

## 第13章 直接存储器存取及DMA控制I/O

罗文坚  
中国科大 计算机学院

<http://staff.ustc.edu.cn/~wjluo/mcps/>

1

## 本章内容

- 基本DMA操作
- 8237A DMA控制器
- 共享总线操作
- 磁盘存储系统
- 视频显示器

2

## DMA简介

- **DMA (Direct Memory Access)**：直接存储器存取
- **DMA**允许数据在存储器和I/O设备之间传输，该速率仅受系统中存储器器件或DMA控制器的速度限制。
- 在当前高速RAM存储器件的支持下，DMA传输速率可达33~150MB/s。
- **DMA**的用途很多，常见的是：**DRAM刷新**，视频显示刷新屏幕，磁盘存储器系统读写，高速存储器与存储器之间的数据传输。

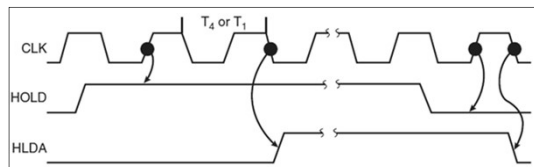
3

## 微处理器的HOLD和HLDA时序

- 在基于微处理器的系统中，有两个控制信号用于请求和响应DMA传输。

– HOLD、HOLDA

- **HOLD和HOLDA的典型时序图：**



4

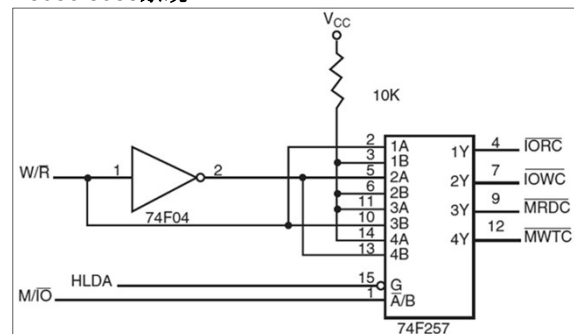
## 基本DMA定义

- **DMA读**：数据从存储器到I/O设备。
- **DMA写**：数据从I/O设备到存储器。
- 在DMA读写操作中，存储器和I/O设备均被控制，这也是系统包含独立的存储器与I/O控制信号的原因。
- **DMA读**使得MRDC#和IOWC#同时被激活。
- **DMA写**使得MWTC#和IORC#同时被激活。
  - 除8086/8088系统外，Intel系列所有微处理器都具有这些控制总线信号。
  - 8086/8088需要用系统控制器或相似电路来产生这些控制信号。

5

## DMA环境中产生系统控制信号的电路

- **8086/8088系统**



6

## 基本DMA定义

- **DMA**控制器为存储器提供地址，以及用于选择I/O设备的**DACK#**信号。
- 数据传输速度有存储器件或**DMA**控制器的速度来决定。
  - 如果存储器的速度为**50ns**，则**DMA**的速度最多为**20MB**。
  - 如果**DMA**控制器以最大**15MHz**速率工作，且仍然使用**50ns**存储器，则最大传输速率为**15MHz**。

7

## DMA的发展趋势

- 由于现代计算机系统的数据传输向串行数据传输方式转变，**DMA**变得不再那么重要了？
  - **PCI-Express**总线是串行传输，其传输速率以超过**DMA**。
  - 磁盘驱动的**SATA**接口采用串行传输，速率可达**300Mbps**。
  - 主板上使用串行技术的部件，采用**PCI Express**连接时可达**20Gbps**的传输速率。

8

## 本章小结

- 基本**DMA**操作
  - **DMA**的基本定义，**HOLD**和**HLDA**的典型时序

9

## 作业

- 习题9。

10