景嘉微杯

基于JPEG-LS的
无损压缩/解压单元设计

队伍编号：CICC5716

团队名称：什么档次跟我一个队

团队成员：朱涛、徐振华、李子倞

目 录

CONTENT

算法说明

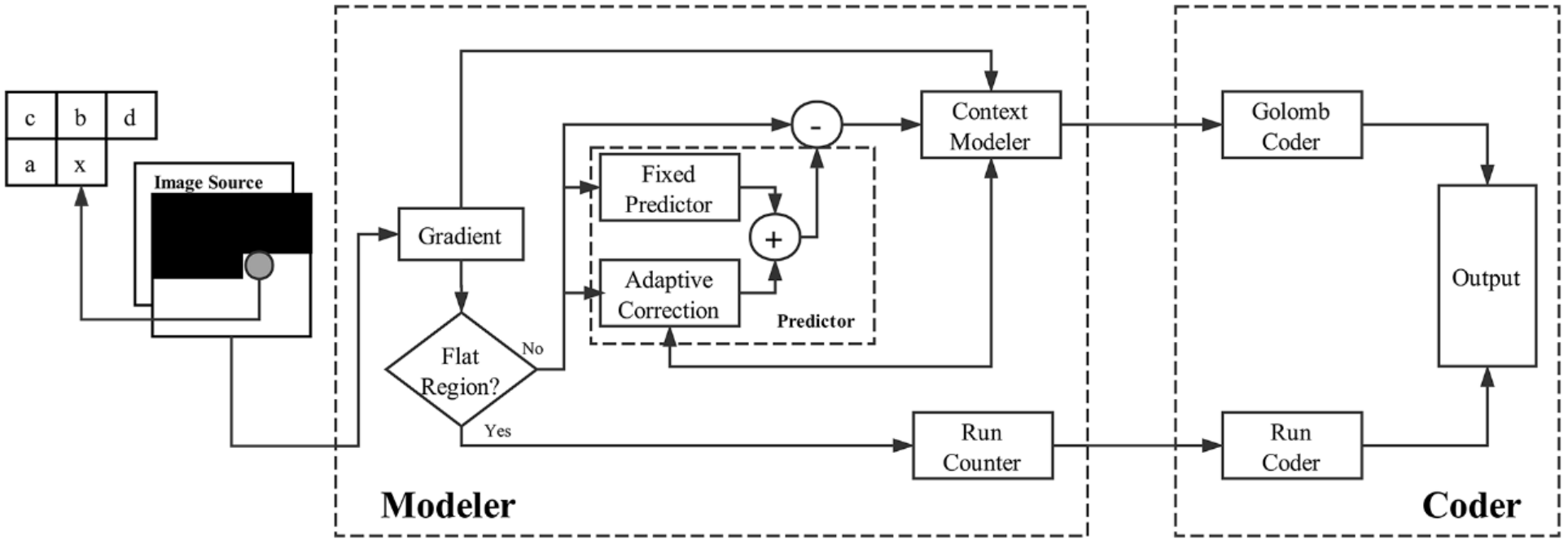
硬件架构

仿真测试

FPGA验证

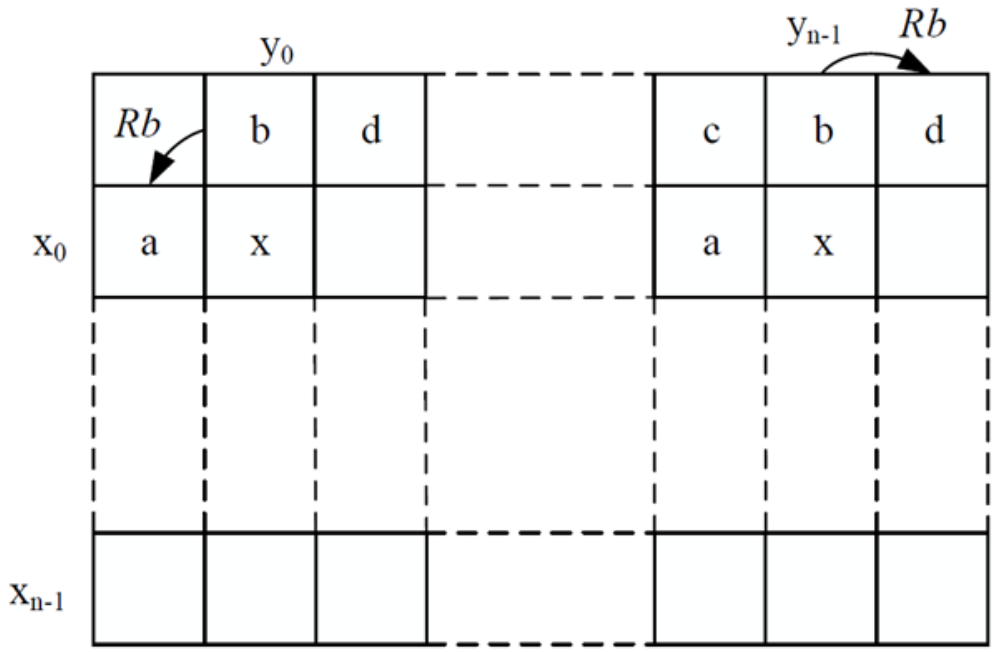
算法说明

JPEG-LS算法



上下文建模 ➡ 编码模式选择 ➡ 预测 ➡ 预测误差编码 ➡ 参数更新 ➡ 码流拼接

