Opis aplikacije

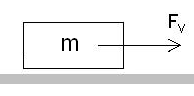
Aplikacija za simulaciju kontinualnih sistema.

Proces simulacije:

1. Program prihvata simulacioni model (poslat u obliku tabele konfiguracije - csv)
2. Program prihvata parametre simulacije: trajanje, interval integracije, interval štampanja
3. Tabla konfiguracije se čuva u niz/rečnik
4. Početni niz se sortira na osnovu algoritma za sortiranje
5. Nakon sortiranja ulazi se u proces računanja izlaza svakog bloka i upisivanja vrednosti u matricu izlaza, sve do kraja trajanja dužine simulacije.
6. Matrica izlaza je formata n x m, gde je n vremenska linija, a m broj blokova. Broj n se računa kao dužina simulacija/interval štampanja (npr. Ako je dužina simulacije 10s, a interval štapanja 0.1, širina matrice n je 100)

Primer:

Ravnomerno ubrzano kretanje.



gde su:

Fv – vučna sila (100N),

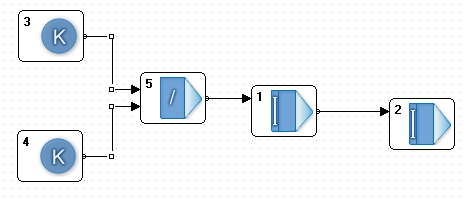
m – masa tela (100 kg),

Matematički model je sledeći:

predstavlja drugi izvod promenljive – pređeni put.

Program treba da integrali datu jednačinu kako bi dobio vrednosti brzine i pređenog puta

Jednačina se prvog pretvara u CSMP oblik:



Na osnovu CSMP modela sa kreira tabela konfiguracije

Tabela konfiguracije:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R.B. | TIP | U1 | U2 | U3 | P1 | P2 | P3 |
| 1 | I | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | I | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | K | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 4 | K | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 5 | / | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Sortirana tabela konfiguracije

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R.B. | TIP | U1 | U2 | U3 | P1 | P2 | P3 |
| 3 | K | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 4 | K | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 1 | I | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | I | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | / | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Matrica izlaza

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | n (vreme) | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | … | 1 | … | 5 |
| 1 | integrator | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | … | 1 | … | 5 |
| 2 | integrator | 0 | 0.005 | 0.02 | 0.045 | 0.08 | … | 0.5 | … | 12.5 |
| 5 | delitelj | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | … | 1 | … | 1 |
| 4 | konst | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | … | 100 | … | 100 |
| 3 | konst | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | … | 100 | … | 100 |

Sortiranje je definisano na sledeći način:

1. Na vrh niza idu blokovi kojima je poznat izlaz – konstante, integratori, vreme, jedinično kašnjenje
2. Ostali blokovi idu nakon toga

Sortiranje je prikazano u kodu Obrada.pas - procedure TSimulacija.SortirajNiz

Za računanje se koriste funkcije TSimulacija.Racunaj, TSimulacija.Izracunaj, TSimulacija.Polaintervala.

Funkcija TSimulacija.Racunaj računa integraciju jednačine iz integrator bloka kroz Runge Kutta IV reda

Funkcija TSimulacija.Izracunaj računa vrednosti svih blokova i upisuje njihove izlaze u matricu izlaza

Svaki blok ima svoju formulu na osnovu koje se računa njegov izlaz i definisanu funkciju u kodu

Spisak Blokova:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Šifra | Tip | Oznaka | Broj ulaza | Broj parametara | Formula/izlaz |
| 1 | Arkus tanges | A | 1: | 3: |  |
| 2 | Signum | B | 1: | 0 |  |
| 3 | Kosinus | C | 1: | 3: |  |
| 4 | Mrtva zona | D | 1: |  |  |
| 5 | Delitelj | / | 2: | 0 |  |
| 6 | Eksponencijalna fja | E | 1: | 3: |  |
| 7 | Generator fja | F | 1: | 2: |  |
| 8 | Pojačanje | G | 1: | 1: |  |
| 9 | Kvadratni koren | H | 1: | 0 |  |
| 10 | Integrator | I | 3: | 3: |  |
| 11 | Generator slučajni br | J | 0 | 0 | Slučajni broj između 0 i 1 |
| 12 | Konstanta | K | 0 | 1: |  |
| 13 | Ograničivač | L | 1: | 2: |  |
| 14 | Apsolutna vrednost | M | 1: | 0 |  |
| 15 | Invertor | - | 1: | 0 |  |
| 16 | Negativni ograničivač | N | 1: | 0 |  |
| 17 | Ofset | O | 1: | 1: |  |
| 18 | Pozitivni ograničivač | P | 1: | 0 |  |
| 19 | Kraj | Q | 2: | 0 | Završava sim ako je |
| 20 | Relej | R | 3: | 0 |  |
| 21 | Sinus | S | 1: | 3: |  |
| 22 | Generator impulsa | T | 1: | 1: | Generiše povorku impulsa sa periodom , startuje kad je >0 |
| 23 | Jedinično kašnjenje | U | 1: | 0 |  |
| 24 | Vacuous | V |  |  |  |
| 25 | Vreme | -t> | 0 | 0 | Vrednost vremena |
| 26 | Sabirač | W | 3: | 3: |  |
| 27 | Množač | X | 2: | 0 |  |
| 28 | Wye | Y |  |  |  |
| 0 | Kolo zadrške | Z | 2: |  |  |