

# 2022 年英特尔杯大学生电子设计竞赛嵌入式系统专题邀请赛

## 参赛队作品简介

参赛学校	河海大学		
指导教师	谢在鹏		
参赛队员	周健杰	陈有豪	阮雪彬
作品题目 (中英文对照)	“我形我塑”：基于 Intel AI-Box 的智能健身操教练系统 "My Shape, I Shape": Intel AI-Box-based Intelligent Fitness Exercise Coaching System		
作品简介	<p>在新冠肺炎疫情影响下，居家健身十分重要。健身操在确保运动量的同时还能愉悦身心，非常适合居家锻炼。健身操往往需要音乐的搭配，但并非所有音乐都有对应推出的舞蹈动作。本作品是一种基于深度学习的音乐驱动的健身操动作自动生成嵌入式系统，能够实现对任意音乐进行自动化的舞蹈生成，并通过友好的交互方式指导用户进行锻炼。</p> <p>Under the influence of COVID-19, home fitness is critical for our health. Fitness training can add to mental pleasure while ensuring the amount of exercise. It is very suitable for home exercise. Fitness training exercise often requires matching music, but not all music has corresponding dance moves. This work is an embedded system for the automatic generation of music-driven fitness training exercise movements based on deep learning, which can realize automatic dance generation for any music and guide users to exercise through friendly interaction.</p> <p>本作品使用两根 Intel Movidius Myriad 神经计算棒 2 代，通过 OpenVINO 部署边缘主机的部分神经网络以缓解边缘端计算压力。本项目使用多个神经网络算法智能生成健身操动作序列，使用高帧率摄像头配合 BWT901CL 运动传感器捕捉用户姿态，并训练神经网络来获取用户姿态与示范姿态的匹配度。</p> <p>We use two Intel Movidius Myriad NCS 2 to deploy part of the edge host's neural network to relieve the edge's computing pressure. This project uses multiple neural network algorithms to intelligently generate calisthenics movement sequences, uses a high frame rate camera and a BWT901CL motion sensor to capture the user's posture, and trains a neural network to obtain the matching degree between the user's posture and the demonstration posture.</p> <p>用户可以上传自己喜欢的音乐，即可得到对应风格的健身操动作。本作品将通过友好的用户界面和多传感器的动作捕捉指导用户进行健身操锻炼。</p> <p>Users can upload their favorite music to get the corresponding style of calisthenics moves. This work will guide users to do fitness training through a user-friendly interface and multi-sensor motion capture.</p>		

# “我形我塑”基于Intel AI-Box的智能健身操教练系统

"My Shape, I Shape": Intel AI-Box-based Intelligent Fitness Exercise Coaching System

队伍13 河海大学 团队成员：周健杰、陈有豪、阮雪彬 指导教师：谢在鹏

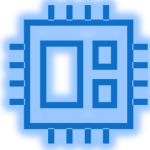
## 项目简介

本项目是基于Intel GNS-V40边缘主机开发的一个智能健身操教练系统，通过任意音乐的实时神经网络计算，为用户提供个性化的健身操教练指导，并实时分析多传感器捕捉到的用户动作信息。

## 设计背景

**■ 全民健身的热潮**  
随着我国全民健身行动的推进，人们对于运动健身的习惯培养越来越重视。

**■ 运动空间的限制**  
居家生活中，大家对于运动的需求越来越明显，但运动空间受到限制。健身操运动空间需求小，是一门新兴的体育锻炼项目。



**■ 定制化的需求**  
用户使用的一些在线教学平台往往实时反馈效果差，选择少而且无法为用户的喜好实现内容定制化。

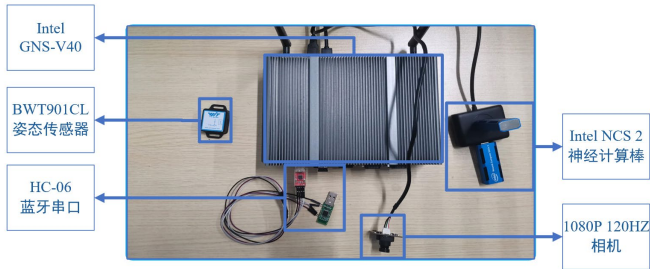
**■ 现有技术状况**  
现有的舞蹈类游戏通常需要编舞老师对每首单曲进行人工编舞；很多街机跳舞机等跳舞设备需要额外准备专用设备如跳舞毯进行人机交互。

## 体系架构

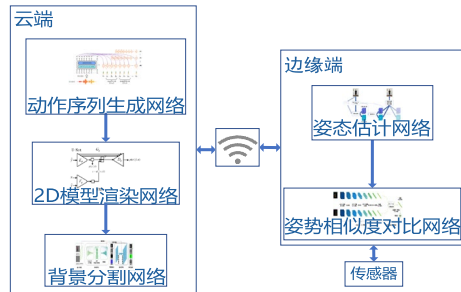


- **边缘端**使用Intel GNS-V40平台和神经计算棒；**云端**使用搭载了Intel Xeon CPU和高性能显卡的云服务器；
- 深度学习神经网络模型主要在云端生成，将实时任务和非实时任务分别部署到**边缘服务器**和**云服务器**处理；配合**神经计算棒**和**FPGA**实现云边协同的多个深度学习算法的并行加速；
- **Intel GNS-V40**平台将非实时性任务送到云端，并接受云端处理结果显示到显示器上，并与摄像头、传感器链接，实现**实时**渲染和计算。

## 硬件实物

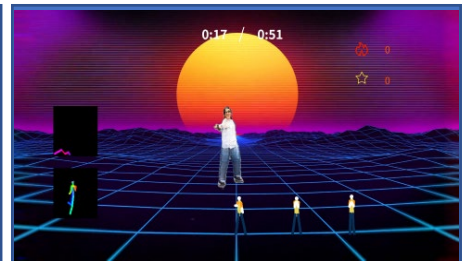
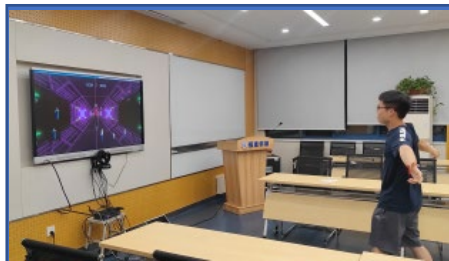
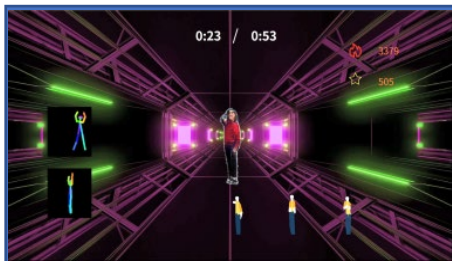


## 核心技术



- **多神经网络实现**
- **多进程通信**
- **多传感器数据融合**
- **云-边-端协同**

## 效果展示



- **上传自定义音乐**
- **编排相应风格的健身操动作序列**
- **渲染至可选的2D人物模型与动态背景**

- **实时动作姿态比对**
- **实时卡路里消耗计算**
- **良好用户体验**