

2023 · 京东科技 AI应用创新大赛

2023 IOT AI APPLICATION INNOVATION CONTEST

A工领航·突破想象



AI视界-手机端超分模型的创新应用

赛道：突破想象

队长: 谢冲 (xiechong1)

队员: 刘洋 (liuyang1018)、郭锦荣 (guojinrong6)、梁铎瀚 (liangduohan)

梁志伟 (liangzhiwei20)、夏斯勇 (xiasiyong)、贾百龙 (jiabailong1)

背景

- 随着电商行业视频化、内容化趋势发展，C端对于丰富多彩的视觉体验有了更高质量要求
- 目前2K手机屏幕分辨率已是主流，京东APP中商品图片和视频的清晰度会影响用户的购物决策
- 使用高分辨率图片和视频，会影响APP页面的加载速度，增加公司CDN成本

现状

京东零售年CDN成本1.3亿左右，随着视频化、内容化战略发展，CDN成本成增长趋势

图像视频按照原分辨率和现有带宽来进行压缩和传输，直接在页面显示

60%以上用户对图片视频清晰度很在意
(数据来自中国移动APP技术发展趋势)

痛点

图片视频清晰度低**体验差**

高清图片视频**影响页面性能**

高清图片视频**CDN流量成本高**

挑战

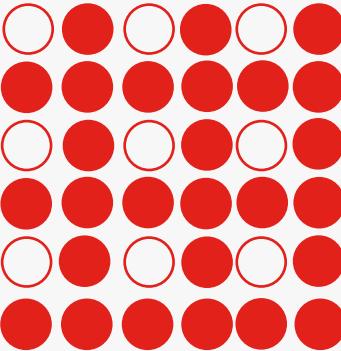
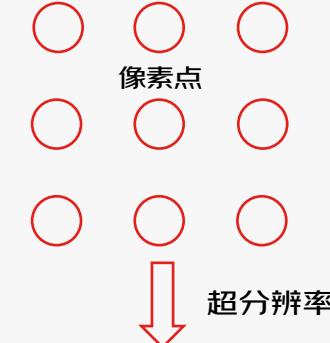
提高图片视频清晰度同时**降低**
图片视频CDN成本

