

# Раздел 4.1

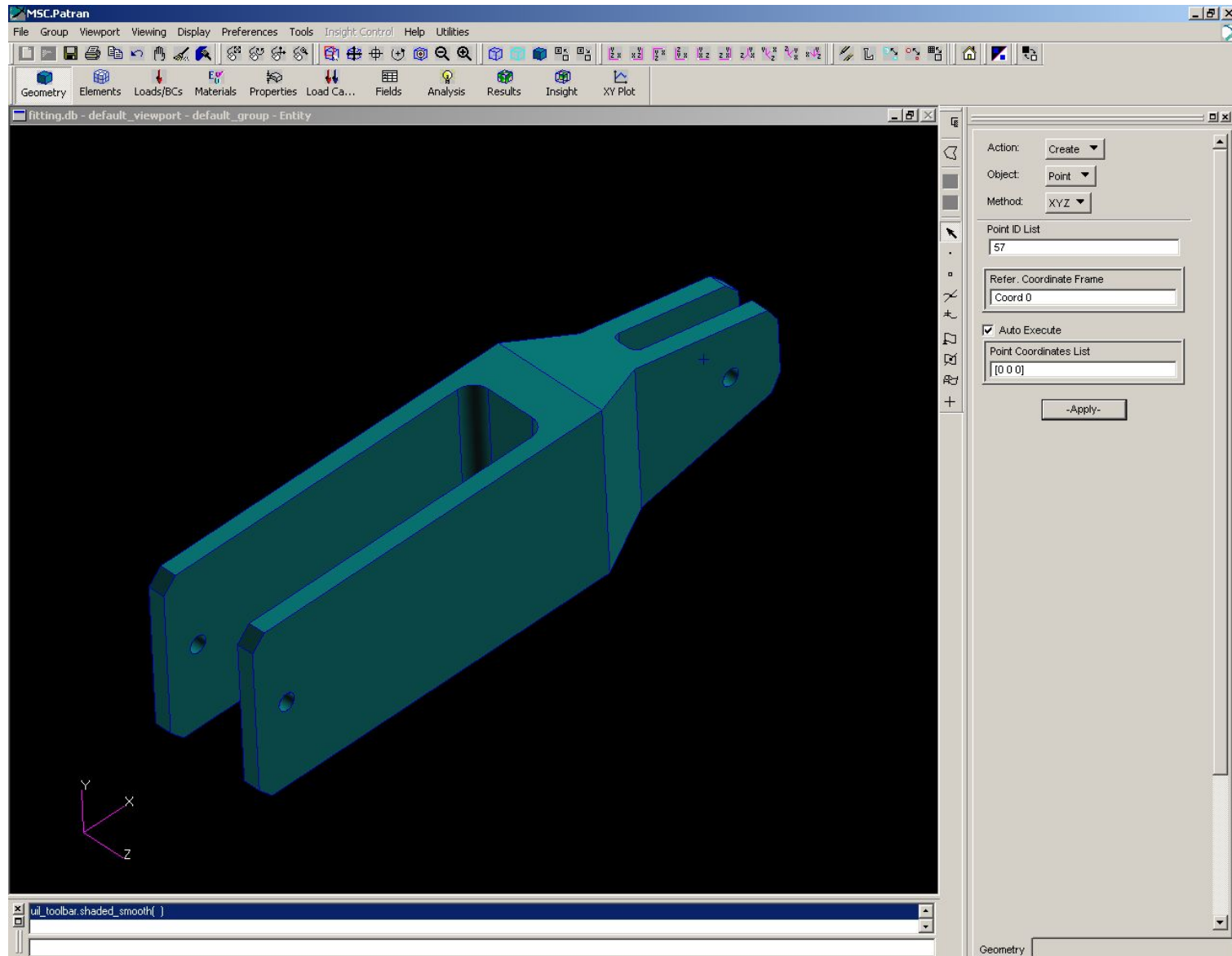
## ОСНОВЫ MSC.Nastran и MSC.Patran



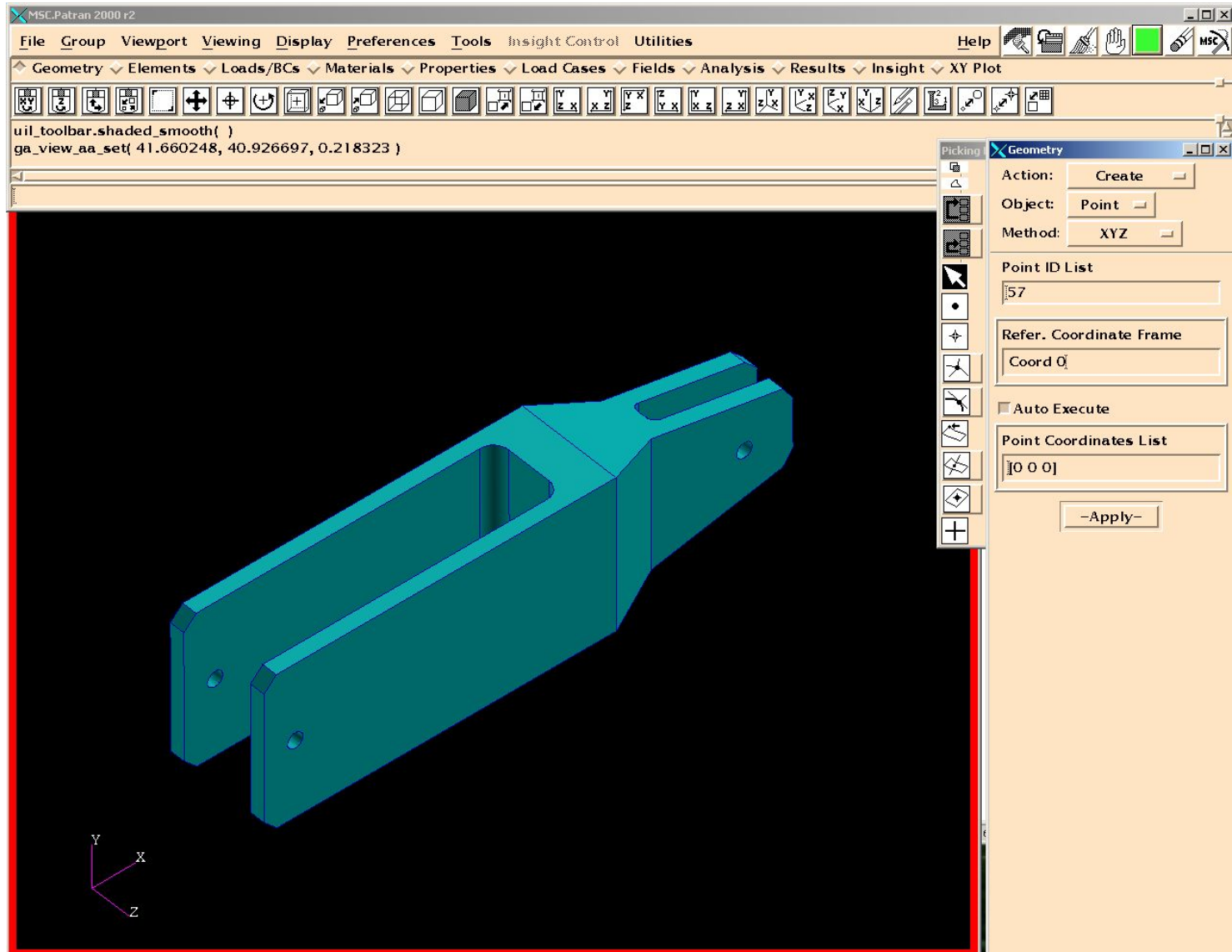
# Графический интерфейс пользователя (GUI) Patran

- На следующих двух страницах представлен Patran для Unix и NT платформ. Исключая различия в цветовой палитре и оформлении иконок оба интерфейса идентичны.
- Для этого курса мы будем использовать скриншоты сделанные в NT.

