Классификация машинных команд

Учитель информатики МБОУ «СОШ № 4
МО «Ахтубинский район» Предвечная А. Н.

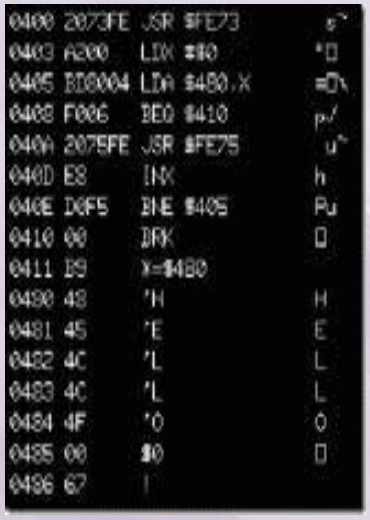
Немного истории…

Когда-то ассемблер был языком, без знания которого нельзя было заставить компьютер сделать что-либо полезное.

Постепенно появлялись более удобные средства общения с компьютером. Но, в отличие от других языков, ассемблер не умирал, более того он не мог сделать этого в принципе. Почему?

Если коротко, то язык ассемблера — это символическое представление машинного языка. Все процессы в машине на самом низком, аппаратном уровне приводятся в действие только командами машинного языка.

Так как язык ассемблера для компьютера “родной”, то и самая эффективная программа может быть написана только на нем.



Машинная команда представляет собой закодированное по определенным правилам указание процессору на выполнение некоторой операции.

Классификация машинных команд

Пересылки данных:
- ►общего назначения;
- ►работа со стеком;
- ►преобразования типов.

Цепочные

Управление состоянием процессора:
- ►работа с флагами;
- ►работа с системными регистрами.

Арифметические:
- ►двоичные;
- ►десятичные.

Передачи управления:
- ►безусловные;
- ►условные.

Логические:
- ►побитовые;
- ►сдвиг.

Команды пересылки данных

Команды пересылки данных общего назначения

mov - основная команда пересылки данных. Она реализует самые разнообразные варианты пересылки.

Командой **mov** нельзя осуществить пересылку из одной области памяти в другую. Если такая необходимость возникает, то нужно использовать в качестве промежуточного буфера любой доступный в данный момент регистр общего назначения.

Команды работы со стеком

Это набор специализированных команд, ориентированных на организацию гибкой и эффективной работы со стеком.

Стек — это область памяти, специально выделяемая для временного хранения данных программы.

Для работы со стеком предназначены три регистра:

ss — сегментный регистр стека;

sp/esp — регистр указателя стека;

bp/ebp — регистр указателя базы кадра стека.

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ КОМАНДЫ

Микропроцессор может выполнять целочисленные операции и операции с плавающей точкой. Для этого в его архитектуре есть два отдельных блока:

- **устройство для выполнения целочисленных операций;**
- **устройство с плавающей точкой.**

Каждое из этих устройств имеет свою систему команд. В принципе, целочисленное устройство может взять на себя многие функции устройства с плавающей точкой, но это потребует больших вычислительных затрат.

! Для большинства задач, использующих язык ассемблера, достаточно целочисленной арифметики.

Логические команды

В основе логических преобразований лежат правила формальной логики.

Формальная логика работает на уровне утверждений истинно и ложно. Для микропроцессора это, как правило, означает 1 и 0 соответственно.

Для компьютера язык нулей и единиц является родным, но минимальной единицей данных, с которой работают машинные команды, является байт. Однако, на системном уровне часто необходимо иметь возможность работать на предельно низком уровне — на уровне **бит.**

Все команды сдвига перемещают биты в поле операнда влево или вправо в зависимости от кода операции. Количество сдвигаемых разрядов — **счетчик_сдвигов** — располагается на месте второго операнда и может задаваться двумя способами:

•статически, что предполагает задание фиксированного значения с помощью непосредственного операнда;

•динамически, что означает занесение значения счетчика сдвигов в регистр cl перед выполнением команды сдвига.

Все команды сдвига устанавливают флаг переноса cf.

По принципу действия команды сдвига можно разделить на два типа:

•команды линейного сдвига;

•команды циклического сдвига.

Команды передачи управления

Регистр **ecx/cx** имеет определенное функциональное назначение — он выполняет роль счетчика в командах управления циклами и при работе с цепочками символов.
Синтаксис этой команды условного перехода таков:
jcxz метка_перехода (Jump if cx is Zero) — переход, если **cx** ноль;
jecxz метка_перехода (Jump Equal ecx Zero) — переход, если **ecx** ноль.

Эти команды очень удобно использовать при организации цикла и при работе с цепочками символов.
Нужно отметить ограничение, свойственное команде **jcxz/jecxz.**
В отличие от других команд условной передачи управления, команда **jcxz/jecxz** может адресовать только короткие переходы — на –128 байт или на +127 байт от следующей за ней команды.

ЦЕПОЧЕЧНЫЕ КОМАНДЫ

Цепочка - непрерывная последовательность байт, слов или двойных слов, обрабатываемая как единое целое. Основное отличие цепочек от массивов состоит в способе доступа к элементам: для массивов - произвольный доступ, для цепочек - только последовательный (от начала цепочки к концу или от конца к началу).

Цепочечные команды - команды для обработки цепочек.

Особенностью всех цепочечных команд является автоматическое продвижение к следующему элементу цепочки.

Адресация операндов

цепочка источник - ***ds:si***

цепочка приёмник - ***es:di***

Направление обработки

от начала к концу

df = 0; *si* и *di* автоматически увеличиваются

команда **cld** (clear direction flag) сбрасывает флаг **df**

от конца к началу

df = 1; *si* и *di* автоматически уменьшаются

команда std (set direction flag) устанавливает флаг **df**

Команды управления состоянием процессора:

Для контроля над работой процессора используются различные **регистры.** В большинстве машин эти регистры в основном не доступны пользователю. Некоторые из них могут быть доступны для машинных команд, исполняемых в так называемом режиме управления или режиме операционной системы.

Конечно, у разных типов машин организация регистров отличается; для их классификации также используется различная терминология.

Флаги используются, как правило, в командах проверки условий.

0 (CF) - флаг переноса при вычислениях или операциях сдвига

2(PF) - флаг приоритета

4(AF) - флаг дополнительного переноса

6(ZF) - флаг нулевого результата

7(SF) - флаг знака числа.

8(TF) - флаг трассировки. Полезен при отладке программ.

9(IF) - флаг разрешения прерываний

10(DF) - флаг направления (в циклических операциях)

11(OF) - флаг переполнения при вычислениях.

Т. о., система машинных команд - важнейшая часть архитектуры компьютера, определяющая возможности его программирования.

Для работы процессора достаточно программы в двоичных кодах, но такое прямое программирование на практике не используется. Язык ассемблера - символический аналог машинного языка.

Преобразование команд ассемблера в соответствующие машинные команды производит программа-транслятор - ассемблер. Дальнейшая интерпретация машинных команд в конкретные сигналы электронных схем осуществляется с помощью блока микропрограммного управления, входящего в состав процессора.

Литература

1. Юров В., Хорошенко С. Assembler: учебный курс. – СПб: Питер Ком, 1999.
2. http://mf.grsu.by/Kafedry/prikl_mat/academic_process/045/lec_37.doc