移动端**算力局限**、**算法功耗要**
求严格、**多机型兼容性复杂**

措施

- 使用超分技术**，增强图片和视频清晰度，提升体验
- 以低分辨率传输图片和视频，降低CDN流量成本

AI视界整体思路



超分原理示意图

原图分辨率
540*540



手机端展示

CDN下发

手机端容器

端侧超分增强模型

超分后图片分辨率
1080*1080

端侧超分运行示意图



目标

提升体验 降低成本



亮点

效果好 功耗低 应用广



创新点

移动端端超分 电商特色

效果展示

小米手机 ×

小米手机 ×

小米13 13 Ultra 小米13Pro 小米Civi3 Note12Pro/小米13 12 Turbo 小米13Pro 小米Civi3 Note12Pro

综合推荐 销量 价格 ⚡ 口碑 综合推荐 销量 价格 ⚡ 口碑

亿补贴 京东物流 购机补贴 二手 筛选 **亿补贴** 京东物流 购机补贴 二手 筛选

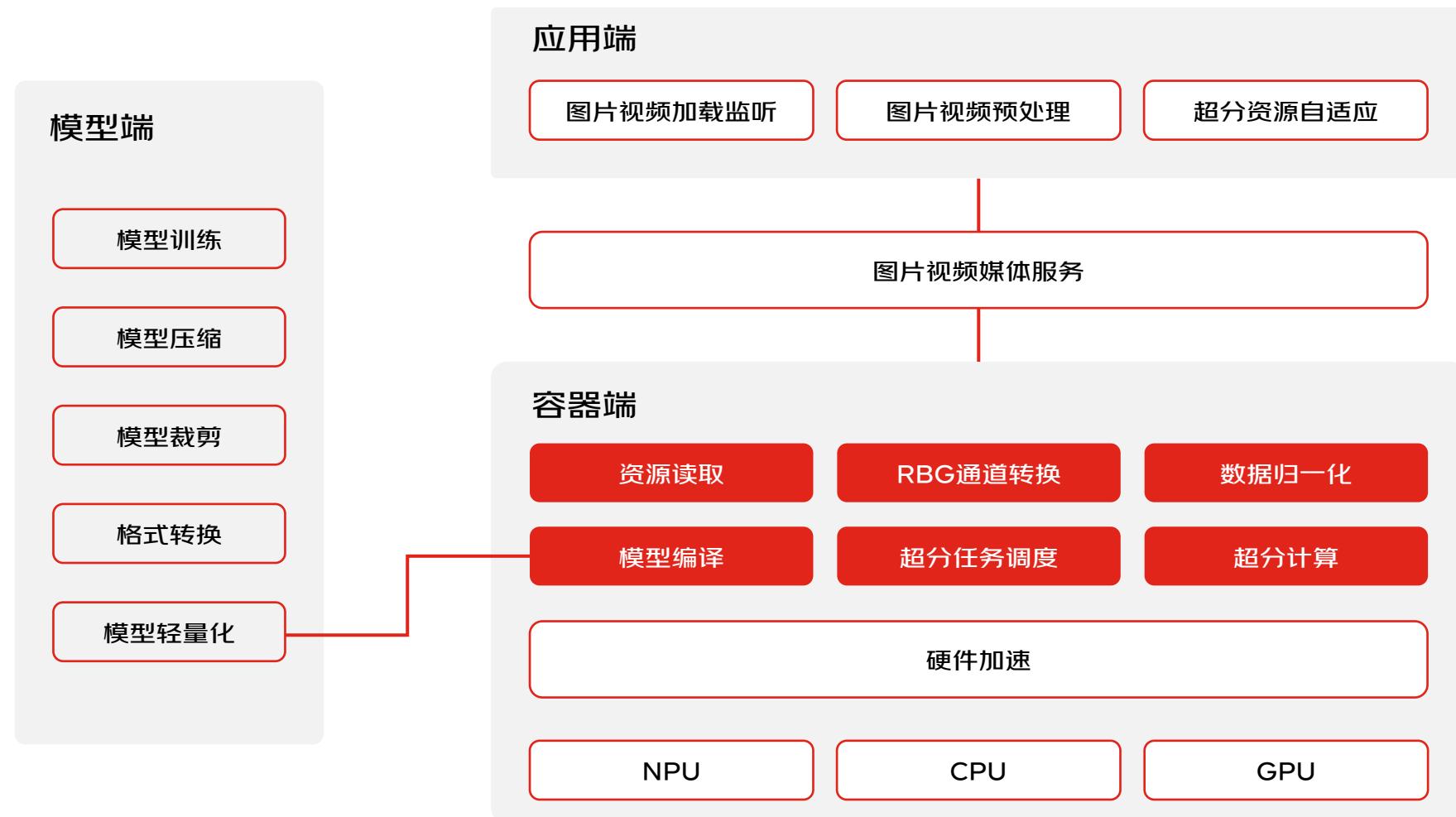
Redmi Note12 5G
骁龙4系列 | 128GB
¥1099.00 低于同款均价10%
自营 明日达 只换不修 以旧换新
20万+条评价 97%好评
小米京东自营旗舰店 进店

Redmi Note12 5G
骁龙4系列 | 128GB
¥1099.00 低于同款均价10%
自营 明日达 只换不修 以旧换新
20万+条评价 97%好评
小米京东自营旗舰店 进店

技术指标

- 超分效果明显
2倍超分流量为原来的1/2，能达到同等的图像质量，节约CDN成本1/2。
- 速度快功耗低
单次超分**最低耗时30ms**, 540p 30fps 视频实时超分处理**功耗增量小于 100mA**。
- 兼容性好
可以在iOS、Android **90%以上设备**运行。
- 模型轻量级
模型大小控制在50KB左右