# Patran GUI - NT



# Patran GUI - Unix



# Основное меню

Панель меню



Иконки рабочих приложений

Иконка состояния

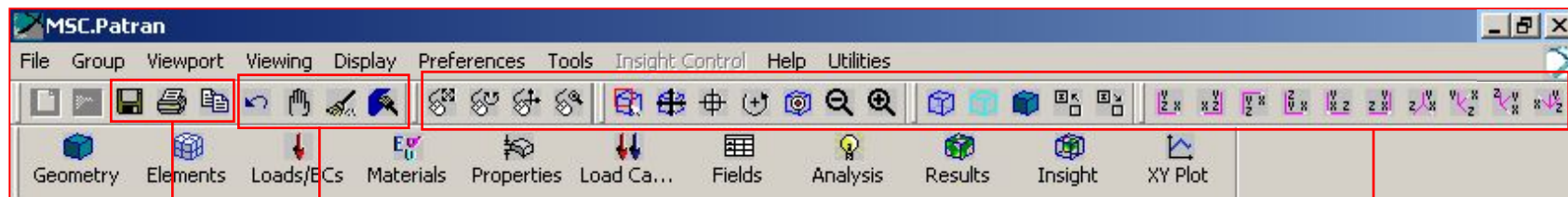
- Неподвижная зеленая иконка означает что Patran находится в состоянии ожидания
- Вращающаяся синяя иконка означает что Patran выполняет процесс, который может быть остановлен с помощью иконки отмена
- Вращающаяся красная иконка означает что Patran выполняет процесс, который не может быть прерван

