

基于linux平台,IPP库和2700G的  
mpeg4

# 移动多媒体解码播放器

嵌入式系统专题竞赛  
北京大学

2004.9.10

# 提纲

- ✓ 选题背景和定位
  - 系统逻辑结构和功能描述
  - 系统特点
  - 最小系统组成
  - 系统测试

# 选题背景

- 嵌入式系统在多媒体领域的广泛应用
- 嵌入式Linux的优点
- MPEG4的现状与未来

# 嵌入式系统 在多媒体领域的广泛应用

- 局域多媒体信息发布、广播系统  
(机场, 车站, 市场...)
- 车载多媒体播放系统  
(公共汽车, 长途汽车, 私人汽车..)
- 个人手持多媒体播放终端  
(PDA, 手持影院...)
- 满足人们随时随地可以通过音频视频多媒体交互信息的需要。

# 选题背景

- 嵌入式系统在多媒体领域的广泛应用
- 嵌入式Linux的优点
- MPEG4的现状与未来

# 嵌入式Linux

- 广泛的硬件支持
- 内核高效稳定
- 开放源码，软件丰富
- 优秀的开发工具
- 完善的网络通信和文件管理机制

# 选题背景

- 嵌入式系统在多媒体领域的广泛应用
- 嵌入式Linux的优点
- MPEG4的现状与未来

# MPEG4的现状与未来

- 解决低比特率下的多媒体通信的问题  
节省存储空间
- 试图建立一种标准，具有广泛的兼容性，能够在多行业得以广泛应用
- 是一种面向未来的标准，考虑将来技术发展，如人与内容的交互
- 图像质量好。MPEG4的最高图像清晰度为768X576，可以达到接近DVD的画面效果

# 系统定位

- 设计思想来源
  - 车载媒体播放器
- 系统基本要求
  - 体积小，发热量低
  - 可移动性好
  - 存储容量有限，媒体文件高压缩比
  - 媒体文件更新方便快捷



# 提纲

- 选题背景和定位
- ✓ 系统逻辑结构和功能描述
- 系统特点
- 最小系统组成
- 系统测试

# 系统逻辑结构



图1.1 系统结构示意图

# 系统功能描述

- 多媒体文件以服务器端对客户端的模式通过无线局域网（WLAN）向媒体播放器传输
- 传输协议采用TCP，通过Linux下的Socket套接字编程实现服务器与客户端的通信

# 系统逻辑结构



图1.1 系统结构示意图

# 系统功能描述

- 在本地实现多媒体文件的音视频解码和播放
  - 多媒体文件封装格式：  
AVI (Audio-Video-Interleaved)
  - 视频码流压缩格式：  
MPEG4 simple profile
  - 音频码流格式：  
MP3

# 提纲

- 选题背景和定位
- 系统逻辑结构和功能描述
- ✓ 系统特点
- 最小系统组成
- 系统测试

# 系统特点

- 数据传输模式符合**实际需求**
- 播放流畅，图像效果较好
- 音视频**同步**效果好
- 支持**高压缩率**媒体文件
- **硬件扩展**增强多媒体处理能力

