

操作系统（2024-2025）

作业 #1： 操作系统的发展与十年后的操作系统

截止日期：2024 年 09 月 22 日

王海生 (学号：10235101559)

问题 1

请简述操作系统的发展史和预测 10 年后操作系统的样子。

需要包含如下要点：

1. 列出 3 个操作系统发展历史上你认为最重要的事件，并给出理由（1000 字）
2. 列出 10 年后操作系统 3 个可能的特征，给给出理由。（1000 字）。

解答

Write your solution here!

1 操作系统发展史

从第一个大型机操作系统的诞生到现在，已经过了 70 余年。在操作系统发展史上，有几个重要的里程碑事件，推动了计算机技术的进步和操作系统的演变。下面详细分析了我认为最重要的三个事件。

（一）UNIX 的诞生——现代操作系统的基础

UNIX 在现代操作系统的发展史上，无疑具有里程碑意义。它提出了分时系统的概念，使多个用户可以同时共享计算机资源；它统一了文件系统与设备抽象，大大降低了学习成本，提高了开发效率；它模块化的设计，在 Linux、macOS、Windows 等主流操作系统中延续至今。具体如下：

- 模块化设计

UNIX 通过模块化和简洁设计，使每个工具专注于单一任务，用户可以通过管道组合命令完成复杂操作。其简洁的设计理念为后续操作系统提供了灵活性和易于维护的框架。

- 多用户、多任务功能

UNIX 通过分时技术支持多个用户同时使用同一计算机，并在多个任务间进行有效切换。多用户、多任务的设计在服务器和大型系统中极具价值，并且是现代操作系统的核心功能。

- 统一文件系统与设备抽象

UNIX 将所有资源，包括文件和设备，抽象为文件，从而简化了操作系统的设计和管理。这样的统一接口极大提高了系统的灵活性和开发效率，并被现代操作系统广泛采纳。

- 开源运动的起点

UNIX 早期源代码的开放为开源软件运动奠定了基础，推动了后续的操作系统如 Linux 的诞生。BSD UNIX 是 UNIX 代码开放的直接成果，推动了互联网协议的早期发展。

- 推动 POSIX 标准的确立

UNIX 的广泛使用促成了 POSIX 标准的建立，确保了不同操作系统之间的一致性和可移植性。POSIX 标准如今为包括 Linux、macOS 和 Windows 在内的操作系统提供了统一的接口规范。

（二）Windows 95 的发布——图形界面时代的到来

Windows 95 的发布标志着操作系统从命令行界面向图形界面的全面转变。它通过引入用户友好的图形界面、增强的多任务处理、即插即用技术和互联网支持，极大地推动了个人计算机的普及。

- **引入图形界面 (GUI)**

Windows 95 通过图形用户界面大大简化了用户操作，使得计算机更加直观易用。其“开始菜单”和“任务栏”设计成为操作系统导航的核心。

- **即插即用 (Plug and Play)**

Windows 95 首次支持即插即用技术，简化了硬件的安装与配置过程。用户无需手动调整配置，系统自动检测新设备并安装驱动程序。

- **32 位操作系统**

Windows 95 采用 32 位架构，显著提升了多任务处理能力。用户可以同时运行多个程序，系统运行更加流畅和稳定。

- **兼容性强**

Windows 95 的 32 位架构和硬件兼容性为开发者提供了统一的平台，推动了 PC 生态系统的发展。广泛的第三方支持促使更多应用和硬件集中于 Windows 平台。

- **向互联网时代过渡**

Windows 95 推动了个人用户接入互联网，并且与 Internet Explorer 结合为用户提供了网络浏览功能。它支持 TCP/IP 协议，使互联网连接变得更加便捷。

(三) IBM VM/370 的发布——虚拟化概念的首次实践

作为虚拟化技术的第一次落地，IBM VM/370 的意义可能被低估了。虚拟化技术是指通过软件将物理资源（如服务器、存储设备和网络设备）抽象为多个虚拟资源的技术。它的核心功能是将单一物理硬件划分为多个独立、隔离的虚拟环境，使得不同的操作系统和应用程序能够共享同一物理资源。虚拟化提高了硬件资源利用率，增强了灵活性和可扩展性，并在云计算、服务器虚拟化和桌面虚拟化中广泛应用。因此，1972 年发布的 IBM VM/370 具有深远的跨时代价值。