Строка истории

Командная строка



# Основное меню



Undo – отмена последней команды  
(только на один уровень)



Abort – остановка процесса



Сброс графики



Обновление графики



Сохранение в  
файл



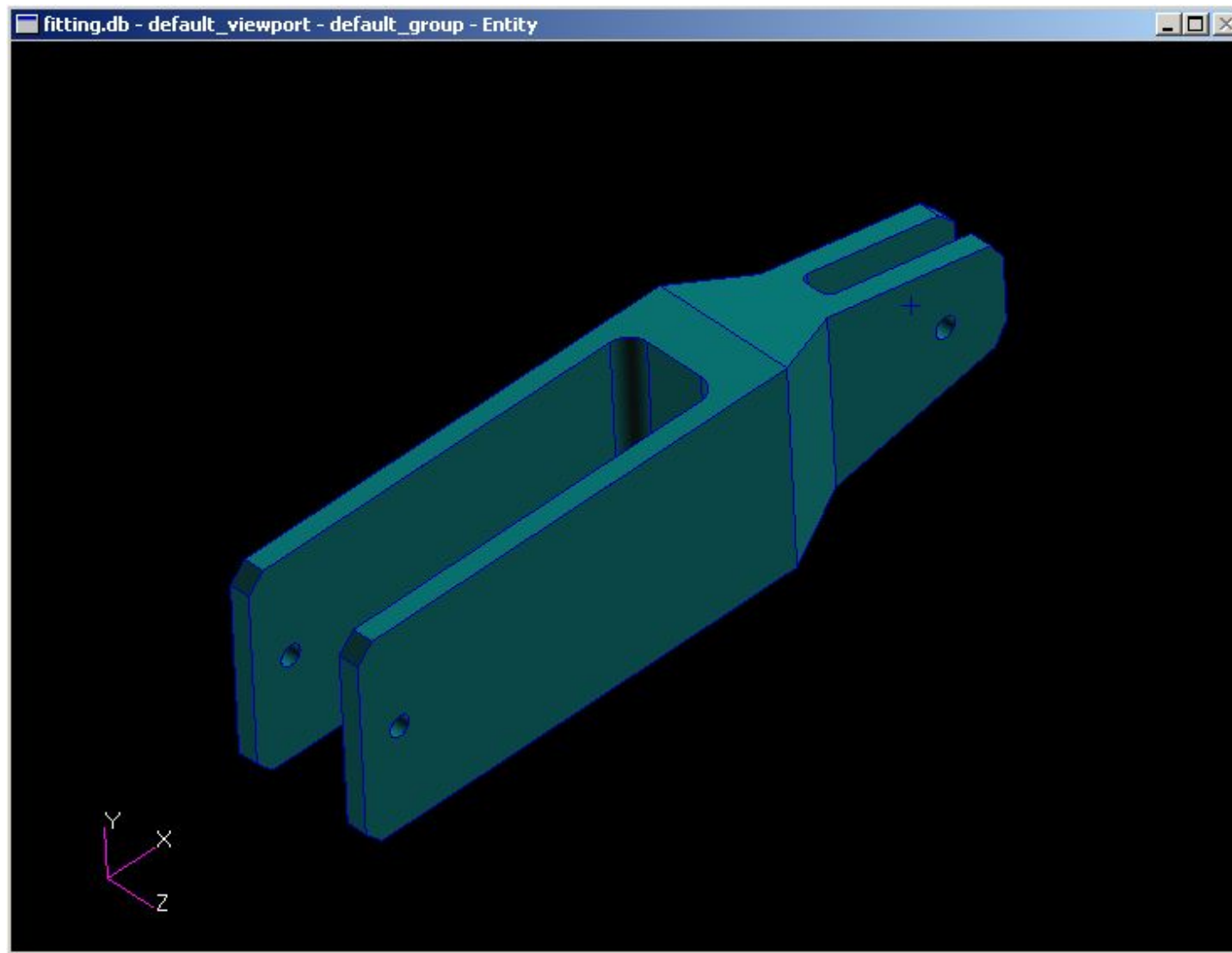
Печать



Копирование в буфер обмена

Иконки для выбора  
вида

# Демонстрационное окно





# Меню приложений

Фильтр выбора  
объектов

Action: Create

Object: Surface

Method: Curve

Surface ID List

1

Surface Type

☐ PATRAN 2 Convention

Option: 2 Curve

Parameterization Method

☐ Chord Length

☒ Uniform

☐ Manifold

Manifold Surface

☒ Auto Execute

Starting Curve List

Ending Curve List

-Apply-

Действие

Объект

Метод

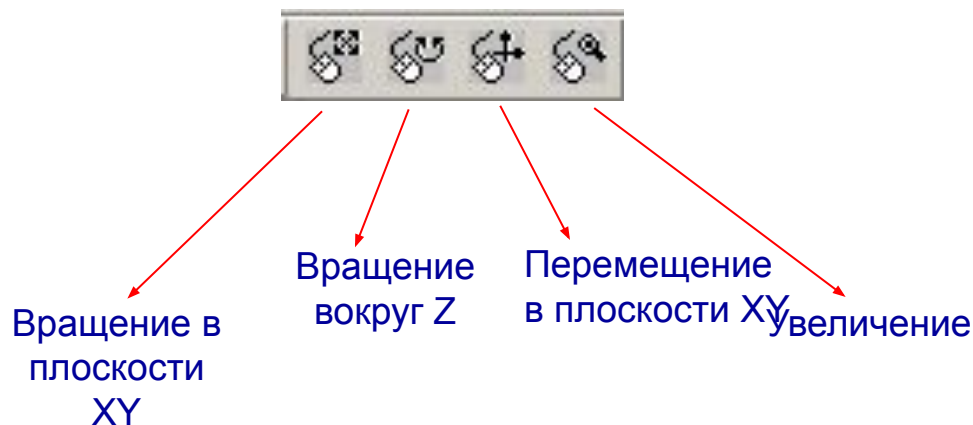
# Выбор объектов в Patran

- Выбор одного объекта – Переместите курсор мыши на объект и нажмите один раз на левую кнопку мыши
- Выбор нескольких объектов – При нажатой кнопке shift выберите объекты с помощью левой кнопки мыши
- «Прямоугольный» выбор – При нажатой левой кнопке мыши растяните прямоугольную область выделения вокруг интересующего объекта
- «Многоугольный» выбор – Нажмите на кнопку control и используя левую кнопку мыши нарисуйте многоугольник вокруг интересующего объекта. Иной способ: нажмите на иконку «многоугольного» выбора в меню фильтр выбора объектов и используя левую кнопку мыши нарисуйте многоугольник.