技术架构

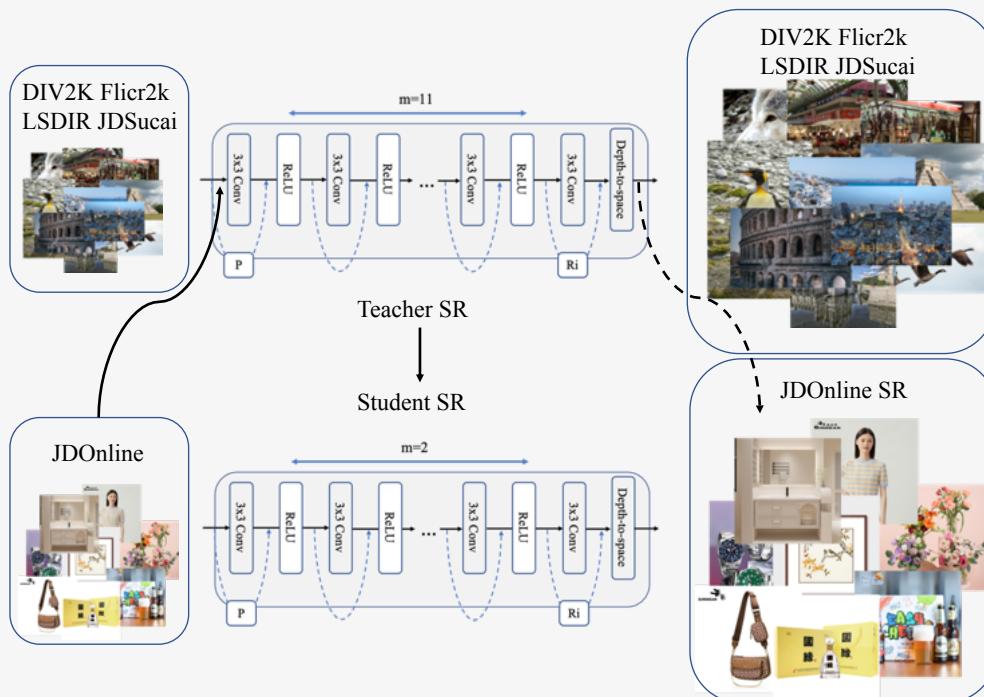


AI视界新技术



技术创新一：高精度超分小模型训练

在缺乏高清电商图片样本情况下保障超分效果，并减小模型体积



使用**蒸馏技术**降低超分模型参数量、提升模型在电商领域图片的表现

模型	PSNR	SSIM
直接训练小模型	35.18	0.9579
蒸馏后小模型	35.36	0.9586

效果显著提升

模型	模型大小
Base大模型	1.7M
蒸馏后小模型	96K

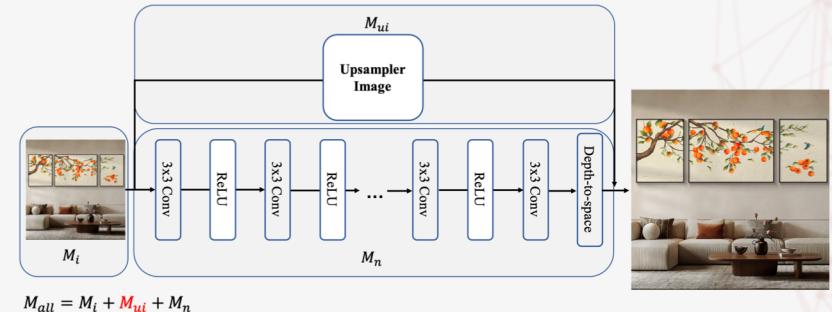
体积显著减少



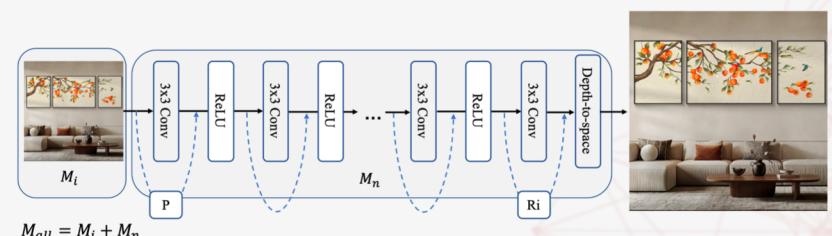
技术创新二：降低推理内存

降低模型推理时占用的端侧内存

传统模型结构



新模型结构



使用**残差学习、恒等初始化、重参数化**解决传统超分模型内存消耗较大的问题

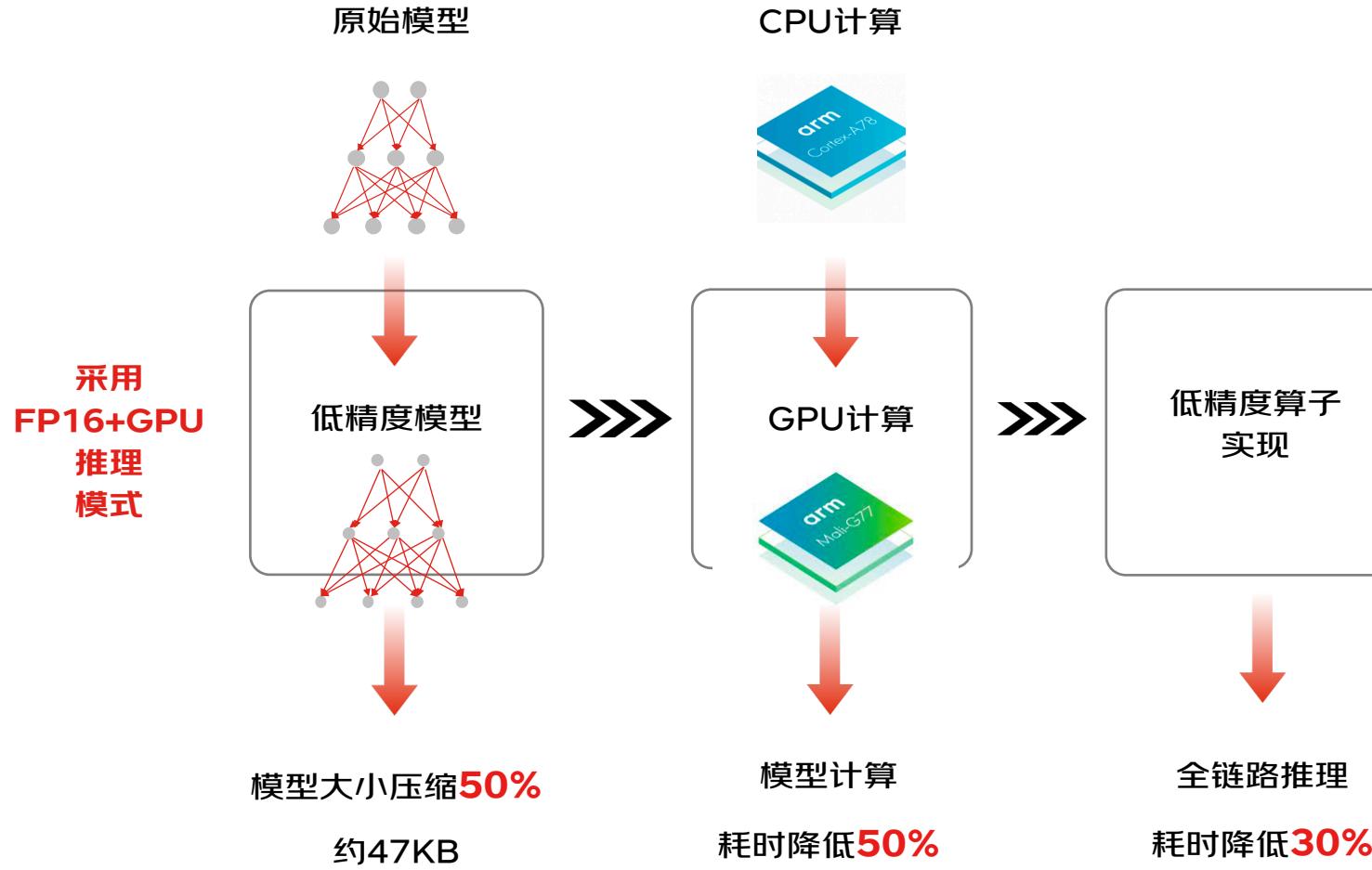
模型推理时，减少峰值内存消耗约**10%**

AI视界新技术

