

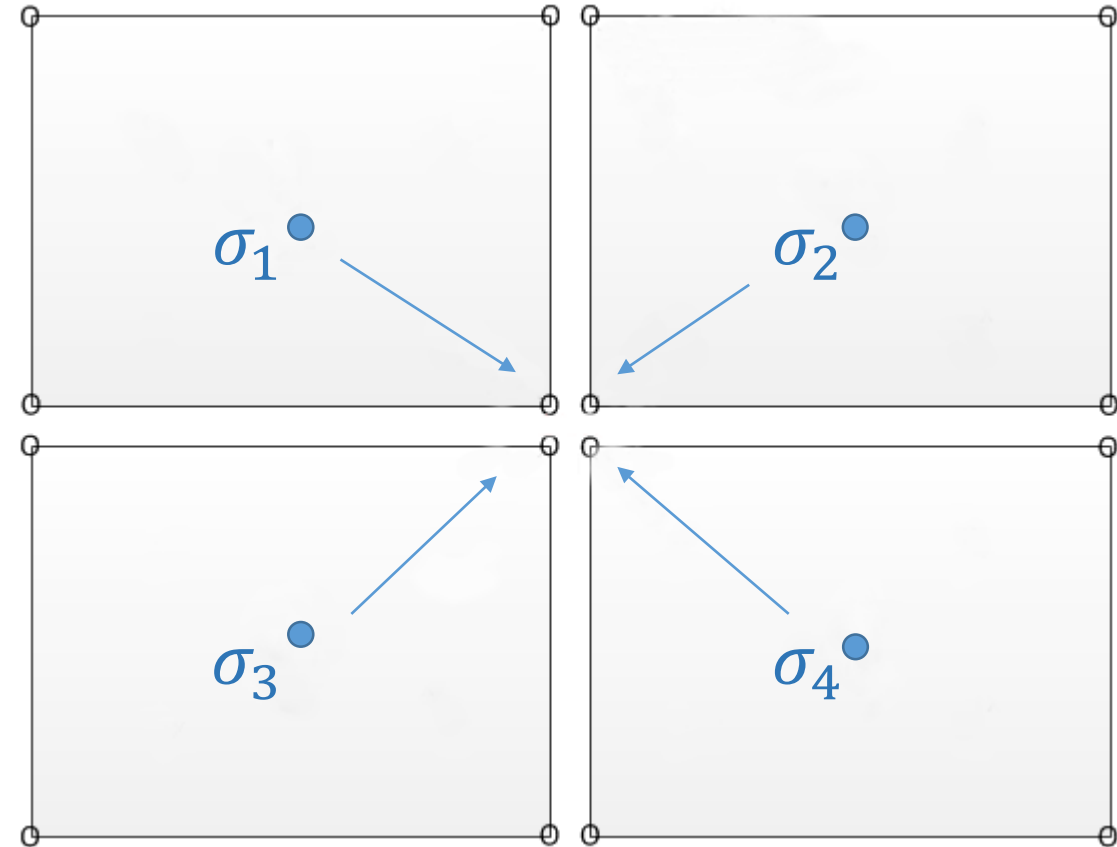
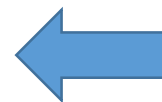
При расчете конструкций методом конечных элементов напряжения вычисляются в центре каждого из элементов (центральные значения), а так же, в точках интегрирования (точки Гаусса). В последнем случае эти значения экстраполируются из точек интегрирования в узлы элемента посредством его функции формы.

Исключением являются линейные элементы типа CTRIA (пластинчатые элементы) и CTETRA (объемные), которые в силу линейности функции формы имеют постоянные деформации и напряжения на всем множестве определения. Поэтому, при выводе результатов в элементах CTRIA и CTETRA доступны только центральные значения, а узловые определяются путем осреднения центральных значений смежных элементов, либо их максимальным или минимальным значениями. Этот факт рекомендуется учитывать при анализе результатов. Как правило, аппроксимировать данными элементами расчетную модель целесообразно только для быстрой и приближенной оценки.

