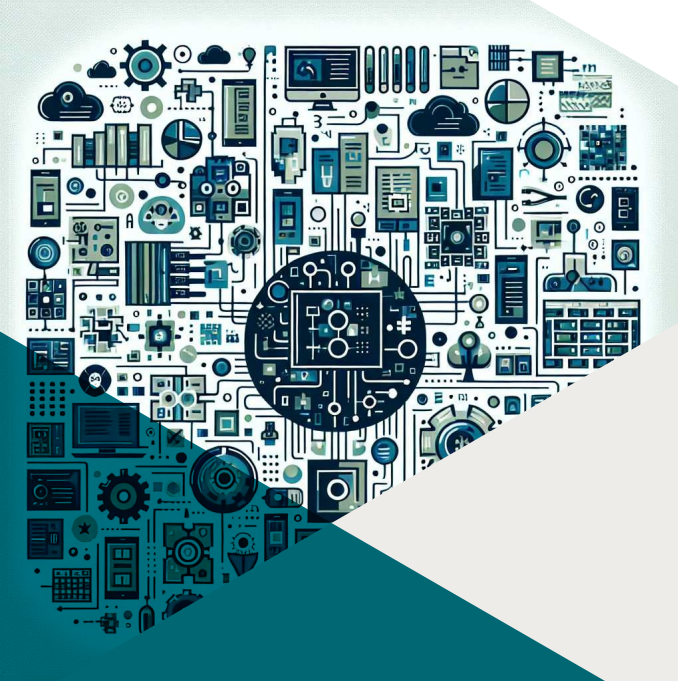


重慶大學

CHONGQING UNIVERSITY



# 系統軟件新洞察

第四小組

2024年11月9日



# Overview

1. 洞察 1: 系统软件的本质特征
2. 洞察 2: 系统软件的时代特点
3. 洞察 3: 系统软件的未来趋势
4. 总结
5. Q&A

# Hook



什么是系统软件？早期，此概念是关于操作系统、编译系统等基础性软件的统称。

但是现在，数据库管理系统、网络中间件、云计算基础软件，甚至网络浏览器等基础性软件也被归入系统软件的范畴。

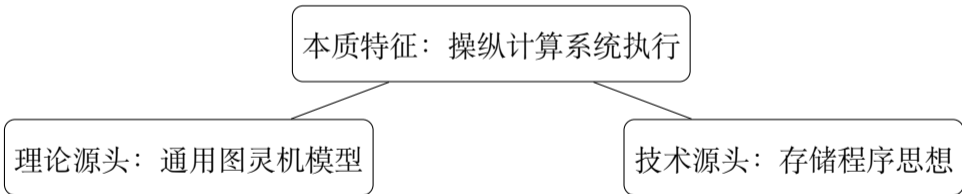
什么样的软件应该属于系统软件？

# 洞察 1: 系统软件的本质特征



# 洞察 1: 系统软件的本质特征

- ▶ 系统软件是指操纵计算机系统（硬件形态或软件系统）有效执行、为上层应用软件提供运行支撑的软件。



# 系统软件的理论基础



- ▶ 图灵在 1936 年发表论文奠定了图灵可计算的理论基础。
- ▶ 图灵机的概念：
  - ▶ 一个可计算序列  $\gamma$  由计算  $\gamma$  的机器所描述。
  - ▶ 可以用一个整数（描述数）唯一确定一台机器。
- ▶ 通用图灵机的概念：
  - ▶ 能够模拟任何图灵机的机器。

