

Математическое и лингвистическое обеспечение САПР

Математическое обеспечение

- **Математическое обеспечение** – это совокупность математических моделей, методов и алгоритмов решения задач автоматизированного проектирования.
- **Математическое обеспечение** при автоматизированном проектировании в явном виде не используется, а применяется компонент, производный от него – **программное обеспечение**.

Математическое обеспечение

- **Математическое обеспечение** является самым сложным этапом создания САПР.
- **От успешности** математического обеспечения в наибольше степени **зависит эффективность** использования САПР.

Состав МО

Математическое обеспечение делится на 2 части:

- 1. Математические методы и модели, описывающие объекты проектирования, их свойства и параметры.**
- 2. Формализованное описание технологии автоматизированного проектирования.**

Математические методы и модели

- Эта часть математического обеспечения наиболее специфична и зависит от предметной области объекта проектирования.

$$\lambda \equiv 4,12 \times \sqrt[3]{\frac{(\alpha + \beta)^2}{\alpha^2 + \beta^2}}$$

$$\Delta x_i = h = \frac{b - a}{n}$$

$$\vec{a} = \frac{F_1 + F_2 + \dots + F_n}{m}$$

$$4(1 + \xi^2) = 3(1 + \xi) + \frac{1}{(1 + \xi)^3}$$

Формализованное описание технологии

- При решении задач в данной части должна быть формализована вся технология проектирования, в том числе логика взаимодействия проектировщиков друг с другом и со средствами автоматизации.
- Проблемы, которые касаются логики взаимодействия проектировщиков решаются опытным путем.

Направления совершенствования

**Направления совершенствования
математического обеспечения:**

- 1. Развитие методов получения оптимальных проектных решений.** Это касается первой части математического обеспечения.
- 2. Совершенствование и стандартизация процессов автоматизированного проектирования.** Это касается второй части математического обеспечения.

Направления развития

Математическое обеспечение должно обеспечить не просто решение, а **оптимальное решение**.

Для этого есть несколько направлений развития:

- 1. Разработка критериев эффективности проектных решений.**
- 2. Выбор наиболее эффективных методов получения проектных решений.**
- 3. Создание Банков Знаний – фондов описания объектов и методов проектирования.**

Лингвистическое обеспечение

- **Лингвистическое обеспечение** – это совокупность языков, используемых в процессе проектирования.
- **Язык** – это совокупность знаков, используемых для общения.



Классификация языков

Языки, используемые в САПР делятся на 3 вида:

1. Языки программирования
2. Языки проектирования
3. Языки управления

Языки программирования

- **Языки программирования** служат для разработки и редактирования системного и прикладного программного обеспечения САПР.
- **Эти языки базируются на алгоритмических языках.**

Уровни языков программирования

- Языки программирования делятся на 2 уровня:

1. Языки высокого уровня
2. Языки низкого уровня

- Первые приближены к пользователю

- Вторые приближены к машинным языкам

Преобразования

- Программа, записанная на языке высокого уровня, называется исходной программой.
- Для исполнения она должна быть преобразована в машинную форму.
- Подобные преобразования выполняются специальными программами, которые называются языковыми процессорами.



Языковые процессоры

- **Языковые процессоры делятся на 2 типа:**
 1. Трансляторы
 2. Интерпретаторы
- **При трансляции** программа сначала преобразуется с одного языка в другой, а потом выполняется.
- **При интерпретации** перевод исходной программы в рабочую совмещен по времени с её исполнением.

