# 创新实践2课程思政报告

# ——嵌入式AI综述

## 一、概念解析

嵌入式AI是指将人工智能技术集成到各种小型、低功耗、专用的，通常不具备强大的计算能力或存储资源设备或系统中。它们在本地处理数据，无需依赖云端，可以实现智能化操作，如语音识别、图像识别、自动化控制等。最常见的例子有智能手机、智能家居设备和自动驾驶汽车等。

## 二、发展历程

嵌入式AI的发展历程可以追溯到20世纪70年代，那时人工智能的概念刚开始萌芽，计算能力和存储资源有限，并没有什么成果。

随着微电子技术的进展，80年代和90年代，嵌入式系统开始兴起，它们能够在小型设备中执行特定任务。那时的嵌入式AI主要依赖于简单的算法和专家系统，嵌入式AI在资源受限环境下也展现出了实现简单智能操作的不小潜力。

进入21世纪，随着互联网的普及和大数据的爆发，机器学习和深度学习开始崭露头角，同时，半导体和架构工艺的提升带来了更小、更高效的处理器。这些技术极大地提高了嵌入式AI设备的性能，使得嵌入式AI可以处理更复杂的任务。嵌入式AI获得了前所未有的繁荣发展，深深融入了所有人的生活。

## 三、重点技术说明

### 1.数据采集

设备通过内置的各种传感器（如麦克风、摄像头、陀螺仪、温度传感器等）收集环境或操作数据。

### 2.数据预处理

收集到的数据通常需要进行清洗、标准化或特征提取，以便算法可以更有效地理解和处理。

### 3.模型选择与训练

根据任务需求，选择适合的AI算法模型，如规则基础的专家系统、统计模型、机器学习模型或者深度学习模型。然后使用大量数据对模型进行训练，优化其参数，使其能够对输入数据做出准确的预测或决策。

### 4.模型压缩与优化

由于嵌入式设备的计算能力和存储资源有限，通常需要对训练好的模型进行压缩和优化，以减小模型的大小、降低计算复杂度，同时尽可能保留其性能。这可以通过权值剪枝、量化、知识蒸馏等技术实现。

### 5.实时推理

在设备上运行优化后的AI模型，对实时或近实时的数据进行处理，做出决策或输出结果。这通常在低功耗、高效的处理器上进行，如ARM架构的芯片，以保证设备的长时间运行和节能。

### 6.适应性与更新

在部署后的实际使用中，嵌入式AI系统可能需要进行持续的学习和适应，通过在线学习或增量学习，根据新数据不断调整模型，以提高其性能和适应性。

## 四、相关应用示例

### 1.早期应用

#### a.语音识别设备

如早期的语音拨号器，它们能够识别预设的几个电话号码，让用户通过语音指令拨打。

#### b.家用电器的自动控制

比如早期的自动洗衣机，通过内置的简单算法来判断衣物的脏污程度，自动选择合适的洗涤程序。

#### c.医疗设备

如心脏起搏器，虽然不如今天的复杂，但早期的版本能够根据患者的心率自动调整刺激，具备一定的自我调节能力。

#### d.汽车的电子控制单元（ECU）

从燃油喷射系统到防抱死刹车系统（ABS），早期的ECU开始使用简单AI算法来优化汽车性能和安全性。

#### e.玩具和游戏

80年代和90年代的电子宠物，如Tamagotchi，虽然功能相对简单，但它们通过预设的规则模拟了某种形式的“智能”互动。

### 2.新兴应用

#### a.智能家居

在智能家居中，嵌入式人工智能可以实现智能音箱、智能摄像头等设备的语音识别、人脸识别和智能控制等功能, 可以提升家居的安全性、便利性、舒适性、艺术性,并实现环保节能的居住环境。嵌入式人工智能还能够保护用户隐私和数据安全，避免数据泄露和被攻击的风险。

#### b.智能交通

智能交通中，嵌入式人工智能可以用于交通信号灯的优化调度和车辆的智能导航。

在交通信号灯的优化调度中，嵌入式AI应用可以显著提高道路的通行效率和减少交通拥堵。早期的交通信号控制系统通常是定时的，不考虑实时的交通流量。而现代的嵌入式AI系统可以实现更动态的调度。

