

Programové prostredie Simulink a práca v ňom


popis produktu

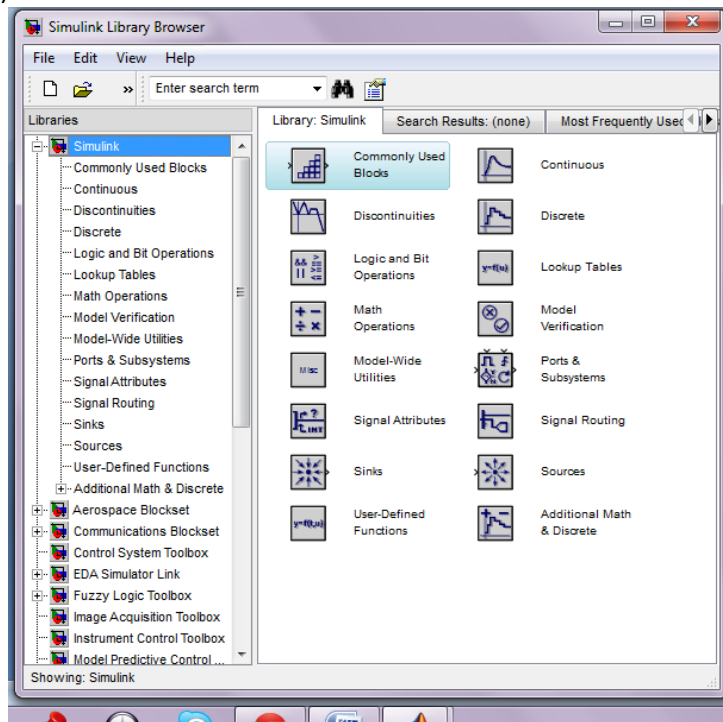
popis základných blokov

MATLAB je orientovaný na príkazy, m – files, functions čiže, používa algoritmický režim. Simulink je nadstavba programového prostredia MATLAB, ktorá využíva :

- prácu s blokmi (z vopred definovaných knižníc)
- Vyšetruje správanie DS -> je určený na časové riešenie(simulácia)
- Predpoklad znalosti matematického popisu DS

Simulink používa pre prácu štandardné menu, pomocou ktorého vieme vytvoriť simulovaný model z blokov, ktoré sú vyberané z knižníc.

- ➔ Simulink je možné otvoriť len ak máme otvorené programové prostredie MATLAB. Pre aktivovanie je potrebné kliknúť na ikonu  alebo po zadaní príkazu **simulink** v príkazovom riadku. Po tomto úkone sa nám otvorí samostatné okno (Simulink Library Browser).



(Na ľavom paneli sa nachádzajú knižnice, z ktorých základná sa nazýva Simulink, po rozkliknutí sa nám objavia jednotlivé podknižnice, ktoré sú k dispozícii.)

Práca v Simulink-u :

- Výber blokov z knižníc (libraries)
- Pripájanie vstupov a výstupov odpovedajúcich blokov (signáli modelu)
- Zadávanie parametrov blokov
- Vytváranie subsystémov