# 提纲

- 选题背景和定位
- 系统逻辑结构和功能描述
- 系统特点
- ✓ 最小系统组成
- 系统测试

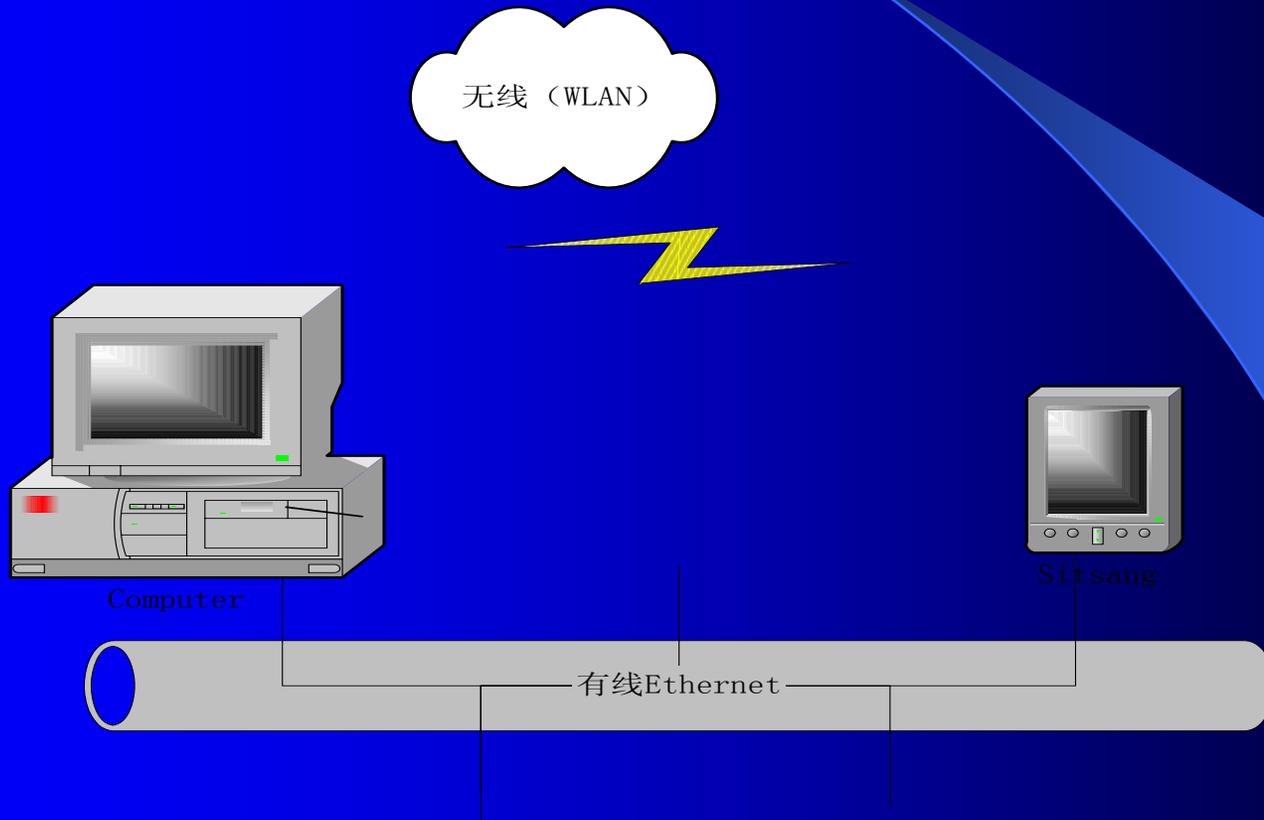
# 系统实物图



# 最小系统构成

- ◆ 媒体文件传输
- ◆ 软件解码与播放
- ◆ 扩展硬件解码卡

# 媒体文件传输：网络拓扑结构



# 媒体文件传输：技术实现

- Linux下CF无线网卡的实现
