

计算机是怎样跑起来的 - 读书笔记

参考文章：《计算机是怎样跑起来的》读书笔记汇总_逆旅鸭的博客-CSDN博客



该水印由迅读PDF生成，
如果想去掉该水印，请访问并下载：
<http://www.pdfxd.com>

Hi, 小伙伴你好~

我们在维护者**全网最大的计算机相关编程书籍分享仓库**，目前已有超过 **1000本** 的计算机经典书籍了。

其中涉及C/C++、Java、Python、Go语言等各种编程语言，还有数据结构与算法、操作系统、后端架构、计算机系统知识、数据库、计算机网络、设计模式、前端、汇编以及校招社招各种面经等~

只有你想不到，没有我们没分享到的计算机学习书籍，如果真的有我们没能分享到的书籍或者是你所需要的，欢迎添加下方联系方式来告诉我们，期待你的到来。

在此承诺**本仓库永不收费**，永远免费分享给有需要的人，希望自己的辛苦结晶能够帮助到曾经那些像我一样的小白、新手、在校生们，为那些曾经像我一样迷茫的人指明一条路。

本仓库无偿分享各种计算机书籍、各种专业PDF资料以及个人笔记资料等，所有权归仓库作者（公众号【C语言与CPP编程】）所有，如有疑问提**issue**或者联系本人565755758@qq.com，感谢~

QQ群：①群:1053842735、②群:1074011106

公众号「C语言与CPP编程」

内容涵盖 C语言、C++、Linux

公众号「程序员编程指南」

计算机是怎样跑起来的.pdf

I. 面向对象编程

1 面向对象的概念

1. 中心思想：将关注点置于**对象（Object）本身**，对象的构成要素包含对象的行为及操作。通过把组件拼装到一起构建程序。

在C语言中，结构体是数据的集合，它将数据捆绑在一起，使得我们可以将这些数据看作是一个整体。而对结构体中的数据进行操作的函数却写在了结构体的外部。然而在面向对象编程中，将表示事物行为的函数也放入了这个整体，这就形成了对象的概念，使得这个整体既能描述属性，又能描述行为。

2. 意义：面向对象编程能够提升程序的**开发效率和可维护性**。面向对象编程适用于**大型程序**的开发。

2 面向对象编程的设计思路：建模

通过“这个是由什么样的对象构成的呢？”这样的观点来分析，将现实世界的各种各样的活动拆分为一个一个对象，然后转化为程序。

1. 主要步骤

- a. 组件化：将由若若干个对象构成的集合的现实世界分割成若干个组件。
- b. 省略化：将组合成实现世界的组件中非关键组件进行省略，专注于涉及核心功能和属性的重要组件。

2. 展示建模结果：UML（Unified Modeling Language，统一建模语言）

9种常见的UML图：

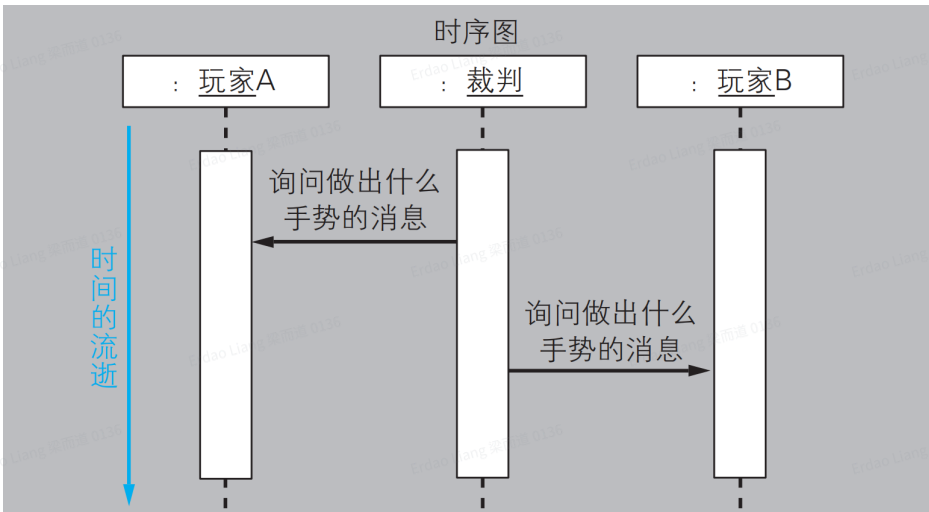
名称	主要用途
用例图 (Use Case Diagram)	表示用户使用程序的方式
类图 (Class Diagram)	表示类以及多个类之间的关系
对象图 (Object Diagram)	表示对象
时序图 (Sequence Diagram)	从时间上关注并表示多个对象间的交互
协作图 (Collaboration Diagram)	从合作关系上关注并表示多个对象间的交互
状态图 (Statechart Diagram)	表示对象状态的变化
活动图 (Activity Diagram)	表示处理的流程等
组件图 (Component Diagram)	表示文件以及多个文件之间的关系
配置图 (Deployment Diagram)	表示计算机或程序的部署配置方法

面向对象编程是从类图角度出发的。

3 对象间的消息传递

概念：调用某个对象所拥有的函数。程序可以通过由一个对象去调用另一个对象所拥有的函数，从而运行起来。

用 UML 中的“时序图”和“协作图”表示程序的运行过程。



4 面向对象的三个基本特性

特性	描述	意义
继承 （Inheritance）	通过继承已存在的类所拥有的成员而生成新的类。被继承者与继承者之间称为父类和子类的关系。	通过继承能够高效地生成和修正类。
封装 （Encapsulation）	在类所拥有的成员中，隐藏掉那些没有必要展现给该类调用者的成员。	类可以被当作黑盒，变成易于使用且便于维护的组件。
多态 （Polymorphism）	针对同一种消息，不同的对象可以进行不同的操作。	减少程序员的记忆量。