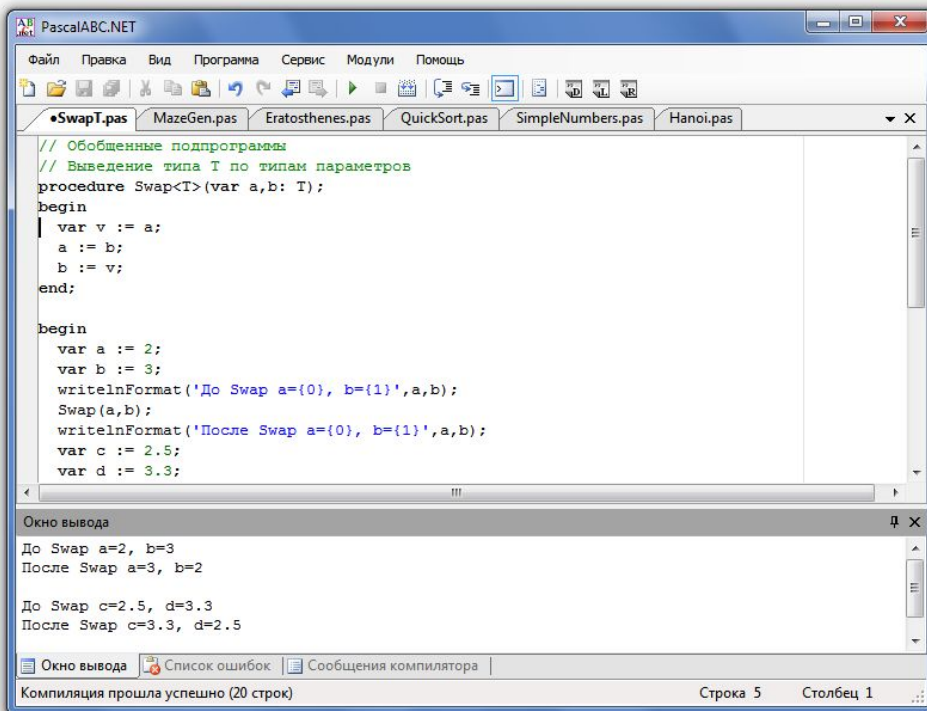
Виды трансляторов

Транслятор называется:

- **Компилятором**, если исходный язык высокого уровня преобразуется в машинный.
- **Ассемблером**, если исходный язык машинно-ориентированный (автокод) преобразуется в машинный.
- **Конвертером**, если преобразуются языки одного уровня.

Система программирования

- Совокупность языка программирования и соответствующего ему языкового процессора называется системой программирования.



The screenshot shows the PascalABC.NET IDE with a Pascal program in the editor. The program defines a procedure `Swap` that takes two variables of type `T` and swaps their values. It then uses this procedure to swap the values of variables `a` and `b`, and `c` and `d`.

```
// Обобщенные подпрограммы
// Выведение типа T по типам параметров
procedure Swap<T>(var a,b: T);
begin
  var v := a;
  a := b;
  b := v;
end;

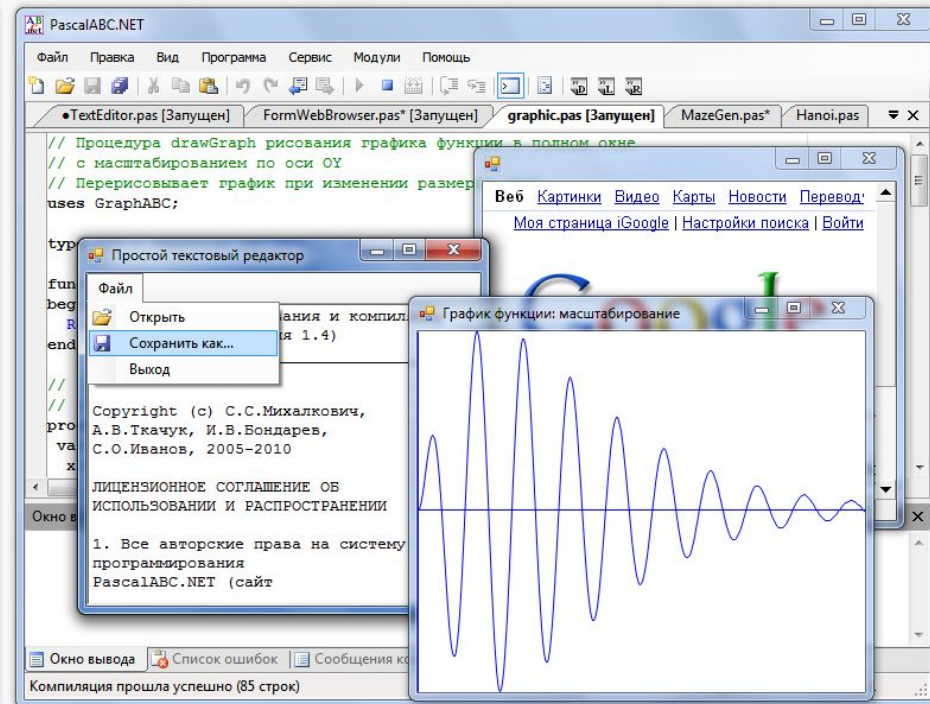
begin
  var a := 2;
  var b := 3;
  writelnFormat('До Swap a={0}, b={1}',a,b);
  Swap(a,b);
  writelnFormat('После Swap a={0}, b={1}',a,b);
  var c := 2.5;
  var d := 3.3;
```

