

Dřinu strojům – moderní softwarové nástroje pro tvorbu simulačního jádra výukových programů

Kofránek J., Mateják M., Privitzer P.

V minulosti se simulační modely vytvářely přímo ve stejném vývojovém prostředí jako i vlastní výukový program. V současné době se pro tvorbu a verifikaci simulačních modelů používají spíše než obecné programovací jazyky, specializované vývojové nástroje. Nejčastěji se využívají blokově orientované nástroje (např. Simulink), které pracují s hierarchicky propojenými bloky. V blocích dochází ke zpracování vstupních informací na výstupní. Ze struktury blokové sítě je zřejmé, jakým způsobem se v modelu počítají hodnoty jednotlivých proměnných – tj. jaký je algoritmus výpočtu. Hovoří se proto o tzv. kauzálním modelování. Problém kauzálního modelování spočívá v tom, že u složitých systémů se díky tomuto přístupu pod strukturou výpočtu pomalu ztrácí fyzikální realita modelovaného systému. To je zvláště svízelné u složitých, hierarchicky organizovaných modelů, ke kterým patří modely fyziologických systémů, které jsou podkladem lékařských simulátorů. V poslední době došlo k vývoji nových nástrojů pro tvorbu simulačních modelů. Zásadní inovací, kterou tyto nástroje přinášejí je možnost popisovat jednotlivé části modelu přímo jako soustavu rovnic a nikoli jako algoritmus řešení těchto rovnic. Zápis modelů je deklarativní (popisujeme strukturu a matematické vztahy, nikoli algoritmus výpočtu) – zápis je tedy akauzální. Akauzální modelovací nástroje pracují s propojenými komponentami, které představují instance tříd, v nichž jsou přímo definovány rovnice. Tyto komponenty se mohou propojovat prostřednictvím přesně definovaných rozhraní – konektorů a definovat tak soustavy rovnic. Na rozdíl od kauzálních modelovacích přístupů se zde nemusíme starat o způsob řešení těchto rovnic. Nalezení algoritmu jejich řešení přenecháváme strojům. Akauzální simulační prostředí (založené např. na jazyce Modelica) tak podstatným způsobem ulehčují modelování rozsáhlých a komplexních systémů. Jsou zásadní inovací, která usnadňuje tvorbu simulačního jádra výukových programů pro lékařské aplikace.