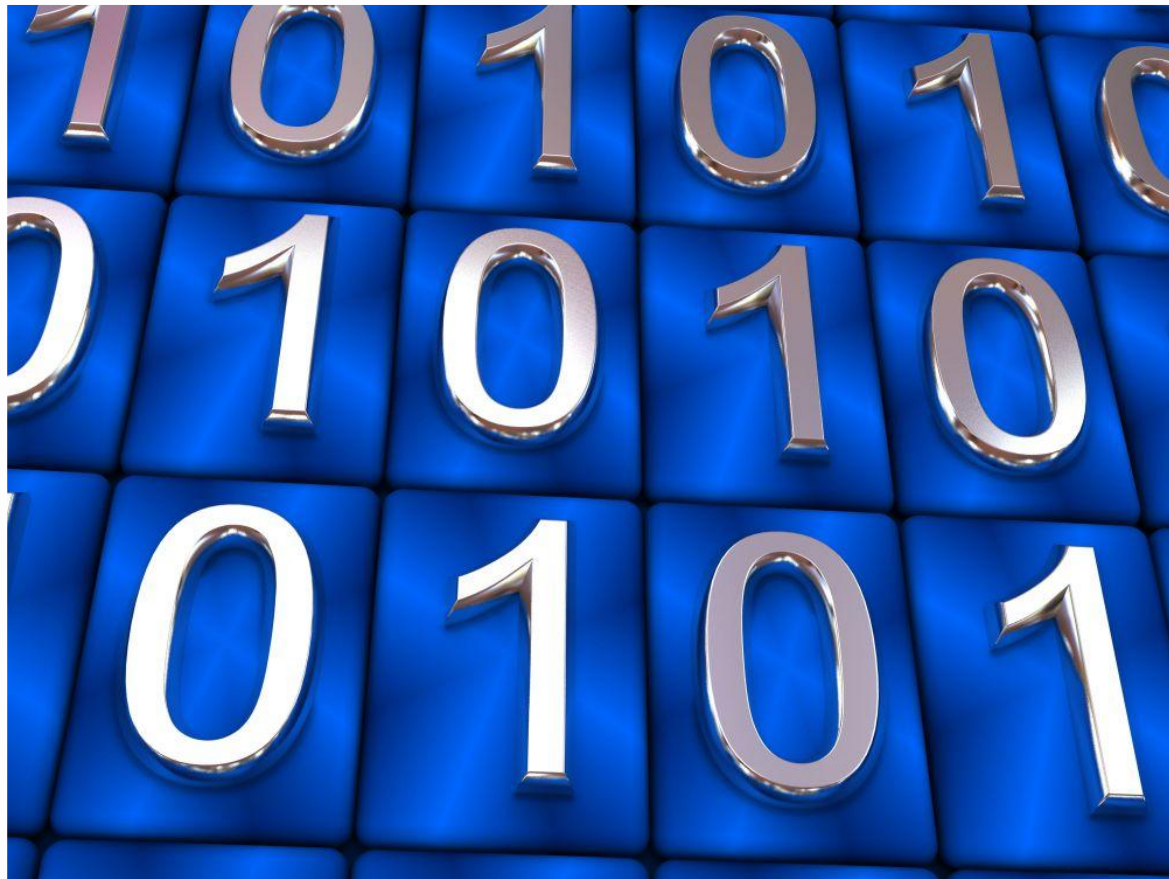


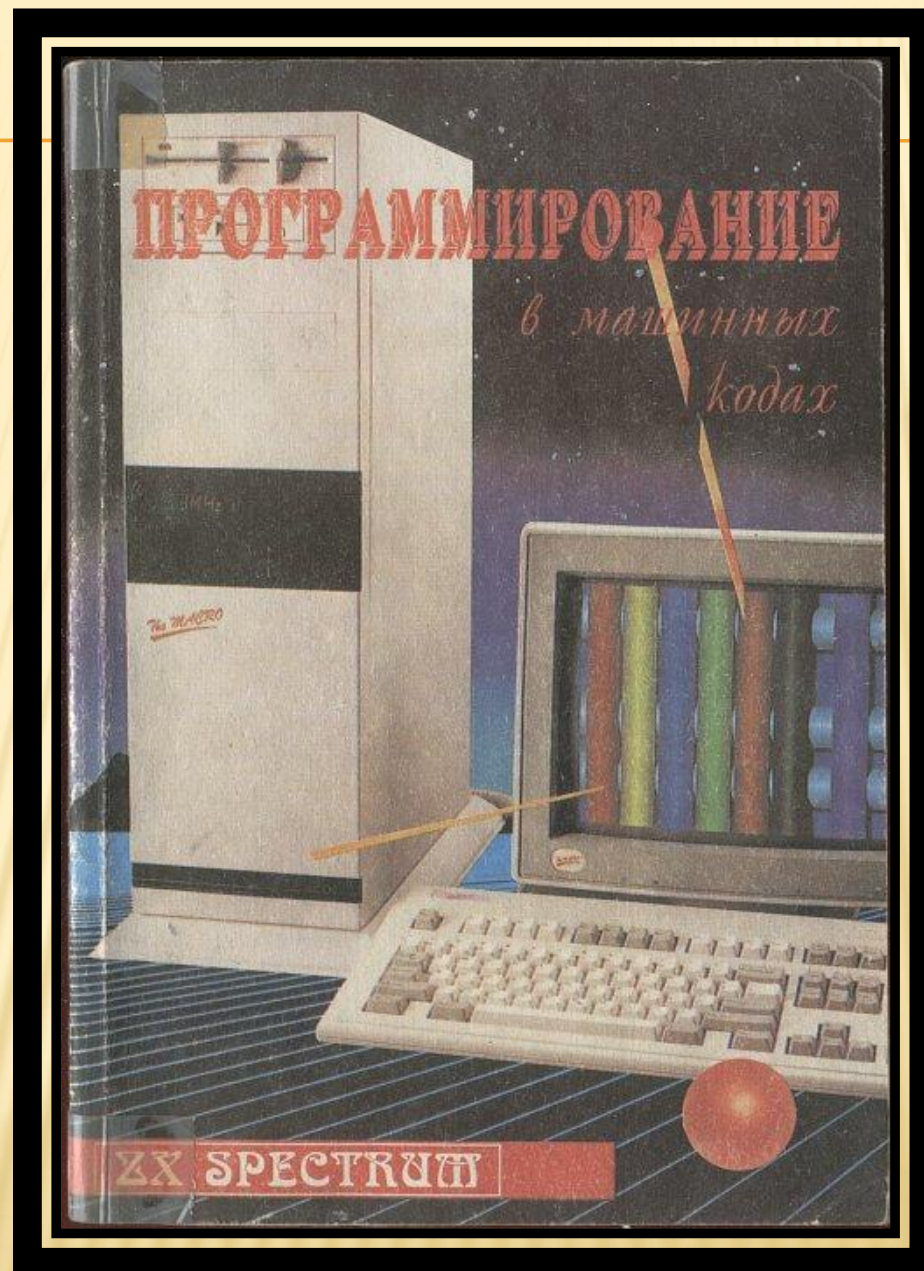


- Язык программирования — формальная знаковая система, предназначенная для записи компьютерных программ. Язык программирования определяет набор лексических элементов и правил их комбинации.



# ПЕРВЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЯЗЫКИ

Первые программы писались на машинном языке. Программисты обязаны были знать архитектуру машины досконально. Программы были достаточно простыми, что обуславливалось, во-первых, весьма ограниченными возможностями этих машин, и, во-вторых, большой сложностью разработки и, главное, отладки программ непосредственно на машинном языке. Вместе с тем такой способ разработки давал программисту просто невероятную власть над системой. Становилось возможным использование хитроумных алгоритмов и способов организации программ. Например, могла применяться такая возможность, как самомодифицирующийся код. Знание двоичного представления команд позволяло иногда не хранить некоторые данные отдельно, а встраивать их в код как команды.