The output window shows the results of the program execution:

```
До Swap a=2, b=3
После Swap a=3, b=2

До Swap c=2.5, d=3.3
После Swap c=3.3, d=2.5
```

At the bottom, it indicates: "Компиляция прошла успешно (20 строк) Строка 5 Столбец 1".



The screenshot shows the PascalABC.NET IDE with a Pascal program in the editor. The program uses the `drawGraph` procedure to draw a graph of a function. It also shows a web browser window displaying a search results page for "Моя страница iGoogle".

```
// Процедура drawGraph рисования графика функции в полном окне
// с масштабированием по оси OY
// Перерисовывает график при изменении размеров
uses GraphABC;
```

The output window shows the results of the program execution:

```
Copyright (c) С.С.Михалкович,
А.В.Ткачук, И.В.Бондарев,
С.О.Иванов, 2005-2010

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ ОБ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ

1. Все авторские права на систему
программирования
PascalABC.NET (сайт
```

At the bottom, it indicates: "Компиляция прошла успешно (85 строк)".

Языки проектирования

- Языки проектирования делятся на:
 - Входные
 - Выходные
 - Языки сопровождения
 - Промежуточные
 - Внутренние

Входные языки

- **Входные языки** служат для задания исходной информации об объекте и цели проектирования.
- **Во входных языках выделяют две части:**
 1. **Процедурную** – описывает цели проектирования
 2. **Непроцедурную** – описывает объекты проектир-я
- **Процедурную часть** описывают языки описания заданий
- **Непроцедурную часть** описывают языки описания объектов

Языки описания объектов

Языки описания объектов делятся на:

- схемные
- графические
- языки моделирования

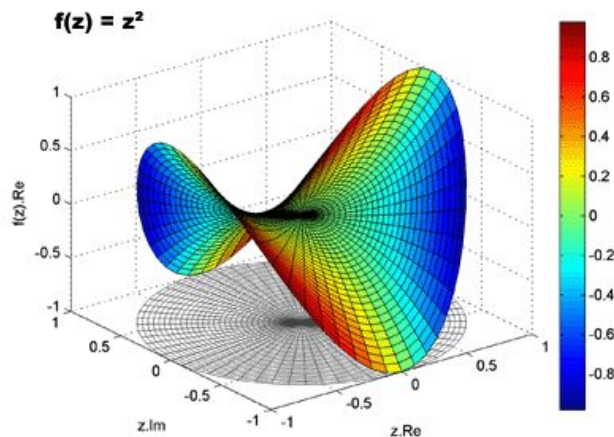
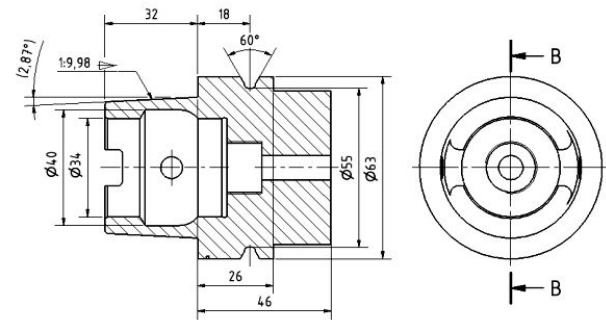
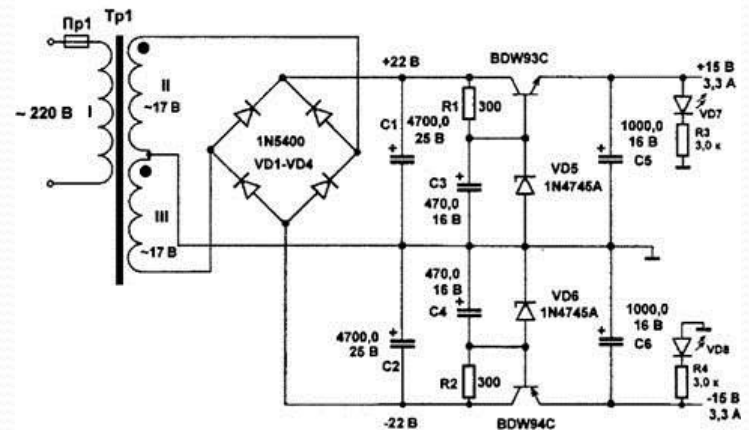
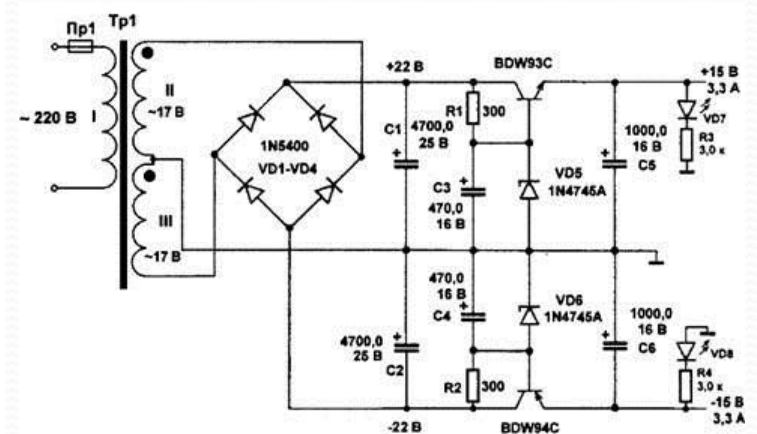
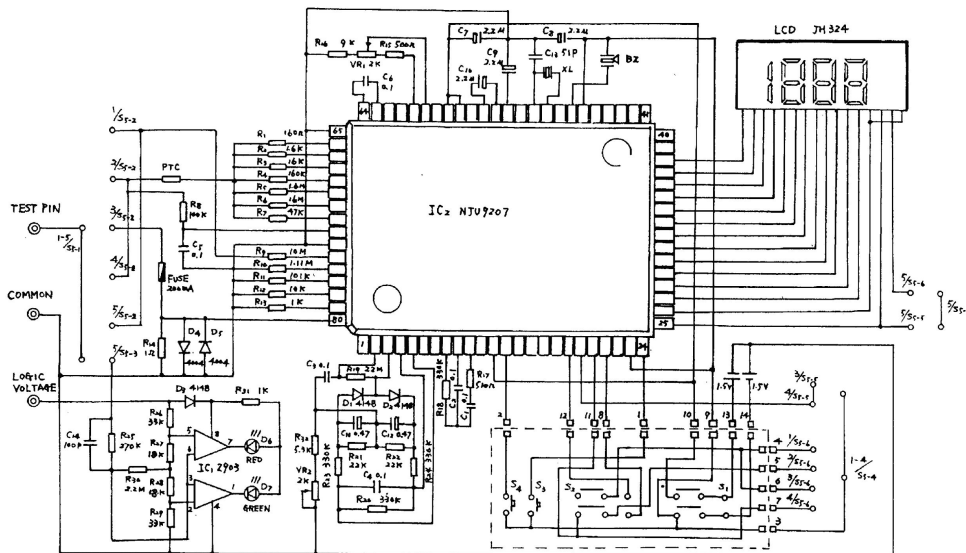


График комплексной функции
в четырехмерном (4D) пространстве



Схемные языки

- Схемные языки применяются для описания особенностей объектов проектирования, например, электронных схем.



