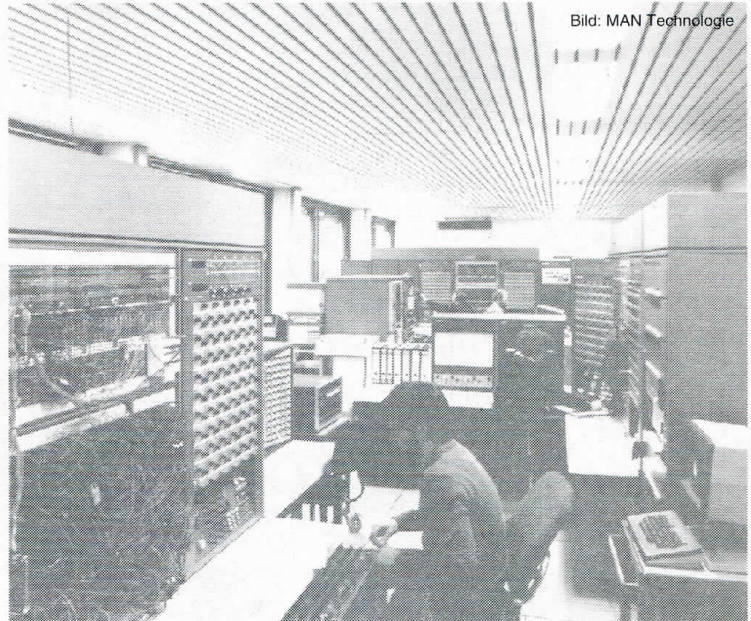


SIMPACK News

1. Jahrgang / 2. Ausgabe

Moderne Zeiten

Computer standen im Keller, mußten mit einer Klimaanlage am Leben gehalten werden und wurden unentwegt umsorgt. Software wurde selbst entwickelt und Datenaustausch war ein Ding der Unmöglichkeit. Inzwischen ist einiges besser geworden, aber der Begriff des Computer Aided Engineering (CAE) ist immer noch genauso dehnbar wie vor fünf Jahren. Wie wir uns die Einbindung unserer Software SIMPACK in eine CAE-Umgebung vorstellen, weshalb SIMPACK als eines der wenigen Simulationsprogramme für Mehrkörpersysteme (MKS) Finite-Elemente-Modelle richtig aufnehmen kann, wie man ein Mehrkörpermodell in die Auslegung eines Regelungssystems einbinden kann, und wie die Entwicklung an den Schnittstellen weitergehen wird, sind die Hauptthemen dieser Ausgabe der SIMPACK News.



SIMPACK-KOPPLUNG ZU CAD-SYSTEMEN

Die Konstruktion mit Computer Aided Design-Systemen (CAD) ist heute weit mehr als nur der moderne Ersatz des klassischen Zeichenbretts. CAD-Zeichnungen werden in den meisten Fällen von Anfang an als dreidimensionale, volumetrische Modelle, welche die komplette geometrische Information eines Bauteils beinhalten, aufgebaut. Die Fertigungszeichnung ist nur *ein* Produkt daraus. Eingabedaten für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen (CAM) und Geometriemodelle für die FEM-Spannungsanalyse und MKS-Dynamikanalyse sind mindestens ebenso bedeutsam.

Wie sollte demnach die Schnittstelle zwischen einem CAD-Programm und einem Simulationsprogramm aussehen?

Ein MKS-Programm erlaubt die Analyse kinematischer Zusammenhänge während des Entwicklungsprozesses, unterstützt Kollisionsuntersuchungen und liefert die dynamischen Bauteillasten für die FEM-Berechnung. Aus der FEM- und MKS-Analyse gehen Bauteilbemessungen wiederum in die Konstruktion ein - eine Iteration in mehreren Schritten wird in Gang gesetzt.

„Iteration“ heißt, daß eine Schnittstelle zwischen CAD- und MKS-Software in beiden Richtungen funktionieren muß. Der Konstrukteur entwirft eine Baugruppe und überprüft deren Funktion in SIMPACK. Allfäll-

lige Änderungen, die in SIMPACK vorgenommen werden, lassen sich automatisch in die CAD-Zeichnung übernehmen. Die SIMPACK-Online-Kinematik erlaubt die Bewegungsanalyse des Systems. Ausgehend von einem mit der Maus vorgegebenen Input an einem Bauteil werden online durch Lösung der kinematischen Gleichungen die resultierenden Bewegungen der gesamten Baugruppe berechnet (beispielsweise der aus dem Einfedern resultierende Lenkwinkel einer Radaufhängung). Zeitschrittintegrationen im Simulationsprogramm liefern die unter bestimmten Einsatzbedingungen auftretenden dynamischen Bauteillasten und erlauben, die Konstruktion bereits in einem frühen Stadium zu optimieren.