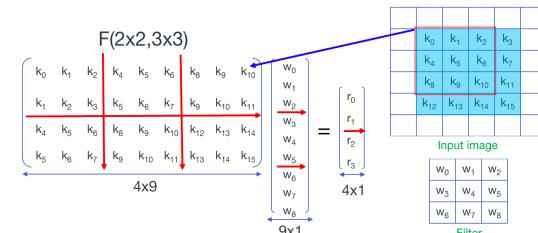


技术创新三：提升模型在手机上推理性能

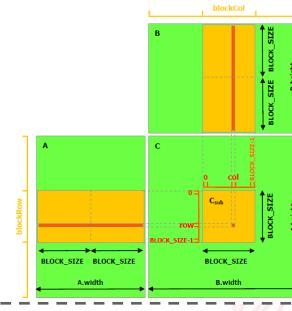
在用户手机设备-资源极度有限的环境下，进一步压缩推理时间



Winograd卷积算法优化 采用C4数据布局，连续访存效率提升



Kernel超参动态调优 线程块大小，共享内存大小等



* 优化效果以原始图片512*512大小超分到1024*1024大小为例

商业价值

随着C端用户对图片视频需求增长，B端客户对AI视界需求旺盛，存在巨大可扩展商业空间

C端用户需求增长

- 截止2020年底，音视频用户占整体网民的**95.4%**
- 对图片视频清晰度很在意的用户占比**60%以上**

B端市场空间广

- 国内Top100的APP中，**视频类功能占69%**
- 未来5年，**移动数据流量将增长4.2倍**，其中**视频流量占比将达79%**

市场潜力巨大

- 超高清视频行业市场规模达4万亿**，增速为**63.3%**
- 客户企业的资源（带宽+基础设施）成本约占**总成本的30~40%**

商业化思路

✓ 方案一 传统方式

按量/授权付费

- 资源包（预收费）
- 按量计费（后收费）
- license形式（预付费）

✓ 方案二 组合销售

高技术壁垒低销售额产品 + 低技术壁垒高销售额产品



未来展望

信息传播交互发展趋势



文字



图片



视频



VR、AR等

一维信息



二维平面



三维全景

延时 + 单向



实时 + 互动

高清细节
360°无死角

AR产品展示

贴合人体
即选即试

MR试衣间

虚拟品类馆
虚拟人导购

MR虚拟购物商城

沉浸式

AI视界-端侧实时超分解决方案

超高清

强交互

低延时

低成本

2023 · 京东科技

参赛模板

AI应用创新大赛

2023 IOT AI APPLICATION INNOVATION CONTEST

A I 领 航 · 突 破 想 象

报名地址：aiinnovation.jd.com

大赛官方发布/交流/咨询咚咚群：1028504422



附录：性能测试



相比无超分

CPU增加5%

GPU增加2%

内存增加47MB

温度增加2摄氏度

耗电量增加87mAH