5 类的三种使用方式

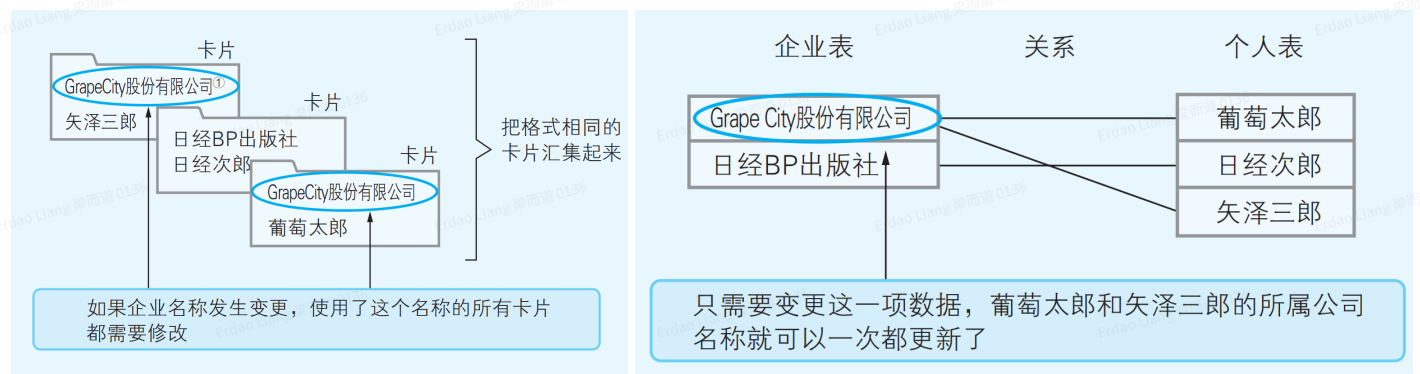
1. 仅调用类中的个别成员（变量、方法）
2. 在类的定义中包含其他的类（这种方法被称为组合）
3. 通过继承已存在的类从而定义出新的类

II. 数据库

1 数据库的概念

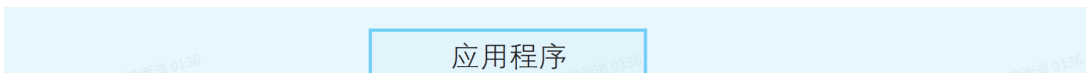
数据库（Database）就是数据（Data）的基地（Base）。把数据存储到计算机中以后，为了将其整理得易于使用，就不得不考虑其存储方式。

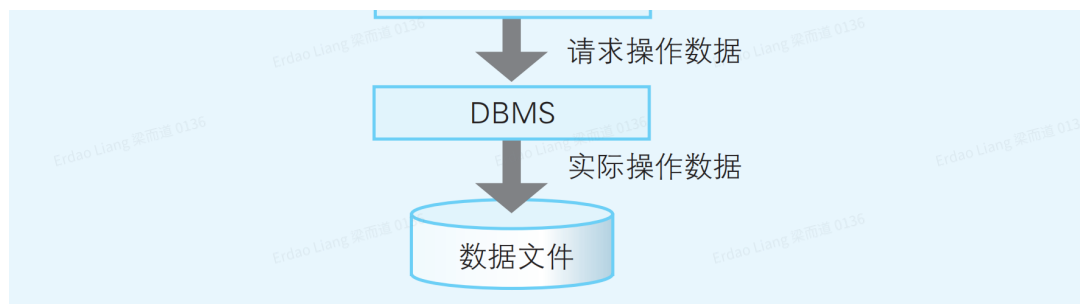
1. 两种类型：
 - a. **卡片型数据库**：适用于想要实现小规模数据库的情况。
 - b. **关系型数据库**（Relational Database）：数据被拆分整理到多张表中，同时表与表之间的关系也可以被记录下来。适合存储大规模数据。在数据修改和保存上面效率高且占用空间小。



2 数据库的构成

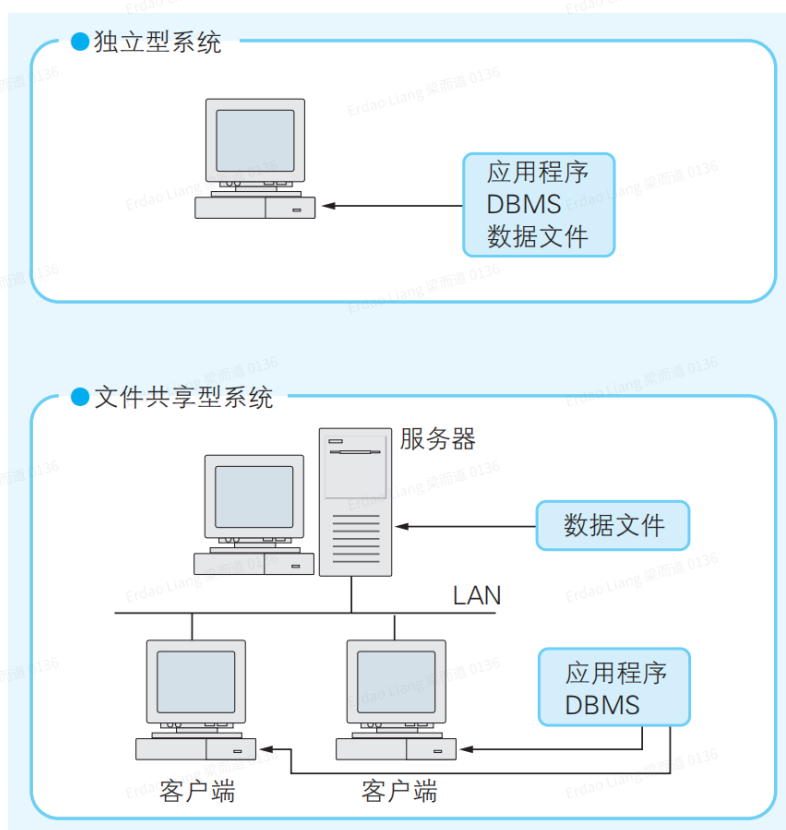
1. 数据库系统三要素：**数据文件**、**DBMS**（Database Management System，数据库管理系统）、**应用程序**。



