

Drastische Verbesserung der Rechenzeiten in SIMPACK 7

Tuning bekannter Methoden im Detail und zahlreiche neue Ansätze reduzieren in der jüngsten Release von SIMPACK die Rechenzeiten im Extremfall auf die Größenordnung eines Zehntels der Werte von SIMPACK 6.009, das selbst bereits in dem Ruf stand, ausgesprochen schnell zu integrieren. Ein verbessertes Modul *Nominal Force Parameters* rundet die Maßnahmen an den Solvern der neuen Version ab.

Wolfgang Rulka, DLR

Mit den Methoden „Scanned Jacobian Matrix“ und „Short Norm“ wurden bereits in SIMPACK 6.0 bemerkenswerte Verbesserungen am Integrationsverfahren ODASSL vorgenommen. Der Sprung in eine andere Größenordnung bringt Version 7.

Symbolic Code

Anstatt der konventionellen numerischen Integration läßt sich in SIMPACK alternativ ein sog. Symbolischer Code des Modells zusammen mit dem jeweiligen Integrationsverfahren in Form gewöhnlicher Fortran-Programme erzeugen. Wie unten beschrieben, werden beim Symbolischen Code Standardrechenoperationen (Division durch Eins, Multiplikation mit Null, etc.) durch direkte Anweisungen ersetzt. Weil die „Fixkosten“, welche durch die Zeit zur Erzeugung des Symbolischen Codes verbraucht werden, um einen Faktor größer 15 gesenkt werden konnten, läßt sich der „Break Even Point“, ab dem der Symbolische Code rentabel wird, jetzt bei deutlich kleineren Modellen erreichen. Zudem läßt sich der Symbolic Code nunmehr auch auf Rad/Schiene-Systeme anwenden.

Linearisierte Kinematik

Die alternative Berechnung linearer oder nichtlinearer Kinematik,

welche SIMPACK bereits seit 1990 anbietet, wurde für Version 7.0 überarbeitet und leichter anwendbar gestaltet. Die Entscheidung, ob mit linearisierter oder nichtlinearer Kinematik gerechnet werden soll, bleibt allerdings nach wie vor dem ausführenden Ingenieur überlassen.

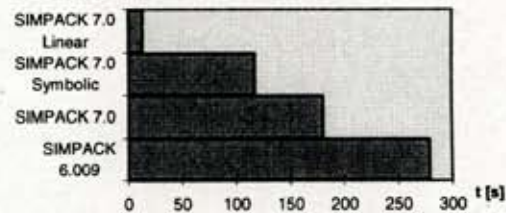
Tuning

Stochastische, im Frequenzbereich definierte Straßenzustände und Gleislagestörungen werden nicht mehr online in den Zeitbereich transformiert, sondern in Form eines *Pre-Processing* in Dateien abgelegt. Zur Laufzeit werden nur noch die entsprechenden Tabellen ausgewertet. Optimiert wurden zudem die Behandlung von Unstetigkeiten in 3D-Kennfeldern, die Versorgung von Kraftelementen mit dem Meßvektor und die Strukturausnutzung in den Integrationsverfahren.

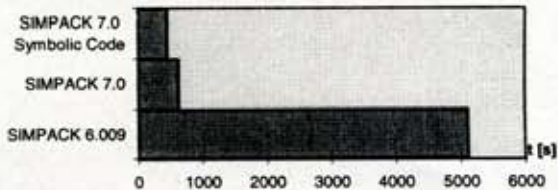
Nominal Force Parameters

Bei der Berechnung Nomineller Schnittkräfte durch Zeitschrittintegration kann nun alternativ mit einem vorgegebenen Wert der Kraft gestartet werden, oder mit der Kraft, welche die Initialdehnung der Feder ausgleicht. Das neue Verfahren ist auch als *Pre-Calculation* der Parametervariation verfügbar.

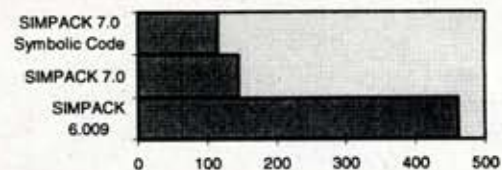
Automobil-Mehrlenkerhinterachse
 Prüfstandsversuch: Position sweep bis 500 HZ
 Freiheitsgrade 1.Ordnung: 158
 Körper: 26
 Kraftelemente: 70



Schienenfahrzeug mit Neigetechnik
 Hydraulische und elektropneumatische Komponenten
 Stochastisch vorgegebene Trassenstörung
 Freiheitsgrade 1.Ordnung: 199
 Körper: 19
 Kraftelemente: 89



Automobil-Gesamtfahrzeug
 Prüfstandsversuch mit gemessener Anregung
 Freiheitsgrade 1.Ordnung: 210
 Körper: 200
 Kraftelemente: 300



Hochgeschwindigkeitszug
 Elastische Modellierung der Trasse
 Gemessene Gleislagestörung
 Freiheitsgrade 1.Ordnung: 122
 Körper: 11
 Kraftelemente: 65

