

# Модел на AutoCAD обектите – обекти и семейства, свойства, методи

## 1. Модел на AutoCAD обектите

При разработването на системата AutoCAD е взета пред вид **концепцията COM** (COM – Component Object Model – модел на компонентните обекти) на компанията Microsoft. Това позволява две неща:

- първо: да има достъп до AutoCAD обектите от други системи (чрез създадените с тях приложения),
- второ: да има достъп от среда на AutoCAD към обектите поддържани от други системи

COM – това е спецификация на метода на създаване на компоненти, при която може да се създават приложения. Тези приложения съдържат описание както на своите компоненти, така и средствата за достъп до други системи и програми. Това дава възможност за проектиране на такива системи, при които едни приложения (приложения от тип **клиент**) се “обръщат” към други приложения (приложения от тип **сървър**) за изпълнението на някои операции, специфични за вторите приложения (от тип **сървър**). Приложение от тип сървър може да се стартира във “видим” режим (когато в него се отваря “свой” прозорец) и в “невидим” (приложението работи в оперативната памет, без да отваря “свой” прозорец).

Приложения, поддържащи технологията COM, при зареждане добавят информация за: себе си, своите компоненти и обекти, в регистрите на ОС Windows.

Например: Нека сме създали приложение, което записва данни в Excel таблица, от среда на AutoCAD. Последното се записва на съответното място в директорията на регистъра на ОС Windows и има следният формат:

AutoCAD.Application.№приложение (... \HKEY\_CLASSES\_ROOT\AutoCAD.Application.10)

Горното име се използва за достъп (създаване) на обект-приложение AutoCAD, ако ще се обръщате към него от приложение тип клиент. В регистъра се съдържа информация за това, как може да се обръщате към всеки регистриран обект (за това има специални интерфейси) и какви методи са приложими към него.

Горният пример може да се реализира в следната последователност:

- 1/ формиране на данните, които ще се експортират,
- 2/ извикване на приложението Excel,
- 3/ отваряне и създаване на xls книга (Book),
- 4/ създаване на лист (Sheet) в xls книгата,
- 5/ създаване на съответните полета в листа,
- 6/ попълване на данните (по редове в листа),
- 7/ запис на листа в xls книгата,
- 8/ изход от Excel,
- 9/ освобождаване на всички AutoCAD обекти, отворени за работа с Excel.

Благодарение на концепцията COM, AutoCAD поддържа технологията ActiveX (по-точно ActiveX Automation). Тази технология реализира идеологията на обектно-ориентираното програмиране и позволява да се работи не с байтове и числа, а с обектите от приложната среда, с които се работи.

В технологията ActiveX, обектния модел на работещото приложение се представя като съвкупност от обекти, свойства, методи и събития. Всеки елемент от този модел има своя

реализация във вид на специални типове (структури) от данни и операции, обезпечаващи взаимодействието с потребителите.

## 2. Обекти и семейства

*ActiveX обектите (objects)* в система AutoCAD се разглеждат като йерархия, съдържаща не само примитиви, но и други елементи (таблицы, речници и т.н.). Еднотипните обекти се обединяват в *семейства (collections)*.

Базов елемент в тази йерархия се явява обекта *Application* (или *AcadApplication*), а останалите се намират на по-ниските нива. *Application* е родителски обект за обектите: *Preferences* (*Настройки*) и *VBE* (*среда за разработване на приложения VBA*, оформена като обект), както и за семействата: *Documents* (*Документи*), *MenuBar* (*Меню ред*), *MenuGroups* (*групи менюта*).

Обекта *Preferences*, на свой ред се явява родителски за обектите на различните видове настройки на системата.

Семейство *Documents* включва в себе си обекти от тип *Document* (*открити документи - чертожни файлове*). В семейство *MenuGroups* влизат обекти от типа *MenuGroup* (*група меню*), а в семейство *MenuBar* обекти от типа *PopupMenu* (*падащи и контекстни менюта*).

Тази йерархия се развива още по-надолу. Обекта *MenuGroup*, включва в себе си *PopupMenu* (*падащи и контекстни менюта*) и *Toolbars* (*панели с инструменти*). Следват следните структури:

- *PopupMenu* > *PopupMenu* > *PopupMenuItem* (*място в падащо или контекстно меню*),
- *Toolbars* > *Toolbar* (*панел с инструменти*) > *ToolbarItem* (*място или бутон в панел*).

Най-сложен и интересен е обекта *Document*. Той включва в себе си семействата:

- Blocks* (*блокове*),
- ModelSpace* (*пространство на модела*),
- PaperSpace* (*пространство на листа*)
- Dictionaries* (*речници*),
- DimStyles* (*стилове за оразмеряване*),
- Groups* (*групи от елементи*),
- Layers* (*слоеве*),
- Layouts* (*листове за оформяне и показване/отпечатване*),
- Linetypes* (*типове линии*),
- PickFirstSelectionSet* (*набор от предварително избрани обекти*),

- *PlotConfigurations* (конфигурации за печат),
- *RegisteredApplications* (регистрирани приложения),
- *SelectionSets* (набори от обекти),
- *TextStyles* (текстови стилове),
- *UCSs* (потребителски координатни системи),
- *Views* (изгледи),
- *Viewports* (екрани за изгледи).

