} b$

(3) нерегуларних $X = (A^T A)^{-1} A^T b$

(4) предодрет. облик система линеарних

x = inv(A' * A) * A' * B # Јулија

$x = (A^T A)^{-1} A^T B$

(4) МНК

$$J = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{m} e_k^2$$

(36) Решавање обичних диф. ј-на

function dydt = nazivFje(t, y, p1, p2, ...)

t - време

y - вектор зависно променљивих

p1, p2 - параметри модела

dydt - вектор извода

- Методе за решење диф. ј-на је ode

prob = ~~solver~~ odeproblem(difJedn, V0, y0, opcije, p1, p2, ...)

~~odeproblem~~ odesolver - nazivi metode

difJedn - korisnikov opis sistema

V0 - vrem. opseg

y0 - почетни услови

p1, p2 - параметри

· алгоритам:

· BS3() #1

· DP5() #2

· Rosenbrock23() #3

#1 RKM 23

#2 RKM 45

#3 RKM 23 за круте моделе

- пакет је DifferentialEquations

- поступак решавања има сл. кораке:

① дефинисање проблема

② решавање проблема

③ анализа добијених резултата

- нумеричко решавање r = solve(prob)

r је решење које садржи:

r.t - временски тренуци израчун.

r.u - вредн. зависно променљивих

параметри прорачуна:

рел. грешка (reltol)

апсол. грешка (abstol)

време. снимања решења (saveat)

корак интеграц. (dt)

макс. корак (dtmax)

мин. корак (dtmin)

37 * Начини представљања модела и конверзије ...

1. Типови модела:

- модел у простору стања : ss
- ф-ја преноса описана количником полинома : tf
- -II- преко нула /полова/ појачања : zpk

- временски дискретни имају додатан параметар
- Ts (време одабирања)

2. МУПС

* временски континуалан

A = [0 1; 0 -12.5]

B = [0 ; 38.9]

C = [0 1]

D = 0

m = ss (A, B, C, D)

* врем. дискретан

Ts = 0.025

E = [1 0.02147
0 0.73160]

F = [0.0123
0.13520]

C = [0 1]

D = 0

md = ss (E, F, C, D, Ts)

③ tf

```
P = 38.9
Q = [1, 12.5, 0]
hm = tf(P, Q)
```

=

```
s = tf("s")
G = 38.9/(s^2+5*s+6)
```

④ zpk

```
nule = [ ]
polovi = [-2, -3]
pojacanje = 38.9
G = zpk(nule, polovi, pojacanje)
```

⑤ КОНВЕРЗИЈЕ

```
G1 = tf(1, [1, 2, 1])
G2 = zpk(G1)   # конверзија
sys = ss(G1)
```

може се превести у временском и континуалном домену

38

⑥ анализа понашања модела

① step(sys,t) - јединични одзив, t - завршетак анул.

② impulse(sys,t) - импулсни одзив

③ lsim(sys, u, t, x0) - одзив на произвољну побуду

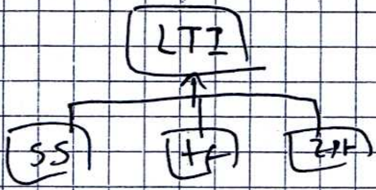
⑦ временска дискретизација

- конвертује временски континуалан => временски дискр. помоћу ф-је c2d са периодом одабирања Ts

```
A = ..
B = ..
C = ..
D = ..
m = ss(A, B, C, D)
md1 = c2d(m, 0.05)
```

⑧ Шта је LTI?

Linear time invariant - тип објекта



⑨ Како се утиче на врем. опсег симулације?

t=0:01:6

(39) Формирање сложеног модела

- делови модела су описани са ss, tf и zpk
- на делове модела се могу применити трансформ. модела
- поступно повезивање:
  - редна веза: series
  - парал. веза: parallel
  - повратна спрега: feedback
- обједињавање ~~делова~~ у модел - append
- connect => формира модел сложеног система на основу познатих блокова модела