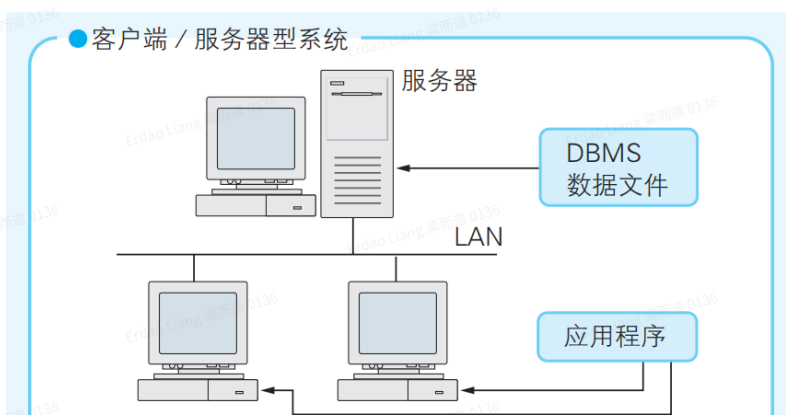


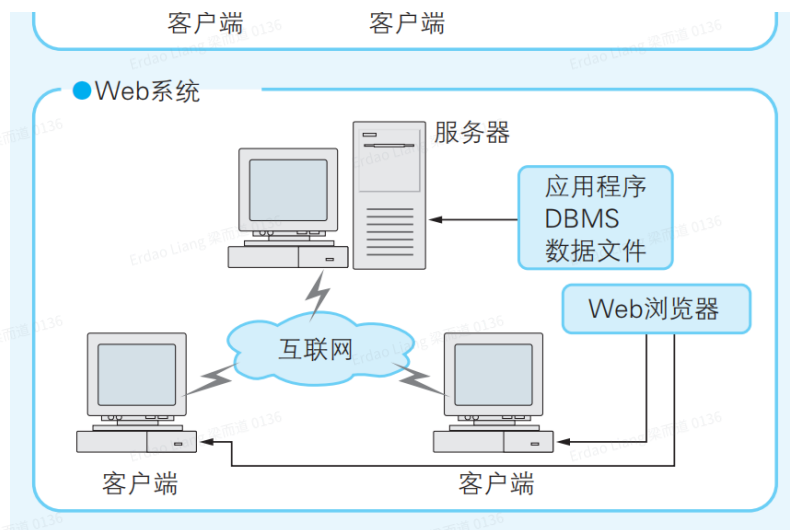
2. 数据库系统的种类

- a. 独立型系统：三个要素全部部署在一台计算机上。
- b. 文件共享型系统：数据文件在一台计算机上，并且使数据文件被部署了DBMS和应用程序的多台计算机共享。



- c. 客户端/服务器型系统：把数据文件和DBMS部署在一台或多台计算机上（服务器），然后用用户从另外一些部署应用程序的计算机（客户端）访问。
- d. Web型系统：服务器与客户端之间用互联网连接起来。



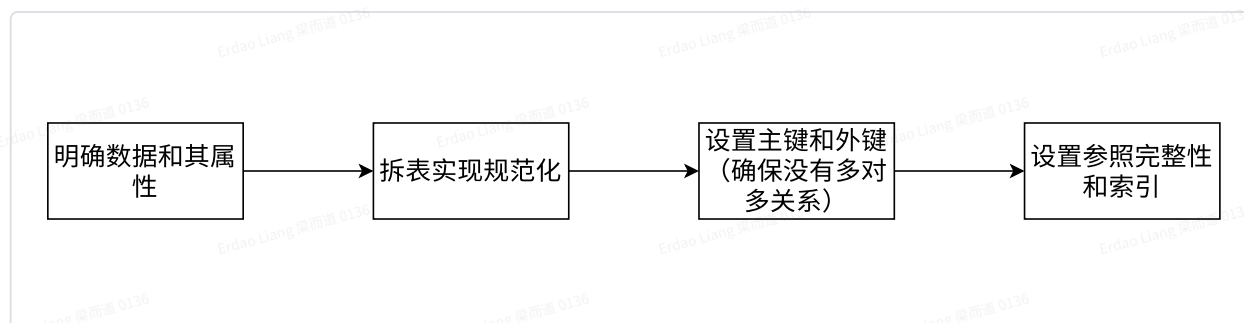


3 设计数据库

1. 数据库基本概念：

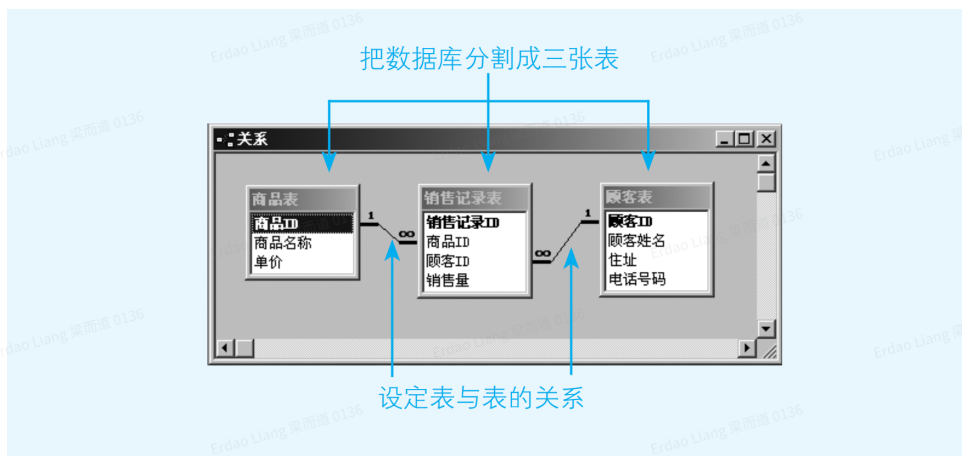
- a. 记录（Record）：录入到表中的每一行数据。
- b. 字段（Field）：构成一条记录中的各个数据项所在的列；字段有时候也被称为列或属性。
- c. 键：用于设定表和表之间的关系，键有主键和外键之分。
 - i. 主键：每个值都能唯一标识一条记录的字段。
 - ii. 外键：表和表之间建立关系而在表中添加的、其他表主键的字段。

2. 设计数据库四步：



- a. 明确数据及其属性：知道需要哪些数据以及数据的类型。
- b. 拆表实现规范化：将一张大表分割成多张小表，然后在小表之间建立关系，从而达到整理数据库结构的目的。