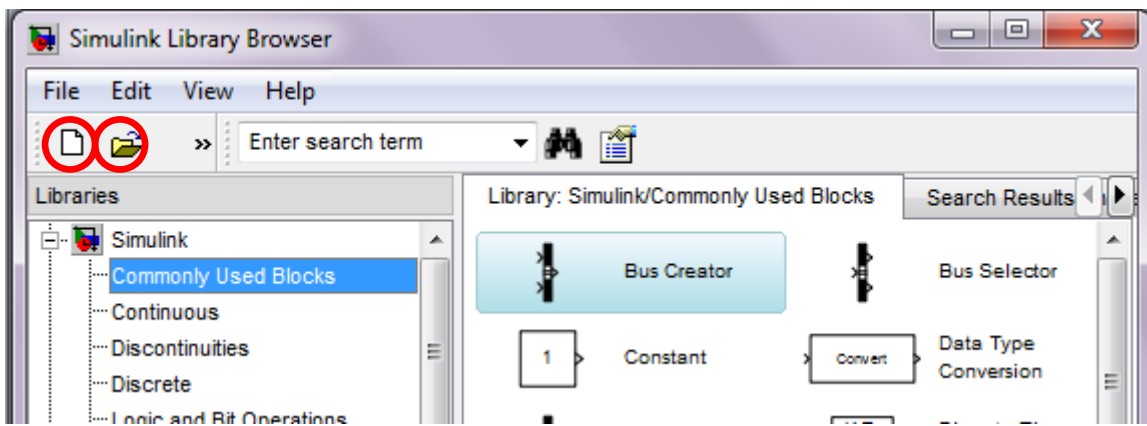
VSTUPNÉ SIGNÁLY vyberáme:

- z knižnice blokov generujúcich základné typy signálov,
- zo súboru,
- z matíc vopred pripravených v programovom prostredí MATLAB
- z merania v reálnom čase (meracia karta + Real Time Toolbox)

VÝSTUPNÉ SIGNÁLY získavame:

- z blokov typu osciloskop, xy graf ...
- do pracovného priestoru programového prostredia MATLAB
- do súboru







Modely vytvárame po kliknutí na ikonu NEW MODEL alebo OPEN MODEL, ak chceme pokračovať v už začatom modeli.

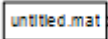
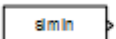
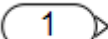



- **Modely** – sú vytvárané (editované) pomocou myšou riadiacich príkazov -> pre kvalitné a rýchle vytváranie modelu je nutné orientačne poznať všetky typy blokov používaných pre danú triedu systémov.


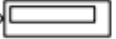
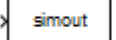
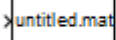



Knižnice Simulink-u:

Sources (zdroje) – generátor vstupov – obsahuje bloky, ktoré nemajú vstupy, pretože predstavujú vstupy vytváraného systému.

- | | | |
|---|------------------|---|
|  | Step | blok generujúci skokovú funkciu (až po určitej dobe) |
|  | Constant | zdroj konštantnej hodnoty |
|  | Clock | zdroj času |
|  | Signal Generator | generátor rôznych funkcií, napr. sinus, obdĺžnik, píla, ... |
|  | Pulse Generator | blok simulujúci pulzný generátor |
|  | Sine Wave | generátor sínusového signálu |



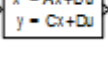
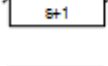
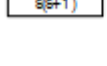
-  From File blok pre načítanie údajov zo špecifického súboru *.mat
-  From Workspace blok pre načítanie údajov z matice v pracovnom priestore
-  In1 blok pre tvorbu subsystému, vstupný blok
-  Band-Limited White Noise aproximácia bieleho šumu (náhodný signál, ktorý ma rovnaký výkon na všetkých frekvenciách)



Sinks (bloky sledovania výstupov) – bloky, ktoré nemajú výstupy. Slúžia k sledovaniu a záznamu zvolených výstupov modelu pri simulačných experimentoch (ďalšie spracovanie)

-  Scope ekvivalent osciloskopu, zobrazenie signálu počas simulácie
-  Display numerické zobrazenie hodnôt signálu
-  To Workspace ukladanie simulovaných údajov do pracovného priestoru
-  To File ukladanie simulovaných údajov do súboru *.mat
-  Stop Simulation ukončenie výpočtu modelu pri dosiahnutí zvolenej hodnoty
-  Out1 blok používaný pri tvorebe subsystému ako výstupný blok
-  XY Graph grafické znázornenie signálov t-parametrov


Bloky operácií - bloky, ktoré predstavujú V/V operácie

Continuous – obsahuje bloky pre vytváranie spojitých modelov z diferenciálnych rovníc






