在h.264的基础上改出一个用CCM无速率编码的视频传输方案。

瓶颈：CCM的ber性能差。

1.谱效率要大于视频编码码率才能正确解码。

不用H.264的帧间预测和帧内预测了（把所有的帧都设成I帧）。

不用管带宽。

使用整帧DCT，复杂度较高。

做一维DCT变换，第一行的系数都很大，经过zigzag扫描后，第一行靠后的DCT系数被放到了比较靠后的位置；每个比特平面的发送符号的数量是固定的，发到后面的时候某些较大的DCT系数没有足够的符号来传了。所以要用二维DCT。

现跑的系统做了如下简化：

1，假设每组的概率都传对

2，DCT系数的第一个数分开传

3，比特平面的符号暂时没传

实验结果：

第一行的dct系数从第113个开始部分相差32 , 即第7个比特平面的后面部分为1的值没有传对。（发现是第七个bit平面给的符号数不够）

Psnr: 58.9162

## 传不同比特平面数的PSNR（不包含符号位）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| PSNR | 20.6956 | 23.4961 | 27.61 | 32.3533 | 37.6511 | 43.5070 | 50.1686 | 58.8426 |

每个比特平面传对需要的符号数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 比特平面 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5db | 200 | 200 | 880 | 2460 | 9460 | 34680 |
| 10db | 70(60) | 90(90) | 310(310) | 1010(990) | 4140(3890) | 14970(13394，13690) |
| 15db | 70 | 90 | 250 | 650 | 2580 | 9370(8730) |
| 20db | 70 | 90 | 170 | 570 | 2280 | 8230(7550) |
| 25db | 50 | 90 | 170 | 590 | 2260 | 7690(7030) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 比特平面 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5db | (80620) | (112170) |  |  |  |  |
| 10db | 31390(30610) | 45510(44590) | 61030(59890) | (72980) | (87980) |  |
| 15db | 18190 | 25950 | 33510 | 39520 | 46290 | 50030 |
| 20db | 14810 | 20790 | 26310 | 30360 | 34950 | 37830 |
| 25db | 14810 | 20790 | 26310 | 26860 | 30430 | 32650 |

4m带宽可以达到的PSNR

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Snr | 可以传的比特平面数 | 符号数 | PSNR | Softcast的psnr |
| 10db | 8 | 97930 | 32.3533 | 32.8644 |
| 15db | 9 | 90660 | 37.6511 | 37.5572 |
| 20db | 10 | 103680 | 43.5070 | 42.4963 |
| 25db | 11 | 130050 | 50.1686 | 47.2255 |

1，每个比特平面需要传的符号数不是最优的。需要找到当一组数的稀疏度小于0.1时CCM编码的权重。改变权重可以减少符号数。对每个比特平面每组数据进行分析，找到减少符号数的方法。

2，软重建

P=0.1 goodput = 20+



Snr=5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p | <0.01 | <0.02 | <0.04 | <0.06 | <0.08 | 0.1 | 0.15 | 0.25 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Tx\_est | 50 | 80 | 120 | 240 | 320 | 480 | 500 | 800 | 800 | 1000 | 1200 |
| Tx\_init |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Snr=10

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p | <0.01 | <0.02 | <0.04 | <0.06 | <0.08 | 0.1 | 0.15 | 0.25 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Tx\_est | 50 | 70 | 100 | 120 | 140 | 160 | 240 | 400 | 480 | 480 | 480 |
| Tx\_init | 50 | 70 | 100 | 120 | 140 | 150 | 220 | 250 | 380 | 400 | 400 |

Snr=15

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p | <0.01 | <0.02 | <0.04 | <0.06 | <0.08 | 0.1 | 0.15 | 0.25 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Tx\_est | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 160 | 192 | 240 | 240 | 240 |
| Tx\_init | 40 | 40 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 160 | 180 | 200 | 220 |

