



MSC Nastran

Welche Möglichkeit gibt es zur Performancesteigerung von MSC Nastran in einer dynamischen Analyse?

Welche Möglichkeit gibt es zur Performancesteigerung von MSC Nastran in einer dynamischen Analyse?

Ergänzend zu den im Teil 1 beschriebenen Möglichkeiten einer Performance Steigerung in den statischen Analysen gibt es in der Dynamik zusätzliche Möglichkeiten.

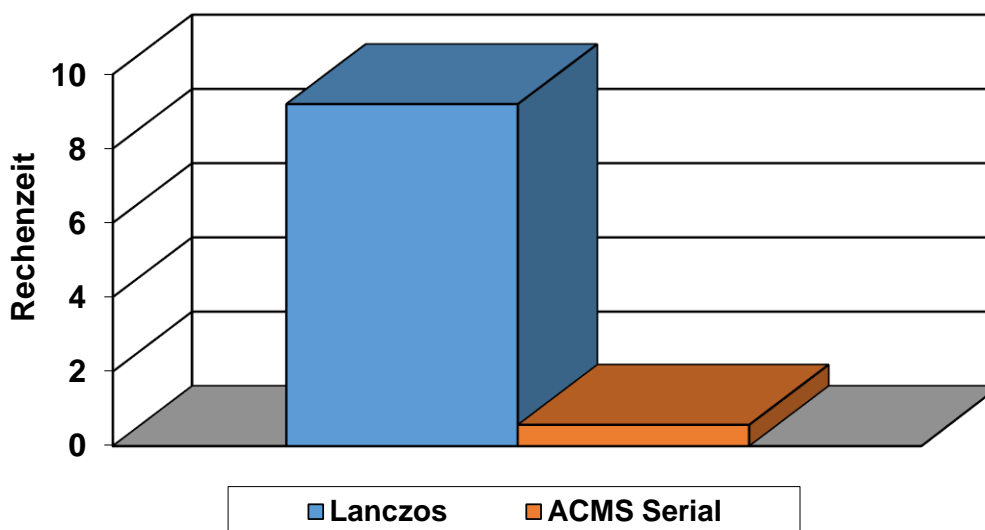
Eigenwertanalyse:

Für eine Eigenwertanalyse stehen viele Verfahren zur Verfügung. Empfohlen ist die Lanczos Methode für alle Probleme außer kleinen Modellen mit Freiheitsgraden unter 100. Dabei sollte man in der Eingabe den MAXSET (Spalte 7 der EIGRL Eingabe oder NASTRAN SYSTEM(263)=15 im Nastran Konfiguration File oder am Beginn des Input Decks) auf 15 setzen (default ist 7). Wichtig ist noch zu wissen, dass der benötigte RAM bei einer Eigenwertanalyse ca. 2-mal höher ist als für eine Statische.

Empfehlenswert ist auch die Nutzung von Shared Memory Parallel (SMP) beim Jobsubmit oder NASTRAN SYSTEM(107)=Anzahl der Prozessoren am Anfang des Inputdecks. Dabei lässt sich z.B. mit 4 Prozessoren die Rechenzeit nahezu halbieren

Für große Modelle mit mehr als 1 Million Freiheitsgraden und mehr als 200 Moden gibt es die sogenannte Automated Component Mode Synthesis (ACMS) die mit dem Eintrag: DOMAINSOLVER ACMS im Executive Control Deck (vor CEND) aktiviert wird. Anbei ein Vergleich der Rechenzeiten von Lanczos und ACMS

- 2.6 M dof, Eigenwerte bis 300 Hz





MSC Nastran

Welche Möglichkeit gibt es zur Performancesteigerung von MSC Nastran in einer dynamischen Analyse?