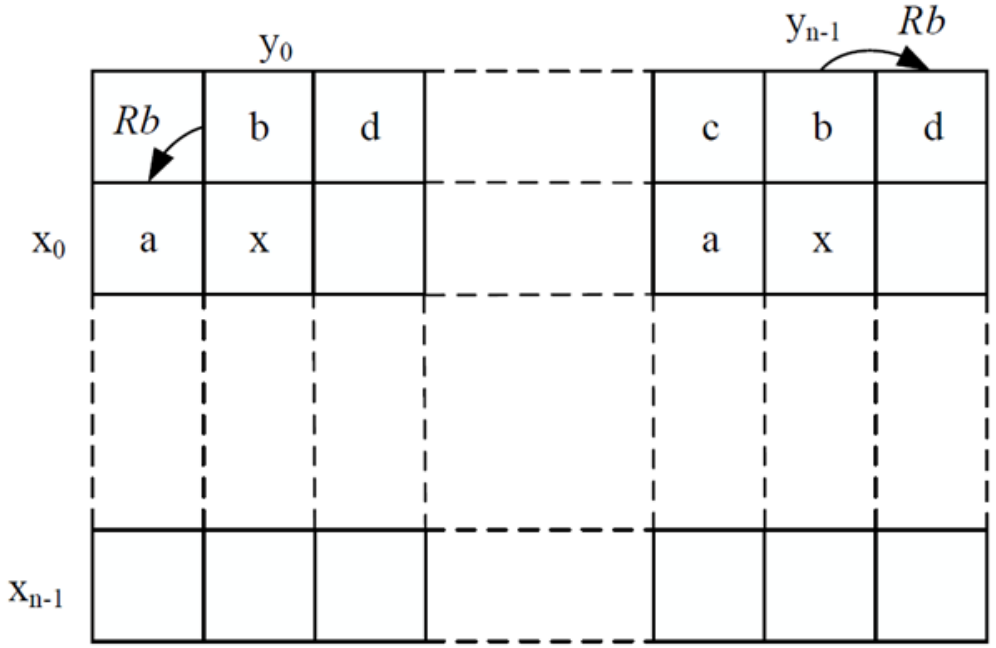
上下文建模



图中(x0,y0)代表源图像第一行第一列的像素位置。

若当前待编码像素处于源图像的**第一行**，
则对应扩展图像中第一行的位置b、c、d 上的重建值
Rb=Rc=Rd=0;
若当前待编码像素处于源图像的**第一列**，
则对应扩展图像中第一列的位置a上所对应的重建值
Ra=Rb;
若当前待编码像素处于源图像的**最后一列**，
则对应扩展图像中最后一列的位置d 上所对应的重建值
Rd=Rb。