Snr=20

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p | <0.01 | <0.02 | <0.04 | <0.06 | <0.08 | 0.1 | 0.15 | 0.25 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Tx\_est | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 120 | 140 | 180 | 180 | 180 |
| Tx\_init | 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 60 | 90 | 120 | 140 | 150 | 160 |

Snr=25

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p | <0.01 | <0.02 | <0.04 | <0.06 | <0.08 | 0.1 | 0.15 | 0.25 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Tx\_est | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 100 | 130 | 160 | 160 | 160 |
| Tx\_init | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 60 | 80 | 100 | 130 | 130 | 130 |

## 控制符号数和Softcast相同，重新测PSNR

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Snr | 可以传的比特平面数 | 符号数 | PSNR | Softcast的psnr |
| 10db | 8 | 97930 | 32.6981 | 32.8644 |
| 15db | 9 | 90660 | 39.2202 | 37.5572 |
| 20db | 10 | 103680 | 43.2316 | 42.4963 |
| 25db | 11 | 130050 | 44.5637 | 47.2255 |



## 加上DCT系数的符号作为第一个比特平面，

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Snr | 可以传的比特平面数 | 符号数 | PSNR | Softcast的psnr |
| 10db | 8 | 97930 | 27.6326 | 32.8644 |
| 15db | 9 | 90660 | 35.5501 | 37.5572 |
| 20db | 10 | 103680 | 37.1247 | 42.4963 |
| 25db | 11 | 130050 | 37.5814 | 47.2255 |

## 3DCT 加上符号位共14个比特平面 GOP=4

传不同个数比特平面的PSNR

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| PSNR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### Snr=10，GOP=4,3dct

第一帧需要的符号数（第一帧共14个比特平面（带符号））

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的前半部分 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 14 | 376040 | 590900 |
| 13 | 325640 | 489620 |
| 12 | 275240 | 395400 |
| 11 | 224840 | 310330 |
| 10 | 174810 | 237270 |
| 9 | 126610 | 178940 |
| 8 | 87430 | 137220（只传前半部分比起来只是多传了符号位） |

第二帧需要的符号数（2,3,4比特平面全为0）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的前半部分 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 14 | 337490 | 519640 |
| 13 | 287090 | 418590 |
| 12 | 236690 | 328340 |
| 11 | 186290 | 251100 |
| 10 | 137350 | 189430 |
| 9 | 95440 | 144060 |
| 8 | 65950 | 114370 |

第三帧需要的符号数（2,3,4,5比特平面全为0）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的前半部分 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 14 | 324750 | 501650 |
| 13 | 274350 | 400600 |
| 12 | 223950 | 311650 |
| 11 | 173640 | 236120 |
| 10 | 125410 | 176440 |
| 9 | 86090 | 134500 |
| 8 | 60870 | 109080 |

第四帧需要的符号数（2,3,4,5,6比特平面全为0）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的前半部分 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 14 | 315830 | 489140 |
| 13 | 265430 | 388510 |
| 12 | 215030 | 299430 |
| 11 | 164810 | 225040 |
| 10 | 117130 | 166820 |
| 9 | 80320 | 127650 |
| 8 | 57800 | 105130 |

### Snr=15，GOP=4,3dct

第一帧需要的符号数（第一帧共14个比特平面（带符号））

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的前半部分 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 14 | 192280 | 303990 |
| 13 | 167080 | 253350 |
| 12 | 141880 | 205810 |
| 11 | 116680 | 162660 |
| 10 | 91560 | 124940 |
| 9 | 67280 | 94150 |
| 8 | 46570 | 71630 |

第二帧需要的符号数（2,3,4比特平面全为0）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的前半部分 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 14 | 173130 | 268370 |
| 13 | 147930 | 217770 |
| 12 | 122730 | 172080 |
| 11 | 97530 | 132490 |
| 10 | 72850 | 100050 |
| 9 | 50850 | 75610 |
| 8 | 34750 | 59310 |