- **虚拟机概念**

VM/370 首次实现了虚拟机技术，允许在一台物理计算机上运行多个独立操作系统。它显著提高了硬件资源的利用率，并为现代虚拟化奠定了基础。

- **现代虚拟化的基础**

VM/370 引入了虚拟机隔离和管理的核心机制，成为现代虚拟机监控器（如 VMware、Xen）的原型。它的设计理念如今广泛应用于服务器虚拟化和云计算。

- **分时系统和资源管理的进步**

VM/370 通过虚拟机增强了分时系统的资源管理能力，允许多个用户高效共享计算资源。它解决了多用户环境下的资源冲突问题，推动了多租户系统的发展。

- **推动多操作系统环境的普及**

VM/370 使得在同一物理机器上同时运行多个操作系统成为可能，方便了操作系统的开发和调试。它促进了多操作系统并存环境的广泛应用。

- 现代云计算的基石

VM/370 的虚拟化理念与现代云计算的按需分配资源模型高度一致。它为后来的云计算平台提供了虚拟化技术的基础, 推动了资源弹性管理的发展。

2 十年后的操作系统

我认为, 未来的操作系统能在生产场景中由人工智能动态生成, 并成为未来人类工业的中坚力量。这个想法萌芽于 2019 年我观影《流浪地球》时。在电影中, 人工智能技术可以生成实时底层操作系统, 全自动完成行星发动机的建造, 高效推进了流浪地球计划。

2022 年以来, 以 ChatGPT 为代表的生成式大语言模型, 引领了新一波人工智能的热潮。诚然, Transformer 架构和大规模语言模型给自然语言处理 (NLP) 领域带来了质的飞跃, 雨后春笋般涌现的各种大模型也创造了巨大的商业价值。然而, 我认为生成式大模型不是通用人工智能的终点, 甚至不是未来人工智能框架的核心。正所谓“生产力决定生产关系”, 终极的人工智能体系必定会以自动化生产 (尤其是工业生产) 为核心, 而现有的人工智能仅能辅助计算机理解人的意思 (甚至这一点都存疑)。

而操作系统, 将不同的硬件组织在一起, 正是自动化工业生产的核心。在“人工智能生成工业操作系统”这个课题上, 在不违反数学和物理定律的前提下, 我认为未来的操作系统应当具有如下三个特点:

- 自适应操作系统内核生成

为了应对工业生产的复杂性, 系统首先需要具备**自适应的操作系统内核生成能力**。这种内核需要根据实际环境 (如硬件架构、物理环境和任务需求) 进行实时生成和优化。在实际操作中, 这可以通过强化学习和自适应编译器技术实现。

强化学习: 通过模拟器对大量不同场景进行训练, 操作系统能够在实际应用时根据任务需求 (如高精度控制、实时监控等) 动态调整内核。强化学习系统通过观察传感器数据和系统反馈, 不断调整资源分配策略。

自适应编译器: 操作系统的核心代码通过自适应编译器根据目标硬件架构、任务要求和实时反馈编译成最优的机器码, 确保系统资源得到高效利用。

- 分布式计算与边缘计算

全自动的工业生产需要海量的计算资源, 而这些资源不可能仅依赖于单一的中央处理器。系统需要采用分布式计算和边缘计算架构。

边缘计算节点: 每个工厂、建设模块以及维护机器人可以作为边缘节点, 独立处理局部任务。边缘计算节点通过轻量级操作系统与主系统同步, 并共享部分计算任务, 减少主系统负担。

分布式决策机制: 各个节点通过分布式数据库和共识算法 (如区块链技术) 进行同步, 确保在海量的模块中, 所有节点都能协调一致地工作。

- 多模态人工智能协作系统

人工智能不仅负责硬件调度, 还会参与各类决策任务。多模态 AI 系统可融合视觉、语言、物理模拟等多种模式进行协同工作。

视觉 AI: 通过摄像头和传感器, 操作系统能够实时分析建造进度和设备状态, 自动发现问题并作出调整。深度学习的图像识别算法使得系统能够检测异常情况, 如组件损坏或资源不足。

语言理解与沟通：在复杂场景下，AI 系统能够通过自然语言处理与人类技术员或其他智能系统进行高效沟通，接收指令或解释当前系统状态。