# СИСТЕМА КОМАНД ЭВМ-220

| Операции над числами<br>(Р, Q, Y - порядки чисел X, Y, Z по A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> ) |     |                             |         |         | Логические операции<br>(F, D, S - значения кодов по A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> )                  |     |                                   |     |         | Операции сдвига                              |     |  |     |         | Команды передачи управления с изменением [РА]             |                             |  |  |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
|--|-----|-----------------------------|---------|---------|---|-----|-----------------------------------|-----|---------|--|-----|--|-----|---------|---|-----------------------------|--|--|---------|----------|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|
| Операция   | КОП | Результат                   | ω-1     | т мксек | Операция  | КОП | Результат                         | ω-1 | т мксек | Операция                                     | КОП | Результат сдвига   | ω-1 | т мксек | КОП   | Код в РА                    | Передача управл в A <sub>2</sub>           | Передача управл в КРА+1                    | т мксек |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Сложение   | 01  | 21 41 61                    |         |         | Сравнение   | 15  | $C_n = \bar{F}_n \cdot \bar{Q}_n$ |     |         | Сдвиг кода по A <sub>1</sub>                 | 54  | $C_n = \bar{P}_n; S = \bar{P}_n \cdot 100$   | C=0 | 24/155  | 11  |                             | РА < A <sub>1</sub> и ω=1                  | РА > A <sub>1</sub> или ω=0                |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Вычитание  | 02  | 22 42 62                    | Z < 0   | 285     | Сравнение с ост   | 35  | аналогично 15, но по DCT при C=0  |     | 24      | Сдвиг кода по P                              | 74  | $C_n = \bar{P}_n; S = P \cdot 100$   | C=0 | 24/155  | 31  |                             | РА > A <sub>1</sub> и ω=1                  | РА < A <sub>1</sub> или ω=0                |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Вычитание модулей  | 03  | 23 43 63                    |         |         | Логическое умножение  | 55  | $C_n = \bar{F}_n \cdot \bar{Q}_n$ |     |         | Сдвиг мантиссы по P                          | 14  | $C_n = \bar{P}_n; S = A_1^{100} \cdot 100$   | C=0 | 24/155  | 51  |                             | РА < A <sub>1</sub> и ω=0                  | РА > A <sub>1</sub> или ω=1                |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Деление  | 04  | 24 - -                      |         | -107    | Логическое сложение   | 75  | $C_n = \bar{F}_n \vee \bar{Q}_n$  |     |         | Сдвиг мантиссы по P                          | 34  | $C_n = \bar{P}_n; S = P \cdot 100$   | C=0 | 24/155  | 71  |                             | РА > A <sub>1</sub> и ω=0                  | РА < A <sub>1</sub> или ω=1                |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Умножение  | 05  | 25 45 65                    | Y < 100 | 51      | Специальные операции над кодами   |     |                                   |     |         | Операции засылки                             |     |  |     |         | Команды передачи управления с изменением в A <sub>3</sub> |                             |  |  |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Извлечение кв. корня   | 44  | 64 - -                      |         | 272     | Цикл сложения   | 07  | $C^i = (F^i + 1) \text{mod } 2^m$ |     |         | Операция                                     | КОП | Результат  | ω-1 | т мксек | 12  |                             | РА < A <sub>1</sub>                        | РА > A <sub>1</sub>                        |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Выход младших разрядов произведения  | 47  |                             |         | 24      | Цикл вычитания  | 27  | $C^i = (F^i - 1) \text{mod } 2^m$ |     |         | Выборка из динамики                          | 17  | Засылка кода [Z] → Y<br>у-ячейка по A <sub>2</sub>                                       |     |         | 40  |                             | РА > A <sub>1</sub>                        | РА < A <sub>1</sub>                        |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Операции изменения порядка   |     |                             |         |         | Сложение мантисс  |     |                                   |     |         | Засылка в динамику                           |     |  |     |         | Команды передачи управления с занесением в A <sub>3</sub> |                             |  |  |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Операция   | КОП | Результат                   | ω-1     | т мксек | Вычитание мантисс   | 33  | $C^i = F^i$                       |     |         | Засылка кода                                 | 37  | Засылка кода [Y] → Z<br>у-ячейка по A <sub>2</sub>                                       |     |         | 60  |                             | РА < зона A <sub>2</sub> [A <sub>1</sub> ] | РА > зона A <sub>2</sub> [A <sub>1</sub> ] |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Сложение порядка с A <sub>1</sub>  | 06  | $r = q + (A_1^{100} - 100)$ |         |         | Сложение КОПов  | 53  | $C^i = (F^i + 1) \text{mod } 2^m$ |     |         | Засылка кода с КЗУ                           | 20  | [K3Y] → A <sub>3</sub><br>Зна. разряда A <sub>1</sub> ; K <sub>3</sub> за A <sub>2</sub> |     |         | 16  | 0160000 A <sub>1</sub> 0000 | всегда                                     | -  |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Сложение порядка с P   | 26  | $r = q + (P - 100)$         | r < 100 | 24      | Вычитание КОПов   | 73  | $C^i = (F^i - 1) \text{mod } 2^m$ |     |         | Анализ окончания раб АМ                      | 20  | A <sub>1</sub> = 0000 - переход на A <sub>2</sub> при 0 Траб АМ                          |     |         | 56  |                             | ω=1  | ω=0  |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Вычитание порядка из A <sub>1</sub>  | 46  | $r = q - (A_1^{100} - 100)$ |         |         | Цикл сдвиг  | 67  | $C^i = F^i \text{mod } 2^m$       |     |         | Ма (КОП 50)                                  |     |  |     |         | Мб (КОП 70)   |                             |  |  |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Вычитание порядка из P   | 66  | $r = q - (P - 100)$         |         |         | Команда останова  |     |                                   |     |         | Операции в M2, выполняемые по сигналам из M1 |     |  |     |         | Операции, выполняемые по командам Ма и Мб                 |                             |  |  |         |          |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Операция   |     |                             |         |         | КОП   |     |                                   |     |         | Совмещенные операции                         |     |  |     |         | КОП   |                             |  |  |         | Код в РА |  |  |  |  | Код в A <sub>3</sub> |  |  |  |  | т мксек |  |  |  |  |
| 77   |     |                             |         |         | Вызов [A <sub>1</sub> ] и [A <sub>2</sub> ] на P <sub>1</sub> и P <sub>2</sub> гашение [A <sub>3</sub> ] при проболжени |     |                                   |     |         | 77   |     |  |     |         | 77  |                             |  |  |         | 77       |  |  |  |  | 77                   |  |  |  |  | 77      |  |  |  |  |