$$\sigma_{average} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_4}{4}$$

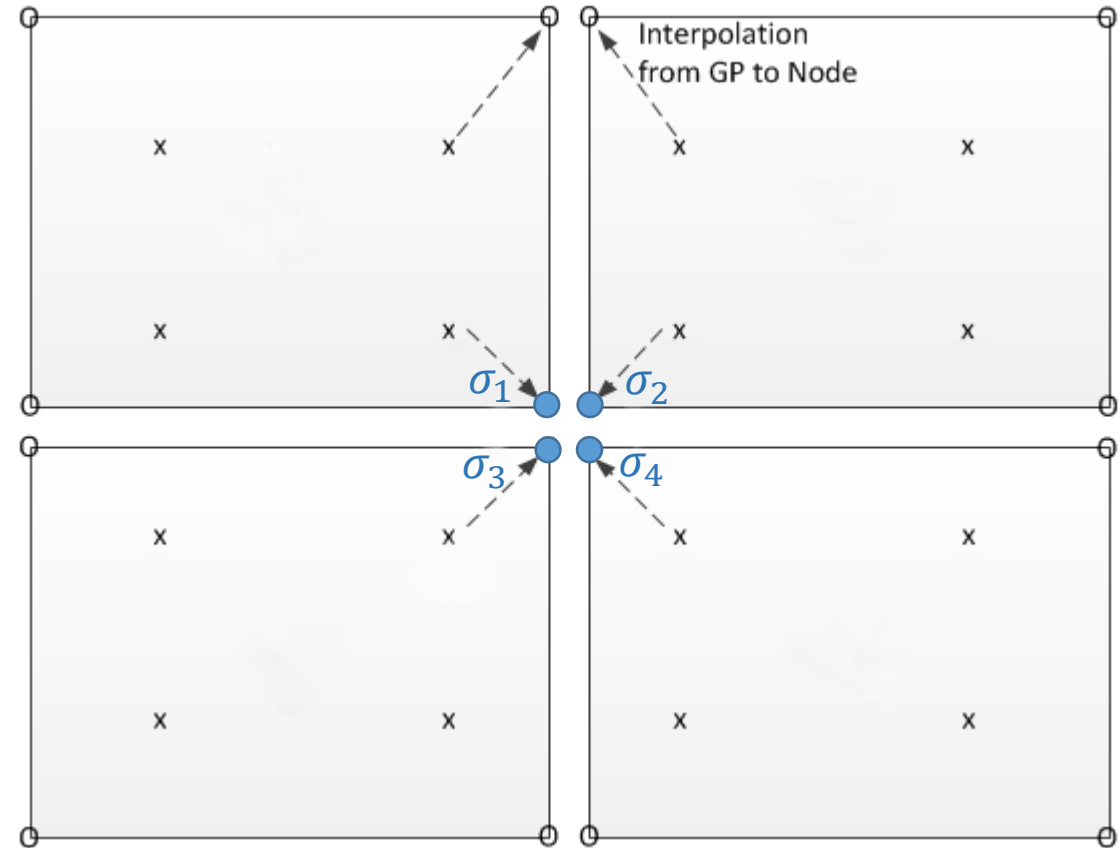
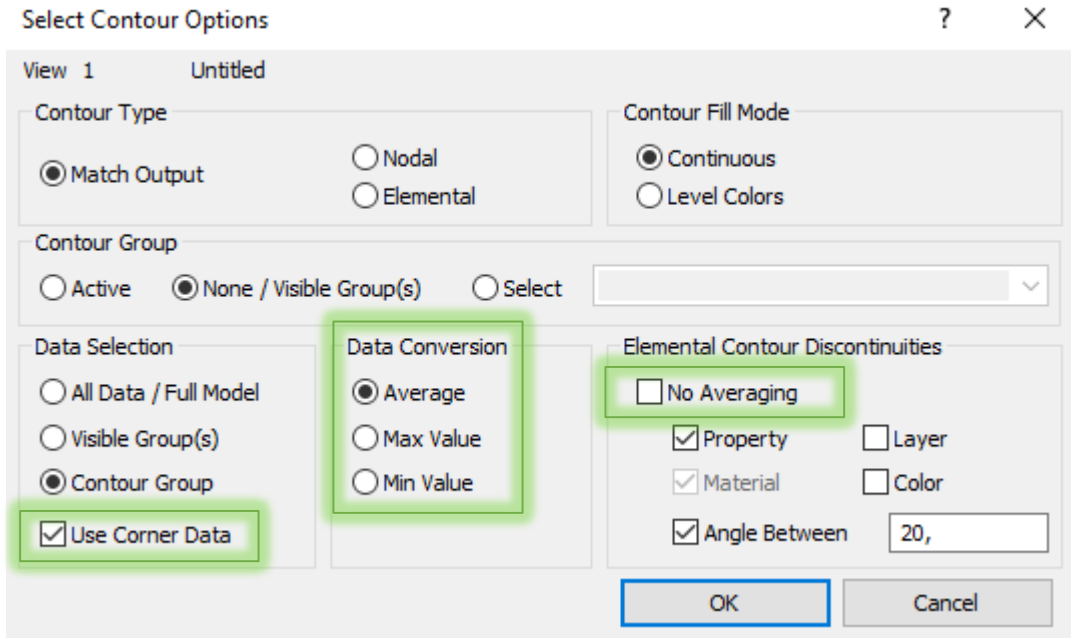
$$\sigma_{max} = \max[\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4]$$