编码模式选择

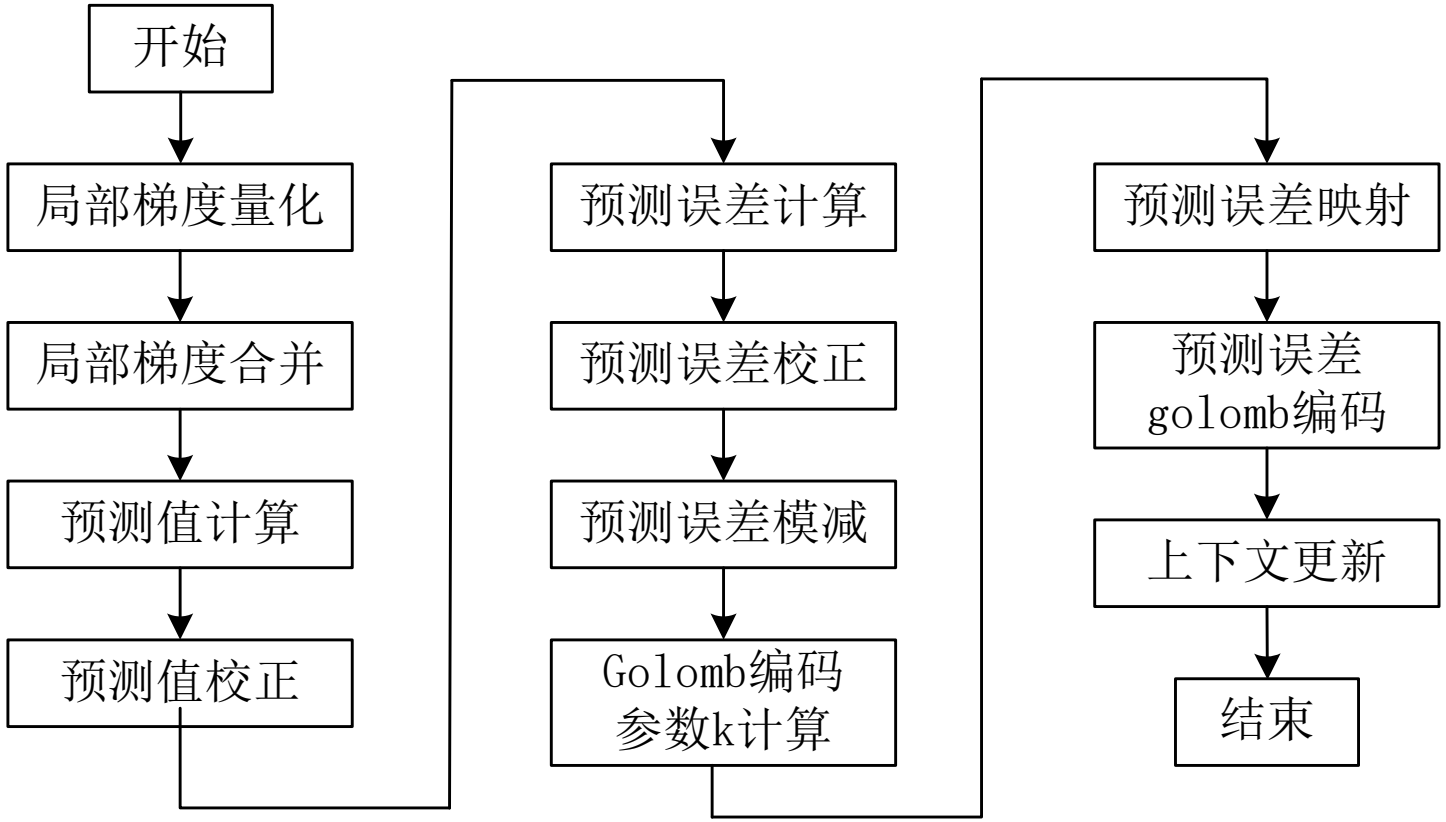


局部梯度计算 $\begin{cases} D1 = Rd - Rb \\ D2 = Rb - Rc \\ D3 = Rc - Ra \end{cases}$