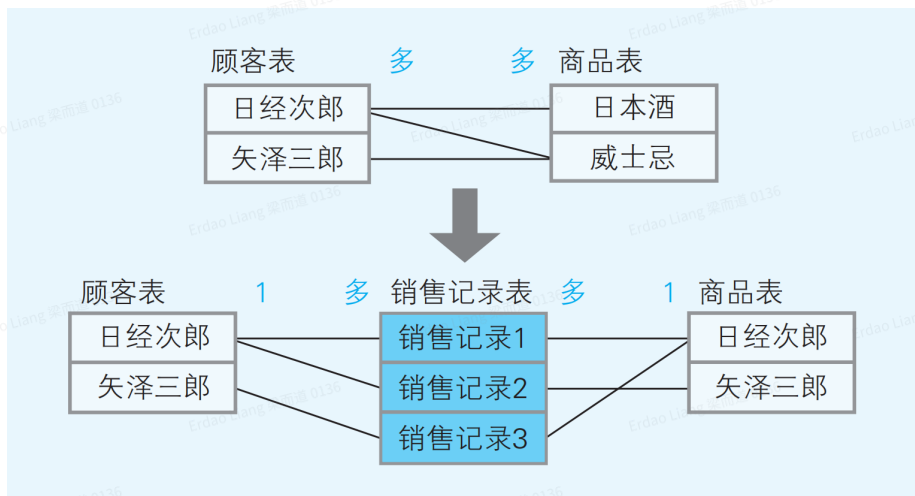
意义：避免在一个数据库中**重复存储相同**的数据。



- c. 设置主键和外键：在各个表中添加一个名为**主键（Primary Key）**的字段，该字段的值能唯一标识表中的一条记录。

外键：外键是来自另外表的主键，对于该表来说是外键。

建立表与表之间关系的时候，如果当出现多对多关系时，将多对多关系分解成两个一对多关系，加入的这张表称为**连接表（Link Table）**。



- d. 设置参照完整性和索引：

i. **参照完整性**：勾选设置实施参照完整性，能够有效避免数据被随意删除的情况发生。

ii. **设置索引**：提高数据检索的效率

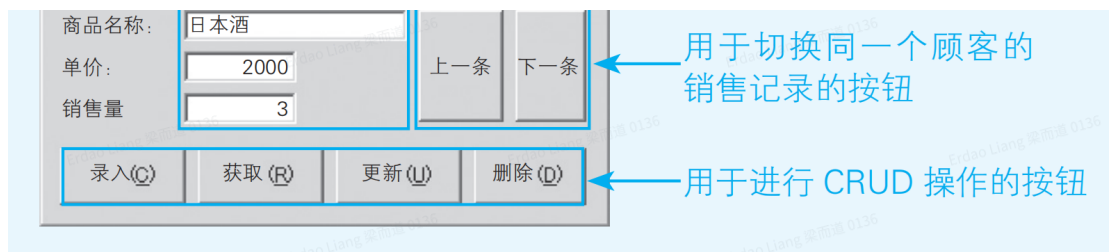
索引表：一种数据结构，存储着字段的值以及字段所对应记录的位置。

只需对那些需要频繁检索和排序的字段才设置索引。

4 设计用户界面

至少必须包括操作数据库的四大类——**CRUD**

(Create 插入、Refer 获取、Update 更新、Delete 删除)



5 查询语言：SQL

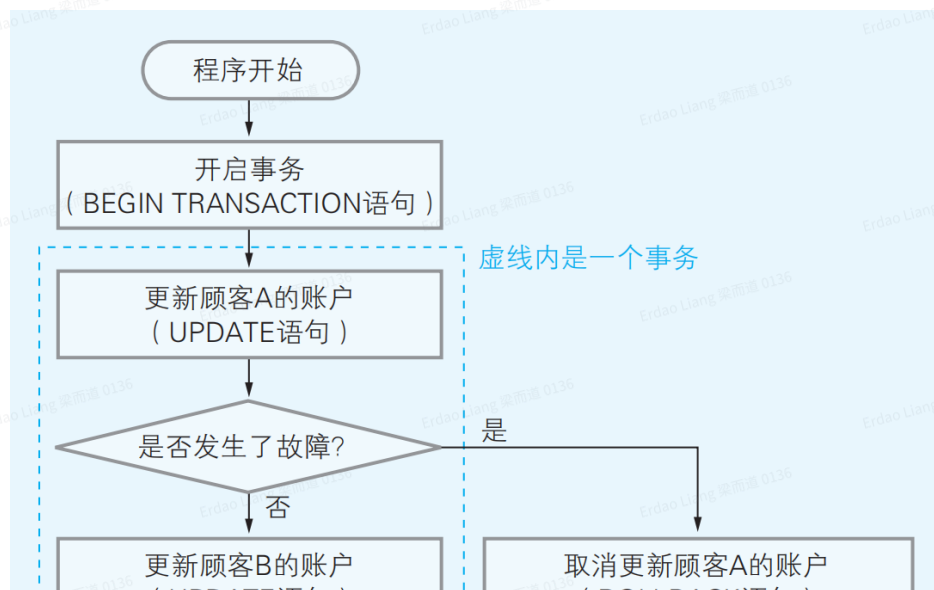
1. 概念：SQL（Structured Query Language 结构化查询语言）是从应用程序向DBMS发送命令以对数据库进行CRUD操作的语言。
2. SQL的主要语句：

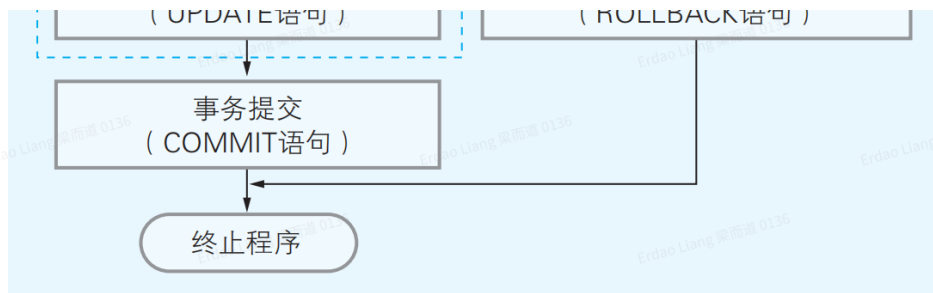
语句	SELECT	insert	UPDATE	DELETE
与CRUD的对应关系	Create	—	Update	Delete

3. 在 Windows 应用程序中，向 DBMS 发送 SQL 语句时，一般情况下使用被称为**数据对象**（Data Object）的软件组件。

6 事务控制

1. 事务（Transaction）：由若干条 SQL 语句构成，表示对数据库一系列相关操作的集合。
2. 事务控制（由DBMS处理）的主要操作：
 - a. BEGIN TRANSACTION语句，开启事务。
 - b. COMMIT语句，提交事务。
 - c. ROLL BACK语句，事务回滚。