  - CF卡接口服务程序
  - 无线网卡驱动
- 基于TCP的Socket套接字编程

# 最小系统构成

◆ 媒体文件传输

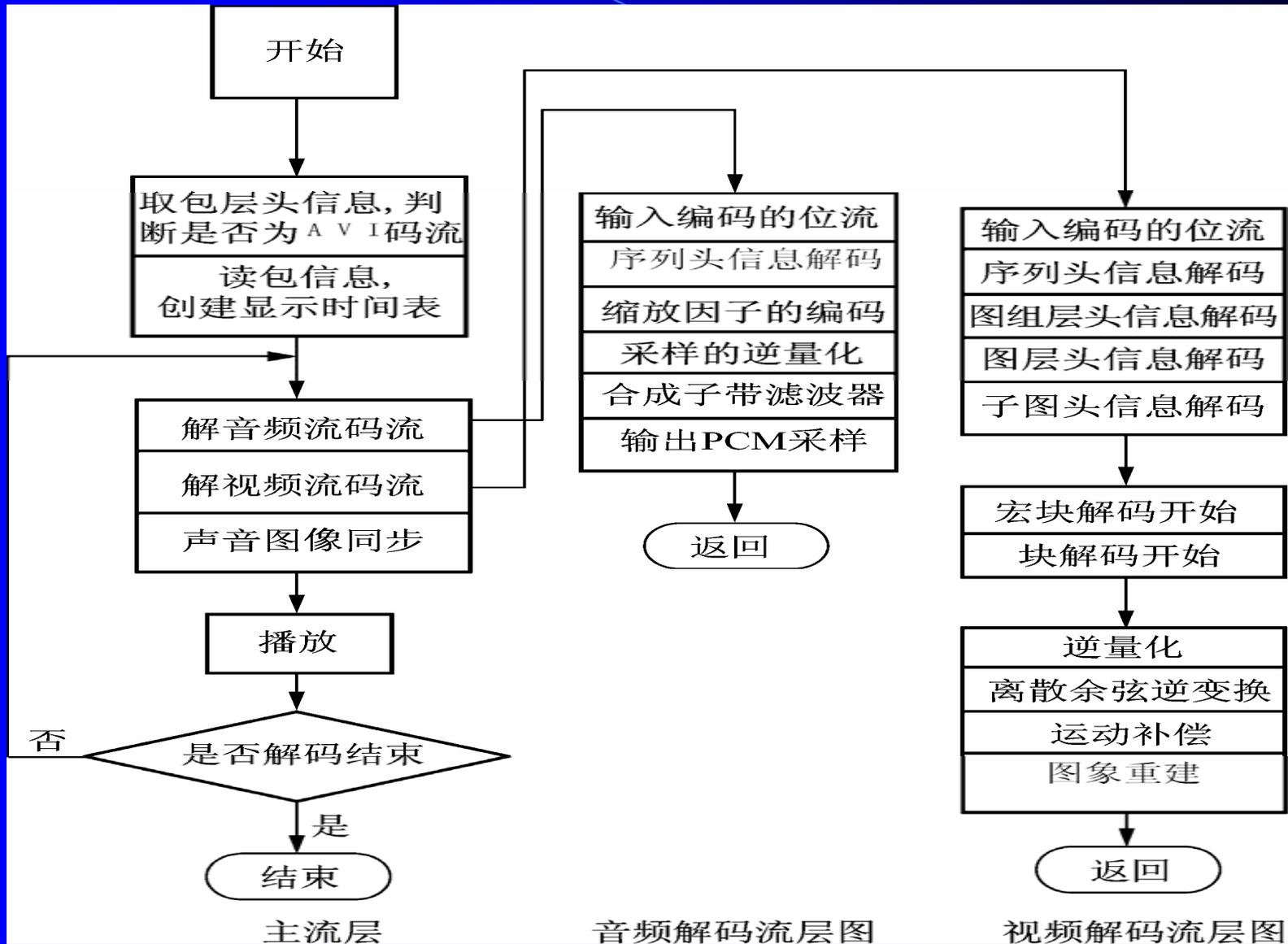
◆ 音视频软解码与播放

◆ 扩展硬件解码卡

# 解码与播放：主要技术实现

- 音视频解码