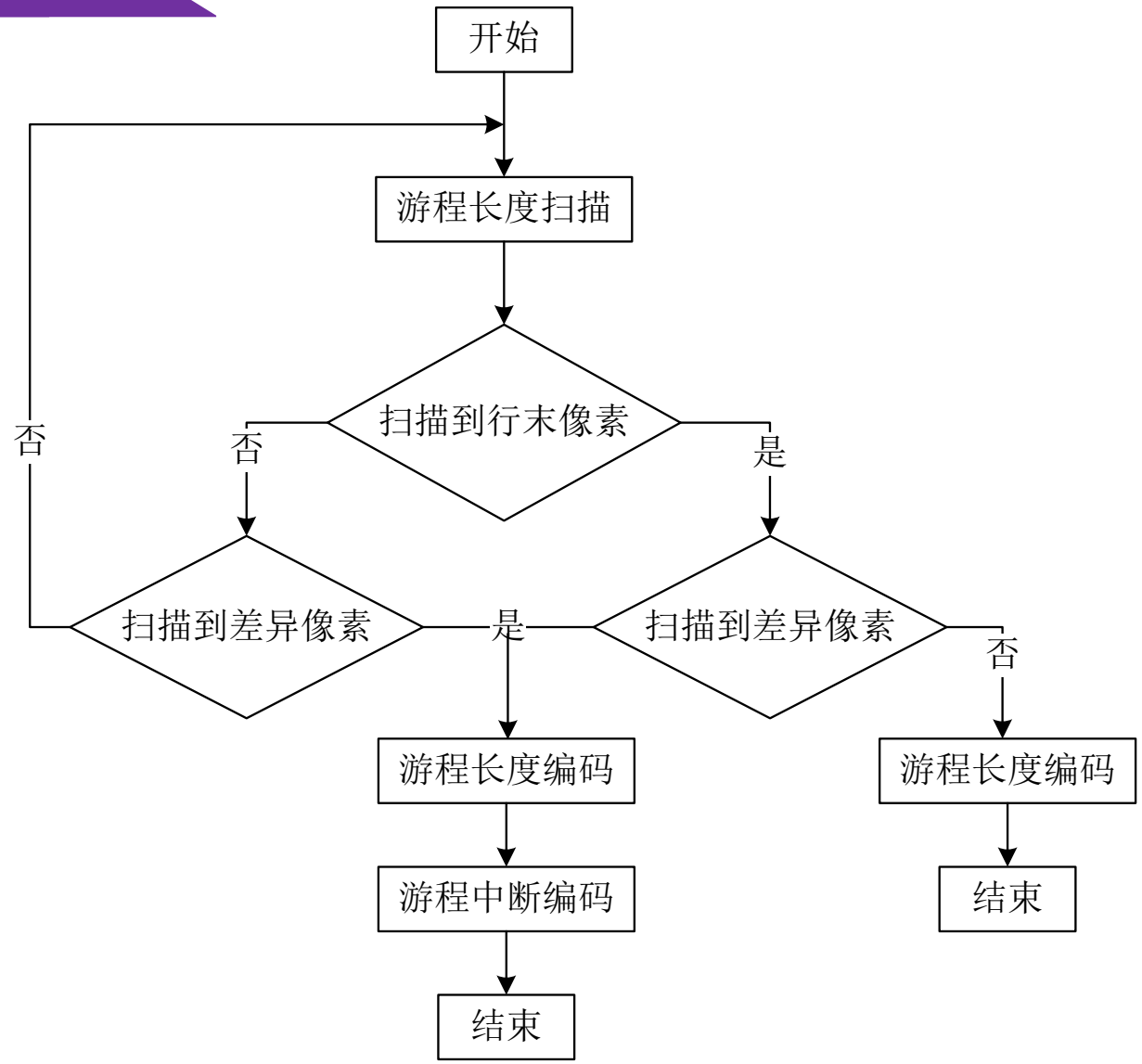
当D1=D2=D3=0，
若当前待编码像素处于源图像的**第一行第一列**，
则进行正常模式编码，
否则进行游程模式编码