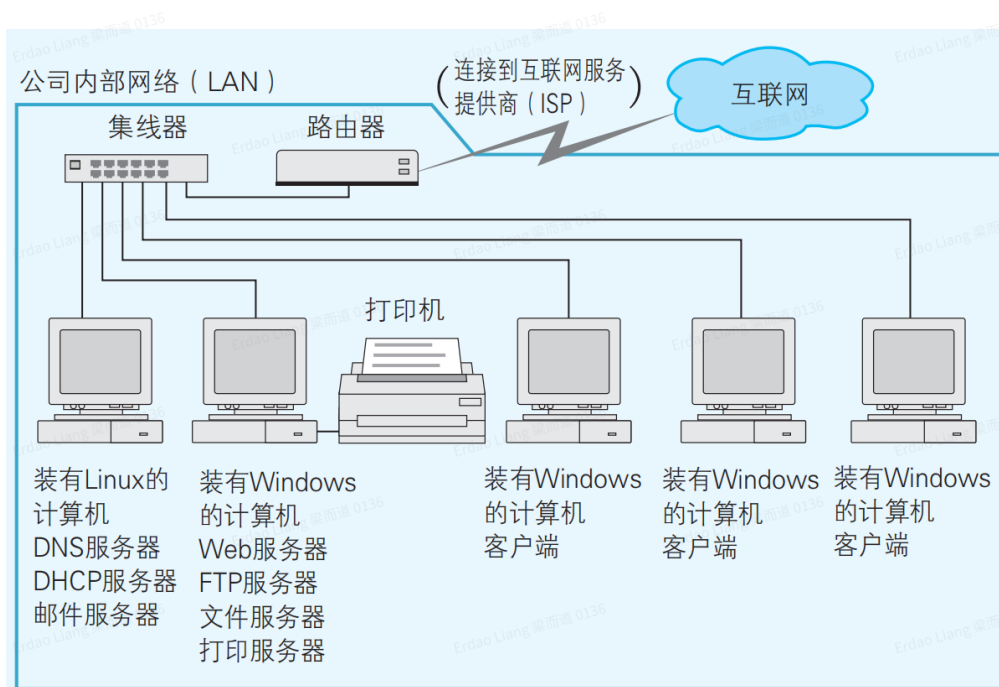


3. 事务控制的意义：在事务进行中发生问题时，把数据库中的数据恢复到事务开始前的状态。

III. 网络

1 网络构成

1. 局域网构成



a. 服务器 (Server, 服务的提供者)。

- b. 客户端 (Client, 服务的利用者)。
- c. 集线器 (Hub) 是把各台计算机的网线相互连接在一起的设备。
- d. 路由器 (Router) 是把公司内的网络 (局域网) 和互联网 (广域网) 连接起来的设备。

2. 局域网与广域网的连接:

路由器的一端会先连接到互联网服务提供商的路由器上。而在服务提供商 (Provider) 那里, 又会继续将它们的路由器连接到其他路由器上, 通过这种方式最终接入到互联网的主干线缆上。

2 以太网与计算机MAC地址

1. 以太网的CSMA/CD机制

Career Sense Multiple Access with Collision Detection: **带冲突检测的载波监听多路访问。**

- a. **载波监听** (Career Sense): 这套机制会去监听 (Sense) 表示网络是否正在使用的电信号 (Career)。
- b. **多路复用** (Multiple Access): 多个 (Multiple) 设备可以同时访问 (Access) 传输介质。

2. MAC地址

每一块**网卡** (NIC, Network Interface Card, 网络接口卡) 所带有的ROM都预先烧录了一个唯一的MAC地址。

网卡是什么? 允许网络连接的计算机硬件设备。在物理层传输信号, 在网络层传输数据包。

查看MAC地址: `ipconfig/all` 命令

以太网适配器 以太网 2:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
描述 . . . . . : Sangfor aTrust VNIC  
物理地址 . . . . . : 00-FF-09-55-DF-25  
DHCP 已启用 . . . . . : 否  
自动配置已启用 . . . . . : 是  
本地连接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::7c99:b5a5:5be2:f008%3(首选)  
本地连接 IPv4 地址 . . . . . : 192.168.1.101(首选)
```

MAC 地址由制造厂商的编号和产品编号两部分组成: 00-FF-09代表制造商; 55-DF-25代表产品编号。

3 计算机IP地址

1. IP地址的必要性: [MAC地址与IP地址的区别 - 知乎](#)

单纯的MAC地址对计算机的分组管理不方便

寻找信息的发送目的地要花费大量的时间

需要一种机制把数据发送目的地像邮政编码一样标识出来

2. 把设定了 IP 地址的计算机称为“**主机**”（Host）。

路由器是计算机的一种，也有 IP 地址。

3. 在 TCP/IP 网络中，传输的数据都会携带 MAC 地址和 IP 地址两个地址。

4. IP地址的构成

a. **网络地址**：表示分组（局域网）的部分。

b. **主机地址**：表示各台计算机的部分。

5. 查看IP地址：ipconfig /all 命令