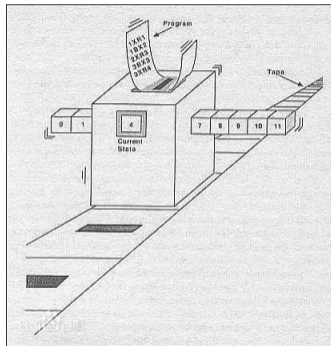
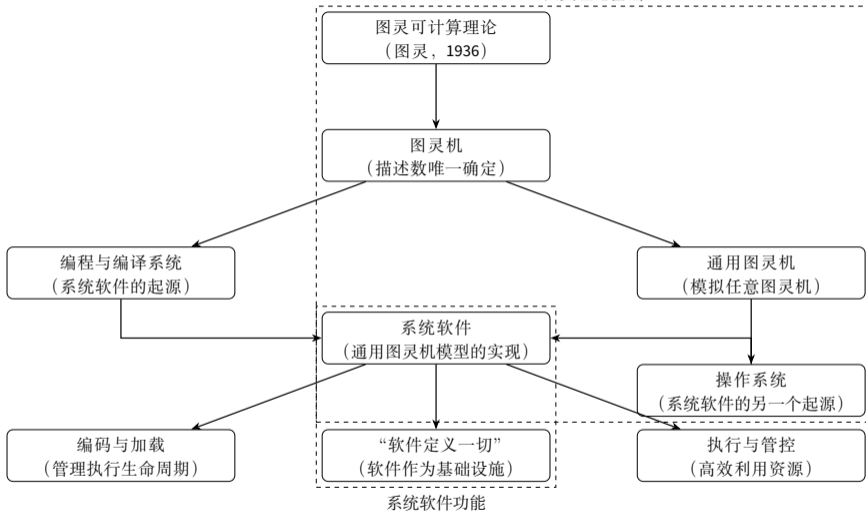


图 1: 图灵机示意图





# 系统软件的技术基础

- ▶ 1946 年，ENIAC 诞生，缺乏系统软件。
- ▶ 冯·诺依曼的“存储程序”思想：
  - ▶ 程序数据和指令数据储存在同一存储器中。
  - ▶ 使得计算系统的自动执行成为可能。
- ▶ 操纵计算系统执行的三种方式：
  - ▶ 操纵方式 1: "编译加载"应用软件。
  - ▶ 操纵方式 2: "执行管控"应用软件和资源。
  - ▶ 操纵方式 3: "联接协调"分布计算系统。



图 2: ENIAC





# 操纵方式 1: "编译加载"应用软件

随着"存储程序"思想的提出,应用层"图灵机"的具体编码能够以数据的形式存储。这催生了最早的汇编语言和汇编器。1947年, Kathleen Booth 开发了第一个汇编语言及其机器汇编器。

## 高级程序设计语言

20世纪50年代, FORTRAN 语言是第一个高级程序设计语言, 1957年发布的 FORTRAN 编译器则是第一个功能比较完备的高级程序语言编译器。此后, B语言、C语言等高级语言迅速发展, 并在 Unix 操作系统核开发中发挥了重要作用。



## 操纵方式 2: "执行管控"应用软件和资源

最早的操作系统为了解决手工装入程序的效率低下问题而应运而生。1956年的GM-NAA IO 系统具备单道批处理能力，能够自动地从磁带顺序读入并执行应用程序。

### 多道批处理与分时

- ▶ 多道批处理：允许单一计算机同时载入多个批处理作业。
- ▶ 分时：通过分时共享，使得一台大的计算机能够像多台小型计算机一样使用。



## 操纵方式 3: "联接协调"分布计算系统

"中间件"的概念最早出现于 20 世纪 60 年代。中间件被用来弥补底层系统软件通用功能和上层应用特殊需求之间的鸿沟。

### 中间件的演变

随着 TCP/IP 协议等计算机网络技术走向成熟，现代中间件应运而生。中间件通过将网络消息映射为分布式应用程序模型基本构造单元的行为，实现对分布计算系统的操纵。



# 不同类型中间件的操纵能力

类型	程序模型	基本操纵能力	典型实例
面向过程中间件	远程过程	网络消息与过程调用映射	Sun RPC, DCE
面向对象中间件	分布式对象	网络消息与对象方法映射	CORBA, Java RMI
面向构件中间件	分布式构件	网络消息与构件行为映射	EJB, OSGi
面向消息中间件	异步事件	网络消息与消息回调映射	MQSeries, Kafka