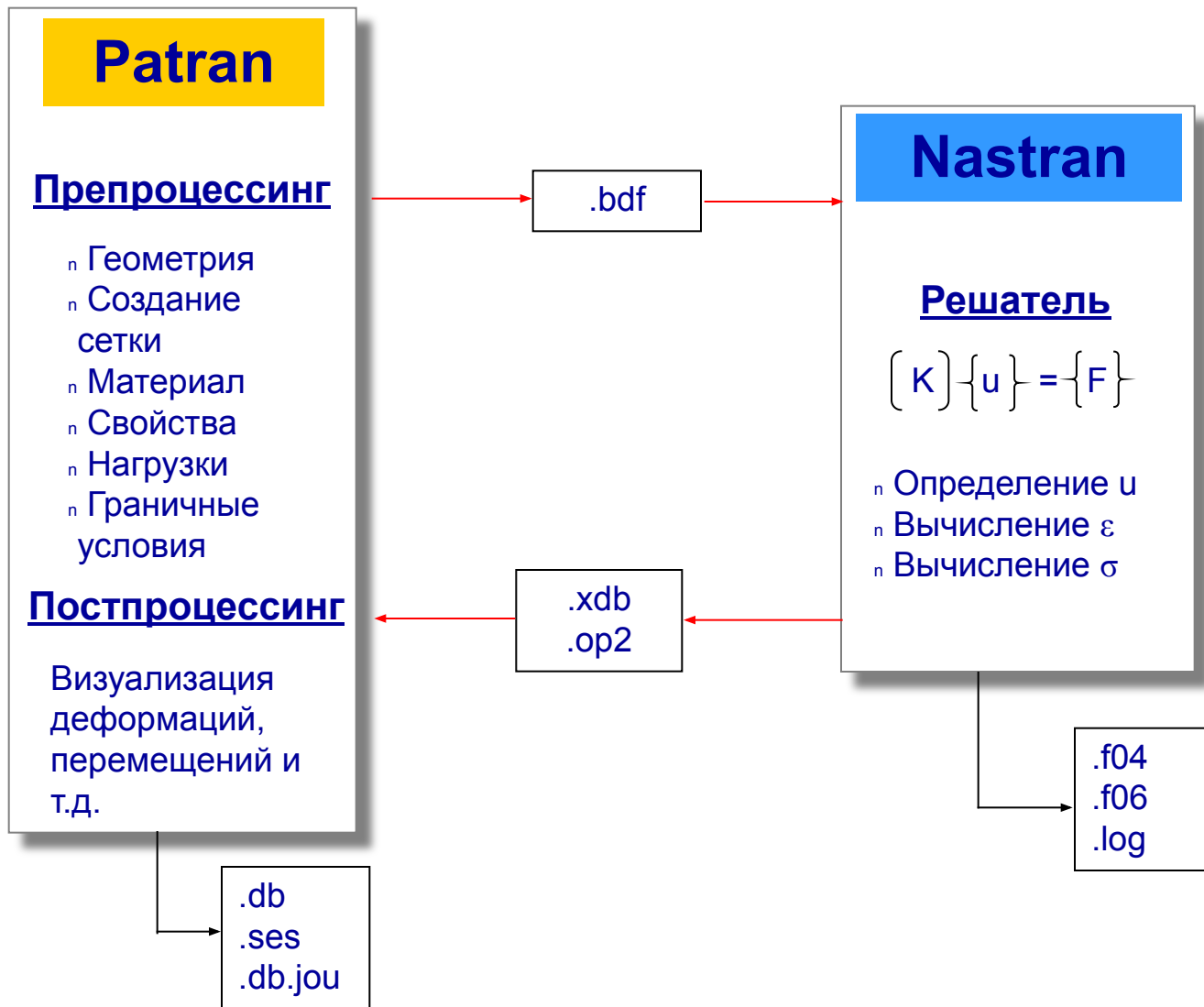
# Управление визуализацией модели



Нажмите на одну из этих иконок, а затем подвигайте мышкой при нажатой средней кнопке.



# Последовательность действий Patran-Nastran



# Файлы MSC.Patran

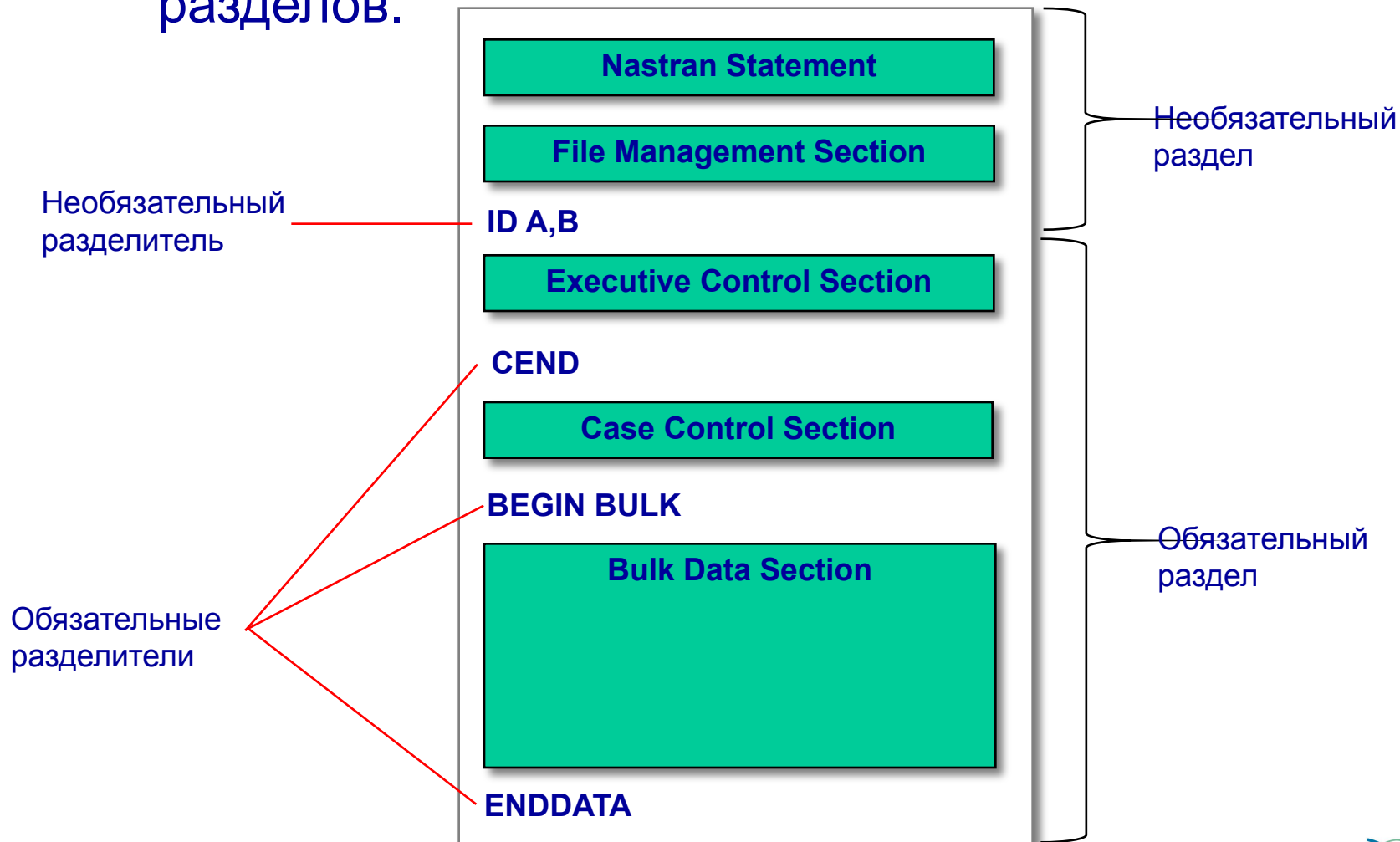
Расширение файла	Тип файла	Коментарии
.db	База данных	Один файл – одна модель
.ses	Файл сессии	Файл сессии открывается при запуске MSC.Patran и закрывается при выходе.
.db.jou	Файл журнала	Одна модель – один файл. Записываются все текущие PCL команды из базы данных. Данные вносятся последовательно. <b>ОЧЕНЬ</b> полезен для восстановления базы данных.