Aufbauend auf den parametrisierten Geometriedaten moderner CAD-Programme, lassen sich die Modifikationen, die in SIMPACK durchgeführt wurden, sodann in das CAD-Programm übernehmen, ohne daß der Konstrukteur sein CAD-Modell nachbearbeiten müßte.

Neben der seit einem halben Jahr verfügbaren Schnittstelle zu Pro/ENGINEER wird z.Z. die Schnittstelle zu CATIA und entwickelt. Ein Interface zu IDEAS ist in Planung.

SIMPACK-KOPPLUNG ZU FEM-SYSTEMEN

Der konventionelle Weg der Berücksichtigung der Dynamik mittels „Stoßzuschlägen“ in der FEM-Statikanalyse wird in vielen Fällen der Aufgabenstellung nicht mehr gerecht. Oft zeigen Simulationen der Mehrkörperdynamik, daß es bei der Berechnung der Schnittlasten schlichtweg falsch sein kann, von starren Körpern auszugehen. FEM- und MKS-Programm können sich allerdings perfekt ergänzen, wenn Schnittstellen verfügbar sind, mit denen sich die Vorteile beider Verfahren verbinden lassen.

SIMPACK verwendet zur Einbindung von FEM-Modellen (NASTRAN, ANSYS, ABAQUS) einen modalen Ansatz - die beste Möglichkeit, die Elastizität und die Masse eines mit finiten Elementen modellierten Bauteils in der Mehrkörpersimulation abzubilden. Die Einflüsse von äußeren Kräften und inneren Massenwirkungskräften infolge bewegter Referenzsysteme werden mittels sog. „Laststeifigkeitsmatrizen“ vollständig berücksichtigt. Diese Möglichkeiten bietet z.Z. nur SIMPACK.

SIMPACK-KOPPLUNG ZU BLOCKSIMULATIONS-SYSTEMEN

SIMPACK beinhaltet mit SIMPACK CONTROL ein Regelungstechnikmodul, das die Einbindung von Regelstrecken in die mechanische Mehrkörpersimulation erlaubt. Liegt der Schwerpunkt einer Konstruktion allerdings nicht auf dem mechanischen System, sondern auf der detaillierten Auslegung der Regelkreise, so sind u.U. spezialisierte Blocksimulationsprogramme die geeignete Wahl. SIMPACK bietet daher Schnittstellen zu den Marktführern MATRIXx und MATLAB

an, die wie gewohnt nicht nur in einer Richtung funktionieren, sondern den *Austausch* zwischen den Programmen ermöglichen. Somit präsentieren sich komplette SIMPACK-Modelle in den Oberflächen von MATRIXx und MATLAB als die gewohnten Icons, die sich nahtlos in die Blockschaltbilder der Regelungstechnik einbinden lassen. Ergebnisse aus der regelungstechnischen Simulation lassen sich in der üblichen Weise in das SIMPACK-Postprocessing integrieren. Die SIMPACK-Spezialität, das mathematische Modell in Form der Rechten Seite der Bewegungsdifferentialgleichungen als konventionellen Fortran-Code exportieren zu können, bleibt erhalten und ermöglicht extrem niedrige Rechenzeiten - der Schlüssel zu Echtzeit- und „Hardware in the Loop-Simulationen“. Der Fortran-Code eines Modells wird mit den gewünschten Berechnungsprogrammen gebunden und läßt sich mit entsprechenden Compilern unabhängig vom jeweiligen Betriebssystem auf den unterschiedlichsten Computern ausführen.

Johannes Gerl, INTEC

SIMPACK wird im Laufe der nächsten Monate um einige neue Module und Funktionalitäten erweitert werden, die zum Teil in die laufenden Versionen eingehen und zum Teil eigenständig angeboten werden. Hier eine Vorankündigung:

- Elektromotorische Antriebe: ab Oktober 1996 als neues SIMPACK Modul erhältlich
- Getriebe mit kinematischer Verzweigung: ab September 1996 Bestandteil von SIMPACK Dynamics/Kinematics
- Interface zum CAD-Programm CATIA: ab Ende 1996 als neues Modul erhältlich
- SIMPACK Automotive_E: ab Frühjahr 1997 als neues Modul erhältlich
- Interface zum CAD-Programm IDEAS: ab Mitte 1997 als neues Modul erhältlich