当D1，D2，D3不全为0；
则进行正常模式编码

正常模式编码


开始
局部梯度量化
局部梯度合并
预测值计算
预测值校正
预测误差计算
预测误差校正
预测误差模减
Golomb编码
参数k计算
预测误差映射
预测误差
golomb编码
上下文更新
结束

游程模式编码

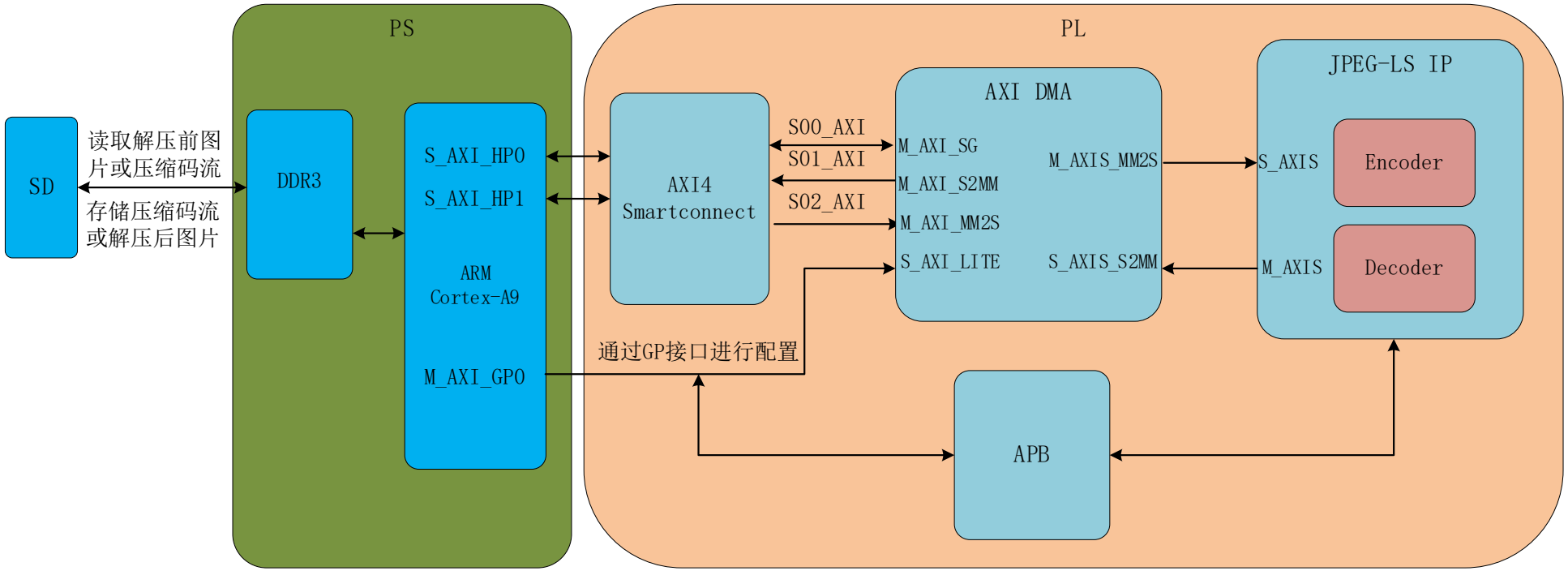

开始
游程长度扫描
扫描到行末像素
否
是
否
扫描到差异像素
是
扫描到差异像素
否
游程长度编码
游程中断编码
结束
游程长度编码
结束

仿真性能测试

	Compression Ratio		
1	10.7688%	18.0754%	31.4257%
2	38.7938%	34.2506%	46.6958%
3	43.6474%	49.5804%	48.2947%
4	26.6616%	24.4454%	35.725%
5	47.2087%	25.7205%	44.4348%
6	26.7116%	34.5959%	21.5059%
7	38.9191%	32.6779%	20.8345%
8	15.9178%	20.9245%	19.2767%
9	40.1773%	57.069%	43.7204%
10	39.1891%	50.1704%	49.2349%
11	52.8743%	25.8205%	62.0482%
33张图片平均	35.67%		
30张图片平均	37.23%		