1. Емкость промежуточного накопителя вывода ПНВ 1024 слова.

2. После вывода содержимое ПНВ не стирается.

3. При обмене с МБ возможен переход с данного блока на следующий (4096 - 4097).

4. Команда останова имеет код только 77.

5. Команда 20 при A<sub>1</sub> = 0000 используется как команда перехода по признаку работы с аналоговой машиной.

6. В НМЛ M3 = 0 используется только в режиме "Разметка" для залипания дефектных зон МЛ.

\*\*\*

1. При чтении адреса с ПК 1-го РБФ-блокировка АВ ост при несоблюдении КС

1-го 13-го РБФ-блокировка записи в МЗУ последующего массива 37-38-го РБФ(РПА) → → 13-14-го СМ А

2. При A<sub>1</sub> = 0 блокируется запись в МЗУ последующего массива.

\* Обращение к МЗУ по команде ИРП производится по старым значениям только по командам ИРП, АРЗВ

\* Операции АР1<sub>м2</sub>, АР2<sub>м2</sub>, АРАС, АРАМ не изменяют состояния машины.

Примечание: Знак, X означает, что состояние разряда безразлично. Отсутствие знак, означает, что в разряде может быть 0 или 1; A<sub>1</sub> - адрес исполнительный; [A] - содержимое ячейки с адресом A



Первым значительным шагом представляется переход к языку ассемблера. Программисту не надо было больше вникать в способы кодирования команд на аппаратном уровне. Появилась также возможность использования макросов и меток, что также упрощало создание, модификацию и отладку программ.