```
DHCP 已启用 . . . . . : 是
自动配置已启用 . . . . . : 是
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::8080:cdc1:e30:8e66%8(首选)
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.1.106(首选)
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
获得租约的时间 . . . . . : 2022年4月24日 8:51:14
租约过期的时间 . . . . . : 2022年4月24日 16:00:01
```

子网掩码：标识出在 32 比特的 IP 地址中，从哪一位到哪一位是网络地址，从哪一位到哪一位是主机地址。

- 255.255.255.0 → 11111111.11111111.11111111.00000000 → 28bit网络地址，4bit主机地址。
- 255.255.255.240 → 11111111.11111111.11111111.11110000 → 24bit网络地址，8bit主机地址。

4 ARP

ARP（Address Resolution Protocol，**地址解析协议**）是每台计算机内的程序。

ARP的功能：完成IP地址到MAC地址的转换。

5 DHCP 服务器

DHCP：Dynamic Host Configuration Protocol（**动态主机设置协议**）

DHCP服务器的位置：在主机内。

1. DHCP服务器的功能：记录可以分配到LAN内计算机的IP地址范围和子网掩码。
2. 计算机启动时可以从DHCP服务器获取IP地址和子网掩码并自动配置（IP地址和子网掩码本身是可以手动设置的）。

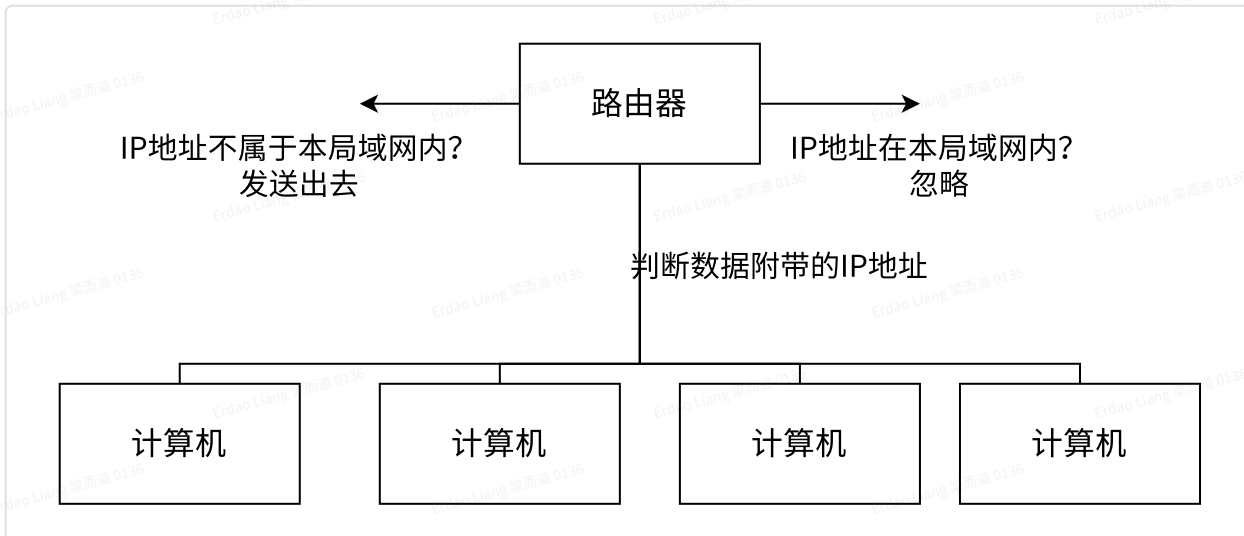
6 路由器

1. 路由器的职责：

a. **局域网的路由器（接入路由器）**：将局域网的设备连接到广域网。工作原理：

路由器也是连接在集线器上的。因为 LAN 内采用了 CSMA/CD 机制，所以所有发送出去的数据也都会发到路由器上。

路由器查看附加到数据上的IP地址中的网络地址部分，发现这个数据不是发送给LAN内的计算机就把它发送到互联网中。



b. 广域网的路由器（骨干路由器）：与世界其他路由器交换信息和数据，形成广域网的数据传输路径。

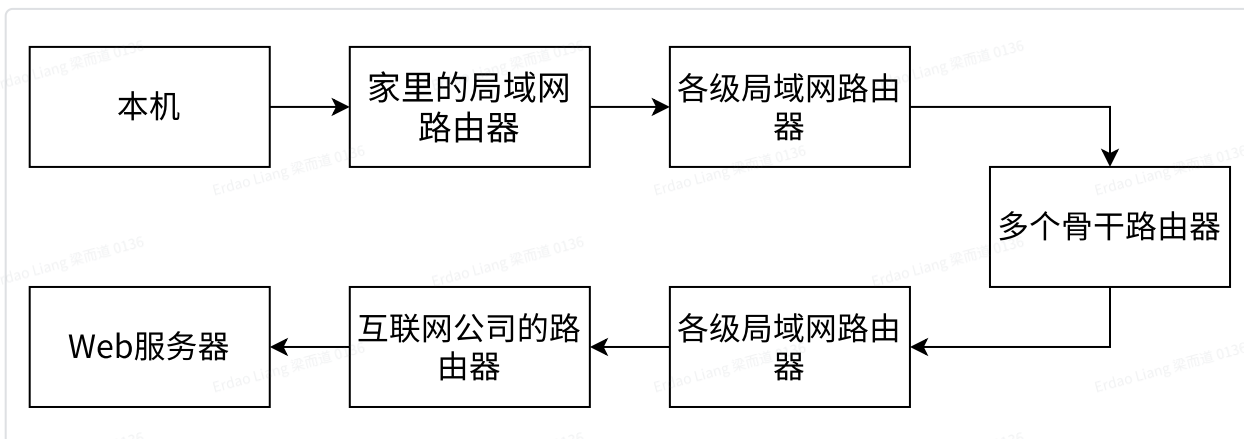
家用的无线路由器和广域网上的路由器有什么区别？ - 知乎

核心路由器与边缘路由器其实是两个相对的概念，某一层的核心路由器是上一层的边缘路由器。

2. 路由器的路由过程：

a. 路由（routing）：数据经过路由器转发一直到目标计算机的过程。到底什么是路由？ - 知乎

b. 路由过程图示：



c. 查看路由过程： `tracert` 网址名称

```
PS C:\Users\LED> tracert www.baidu.com

通过最多 30 个跃点跟踪
到 www.a.shifen.com [112.80.248.76] 的路由：

 1      1 ms    <1 毫秒    <1 毫秒  192.168.1.1
 2      2 ms    2 ms      2 ms     59.78.35.254
 3      3 ms    1 ms      1 ms     10.21.22.253
 4      1 ms    1 ms      1 ms     10.3.2.109
 5      2 ms    4 ms      2 ms     10.255.38.58
 6      2 ms    3 ms      2 ms     10.255.38.1
 7      3 ms    3 ms      3 ms     10.255.38.254
```

8	*	2 ms	*	202.112.27.1
9	5 ms	7 ms	2 ms	101.4.115.105
10	21 ms	21 ms	20 ms	101.4.117.30
11	25 ms	25 ms	26 ms	101.4.116.118
12	27 ms	35 ms	28 ms	101.4.112.69
13	26 ms	26 ms	38 ms	101.4.113.110
14	27 ms	30 ms	28 ms	101.4.116.66
15	34 ms	30 ms	31 ms	219.158.34.33
16	*	25 ms	*	219.158.109.189
17	31 ms	31 ms	30 ms	219.158.116.114
18	29 ms	*	32 ms	153.3.228.146
19	51 ms	52 ms	48 ms	153.37.96.126
20	*	*	*	请求超时。
21	30 ms	30 ms	30 ms	112.80.248.76

7 DNS

`nslookup` 命令向DNS服务器查询域名对应的IP地址。

