Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

Проект системы

# Описание САПР

## Описание Autodesk Inventor

Autodesk Inventor — система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk, предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий. Инструменты Inventor обеспечивают полный цикл проектирования и создания конструкторской документации.

* 2D–/3D–моделирование;
* создание изделий из листового материала и получение их разверток;
* разработка электрических и трубопроводных систем;
* проектирование оснастки для литья пластмассовых изделий;
* динамическое моделирование;
* параметрический расчет напряженно–деформированного состояния деталей и
* сборок;
* визуализация изделий;
* автоматическое получение и обновление конструкторской документации (оформление по ЕСКД).

## Описание API

API (Application Programming Interface или интерфейс программирования приложений) — это совокупность инструментов и функций в виде интерфейса для создания новых приложений, благодаря которому одна программа будет взаимодействовать с другой.

Для Autodesk Inventor 2022 существует одноименная API. Данная API распространяется вместе с основной программой в составе SDK (Software Development Kit).

Ниже в таблице 1.1 описан основной класс предоставляющий доступ к объекту программы - Application.

Таблица 1.1 – методы и свойства класса Appliaction

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Параметры | Тип возвращаемого значения | Описание |
| ActiveDocument | - | Document | Возвращает активный документ |
| UserInterfaceManager | - | UserInterfaceManager | Возвращает объект менеджера UI, который предоставляет доступ к панелям, вкладкам и т.д. |

Таблица 1.1 – продолжение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TransientGeometry | - | TransientGeometry | Свойство, возвращающее объект, через который доступно построение любого геометрического объекта |
| CommandManager | - | CommandManager | Возвращает объект, который позволяет работать с событиями пользовательского взаимодействия. |

Далее в таблице 1.2 представлены методы и свойства класса PlanarSketch, который позволяет работать с эскизами.

Таблица 1.2 – свойства и методы класса PlanarSketch

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Параметры | Тип возвращаемого значения | Описание |
| SketchLines |  | SketchLines | Свойство, дающее доступ к коллекции линий эскиза. |

Таблица 1.2 – продолжение

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Profiles |  | Profiles | Свойство, дающее доступ к созданию профилей |

В таблице 1.3 описаны методы и свойства класса TransientGeometry, дающего доступ к геометрии приложения.

Таблица 1.3 – методы и свойства класса TransientGeometry

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Параметры | Тип возвращаемого значения | Описание |
| CreatePoint2d | double XCoord, double YCoord | Point2d | Создает новую 2д точку |

В таблице 1.4 приведены методы и свойства класса PartComponentDefinition, который дает доступ к объекту детали.

Таблица 1.4 – свойства и методы класса PartComponentDefinition

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Параметры | Тип возвращаемого значения | Описание |
| WorkPlanes |  | WorkPlanes | Дает доступ к коллекции рабочих плоскостей |
| Sketches |  | PlanarSketches | Свойство для хранения коллекции эскизов |

Таблица 1.4 - продолжение

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Features |  | PartFeatures | Свойство, дающее текущее представление объектов и позволяющее их создавать |

В таблице 1.5 описан класс ExtrudeFeatures который дает доступ к текущим объектам выдавливания и позволяет создавать новые.

Таблица 1.5 – свойства и методы класса ExtrudeFeatures

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название | Параметры | Тип возвращаемого значения | Описание |
| CreateExtrudeDefinition | Profile Profile,  PartFeatureOperationEnum Operation | ExtrudeDefinition | Создает объект с информацией об объекте выдавливания для добавления в коллекцию Features. |

## Обзор аналогов

# Описание предмета проектирования

Ящик для деталей – емкость с ячеками для хранения небольших объектов, таких как: шурупы, гвозди, подшипники, резиновые прокладки, радиокомпоненты для плат и т.д.

Изображение моделируемого объекта:



Рисунок 1 – модель ящика

Измеряемые параметры для плагина:

* W – ширина ящика (150 – 700 мм);
* D – глубина ящика (150 – 700 мм);
* H – высота ящика (50 – 150 мм);
* d1 – толщина внешних стенок (5 – 10 мм);
* w1 – толщина внутренних перегородок (2 – 5 мм);
* h1 – толщина днища ящика (5 – 10 мм);
* N1 – количество ячеек на ширину ящика. Минимум 1, максимум такой, что бы ширина одной ячейки была не менее 10 мм, т.е. должно выполнятся следующее неравенство: , где – введенное пользователем количество ячеек. Если заданное количество не удовлетворяет условию, то при запуске моделирования появится сообщение с предложением сократить число ячеек до максимально доступного при текущих параметрах или отменить моделирование;
* N2 – количество ячеек на длину ящика. Минимум 1, максимум рассчитывается аналогично ширине: индивидуальная ячейка не менее 10 мм, неравенство .

# Проект программы

## Диаграмма деятельности

## Диаграмма классов

## Макеты пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс состоит из окна, в котором вводятся данные для построения модели коробки для деталей. Если все данные были введены корректно, то при нажатии кнопки “Build” происходит построение модели. При наличии ошибок в вводе параметров построение не произойдет и пользователю выведется сообщение об ошибке. Кнопка “Clear All” очищает все поля параметров.

На рисунке <вставить номер> изображен макет пользовательского интерфейса.

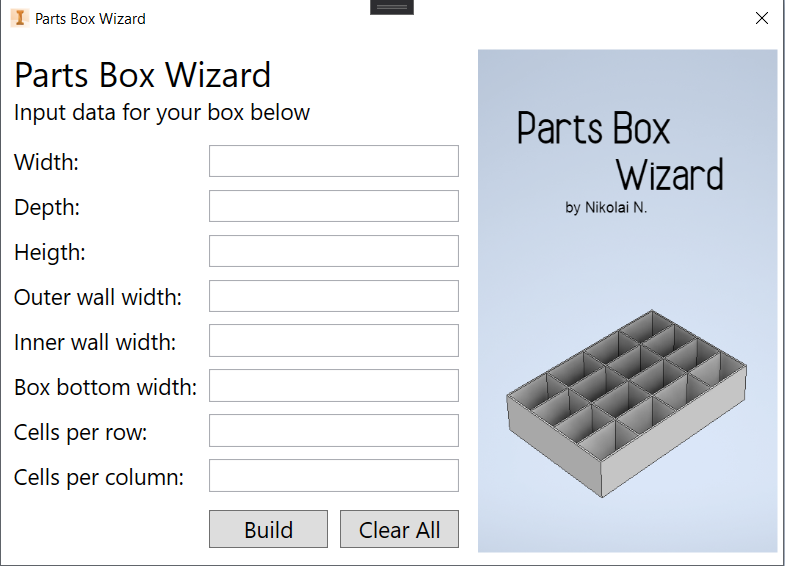


Рисунок <вставить номер> - Макет пользовательского интерфейса