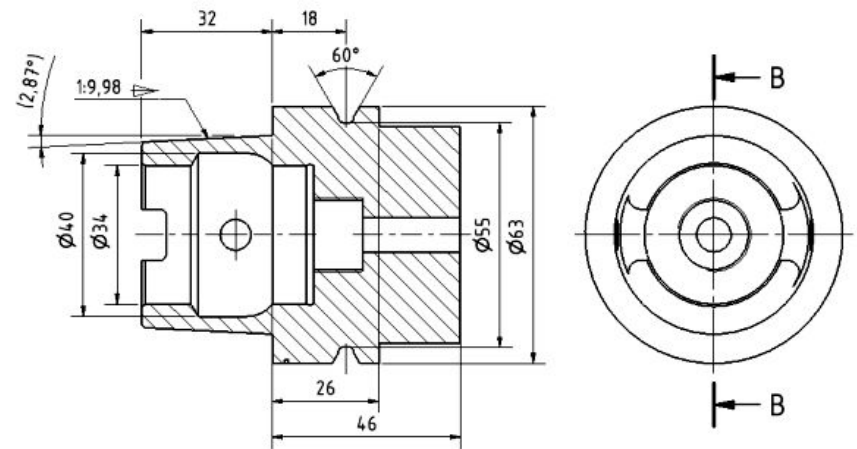
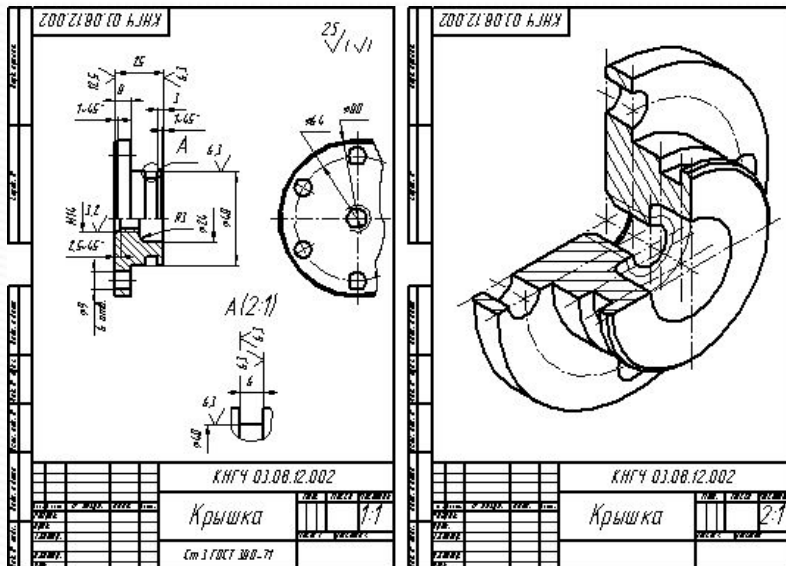
| S _F | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|-----|---|-----|---|-------|
| L | DCV | Ω | DCA | ⊖ | LOGIC |
| R | ACV | ⊕ | ACA | ⊖ | LOGIC |