# АССЕМБЛЕР

---

Вместе с тем, переход к новому языку таил в себе и некоторые отрицательные стороны. Возможности программистов сильно сократились. Кроме того, здесь впервые в истории развития программирования появились два представления программы: в исходных текстах и в откомпилированном виде. К концу ассемблерной эры возможность автоматической трансляции в обе стороны была утеряна. В связи с этим было разработано большое количество специальных программ-дизассемблеров, осуществляющих обратное преобразования, однако в большинстве случаев они с трудом могут разделить код и данные.

# Data Analyzer 1.X

Model GeoExtent Options Run State Browser Help



## Input Definition

Set Data Set

Model: max/min range generator  
Variable: cover (1 layers)  
Units: CLASS  
Source: Not Set

OK

Model Definition

## Set Input Variable

Filter

l:\localdb\biophys\lc\global\30min\olson\dm\\*

Directories

on/dm/.  
on/dm/..

Files

M:\c\olsonveg2-72.cat-1.0

Selection

l:\localdb\biophys\lc\global\30min\olson\dm\\*

OK Filter Cancel Help



# ФОРТРАН

---

Следующий шаг был сделан в 1954 году, когда был создан первый язык высокого уровня — Фортран. Впервые программист мог по-настоящему абстрагироваться от особенностей машинной архитектуры. Синтаксическая структура языка была достаточно сложна для машинной обработки в первую очередь из-за того, что пробелы как синтаксические единицы вообще не использовались. Это порождало массу возможностей для скрытых ошибок, таких, например:

В Фортране конструкция : “DO 10 I=1,100” описывает «цикл выполнения оператора при изменении индекса от 1 до 100» Если же здесь заменить запятую на точку, то получится оператор присваивания: DO10I = 1.100.

# ФОРТРАН

Язык Фортран использовался для научных вычислений. Он страдает от отсутствия многих привычных языковых конструкций и атрибутов, компилятор практически никак не проверяет синтаксически правильную программу с точки зрения корректности. По признанию самого Бэкуса, перед ними стояла задача скорее разработки компилятора, чем языка. Понимание самостоятельного значения языков программирования пришло позже.



# ФОРТРАН

---

Появление Фортрана было встречено еще более яростной критикой, чем внедрение ассемблера. Через некоторое время пришло понимание того, что реализация больших проектов невозможна без применения языков высокого уровня. Мощность вычислительных машин росла, и с тем падением эффективности, которое раньше считалось угрожающим, стало возможным смириться. Преимущества же языков высокого уровня стали настолько очевидными, что побудили разработчиков к созданию новых языков, все более и более совершенных.

- 
- 1960 г. – создание языка Cobol
  - 1960 г. Петер Наур создал язык программирования Algol.
  - 1963 г. – создание языка BASIC
  - 1964 г. – корпорация IBM создала язык PL/1
  - 1968 г. – новая версия языка Algol.

# PASCAL-ПОДОБНЫЕ ЯЗЫКИ



В 1970 году Никлаусом Виртом был создан язык программирования Pascal. Язык замечателен тем, что это первый широко распространенный язык для структурного программирования. В этом языке также внедрена строгая проверка типов, что позволило выявлять многие ошибки на этапе компиляции.

# СИ-ПОДОБНЫЕ ЯЗЫКИ

- В 1972 году Керниганом и Ритчи был создан язык программирования Си. Через 14 лет Бьярн Страуструп создал первую версию языка C++, добавив в язык C объектно-ориентированные черты. Язык стал основой для разработки современных больших и сложных проектов. В 1999–2000 годах в корпорации Microsoft был создан язык C#. Он в достаточной степени схож с Java (и задумывался как альтернатива последнему), но имеет и отличительные особенности. Ориентирован, в основном, на разработку многокомпонентных Интернет-приложений.

- В 1969 году был создан язык SETL — язык для описания операций над множествами. Основной структурой данных в языке является множество, а операции аналогичны математическим операциям над множествами.
- Perl — язык создавался в помощь системному администратору операционной системы Unix для обработки различного рода текстов и выделения нужной информации. Развился до мощного средства работы с текстами.
- Python — интерпретируемый, объектно-ориентированный язык программирования. По структуре и области применения близок к Perl, однако менее распространен и более строг и логичен.

---

Спасибо за внимание!)