表 1: 不同中间件所具备的操纵能力

## 洞察 2: 系统软件的时代特点



## 洞察 2: 系统软件的时代特点

系统软件是持续在线提供基础服务的软件，这是系统软件的时代特点。

### 定义与属性

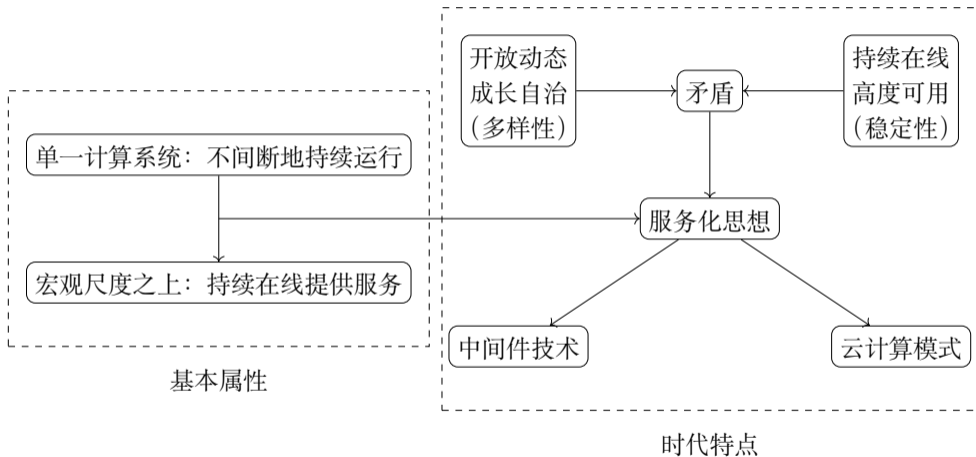
- ▶ 不间断地运行
- ▶ 与硬件紧耦合
- ▶ 生命周期一致

### 时代背景

- ▶ 互联网资源开放动态、成长自治
- ▶ 希望软件能持续在线、高度可用
- ▶ 开放动态与持续在线之间的矛盾

### 服务化思想

- ▶ 中间件技术外延的拓展
- ▶ 云计算模式的广泛接受



## 洞察 3: 系统软件的未来趋势





# 洞察 3: 系统软件的未来趋势

## 系统软件演化的动力与特点

### ▶ 驱动因素

- ▶ 软件能力提升: 规模增长、连接多样化、深度整合
- ▶ 信息与物理空间融合: 物联网应用广泛, 提升效率
- ▶ 计算技术普及化: 移动设备与智能助理的支持

### ▶ 演化特点

- ▶ 持续在线演化: 不间断提供服务, 细粒度更新
- ▶ 适应环境变化: 技术、物理及社会的动态调整
- ▶ 以 Linux 为例的版本迭代与分支管理



# 洞察 3: 系统软件的未来趋势

## 系统软件持续演化的方向

- ▶ 适应技术创新
  - ▶ 平台化与体系化拓展：支持多核、众核及新型架构
  - ▶ 融合开源社区，提供整体解决方案
- ▶ 软件定义一切
  - ▶ 增强物理世界感知与操控能力
  - ▶ 基础性软件支撑信息物理融合系统
- ▶ 智能技术融合
  - ▶ 操纵智能化软件执行，支持深度学习等
  - ▶ 智能化人机交互界面，提升用户体验

# 总结

# 总结



- ▶ 系统软件的本质特征是“操纵计算系统执行”。
- ▶ 时代特点是持续在线提供基础服务。
- ▶ 发展趋势是持续在线演化，适应技术与社会的变化。

The background consists of two large, overlapping geometric shapes. A teal-colored shape is in the upper-left corner, and a light gray shape is in the lower-left corner. The rest of the page is white. The text 'Q&A' is centered in the white area.

Q&A