$$\sigma_{min} = \min[\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4]$$

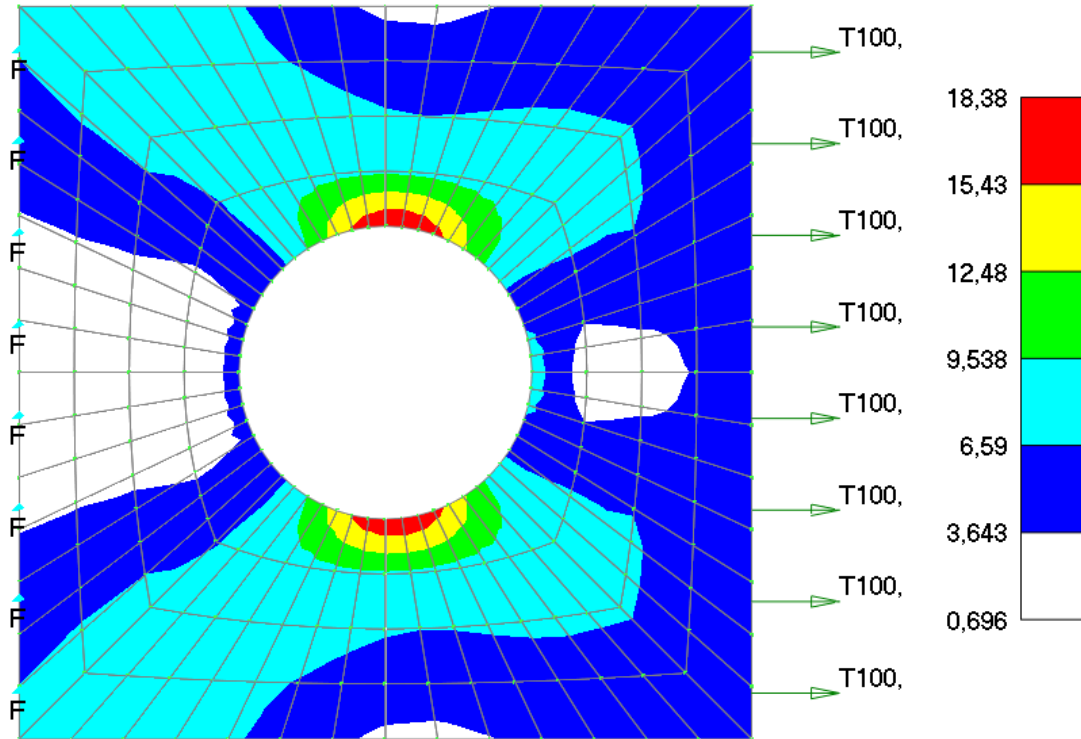


При отключении опции Use Corners Data узловые значения вычисляются через центральные значения в элементах.