# Файлы MSC.Nastran

Расширение файла	Тип файла	Комментарии
.bdf	Входной файл	Содержит описание модели. Возможное расширение .bdf и .dat
.f06	Файл результатов	Это основной выходной файл в Nastran. Здесь содержатся результаты вашего расчета, например такие как перемещения и напряжения. Результаты записаны в ASCII формате, поэтому могут быть просмотрены с помощью любого текстового редактора. В этом файле также содержатся сообщения об ошибках, предупреждения и диагностические сообщения, с помощью которых пользователь может оценить качество проведенного расчета.
.f04	Файл статистики	Содержит время выполнения работ.
.log	Лог-файл	
.op2	Файл результатов	Бинарный формат. Используется в Patran для постпроцессинга.
.xdb	Файл результатов	Бинарный формат. Используется в Patran для постпроцессинга.

# Структура входного файла для Nastran

- Входной файл Nastran состоит из 5-ти разделов.



# Входной файл для Nastran

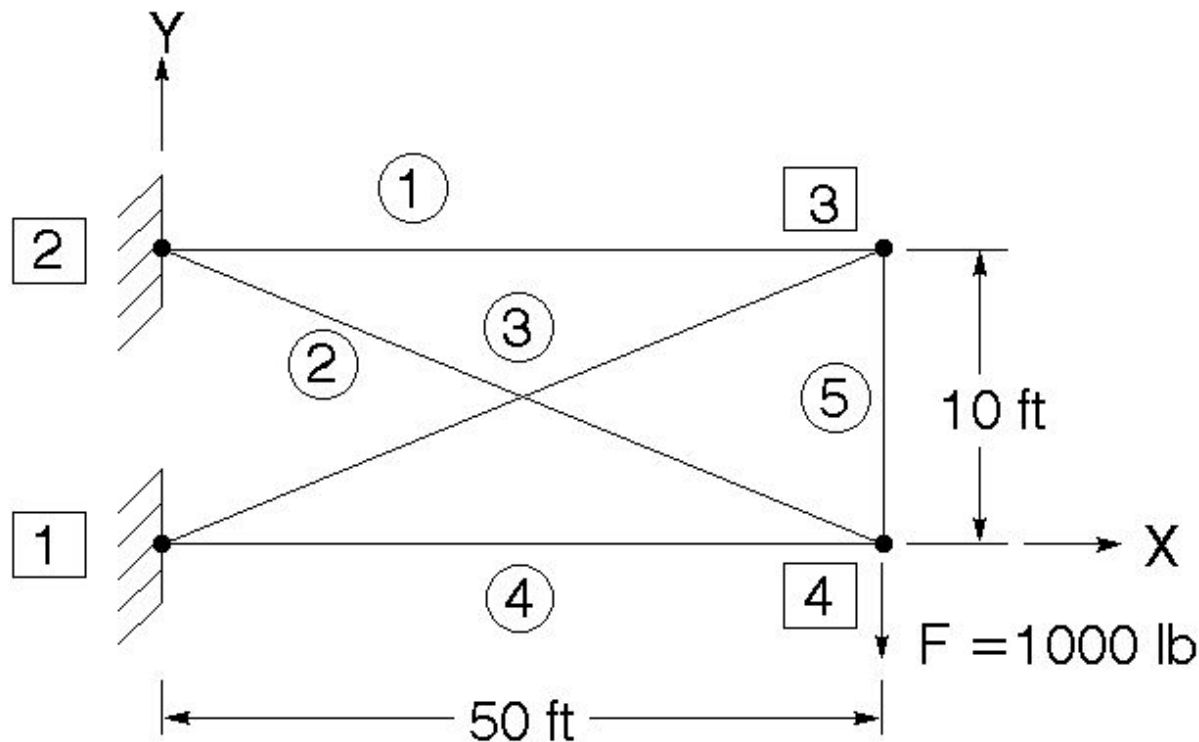
- Nastran Statement – Используется для изменения системных настроек. В большинстве случаев не нужен.
- File Management Section – Размещает файлы, контролирует перезапуск и операции с базой данных.
- Executive Control Section – Тип решения, допустимое время и диагностика системы.
- Case Control Section – Выходные требования и выбор пунктов массива данных таких как нагрузки и граничные условия
- Bulk Data Section – Описание модели, граничные условия и нагрузки.