S₁, POWER
 S₂, DC A/AC R
 S₃, RANGE
 S₄, DATA HOLD
 S₅, FUNCTION SELECT

MODEL: 3211D

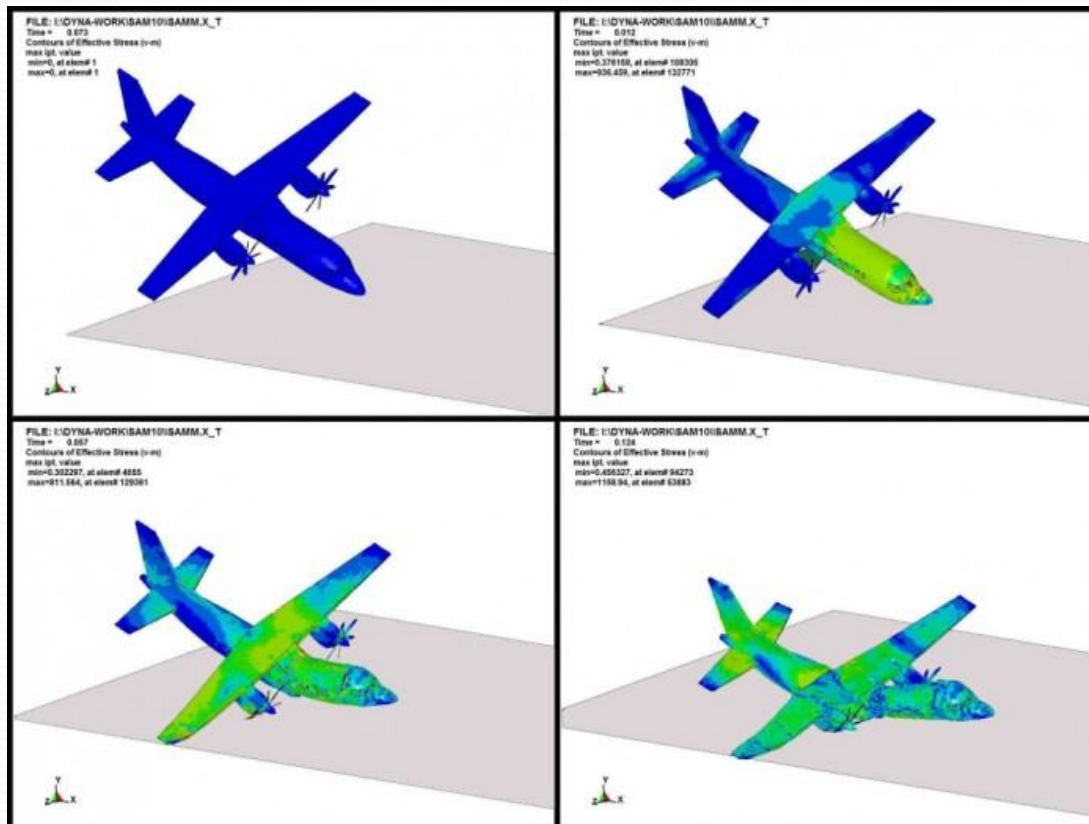
Графические языки

- Графические языки применяются для описания чертежей, геометрических изображений и т.д.
- Эти языки стандартизованы и могут быть использованы в различных предметных областях.



Языки моделирования

- Языки моделирования применяются для описания процессов, протекающих в моделируемом объекте.



Выходные языки

- **Выходные языки** используются для представления **результата** проектирования в удобной для проектировщика форме (чертежи, схемы, таблицы, диаграммы, графики, текст).
- **Выходная информация** должна быть **стандартизована**.

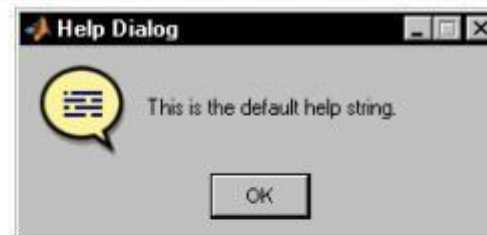
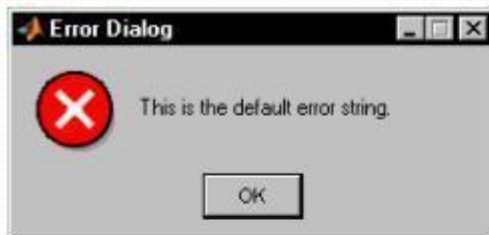


| Depth | | NDL time | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|----------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| m | ft | PADI | NAUI | NOAA | SSI | USN | DCI | EM | RUS | YM | CA | BEES/ | VD | FFE | Lifras | NOB | PDI | Bara | Buhl | Com | HU | Min | Max | Av. | | | |
| 10 | 33 | | | | | | 100 | | | | | | | 330 | | | | | | | 100 | 330 | 215 | | | | |
| 11 | 36 | | | 310 | | | | | | 220 | | | | | | | | | | | 165 | 165 | 310 | 232 | | | |
| 12 | 39 | 147 | 130 | 200 | 130 | 200 | 90 | 300 | 150 | 140 | 165 | 135 | 100 | 150 | 195 | | | 140 | | 165 | 135 | 360 | 161 | | | | |
| 13 | 43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 46 | 98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 98 | 98 | 98 | | | |
| 15 | 49 | | 80 | 100 | 70 | 100 | 70 | 105 | 80 | 72 | 80 | 75 | 100 | 75 | 90 | 85 | 80 | 75 | 80 | 75 | 60 | 105 | 82 | | | | |
| 16 | 52 | | 72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 72 | 72 | 72 | | | |
| 17 | 56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 59 | 56 | 55 | 60 | 50 | 60 | 50 | 45 | 50 | 45 | 50 | 50 | 60 | 50 | 55 | 60 | | 51 | 50 | 50 | 45 | 60 | 53 | | | | |
| 19 | 63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | 45 | 42 | | | |
| 20 | 66 | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 50 | 41 | | | |
| 21 | 69 | | 45 | | 40 | 50 | 35 | 35 | 40 | 31 | 35 | | | 50 | 35 | 45 | 40 | | 35 | 35 | 40 | 31 | 30 | 39 | | | |
| 22 | 72 | | 37 | | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 | 50 | 41 | | | |
| 23 | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 79 | | 35 | | 30 | 40 | 25 | 25 | 30 | 23 | 25 | | | 40 | 25 | 35 | 30 | | 25 | 25 | 30 | 23 | 40 | 30 | | | |
| 25 | 82 | 29 | | 40 | | | | | | | | | | 20 | | | | | | | 20 | 40 | 29 | | | | |
| 26 | 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 89 | | 25 | | 30 | | 20 | 20 | 20 | 18 | 20 | | | 30 | 20 | 25 | 25 | | 20 | 20 | 25 | 18 | 30 | 22 | | | |
| 28 | 92 | | | | | | | | | | | | | 15 | | | | | | | | 15 | 30 | 23 | | | |
| 29 | 95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 30 | 30 | | | |
| 30 | 99 | 20 | 22 | | | | | | | | | | | | 20 | 25 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 17 | 15 | 20 | 10 | 25 | 18 |
| 31 | 102 | | | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 25 | 25 | | | |
| 32 | 106 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 109 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | 112 | | 15 | | 15 | 20 | 12 | 15 | 13 | | | | | 12 | | | 10 | 12 | 15 | 15 | 14 | 12 | 15 | 12 | 20 | 15 | |
| 35 | 115 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 118 | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | 121 | | | 12 | | 10 | | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | 15 | 10 | 10 | 10 | | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 14 | 12 |
| 38 | 125 | | | | 15 | | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 15 | 15 | | |
| 39 | 128 | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 5 | 5 | | |
| 40 | 131 | | 9 | 8 | 10 | | 10 | | | 8 | 10 | 5 | 9 | 8 | | 10 | 8 | 5 | 10 | | 10 | 8 | 5 | 8 | 10 | 8 | |
| 41 | 134 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 10 | 8 | | |