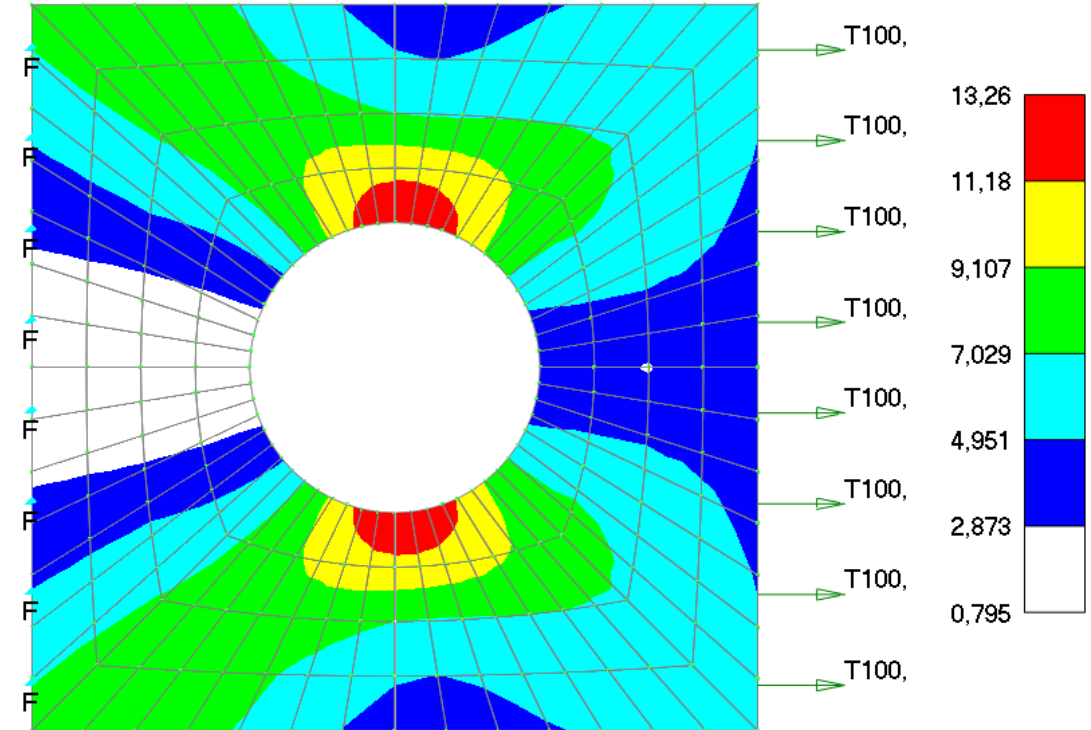
При включенной опции Use Corners Data (стоит по умолчанию) помимо центральных значений Nastran вычисляет еще и значения в точках Гаусса. После чего экстраполирует в узлы. Таким образом, в один общий узел с различных смежных элементов приходят различные значения. Для равномерности контура их можно усреднить, либо записать в узел максимальное или минимальное из всех значение (Data Conversion). Так же, при включённой опции No Averaging, можно вывести непосредственно узловые значения в каждом элементе без конвертации.