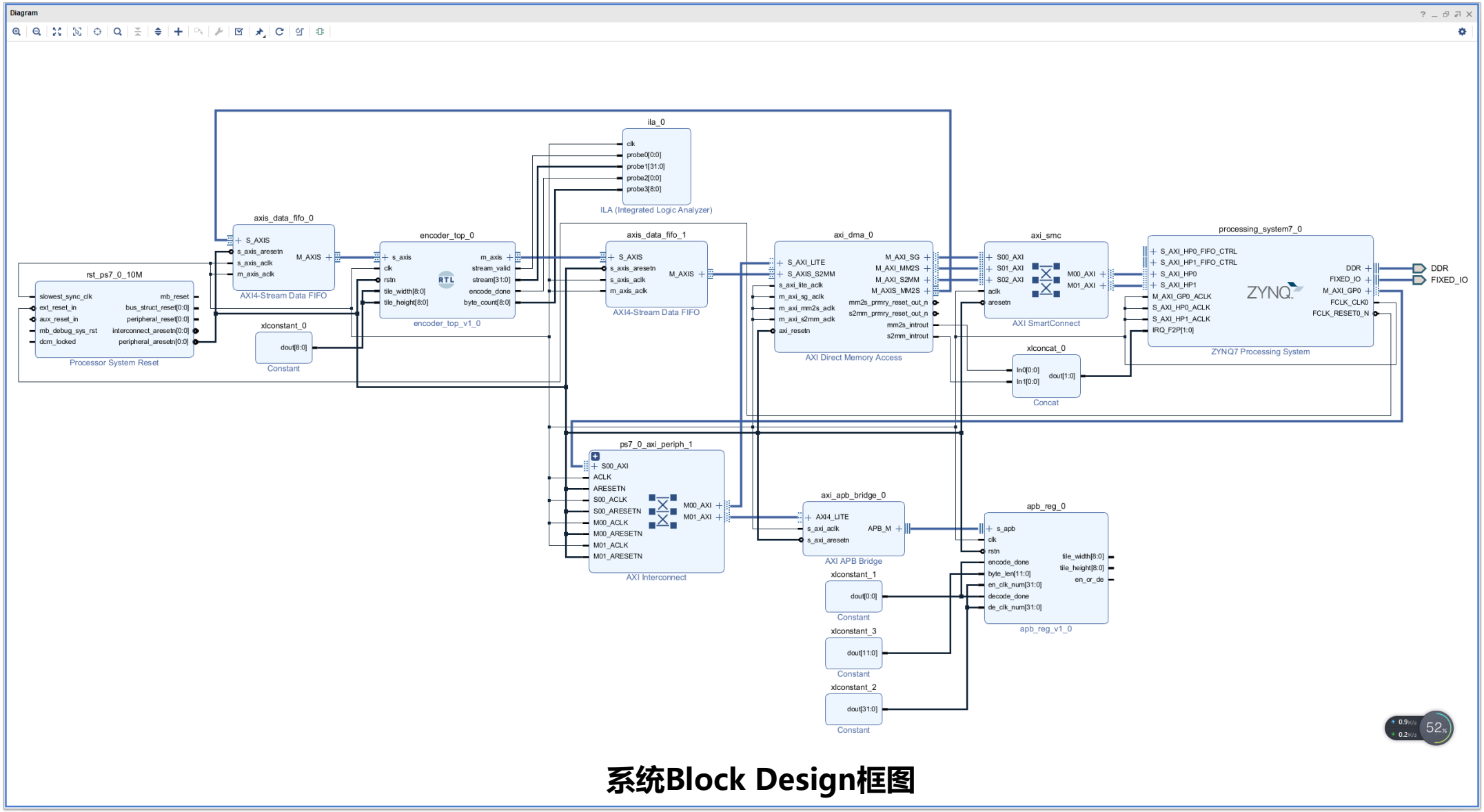
硬件架构

系统硬件架构



算法硬件框架图

PL端硬件架构



系统Block Design框图

资源消耗

Name	Slice LUTs (53200)	Slice Registers (106400)	F7 Muxes (26600)	F8 Muxes (13300)	Block RAM Tile (140)	Bonded IOB (125)	BUFGCTRL (32)
encoder_top	2392	933	123	8	2.5	131	1
GetNextSample_u0 (GetNextSample)	795	659	96	8	0	0	0
jpegls_encoder_uo (jpegls_encoder)	1525	244	27	0	2	0	0
RegularModeProcessing_u0 (Regul...	425	27	3	0	0	0	0
GolombCoding_MErrval (Golomb...	190	0	0	0	0	0	0
RunModeProcessing_u0 (RunMode...	592	94	24	0	0	0	0
GolombCoding_EMErrval (Golom...	46	0	0	0	0	0	0
GolombCoding_run_cnt (Golomb...	143	0	8	0	0	0	0
stream_concat_u0 (stream_concat)	391	114	0	0	0	0	0
Va_regular (variable_a_ram)	0	0	0	0	0.5	0	0
Vb_regular (variable_b_ram)	0	0	0	0	0.5	0	0
Vc_regular (variable_c_ram)	0	0	0	0	0.5	0	0
Vn_regular (variable_n_ram)	0	0	0	0	0.5	0	0
nolabel_line62 (DataRam)	66	30	0	0	0.5	0	0