```
PS C:\Users\LED> nslookup
默认服务器: 202.120.2.101.dns.sjtu.edu.cn
Address: 202.120.2.101

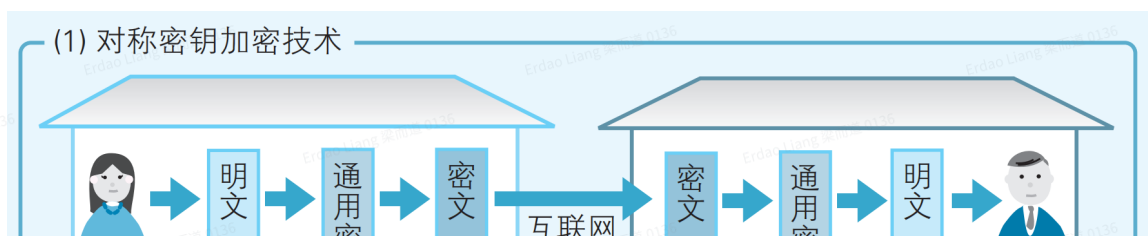
> www.sougou.com
服务器: 202.120.2.101.dns.sjtu.edu.cn
Address: 202.120.2.101

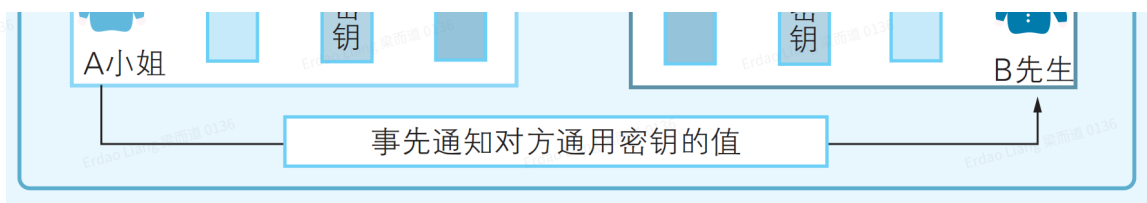
非权威应答:
名称: www.sougou.com
Address: 221.122.82.30
```

IV. 加密

1 对称密钥加密技术

(又称秘密密钥加密技术)





1. 特征:

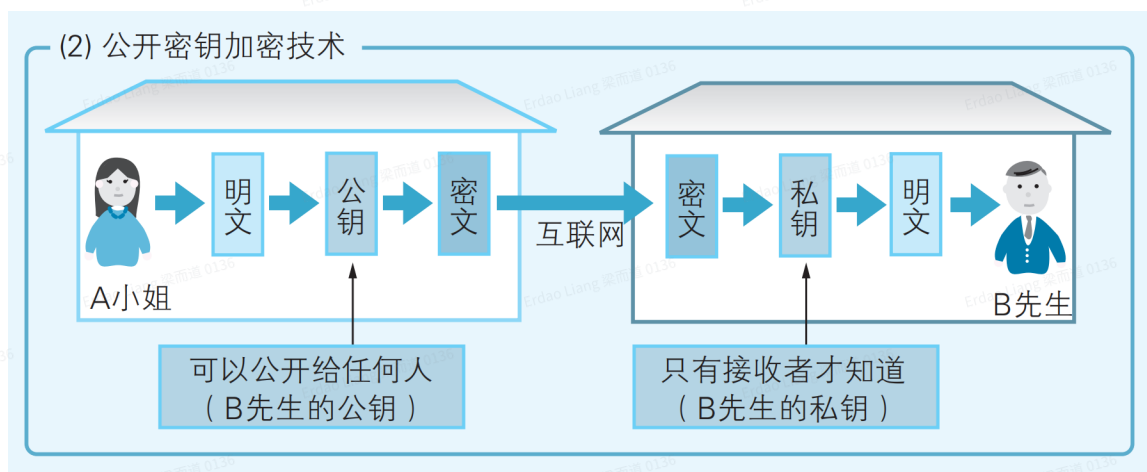
- a. 加密和解密的过程中使用相同数值的密钥。
- b. 密钥越长，破解难度也就越大。

2. 实例:

- a. **替换加密**: 错开字符编码。
- b. 字符编码与密钥做**XOR运算**（用XOR运算加密后的密文可以通过相同的XOR运算解密）。

3. 问题: 钥本身在传递时也存在泄漏的可能，有被窃取的风险。互联网上数据传播需要公开密钥加密技术。

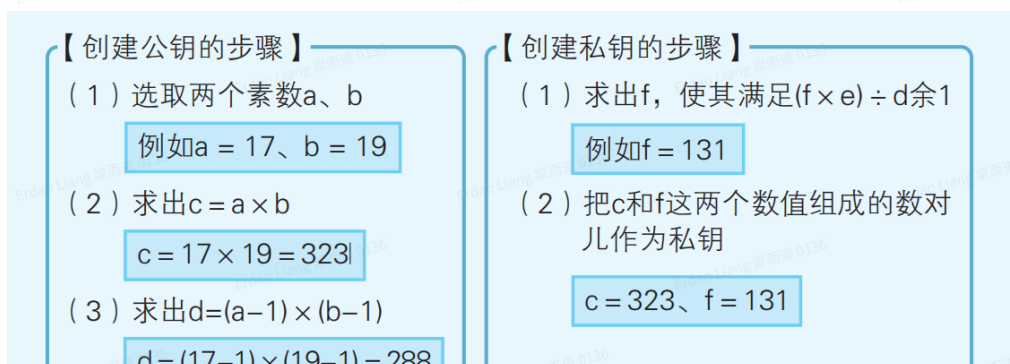
2 公开密钥加密技术



1. 特征: 用于加密和解密的密钥不同。

2. 意义: 公钥加密，私钥解密，防范了密钥本身在传递过程中的泄露问题。

3. 典型代表: **RSA算法**（三位发明者 Ronald Rivest、Adi Shamir 和 Leonard Adleman）



(4) 选取与d没有公约数的e

e = 11

(5) 把c和e这两个数值组成的数对儿作为公钥

c = 323、e = 11

【用公钥加密】

密文 = ((明文的e次方) ÷ c) 的余数
= ((78的11次方) ÷ 323) 的余数
= 224

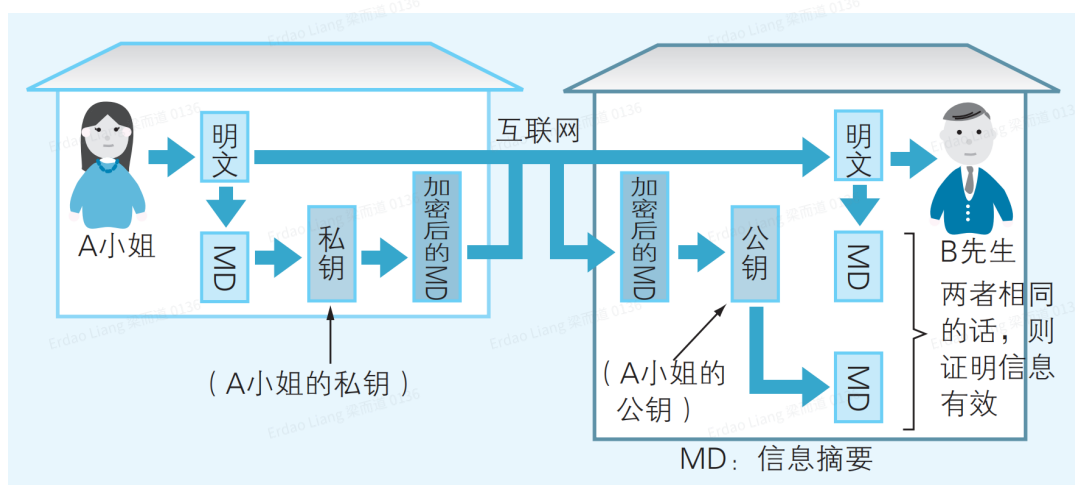
【用私钥解密】

明文 = ((密文的f次方) ÷ c) 的余数
= ((224的131次方) ÷ 323) 的余数
= 78

3 数字签名

1. 数字签名是一种公开密钥加密技术的实际应用，用来**证明信息接收的有效性**。
2. 数字签名用私钥加密，用公钥解密，与之前的用法刚好相反。
3. 主要步骤：

概念 - 信息摘要 (MD, Message Digest)：从作为数字签名对象的文件整体中计算出的数值。可以证明文件的内容有没有被篡改。加密处理过的信息摘要就是数字签名。



a. 文本数据发送者

- 选取一段明文：NIKKEI
- 计算出明文内容信息摘要：(78+73+75+75+69+73) / 100的余数=43