- Intel IPP函数库的使用
- 音视频同步

# 音视频解码流程图



# Intel IPP函数库的使用

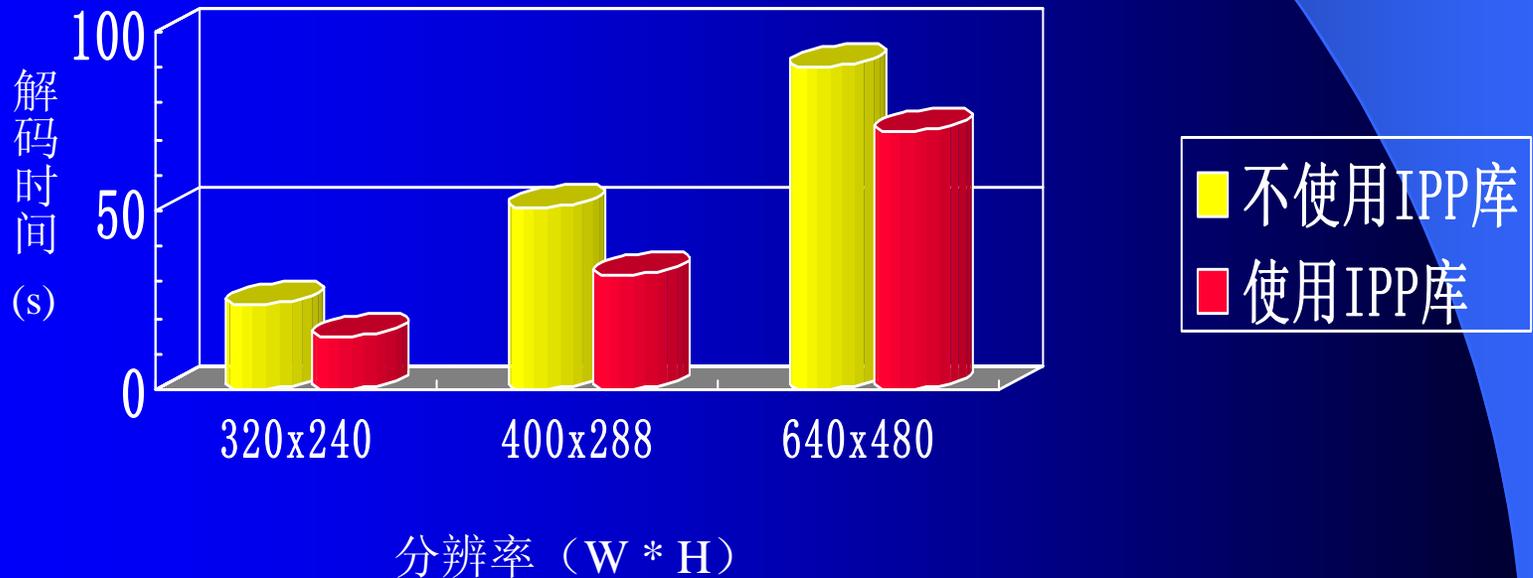
- 主要优化函数：
  - `ippiDCT8x8Inv_Video_16s_C1I`
  - `ippiDCT8x8Inv_Video_16s8u_C1R`
  - ...