ram32x256 (blk_mem_gen_0)	0	0	0	0	0.5	0	0

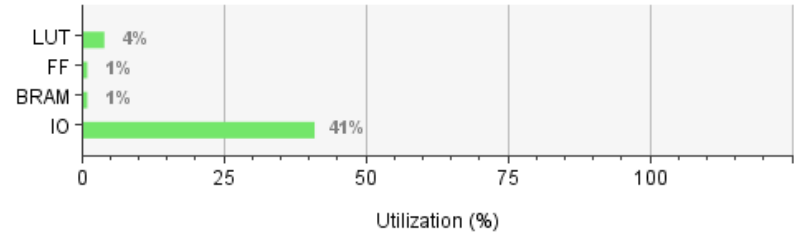
Resource	Utilization	Available	Utilization %
LUT	2392	53200	4.50
FF	933	106400	0.88
BRAM	2.50	140	1.79
IO	131	125	104.80

编码模块资源消耗

资源消耗

Name	Slice LUTs (53200)	Slice Registers (106400)	F7 Muxes (26600)	Block RAM Tile (140)	Bonded IOB (200)	BUFGCTRL (32)
jpegls_top	2100	797	37	2	82	1
context_model_inst (context_model)	74	11	0	0	0	0
getnextsample_inst (GetNextSample)	501	630	32	0	0	0
GolombDecoding_inst (GolombDecoding)	1098	69	2	0	0	0
Shiftm_u (Shiftm)	130	0	0	0	0	0
regular_inst (RegularModeProcess)	211	20	3	2	0	0
k_cal_regular (k_cal_0)	45	0	0	0	0	0
Va_regular (variable_a_ram)	0	0	0	0.5	0	0
Vb_regular (variable_b_ram)	0	0	0	0.5	0	0
Vc_regular (variable_c_ram)	0	0	0	0.5	0	0
Vn_regular (variable_n_ram)	0	0	0	0.5	0	0
run_inst (RunModeProcess)	165	67	0	0	0	0
k_cal_run (k_cal)	75	0	0	0	0	0

