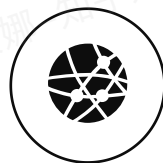


NEW PLAN

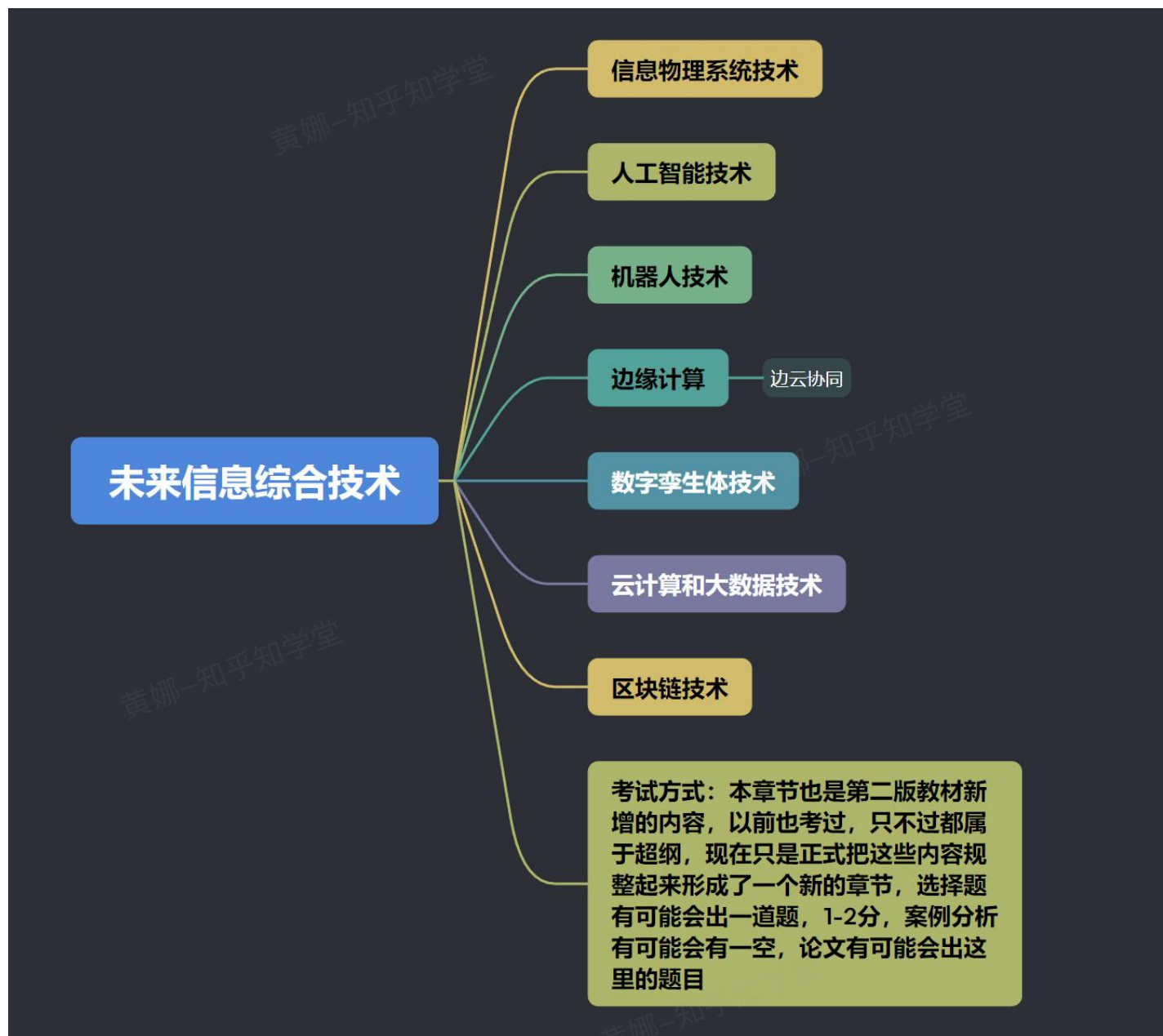
软考高级架构师

• 一段新征程 •





大纲介绍





信息物理系统(CPS)是控制系统、嵌入式系统的扩展与延伸，其涉及的相关底层理论技术源于对嵌入式技术的应用与提升。CPS的核心概念是将数字和物理系统融合在一起，以实现更好的协同工作和决策



CPS通过集成先进的感知、计算、通信、控制等信息技术和自动控制技术，构建了物理空间与信息空间中人、机、物、环境、信息等要素相互映射、适时交互、高效协同的复杂系统，实现系统内资源配置和运行的按需响应、快速迭代、动态优化。