-  Derivative derivačný blok
-  Integrator integračný blok
-  State-Space blok pre implementáciu stavového modelu systému
-  Transfer Fcn blok pre implementáciu prenosovej funkcie v polynomiálnom tvare
-  Zero-Pole prenosová funkcia v tvare poly/nuly

- 
Transport Delay
spojité dopravné oneskorenie
- 
Variable Transport Delay
premenlivé dopravné oneskorenie

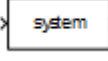

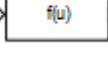
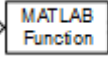
Discrete – bloky pre vytvorenie diskretných dynamických modelov

- 
Memory
hodnota z minulého integračného kroku





Discontinuities – nespojité systémy, ktorých výstup je nespojitou funkciou vzhľadom na daný vstup (bloky typických nelinearít)




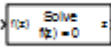
- 
Saturation
obmedzenie signálu
- 
Relay
blok modelujúci relé
- 
Dead Zone
mrtvá zóna
- 
Backlash
blok modelujúci hysterézu
- 
Rate Limiter
obmedzenie rýchlosti zmeny signálu

User-Defined Functions – používateľom definované funkcie


- 
S-Function
vytváranie vlastnej S-funkcie
- 
S-Function Builder
príklady vlastných S-funkcií
- 
Fcn
blok používaný na vytvorenie vlastnej funkcie v programovacom jazyku C
- 
MATLAB Fcn
blok odvolávajúci sa na matlabovské funkcie

Math Operations – zápis algoritmickej časti modelu



- 
Abs
absolutná hodnota
- 
Gain
zosilňovací blok, vynásobenie výstupného signálu skalárnou konštantou
- 
Sum
simulačný blok pre 1 ÷ n signálov
- 
Sqrt
odmocnina

- 
Product
súčin vstupných signálov
- 
Math Function
preddefinovaná matematická funkcia
- 
Trigonometric Function
preddefinovaná trigonometrická funkcia
- 
Algebraic Constraint
algoritmus slučky, hodnota signálu pre ktorý je $f' = 0$

Logic and Bit Operations

- 
Logical Operator
logická operácia AND

Signal Routing

- 
Mux
blok spájajúci niekoľko skalárnych/vektorových signálov na jeden vektorový signál
- 
Demux
blok rozkladajúci vektorový signál na niekoľko skalárnych / vektorových Signálov

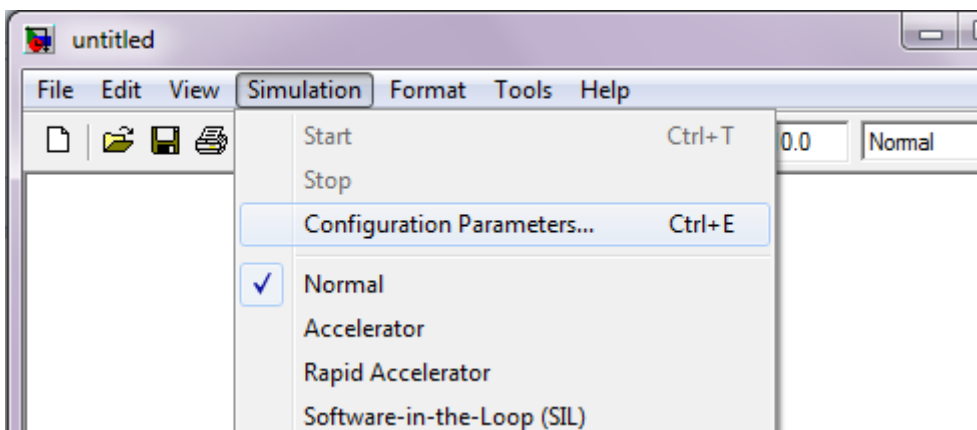
Commonly Used Blocks – najčastejšie používateľom používané bloky