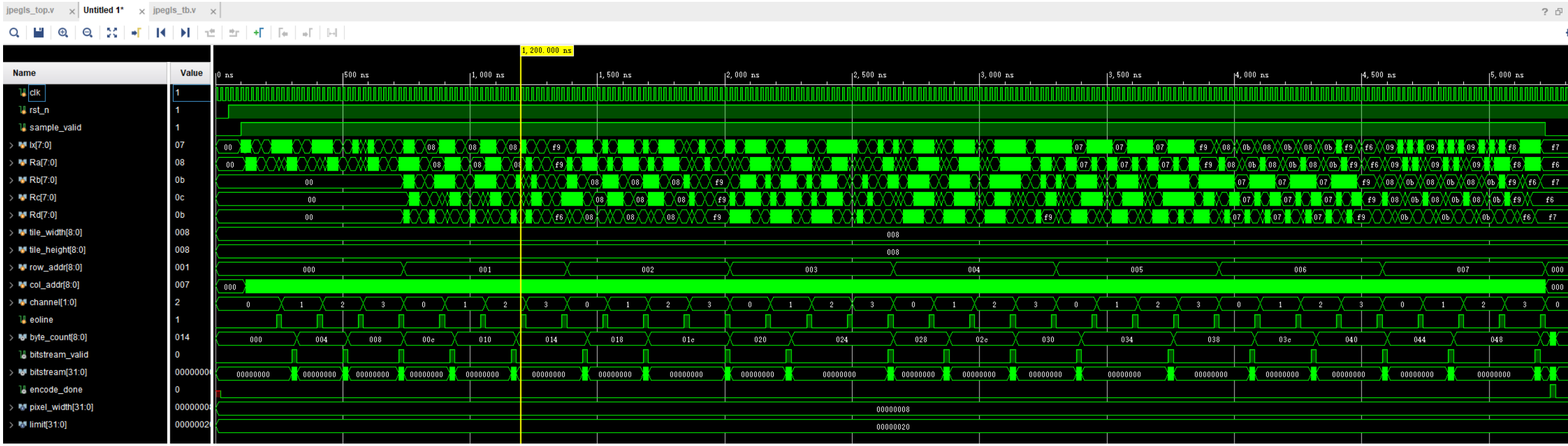
Resource	Utilization	Available	Utilization %
LUT	2100	53200	3.95
FF	797	106400	0.75
BRAM	2	140	1.43
IO	82	200	41.00



解码模块资源消耗

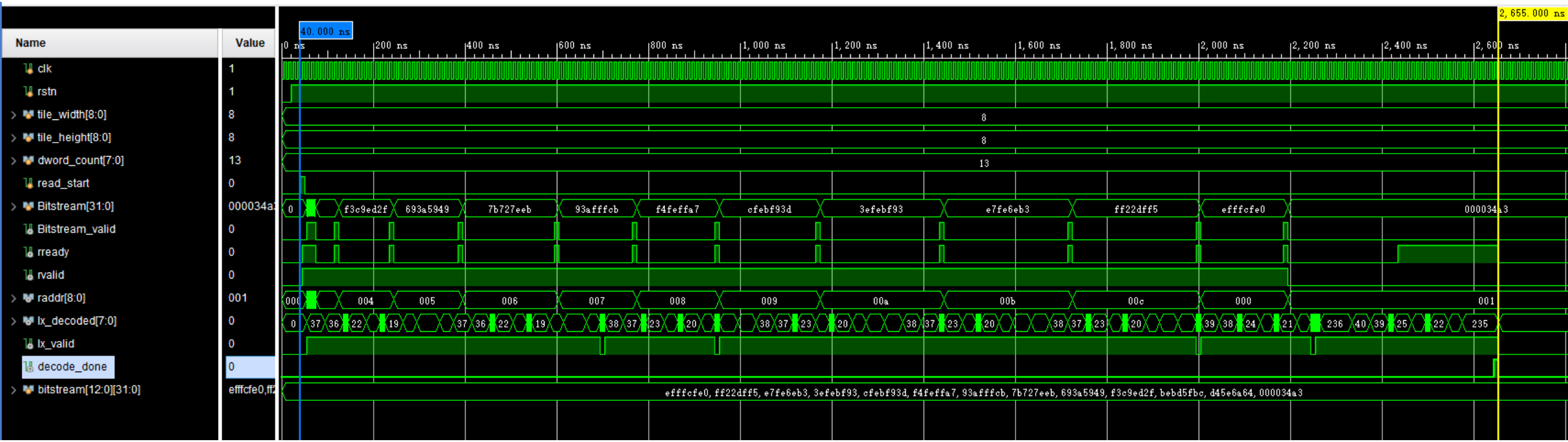
仿真测试

硬件仿真波形图



编码数据波形图

硬件仿真波形图



解码数据波形图

景嘉微杯

恳请批评与指正！

队伍编号：CICC5716

团队名称：什么档次跟我一个队

团队成员：朱涛、徐振华、李子倞