

Speichermanagement für ANSYS

Ausgabe: 09 / 2004

Auf den verschiedenen Plattformen mit Windows oder UNIX Betriebssystem sind natürlich auch unterschiedliche Speichernutzungen möglich. Gerade für größere Modelle ist der verfügbare Hauptspeicher entscheidend. Wir wollen hier einen Überblick geben, wie viel Speicher wo nutzbar ist und welche Strategien sich bei der Berechnung großer Jobs anbieten.

Betriebssysteme:

32bit

Übliche PCs enthalten einen 32bit Prozessor.

1 bit kann den Wert 0 oder 1 annehmen. Das sind $2^{32}=4.2e9$ ansprechbare Speicheradressen. Werden pro Adresse 1 Byte belegt, kann ein 32bit System einen Speicherplatz von rund 4GB adressieren.

Das Betriebssystem muss diesen Speicherbereich verwalten und den Applikationen sowie sich selbst zur Verfügung stellen. Ein 32bit Windows System hat eine feste Schranke, wie viel Speicher eine Applikation belegen darf. Diese Grenze liegt bei 1.7GB (für Windows NT, 2000 und XP).

Tatsächlich können davon aber aufgrund des Speichermanagements von Windows (geladene Treiber an festen Adressen) nur rund 1.3-1.5 GB durchgängig adressiert werden.

Auch bei 32bit Linux Systemen ist der Kernel i.d.R. so kompiliert, dass jeder Applikation maximal 2GB zur Verfügung stehen. Diese können jedoch voll genutzt werden. Der neue 2.6er Kernel hat zwar hier standardmäßig höhere Grenzen, ist aber momentan von ANSYS nicht zertifiziert. D.h. auch wenn diese Systeme arbeiten besteht hierfür kein Support!

64bit

Unter den UNIX Maschinen sind 64bit Systeme bereits seit langer Zeit üblich. Der theoretisch belegbare Speicherplatz hier ist schier unerschöpflich (zumindest aus heutiger Sicht): $2^{64}=1.8e19$ Byte

Auch hier gibt es Adressgrenzen innerhalb der Betriebssysteme die variierend bei etwa 16GB pro Applikation liegen. Als Betriebssysteme kommen hier die bekannten UNIX Systeme von SUN, HP, IBM und SGI, sowie 64bit Linux in Frage.

Als Alternative kann das Windows XP 64bit mit einem Itanium Prozessor verwendet werden.

Für viele diese Systeme stehen auch echte 64bit Executables vom ANSYS-Solver zur Verfügung.

Speichermanagement für ANSYS

Ausgabe: 09 / 2004

ANSYS Jobgrösse und Solver:

Für linear-statischer Analysen kann die Fausformel gelten: 1 MIO DOF = 1GB RAM

D.h. für einen üblichen Windows PC (32 Bit OS) können 1.5 Mio Freiheitsgrade als oberste Grenze angepeilt werden. Das entspricht einem Volumenmodell mit 500.000 Knoten.

Allgemein jedoch ist diese Abschätzung nicht wirklich gültig, da der Speichervolumen durchaus vom Gleichungslöser und damit von der zu lösenden physikalischen Aufgabe abhängig ist.

Als Empfehlung aber kann gelten:

Kleinere und mittlere Aufgaben (Modell unterhalb der 1 Mio DOF) sind mit dem Sparse Matrix Solver als Default sehr gut abgedeckt. Speichereinstellungen sind in diesem Bereich vom Anwender nicht zwingend vorzunehmen.

Grössere Problemstellungen (oberhalb 1 MIO DOF) und Modelle mit grosser Wavefront bedürfen meist aber einiger Einstellungen seitens der Anwender.

Ist das zu lösende Gleichungssystem gut konditioniert, so kann man mit iterativen Gleichungslösern sehr gute Ergebnisse (Rechenzeiten) erreichen. Dieser benötigt ebenfalls keine vom Anwender zu setzenden Speichereinstellungen.

Sind die Modelle hingegen schlecht konditioniert – oder benötigen zumindest sehr viele Iterationen der Iterativen Solver (PCG z.b. mehr als 800), dann ist ein direkter Löser zu bevorzugen. Für die Arbeit mit dem Sparse Matrix Solver ist hierbei meist der Speicher (Workspace) von ANSYS anzupassen. Hierfür empfehlen wir den Job zunächst mit den Defaults anzustarten um dann zu erkennen, welcher Speicher benötigt wird. Dies kann der Anwender beim nachfolgenden Start von ANSYS dann direkt allocieren und den Job rechnen.

Genauere Ausgaben zu benötigten Speicher des Sparse Solver erhält der Anwender durch setzen des `bcsopt,,,` Kommandos.