CPS的体系架构

- **单元级CPS**：是具有不可分割性的CPS最小单元，是具备可感知、可计算、可交互、可延展、自决策功能的CPS最小单元，一个智能部件、一个工业机器人或一个智能机床都可能是一个CPS最小单元。比如智能家居中的智能灯泡
- **系统级CPS**：多个最小单元(单元级)通过工业网络(如工业现场总线、工业以太网等)，实现更大范围、更宽领域的数据自动流动，实现了多个单元级CPS的互联、互通和互操作，进一步提高制造资源优化配置的广度、深度和精度。包含互联互通、即插即用、边缘网关、数据互操作、协同控制、监视与诊断等功能。比如在汽车制造工厂中，生产线上的各种机器人和设备可以被视为系统级CPS。这些设备通过工业以太网连接，共享生产数据和控制信息。它们可以协同工作，自动调整生产速度和流程以适应需求的变化
- **SoS级**：多个系统级CPS的有机组合构成SoS级CPS。比如在一个智能城市中，多个系统级CPS（例如交通管理系统、能源管理系统、环境监测系统）可以组成SoS级CPS。这些系统级CPS共享数据，例如交通流量、能源消耗、空气质量等。集成大数据分析和数据服务，城市可以实时监测和优化交通流量，实现节能减排，提供紧急事件响应等服务。整个城市成为一个智能的、协同工作的系统。



CPS的技术体系

- CPS技术体系主要分为：**CPS总体技术、CPS支撑技术、CPS核心技术。**
- CPS总体技术就是CPS的顶层设计技术，主要包括：**系统架构、异构系统集成、安全技术、试验验证技术等**
- CPS支撑技术就是基于CPS应用的支撑技术，主要包括：**智能感知、嵌入式软件、数据库、人机交互、中间件、SDN(软件定义网络)、物联网、大数据等**
- CPS核心技术就是是CPS的基础技术，主要包括：**虚实融合控制、智能装备、MBD、数字孪生技术、现场总线、工业以太网、CAX\MES\ERP\PLM\CRM\SCM等**



上述技术体系可以分为四大核心技术要素即“**一硬**”(感知和自动控制)、“**一软**”(工业软件)、“**一网**”(工业网络)，“**一平台**”(工业云和智能服务平台)。其中感知和自动控制是CPS实现的硬件支撑；工业软件固化了CPS计算和数据流程的规则，是CPS的核心；工业网络是互联互通和数据传输的网络载体；**工业云和智能服务平台是CPS 数据汇聚和支撑上层解决方案的基础，对外提供资源管控和能力服务。**



CPS的典型应用场景:

- **智能设计**。在产品及工艺设计、工厂设计过程中的大部分工作都可以在虚拟空间中进行仿真，并实现迭代和改进。比如在汽车制造业中，CPS可用于智能设计。设计师可以使用虚拟现实和仿真技术在虚拟空间中创建和测试不同车型的设计。他们可以模拟不同的工艺流程，测试各种零部件的性能，并优化汽车的设计。
- **智能生产**。CPS可以打破生产过程的信息孤岛现象，实现设备的互联互通，实现生产过程监控，合理管理和调度各种生产资源，优化生产计划，达到资源和制造协同，实现“制造”到“智造”的升级。比如智能制造工厂中，CPS可以实现设备的互联互通。各种生产设备和机器人可以通过网络连接，实现实时监控和数据共享。这有助于优化生产计划和资源调度，提高生产效率。
- **智能服务**。通过CPS按照需要形成本地与远程云服务相互协作、个体与群体、群体与系统的相互协同一体化工业云服务体系，比如医疗设备制造业中，CPS可用于智能健康管理。医疗设备可以与云服务连接，收集患者的健康数据并进行远程监控。如果设备检测到异常情况，它可以自动触发警报，并将患者的数据发送给医生进行进一步分析。这有助于提高患者的安全性和医疗服务的效率。
- **智能应用**。将设计者、生产者和使用者的单调角色转变为新价值创造的参与者，并通过新型价值链的创建反馈到产业链的转型，从根本上调动各个参与者的积极性，实现制造业转型。比如在农业领域，CPS可以用于智能应用。农民可以使用传感器和自动化设备来监测土壤湿度、气温、作物健康等信息。这些数据可以与气象数据和市场需求数据相结合，帮助农民制定最佳的农业生产计划。



CPS建设路径：CPS体系设计、单元级CPS建设、系统级CPS建设和SoS级CPS建设阶段。