

# 研究生 科研成果展

## 房耀政

智能计算系统研究室  
研究方向：智能计算系统

## 论文题目

SmartVM: A Smart Contract Virtual Machine  
for Fast On-Chain DNN Computations



## 发表期刊/会议名称

TPDS

## 论文概述

区块链与人工智能的结合（BC-AI系统）是近年来的研究热点之一。BC-AI系统及区块链内利用智能合约进行DNN计算极具挑战。链上数据获取非常耗时，并且传统的智能合约架构无法支撑高计算复杂度的DNN运行，造成系统时延。本文提出SmartVM，以支持BC-AI系统的高性能链上DNN推理，方法核心是针对DNN的高计算并行性和大数据量等特点，设计并优化智能合约执行环境的执行机制和存储结构。本文揭示了用于DNN计算的智能合约虚拟机的发展空间，进一步推动BC-AI广泛应用。

## 论文创新点

BC-AI系统及区块链内利用智能合约进行DNN计算极具挑战。链上数据获取非常耗时，并且传统的智能合约架构无法支撑高计算复杂度的DNN运行，造成系统时延。本文提出SmartVM，以支持BC-AI系统的高性能链上DNN推理，方法核心是针对DNN的高计算并行性和大数据量等特点，设计并优化智能合约执行环境的执行机制和存储结构。SmartVM包括三个部分：1) 面向DNN的指令集；2) 内存管理机制；3) 基于块权重预取和并行计算。SmartVM可将LeNet5、AlexNet、ResNet18和MobileNet的整体执行速度分别提高70倍、16倍、11倍和12倍。在保证相同水平的模型精度的同时，模型推理内存占用可分别减少84%、90.8%、94.3%和93.7%。本文揭示了用于DNN计算的智能合约虚拟机的发展空间，进一步推动BC-AI广泛应用。