# Разделители

- Разделители
  - ID A,B Первый оператор в Executive Control Section (необязательно)
  - CEND Конец Executive Control Section, начало Case Control Section
  - BEGIN BULK Конец Case Control Section, начало Bulk Data Section
  - ENDDATA Конец входного файла

# Пример входного файла для Nastran



$$E = 30 \times 10^6 \text{ psi} \quad \nu = 0.3 \quad A = 4.0 \text{ in}^2 \quad J = 1.27 \text{ in}^4$$

# Пример входного файла для Nastran

Executive Control

Case Control

Bulk Data

```
ID TRUSS,SAMPLE
SOL 101
TIME 5
CEND
TITLE = SAMPLE INPUT FILE
SUBTITLE = TRUSS STRUCTURE
LOAD = 10
SPC = 11
DISP = ALL
ELFORCE = ALL
SPCFORCE = ALL
BEGIN BULK
$
$ GRID POINTS DESCRIBE THE GEOMETRY
$
GRID      1      0.      0.      0.
GRID      2      0.     120.      0.
GRID      3     600.     120.      0.
GRID      4     600.      0.      0.
$
$ TRUSS MEMBERS MODELED WITH ROD ELEMENTS
$
CROD      1      21      2      3
CROD      2      21      2      4
CROD      3      21      1      3
CROD      4      21      1      4
CROD      5      21      3      4
$
PROD      21      22      4.      1.27
MAT1      22     30.E6      .3
FORCE     10      4      1000.    0.    -1.    0.
SPC1      11      12      1      2
SPC1      11     3456      1      2      3      4
ENDDATA
```

Комментарии  
начинаются со  
знака доллара

# Раздел Bulk Data

- Раздел Bulk Data содержит все данные, необходимые для описания структурной модели
- Каждый объект, описанный в разделе Bulk Data называется объект
- Объекты в Bulk Data могут быть введены в любом порядке.

# Формат объектов Bulk Data

- Каждый объект в Bulk Data имеет свой собственный формат и назначение (см. описание в MSC.Nastran Quick Reference Guide, раздел 5)
- Описание объекта CROD взято из Quick Reference Guide:

## CROD

Defines a tension-compression-torsion element.

### Format:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CROD	EID	PID	G1	G2					

### Example:

CROD	12	13	21	23					
------	----	----	----	----	--	--	--	--	--

### Field

### Contents

EID	Element identification number. (Integer >0)
PID	Property identification number of a PROD entry. (Integer > 0; Default = EID)
G1, G2	Grid Point identification numbers of connection points. (Integer>0; G1=G2)

# Формат объектов Bulk Data

- Каждая линия содержит 80 колонок
- Объекты Bulk Data могут занимать несколько линий
- Имеется 3 формата данных
  - Целые числа
  - Вещественные числа
  - Символьная строка
- У каждого объекта свой собственный формат данных. Смотри Quick Reference Guide для правильного ввода данных

# Формат объектов Bulk Data

- Ниже представлены виды записи вещественного числа 123.4, поддерживаемые в MSC.Nastran:

123.4      1.234+2      1.234E2      12.34E+1  
0.1234E3    .1234E3

- При редактировании входного файла Nastran, с использованием текстового редактора, вещественные числа должны содержать точку. Пример: 30.E6 – правильно; 30E6 – неверно
- Когда данные вводятся в Patran, возможны оба вида записи 30.E6 и 30E6. Patran исправит некорректные данные при создании входного файла для Nastran.