Освен това, обекта *Document* поражда обекти като:

- *DatabaseReferences* (настройки на чертожния файл),
- *Plot* (печат),
- *Utility* (помощни/полезни средства),
- *SummaryInfo* (недокументиран обект – допълнителни данни).

В семействата *Blocks*, *ModelSpace* и *PaperSpace*, се ключват обекти, които съответстват на графически примитиви.

Работата с обектите в технологията *ActiveX*, като правило се осъществява на ниво указатели (адреси), които сочат началото на структурите данни за тези обекти. За реализацията на тази технология са предвидени специални компоненти, наречени **интерфейси**:

- *\_DacAdApplicationEvents* (интерфейс за събития в AutoCAD приложения),
- *\_DacAdDocumentEvents* (интерфейс за събития за AutoCAD документ),
- *IAcadDatabase* (интерфейс за резидентните обекти в графичната база данни на AutoCAD документ),
- *IAcadDimension* (интерфейс за оразмеряване на AutoCAD обекти),
- *IAcadEntity* (интерфейс за AutoCAD примитивите),
- *IAcadObject* (интерфейс за AutoCAD обектите),
- *IAcadObjectsEvents* (интерфейс за събитията в AutoCAD обектите).

В програмните езици *ObjectARX* и *VBA*, потребителят може да създава свои обекти.

### 3. Свойства

Всеки обект в йерархията, използващ технологията *ActiveX*, имат свои **свойства (Properties)**, които са достъпни за изпълнение или редактиране с помощта на съответни функции.

Например:

Свойство	Описание
<i>AngleFormat</i>	Формат на единиците за ъгловите измервания
<i>ArcLength</i>	Дължина на дъга
<i>Area</i>	Площ на затворена фигура
<i>PrintFile</i>	Име на файла за печат
<i>TextRotation</i>	Ъгъл на завъртане, при изписване на текст
<i>Volume</i>	Обем на тяло

Всеки обект е свързан с определени “достъпни” (само за него) свойства.

Например:

Обект	Достъпни свойства
<i>Circle</i>	<i>Application, Area, Center, Color, Circumference, Diameter, Radius</i> и т.н.
<i>Line</i>	<i>Angle, Application, Color, EndPoint, Length, StartPoint, Thickness</i> и т.н.

Семействата също са свързани с определени “достъпни” свойства.

Например:

Семейство	Достъпни свойства
<i>Documents</i>	<i>Application, Count</i>
<i>Groups</i>	<i>Application, Count, Document, ObjectID, ObjectName</i> и т.н.

Не всички интерфейси (като компоненти на обектния модел) притежават свойства.

Например:

Интерфейс	Достъпни свойства
<i>_DAcadDocumentEvents</i>	-
<i>IAcadEntity</i>	<i>Color, Layer, Linetype, Lineweight, Visible</i> и т.н.

#### 4. Методи

Всеки обект в технологията *ActiveX*, имат **методи (Methods)**, които могат да се прилагат, като се извършват съответни операции спрямо обектите. Практически всяка AutoCAD команда съответства на някакъв метод.

Например:

Метод	Описание
<i>AddCircle</i>	Създава обект <i>Circle</i> , аналогично на AutoCAD командата CIRCLE
<i>AddLine</i>	Създава обект <i>Line</i> , аналогично на AutoCAD командата LINE

В следващия пример, ще покажем някои обекти и част от методите, които могат да се прилагат спрямо тях:

Обект	Достъпни методи
<i>Circle</i>	<i>Copy, Delete, IntersectWith, Move, Offset</i> и т.н.
<i>Line</i>	<i>Copy, Delete, IntersectWith, Move, Offset, Rotate</i> и т.н.

Към семействата също могат да се прилагат съответни методи.

Например:

Семейство	Достъпни методи
<i>Documents</i>	<i>Add, Close, Item, Open</i>
<i>ModelSpace</i>	<i>AddCircle, AddLine, AddPoint, AddText</i> и т.н.

Към интерфейсите (не към всички) могат да се прилагат също методи.

Например:

Интерфейс	Достъпни методи
<i>IAcadDatabase</i>	-
<i>IAcadEntity</i>	<i>Copy, Highlight, IntersectWidth, Move, Rotate</i> и т.н.

## 5. Събития

Системата AutoCAD, може да проследява и реагира на **събития (Events)**. Събитията възникват в резултат от действия на потребителя. Те се явяват също елементи на модела на обектите.

Например:

Събитие	Описание
<i>BeginPlot</i>	Получена заявка за отпечатване на елементи или цял чертожен файл
<i>Modified</i>	Изменен обект или семейство

В следващия пример ще покажем някои обекти и събитията, с които могат да бъдат свързани.

Обект	Свързани събития
<i>Circle</i>	<i>Modified</i>
<i>Document</i>	<i>Activate, BeginPlot, BeginSave, ObjectAdded, ObjectErased</i> и т.н.

С някои семейства може да бъде свързано събитието *Modified*.

Например: *Groups, Linetypes, ModelSpace, UCSs* и др.

Към интерфейсите (не към всички) могат да се свързват събития.

Например:

Интерфейс	Достъпни методи
<i>_DAcadDocumentEvents</i>	<i>Activate, BeginRightClick, ObjectErased</i> и т.н.
<i>IAcadEntity</i>	-