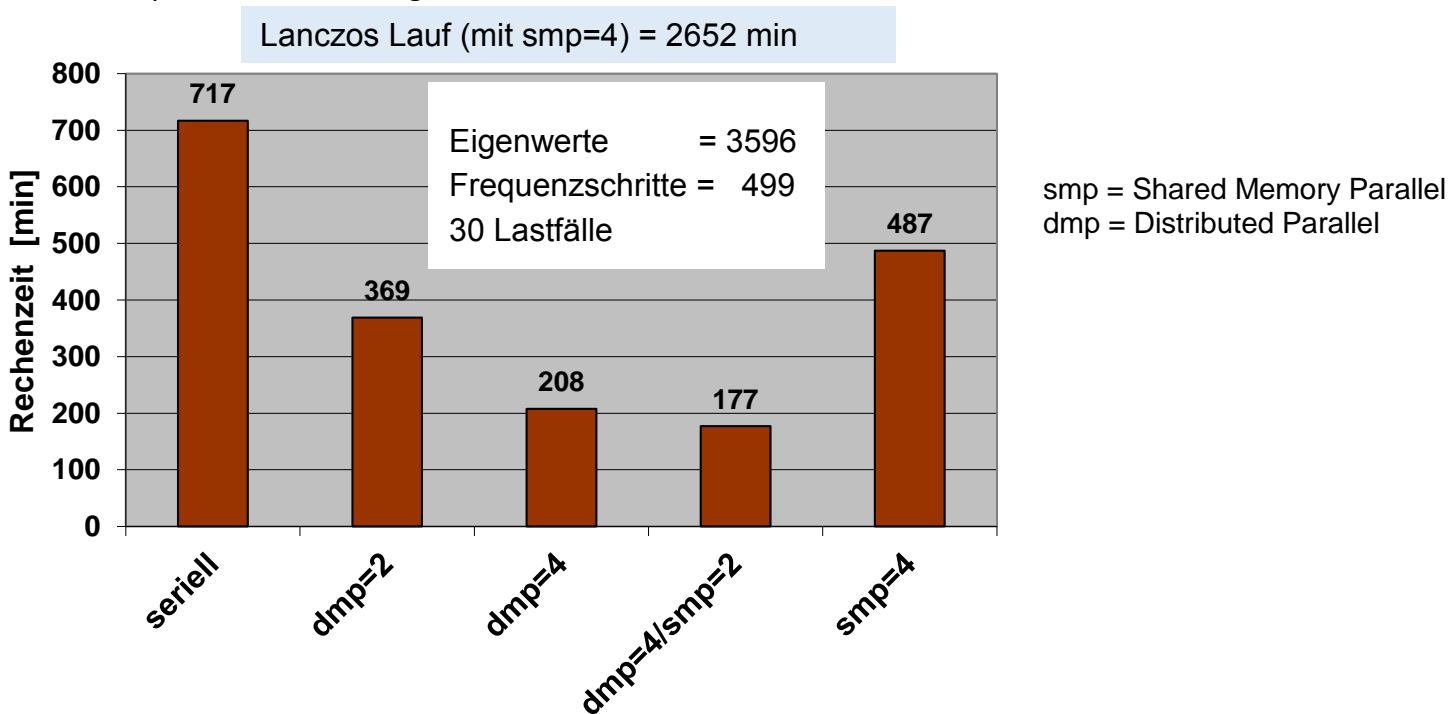
ACMS hat den großen Vorteil, dass es auch sehr gut parallelisiert ist. Seit MSC Nastran 2017 steht für die Nutzung von SMP eine neu entwickelte Version zur Verfügung die mit DOMAINSOLVER ACMS(VERSION=NEW) aufgerufen wird und nochmals ca. 20%-30% Geschwindigkeitsvorteil bringt.

Frequency Response:

In der direkten Methode (SOL 108, frequenzabhängige Elemente oder externe Akustik) bietet sich der Krylov Löser (NASTRAN KRYLOV1 (387) =1 am Anfang des Nastran Inputdecks) bei der Berechnung mehrerer Erregungsfrequenzen an.

Standard Frequency Response Rechnungen werden mit der modalen Lösung (SOL 111) durchgeführt. Hier wird eine Eigenwertanalyse der Responseanalyse vorgeschaltet und die Lösung auf Basis der berechneten modalen Größen durchgeführt. Für die Berechnung der modalen Größen gelten die in der Eigenwertanalyse beschriebenen Verfahren. Zusätzlich lässt sich durch die Verwendung von Distributed Parallel (DMP) die Rechenzeit erheblich verkürzen. Jeder Frequenzschritt wird auf einem Prozessor parallel berechnet. DMP wird beim Jobsubmit mit DMP=Anzahl der Prozessoren aktiviert. Dabei muss beachtet werden, dass bei Verwendung eines Mehrprozessor Einzelrechners nicht mehr Prozessoren durch DMP und SMP angefordert werden als der Rechner zur Verfügung hat. Dies bedeutet, dass man auf einem z.B. 20 CPU Rechner maximal mit DMP=4 SMP=5 rechnen kann.

Anbei ein Beispiel mit Verwendung von ACMS:





MSC Nastran

Welche Möglichkeit gibt es zur Performancesteigerung von MSC Nastran in einer dynamischen Analyse?

Sollten unsymmetrische Matrizen bei der Rechnung entstehen (z.B. in der Akustik) gibt es für die Response Berechnung weitere dafür optimierte Verfahren:

- 1.) Den UMFPACK Löser, der mit **SPARSEsolver FRRD1 (FACTMETH=UMFLU)** im Executive Deck (vor CEND) aktiviert wird
- 2.) Den PARDISO Löser (seit MSC Nastran 2017), der mit **SPARSEsolver FRRD1 (FACTMETH=PRDLU)** im Executive Deck (vor CEND) aktiviert wird

Beide Löser haben den Vorteil, dass sie sehr gut parallelisiert sind UMFPACK für DMP und PARDISO für SMP aber auch den Nachteil, dass sie mehr RAM benötigen. Anbei ein Beispiel für den UMFPACK Löser für eine akustische Rechnung:

Die Struktur Moden wurden dabei mit ACMS berechnet.

Sparse = Default Lösung

Iter = Iterative Lösung (wenn wenig Frequenzschritte)

UMF = UMFPACK Löser