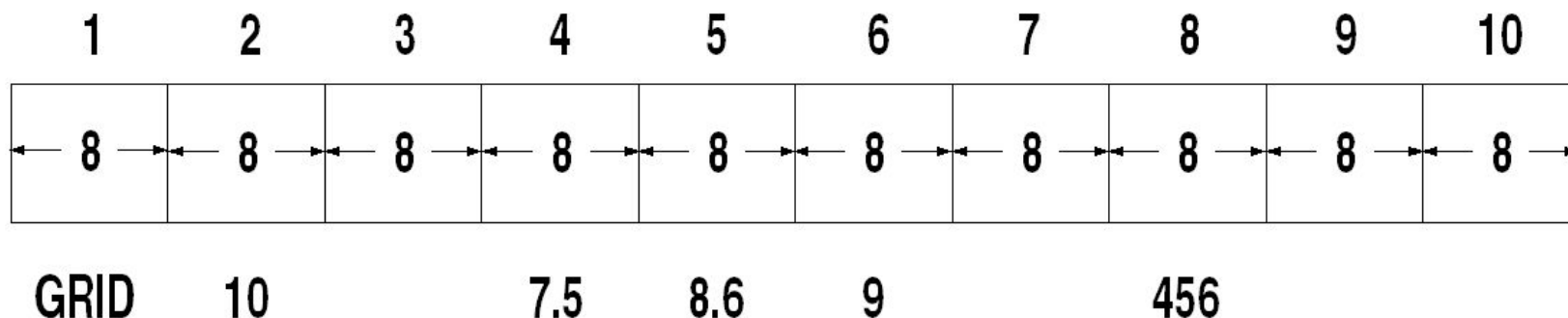
# Формат поля

- Как ранее упоминалось, каждый файл для Nastran содержит 80 колонок. Имеется 3 формата поля для ввода данных в эти 80 колонок:
  - Поле малого формата
  - Поле большого формата
  - Поле свободного формата



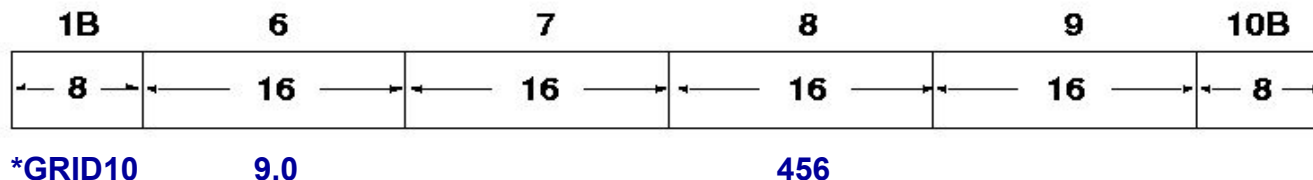
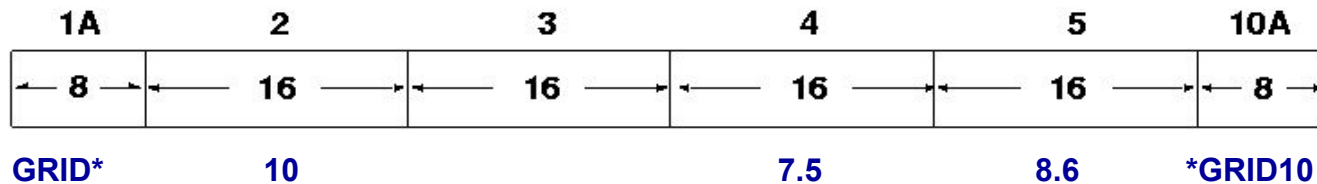
# Формат поля

- Поле малого формата
  - Каждая линия делится на 10 областей
  - Каждая область состоит из 8 колонок
  - Этот формат используется в Patran по умолчанию, когда формируется входной файл для Nastran



# Формат поля

- Поле большого формата
  - В некоторых задачах, решаемых в MSC.Nastran требуется высокая степень точности. Поле большого формата используется когда для записи значений не хватает поля малого формата. В Patran автоматически выбирается это поле.
  - Звездочка после ключевого слова означает что используется поле большого формата.



# Формат поля

- Свободный формат поля (для редактирования вручную)
  - Поля разделяются либо запятыми, либо пробелами (рекомендуется использовать запятые)
  - Для прыжка через поле используются две последовательные запятые.
  - Целые числа или символьная строка, имеющая более 8-ми символов вызовет неисправимую ошибку.
  - Вещественные числа имеющие длину более 8-ми символов будут округляться, что может привести к потере точности.

Пример:

GRID,10,,7.5,8.6,9.0,,456

# Основные правила

- Вводимые в поля 1 и 10 данные должны быть выравнены по левому краю поля. Данные в полях 2...9 могут не иметь выравнивания.
- Если данные будут вылезать за границы своего поля, то это приведет к ошибке.
- Вводимые данные не должны иметь пробелов
- Все вещественные числа, включая нуль, должны содержать точку.
- Многие поля имеют значения по умолчанию. Если эти поля пустые, то будут использоваться значения по умолчанию (Смотри Quick Reference Guide).