Языки сопровождения

- Языки сопровождения служат для общения пользователя с ЭВМ.
- Такие языки должны поддерживать диалоговый режим.



Промежуточные языки

- Промежуточные языки используются для поэтапной трансляции исходных программ.
- Промежуточные языки должны быть адаптивны к проявлению новых языков высокого уровня.

```
0050A02F: 0F8565030000    jne 0050A39A1
0050A035: 8D852E040000    lea eax, [ebp+0000042E]
0050A03B: 50              push eax
0050A03C: FF954D0F0000    call [ebp+00000F4D]
0050A042: 898526040000    mov [ebp+00000426], eax
0050A048: 8BF8           mov edi, eax
0050A04A: 8D5D5E         lea ebx, [ebp+5E]
0050A04D: 53             push ebx
0050A04E: 50             push eax
0050A04F: FF95490F0000    call [ebp+00000F49]
0050A055: 89854D050000    mov [ebp+0000054D], eax
0050A05B: 8D5D6B         lea ebx, [ebp+6B]
0050A05E: 53             push ebx
0050A05F: 57             push edi
0050A060: FF95490F0000    call [ebp+00000F49]
0050A066: 898551050000    mov [ebp+00000551], eax
0050A06C: 8D4577         lea eax, [ebp+77]
0050A06F: FFE0           jmp eax
0050A071: 56             push esi
```

Внутренние языки

- Внутренние языки устанавливают единую форму представления данных для различных подсистем САПР.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <category uniqueID="1">
  <title />
- <category uniqueID="1_1">
  <title>Geek jamboree</title>
- <category uniqueID="1_1_1">
  <title>Articles and sample book chapters</title>
- <category uniqueID="1_1_1_1">
  <title>Collab, P2P, Swarming and NW</title>
+ <item uniqueID="1_1_1_1_1">
- <item uniqueID="1_1_1_1_2">
  <title>CypherSpace : P2P, Resilient systems and anonymity</title>
  <link>http://www.cypherspace.org/</link>
</item>
+ <item uniqueID="1_1_1_1_3">
+ <item uniqueID="1_1_1_1_4">
- <item uniqueID="1_1_1_1_5">
  <title>Fcast : Multicast file transfer</title>
  <link>http://research.microsoft.com/barc/mbone/fcast.asp</link>
</item>
+ <item uniqueID="1_1_1_1_6">
+ <item uniqueID="1_1_1_1_7">
```

Заключение

- В данной презентации были рассмотрены различные языки, используемые в САПР.
- Была приведена классификация и подробное описание каждого языка.

Спасибо за внимание!