# 其他主要用到的IPP函数

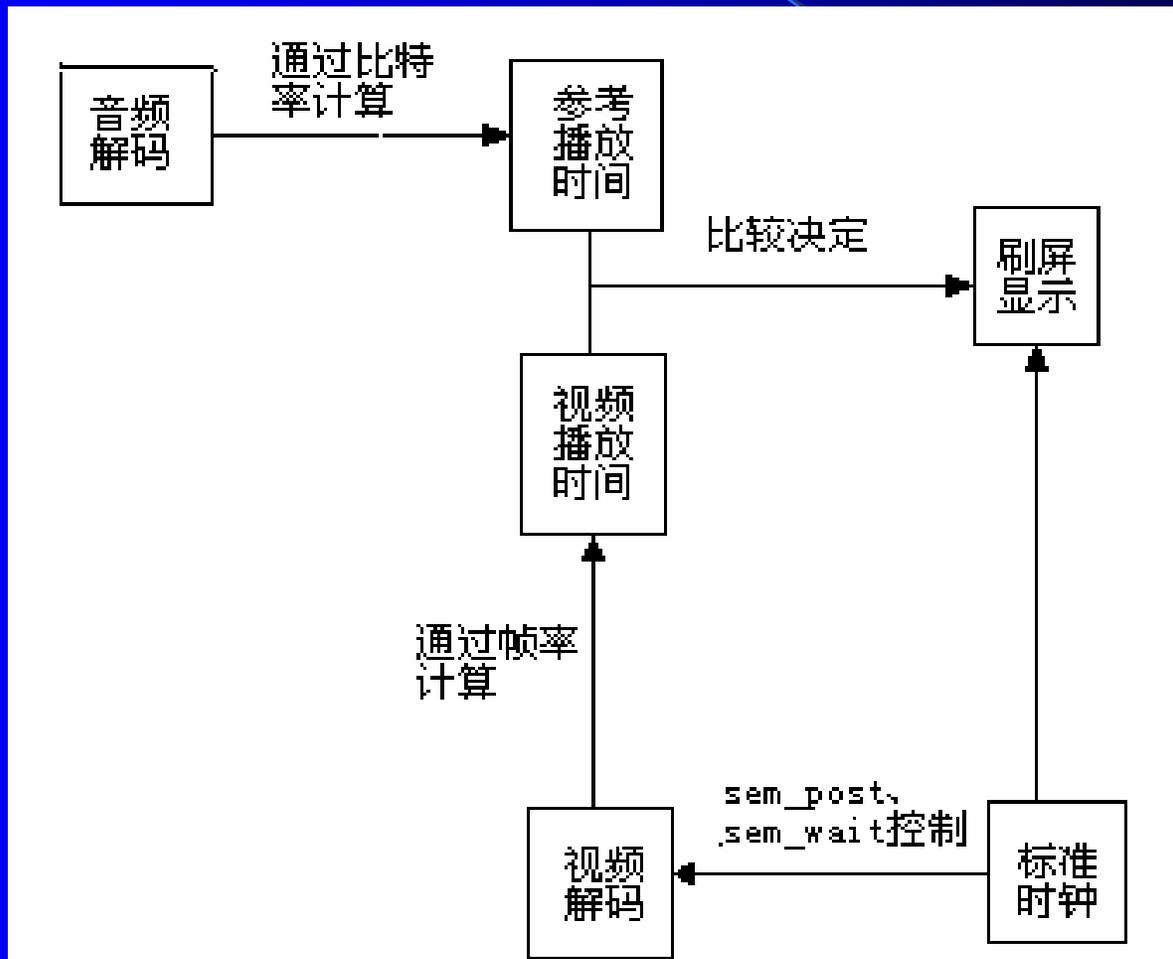
Functional Category	Primitive Name
● IDCT	ippiDCT8x8Inv_Video_16s_C1I ippiDCT8x8Inv_Video_16s8u_C1R
● AC/DC Prediction	ippiPredictReconCoefIntra_MPEG4_16s
● Inverse Quantization	ippiQuantInvIntra_MPEG4_16s_I ippiQuantInvInter_MPEG4_16s_I
● VLC Decoding	ippiDecodeVLCZigzag_IntraDCVLC_MPEG4_1u16s ippiDecodeVLCZigzag_IntraACVLC_MPEG4_1u16s ippiDecodeVLCZigzag_Inter_MPEG4_1u16s
● Motion Compensation	ippiMCBlock_RoundOff_8u ippiMCBlock_RoundOn_8u ippiMCReconBlock_RoundOn ippiMCReconBlock_RoundOff
● Motion Vector Decoding	ippiDecodePadMV_PVOP_MPEG4 ippiLimitMVToRect_MPEG4
● Frame expansion	ippiExpandFrame_H263_8u