在自动驾驶汽车领域中，自动驾驶汽车需要实时感知和处理环境信息，做出快速准确的决策以确保行车安全。通过在汽车内部嵌入人工智能技术，可以实现车辆的自主控制和决策，提高行车安全性和舒适度。此外，嵌入式人工智能还可以应用于车辆能耗管理、智能泊车等方面，提高车辆的智能化水平。

#### c.智能医疗

在医疗领域，嵌入式AI可以实现远程监测，可穿戴健康监测器，可以实时收集患者的生理数据，如心率、血压、睡眠质量等。通过分析这些数据，AI可以帮助医生监测慢性病患者的状况，及时发现异常并进行干预，减少急诊就医的需要。

还可以实现诊断辅助，在医疗影像设备（如X光、MRI、CT）中实时分析影像，帮助医生检测疾病，如癌症、心脏病。AI可以通过深度学习模型识别复杂的影像特征，提高诊断的准确性和一致性。

也能作为手术机器人，在手术室内，进行微创手术，提高精度和减少并发症。AI可以学习并模仿专家医生的技能，使机器人在复杂的手术中提供稳定的支持。

## 五、前景

嵌入式人工智能在未来有很大的发展潜力，因为它结合了嵌入式系统和人工智能技术，可以为各种应用场景带来智能感知和决策能力。嵌入式AI的发展将更加注重数据隐私保护、边缘计算、以及与5G、物联网等技术的融合。它将深刻地改变我们的生活和工作方式，推动社会向着更智能、更可持续的方向发展。

在国内，嵌入式AI的前景充满希望。国家层面的政策鼓励强劲，资金投入、创新平台建设以及产业生态培育，为嵌入式AI创造了有利的政策环境。各大企业和研究机构也在嵌入式AI领域不断加大研发投入，培育了大量AI初创公司，并与国际先进水平保持同步。同时，中国在5G网络建设和物联网发展上处于世界前列，这将加速嵌入式AI在智慧城市的广泛应用。

## 六、总结

嵌入式人工智能是一种将人工智能技术应用于嵌入式系统的技术，通过在嵌入式系统中实现智能化的功能和应用，设备能够具备自主学习、判断和决策的能力，以更好地为用户提供服务和解决问题。随着物联网和智能化趋势的不断推进，嵌入式人工智能的应用前景将更加广阔。未来随着相关技术的不断创新和完善，嵌入式人工智能将为人们的生活和工作带来更多便利和智能化的体验。

## 参考文献：

[EAI嵌入式人工智能发展现状研究](https://www.cnblogs.com/aobs/p/15108618.html)

[嵌入式人工智能研究 - 中国知网 (cnki.net)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2019&filename=TXSJ201911073&v=I9z9NAQsN9yLaIz0AUJrtMZKbvqBGHehJ3h%25mmd2Fs9yg5cVYiBw%25mmd2BG8QWefQCKLyIDd8f)

[嵌入式人工智能：深度解析与应用——新兰](https://cloud.baidu.com/article/2733976)

[嵌入式MCU与AI融合 开启传感器智能化新篇章——佳华科技](https://www.msn.cn/zh-cn/news/other/%E5%B5%8C%E5%85%A5%E5%BC%8Fmcu%E4%B8%8Eai%E8%9E%8D%E5%90%88-%E5%BC%80%E5%90%AF%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8%E6%99%BA%E8%83%BD%E5%8C%96%E6%96%B0%E7%AF%87%E7%AB%A0/ar-BB1nB4gC)

[智能家居——百度百科](https://baike.baidu.com/item/%E6%99%BA%E8%83%BD%E5%AE%B6%E5%B1%85/686345)

[嵌入式人工智能（钱多？好学？前景好？）——CSDN](https://blog.csdn.net/m0_56694518/article/details/135026686)

[什么是嵌入式AI？——info.support.huawei.com](https://info.support.huawei.com/info-finder/encyclopedia/zh/%E5%B5%8C%E5%85%A5%E5%BC%8FAI.html)