- 用私钥对信息摘要进行加密：43→66（字符B的编码）

- 把值B附加到明文后面再发送给接收者

b. 文本数据接收者

- 用公钥对信息摘要进行解密：B=66→43
- 计算出明文部分的信息摘要：(78+73+75+75+69+73) / 100的余数=43
- 比较1和2步的两个值，二者相同则证明接收信息有效

V. XML

1 XML的概念

XML：Extensible Markup Language 可扩展标记语言。

XML到底是干什么的? - 知乎

1. XML是一种格式规范，是一种包含了数据以及数据说明的文本格式规范。
2. XML的意义是便于不同应用、不同平台之间的数据共享和通信。

2 XML的特点

1. XML是一种标记语言

标记语言（Markup Language）：可以用**标签**为数据赋予意义的语言。

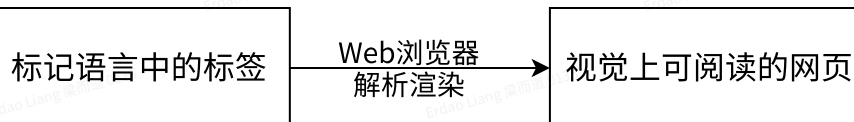
把通过添加标签为数据赋予意义的行为成为“**标记**”。

为这种给数据赋予意义的行为定义规则的语言就是“**标记语言**”。

e.g. HTML（Hypertext Markup Language，超文本标记语言）就是一种标记语言。

有许多规定好的标签，如<head> 表示网页的头部，<title> 表示网页的标题，<body> 表示网页的主体等。

HTML是用于编写网页的标记语言，规定了可用于编写网页的标签。



XML与HTML的差异：XML设计的宗旨是传输数据，HTML设计的宗旨是在网页显示数据。

2. XML是一种可扩展语言

XML允许使用者任意创建标签，“<>”中的单词可以是任意的。

相反，HTML中规定了标签的种类，是固定的标记语言。

3. XML是一种元语言

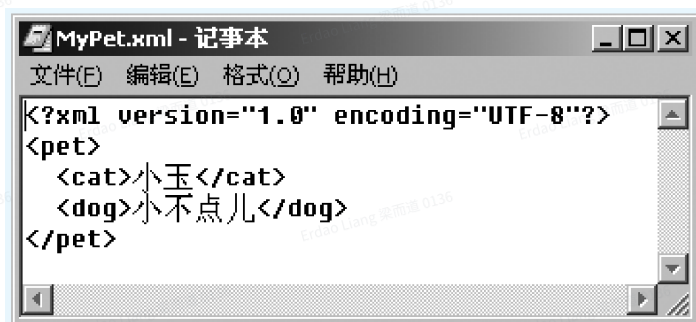
元语言：用于创造语言的语言。

XML中通过自定义标签种类，可以创造出一门新的标记语言。

3 进一步理解XML

1. XML的作用：可以为信息赋予意义

自定义给信息赋予意义，从而方便数据信息的处理。



2. XML是通用的数据交换格式

1. XML是W3C（World Wide Web Consortium，万维网联盟）的推荐标准，成为不依赖于特定厂商的通用规范。XML可以在不同厂商间或同一厂商的不同应用程序间交换数据。

2. 两种通用数据交换格式 XML 和 CSV 的比较：

a. **CSV**（Comma Separated Values，逗号分隔值）：记录信息本身，没有赋予意义，但是内存占用小。

b. **XML**：能给信息赋予意义，但是内存占用大。

3. 可以为XML标签设定命名空间

设定命名空间以避免相同名称标签被赋予不同含义。

例：< cat > → < cat xmlns= namespace_name>