第三帧需要的符号数（2,3,4,5比特平面全为0）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的前半部分 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 14 | 166730 | 259430 |
| 13 | 141530 | 208830 |
| 12 | 116330 | 163660 |
| 11 | 91130 | 124770 |
| 10 | 66850 | 93330 |
| 9 | 45980 | 70620 |
| 8 | 31870 | 56310 |

第四帧需要的符号数（2,3,4,5,6比特平面全为0）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的前半部分 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 14 | 162580 | 253300 |
| 13 | 137380 | 202940 |
| 12 | 112180 | 157770 |
| 11 | 86980 | 119440 |
| 10 | 62980 | 88850 |
| 9 | 43200 | 67360 |
| 8 | 30330 | 54490 |

## Softcast 在gop=4、8,3dct时的psnr

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Snr | PSNR（gop=4） | PSNR（gop=8） |
| 5 | 28.8909 | 29.2599 |
| 10 | 33.4514 | 33.8081 |
| 15 | 38.1835 | 38.5639 |
| 20 | 43.0710 | 43.3893 |
| 25 | 47.7922 | 48.1214 |

## 3DCT 加上符号位共14个比特平面 GOP=8

### Snr=15，GOP=8,3dct

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 第一帧需要的符号数（第一帧共15个比特平面（带符号）） | | 第二帧需要的符号数 | |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的所有部分 | 传的比特平面数 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 15 | 312710 | 15 | 283770 |
| 14 | 262070 | 14 | 233130 |
| 13 | 214390 | 13 | 186040 |
| 12 | 171110 | 12 | 144380 |
| 11 | 132640 | 11 | 109190 |
| 10 | 100850 | 10 | 81700 |
| 9 | 76530 | 9 | 63140 |
| 8 | 60570 | 8 | 53990 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 第三帧需要的符号数 | | 第四帧需要的符号数 | |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的所有部分 | 传的比特平面数 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 15 | 272160 | 15 | 261420 |
| 14 | 221600 | 14 | 210860 |
| 13 | 175460 | 13 | 165550 |
| 12 | 135090 | 12 | 126660 |
| 11 | 101670 | 11 | 95300 |
| 10 | 76140 | 10 | 72340 |
| 9 | 59540 | 9 | 57090 |
| 8 | 52090 | 8 | 51380 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 第五帧需要的符号数 | | 第六帧需要的符号数 | |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的所有部分 | 传的比特平面数 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 15 | 260670 | 15 | 255480 |
| 14 | 210150 | 14 | 205120 |
| 13 | 164860 | 13 | 160320 |
| 12 | 126010 | 12 | 121990 |
| 11 | 94640 | 11 | 91180 |
| 10 | 71350 | 10 | 69160 |
| 9 | 56390 | 9 | 55560 |
| 8 | 50920 | 8 | 50220 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 第七帧需要的符号数 | | 第八帧需要的符号数 | |
| 传的比特平面数 | 传每个比特平面的所有部分 | 传的比特平面数 | 传每个比特平面的所有部分 |
| 15 | 254590 | 15 | 253150 |
| 14 | 204270 | 14 | 202870 |
| 13 | 159500 | 13 | 158170 |
| 12 | 121250 | 12 | 120060 |
| 11 | 90580 | 11 | 89650 |
| 10 | 68380 | 10 | 67760 |
| 9 | 54810 | 9 | 54280 |
| 8 | 49960 | 8 | 49580 |

第一帧传13个比特平面，第二到第八帧传12个比特平面，psnr=39.6547 （softcast 38.5639）

第一帧传13个比特平面，第二到第七帧传12个比特平面，第八帧传11个比特平面psnr= 38.7213

8gop的psnr

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Snr | Flex+ccm psnr | Softcast psnr |
| 10 | 24.1464 | 33.8081 |
| 15 | 34.0660 | 38.5639 |
| 20 | 35.0606 | 43.3893 |
| 25 | 40.4870 | 48.1214 |