# IPP优化前后对比

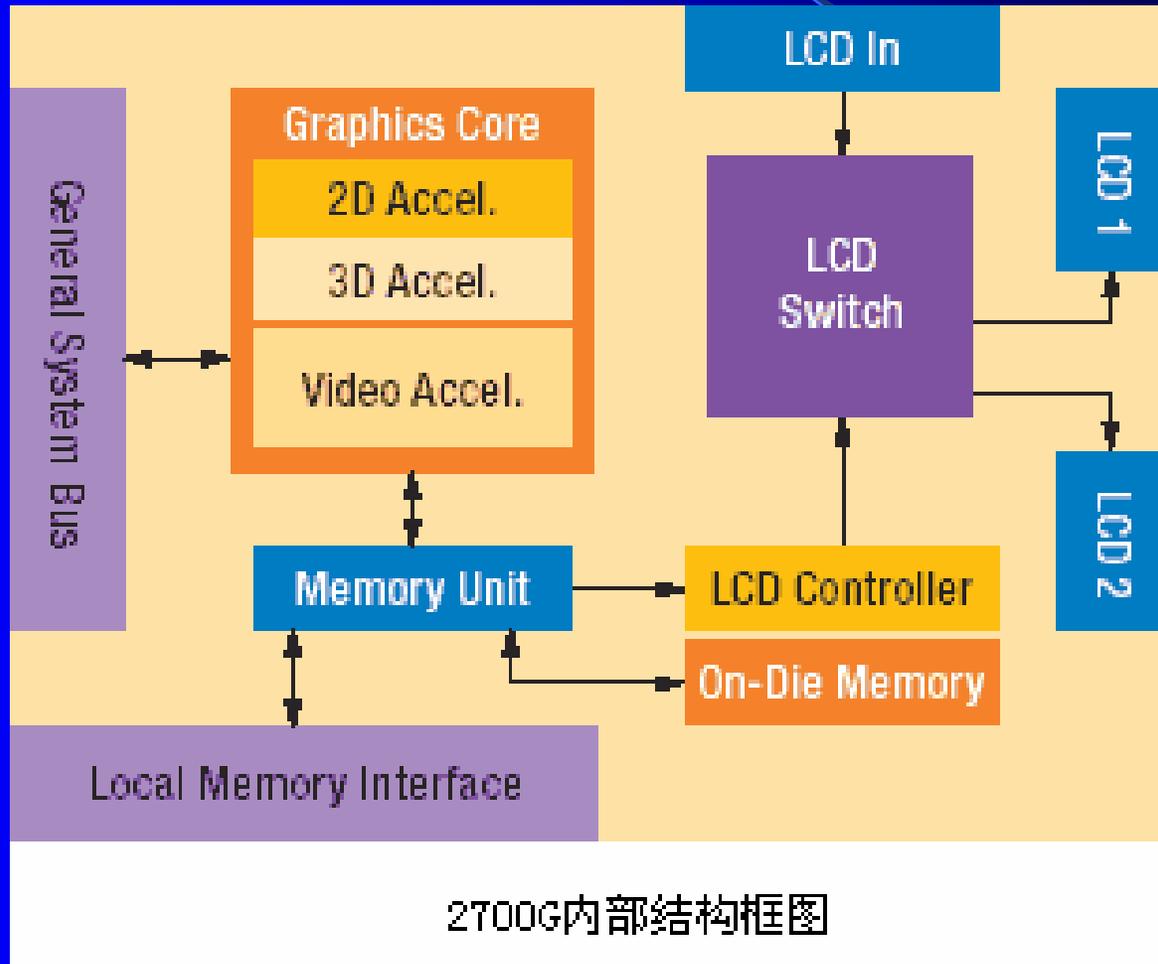
- 优化效果: (对长度为60秒的不同分辨率的MPEG4视频码流解码)



# 音视频同步示意图



# 扩展硬件解码卡：2700G原理框图



# 扩展硬件解码卡：技术难点

- 设计了8层PCB电路板
- 实现2700G与系统总线的接口以及电平转换（CPLD的重新编写与烧制）
- 实现2700G与local memory和LCD的接口

# 提纲

- 选题背景和定位
- 系统逻辑结构和功能描述
- 系统特点
- 最小系统组成
- ✓ 系统测试

# 系统测试：无线局域网传输速度

	第一组测试结果	第二组测试结果
文件大小 (MB)	62.4	8.03
传输时间(second)	166	282
传输速率 (KB/s)	385	28.5

# 测试：解码速率（不含播放）

图像分辨率	320x240	400x288	640x480
帧率 (fps)	25	25	25
实际播放时间 (s)	60	60	60
解码时间 (s)	17	25	72

# 测试：音视频解码播放

	第一组测试结果	第二组测试结果	硬解码测试结果
图像分辨率	320x240, 25fps	400x288, 25fps	640x480
总帧数	429	910	帧率可达 20fps
丢帧数	426	450	
丢帧率	0.7%	49.5%	
音视频同步效果	很好	很好	很好

# 总结

- 从实际需要出发，对系统功能准确定位，具有一定的创新性
- 结合嵌入式系统软硬件环境，设计合理，充分利用资源
- 使用IPP库使系统性能指标大幅度提升
- 利用硬件解码加速，做出有益尝试
- 良好的团队合作是我们工作的基础！

# 谢谢!