С использованием узловых значений,
включена опция Use Corners Data

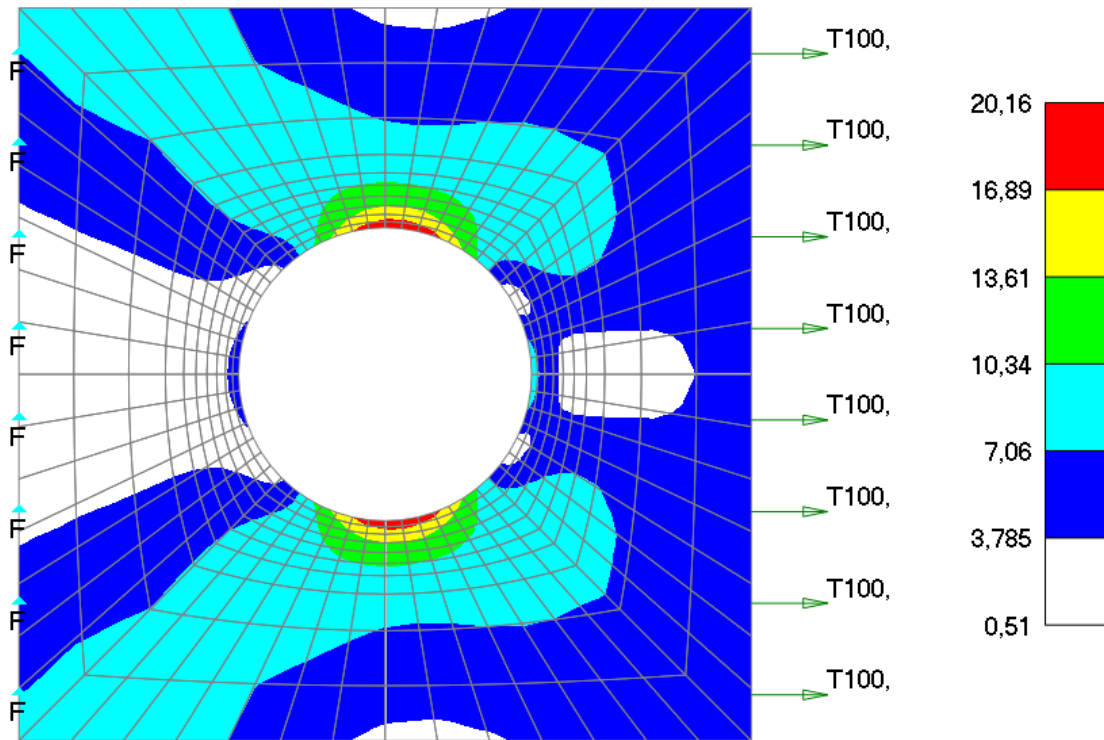


С использованием центральных значений,
опция Use Corners Data отключена

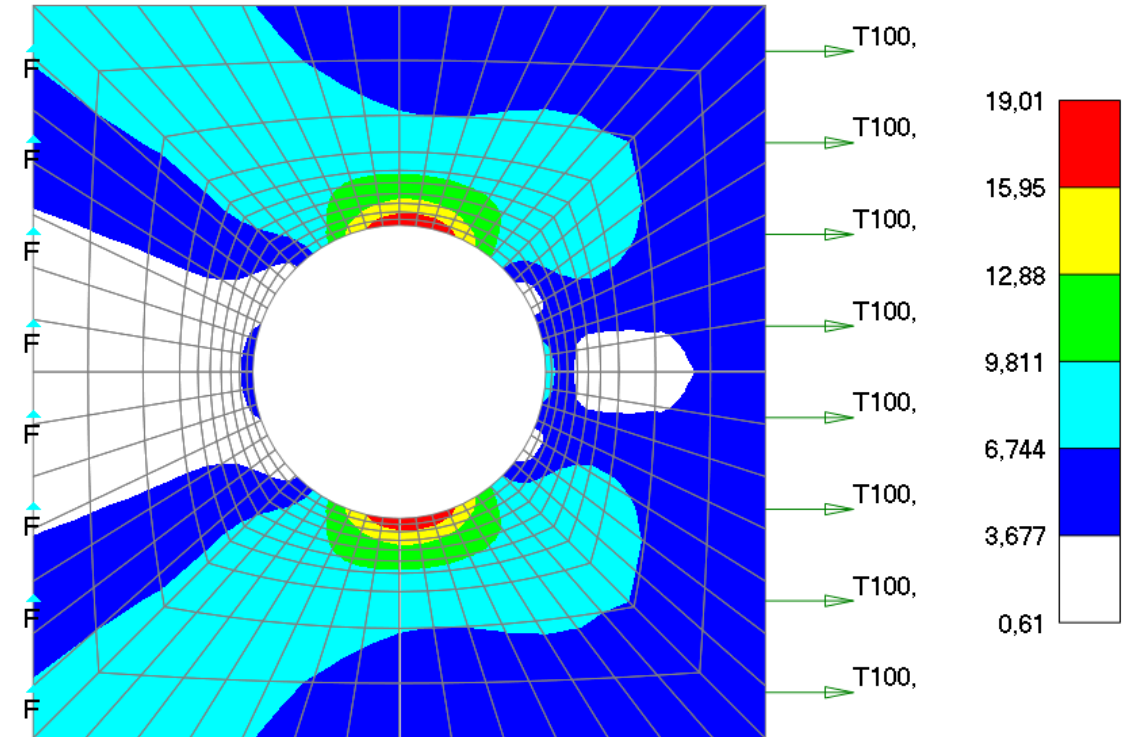


В данном случае, анализировать напряжения по центральным значениям неправильно, в силу резкого градиента напряжений по элементу, из чего вытекает, что напряжение в центре сильно отличается от напряжения на границе (в узлах). Стоит отметить, что при достаточном качестве сетки, разница между Average, Max и Min будет незначительной. В ином случае, это воспринимается как ошибка и необходимо уделить сетке больше внимания, что бы эту разницу нивелировать.

С использованием узловых значений,
включена опция Use Corners Data



С использованием центральных значений,
опция Use Corners Data отключена



При уменьшении размера сетки в зоне концентрации напряжений разница между осредненными центральными и узловыми значениями сходит на нет, в силу смещения координат центров элементов в зону максимальных напряжений. Поэтому, если Ваша модель аппроксимируется достаточно подробной конечно элементной сеткой в исследуемых областях, то для сокращения размера выходного файла можно выключить вывод узловых результатов. Это позволит сократить размер выходного файла до 50%, при этом сохранив необходимую точность расчета!