Subsystems – samostatne vyčlenená knižnica. Obsahuje bloky súvisiace s tvorbou subsystému a dovoľujú do simulovaného modelu zahŕňať štandardné programové vybavenie

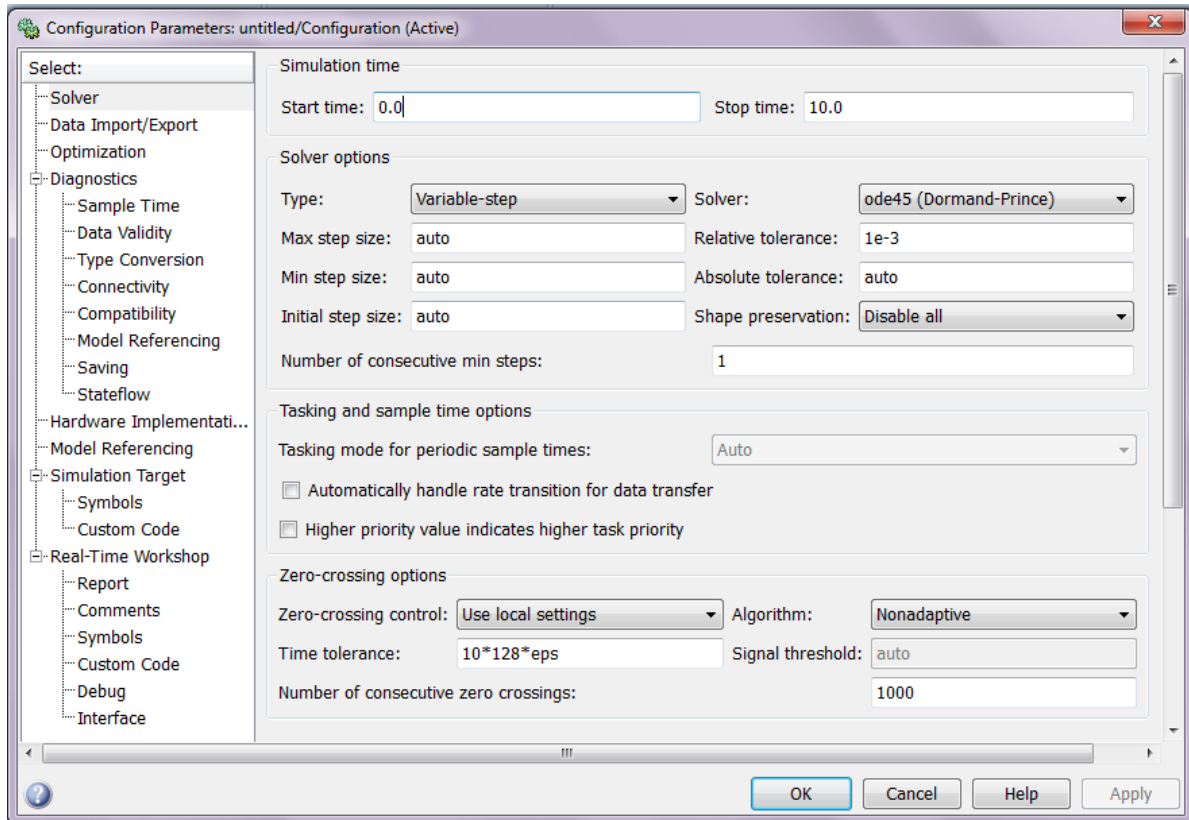
A iné ...

NASTAVENIE PARAMETROV SIMULÁCIE

Pre nastavenie parametrov simulácie vyberieme záložku SIMULATION -> CONFIGURATION PARAMETERS alebo použijeme klávesovú skratku ctrl+E,



Ktorou otvoríme okno pre nastavenie simulácie



V položke Solver môžeme nastaviť : čas simulácie
voľba metódy riešenia

...