

一种应用于高能物理探测器中脉冲成形任务的可重配置深度卷积神经网络芯片

Wednesday, 17 July 2019 16:10 (20 minutes)

随着机器学习技术的发展，深度卷积神经网络在目标检测、图像识别、图像分割等计算机图像任务中具有很高的准确度。深度学习技术已经作为一个工具被用于高能物理领域，例如利用深度学习通过图像特征研究 LHC 上 jets 物理特性，在高压疝气时间投影室进行无中微子双 β 衰变径迹重建中利用深度学习的方法对本底噪声进行抑制等。深度学习也被应用于高能物理探测器中脉冲成形任务，利用其专用结构和优化方法，可以大大提高对长期漂移、短期变化和随机噪声的抑制能力。

在卷积神经网络中，不管是训练过程还是推理过程，卷积运算占据了百分之九十以上的运算。为了获得较好的准确度，不仅需要更多的卷积层，还需要大量的卷积核以及各种各类型的网络结构，不同的网络结构具有不同的卷积核大小、卷积核数量、通道数。卷积核和通道数目的增加将会导致大量的数据搬运，进而产生能量消耗。现有的加速器不能够支持可重构的网络结构，使用 GPU 也会使成本大大增加。

本文介绍了一种卷积神经网络的数字集成电路的实现，采用结构可重配置的处理单元使神经网络计算的各个过程如卷积、解卷积、全连通运算都能重复利用片上的资源进而节省芯片实现的面积，同时，采用专用的数据缓冲器将通道数据和卷积核数据送入处理单元以减少数据的搬运次数进而提高系统的能耗效率。

Primary author: 艾, 鹏程 (华中师范大学)

Co-authors: Prof. 王, 东 (华中师范大学); 方, 倪 (华中师范大学); 沈, 凡 (华中师范大学); 徐, 德利 (à); 王, 辉 (C)

Presenter: 艾, 鹏程 (华中师范大学)

Session Classification: 数据处理与物理软件 II

Track Classification: 数据处理软件与分析方法 II