1. Using the given QCIF test sequence Foreman and H.263 codec which can be compiled and executed on the PC, perform the following assignments: (Before carrying out the assignments, please make sure to read the "readme" file for correct execution of the source codes.)

Encoder Test -i foreman_qcif -a 0 -b 299 -q 0 -A 0 -k 0 -o frame_original -B bitstream_original

(a) By changing the quantization parameter QP, as such QP=7, 17, 27, 31, show the variation of the reconstructed visual quality according to the change of QP value. You should submit the three reconstructed YCbCr image files, and plot the Y-PSNR results for each frame for objective quality comparison. Also compare the overall compression ratio among the three QP cases. (Hint: you should change the QP option denoted by "-q" as described in the readme file)

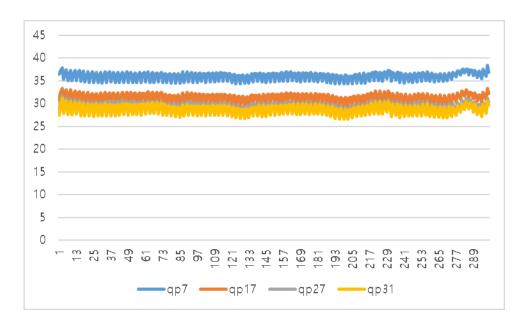
EncoderTest.exe -a 0 -b 299 -q 7 -A 7 -k 0 -i foreman_qcif -o qp7 -B bitstream_quantization_7

이미지		결과	
-----	--	----	--

QP=7 Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 7.00 Encoded frames : 300 (299) Mean frame rate : 29.90 Hz Obtained bit rate: 205.15 (202.13) kbit/sec - - X 💬 qp7 QP = 17Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 17.00 Encoded frames : 300 (299) Mean frame rate : 29.90 Hz Obtained bit rate: 65.51 (64.04) kbit/sec - - X 💬 qp17 QP=27 Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 27.00 Encoded frames : 300 (299) Mean frame rate : 29.90 Hz Obtained bit rate: 42.28 (41.23) kbit/sec 💬 qp27 - - X QP=31 Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 31.00 Encoded frames : 300 (299) Mean frame rate : 29.90 Hz Obtained bit rate: 38.33 (37.37) kbit/sec - - X 💬 qp31 -결과파일 bitstream_original 2016-12-05 오후... 파일 4,668KB bitstream_quantization_7 파일 2016-12-05 오후... 251KB bitstream_quantization_17 2016-12-05 오후... 파일 80KB bitstream_quantization_27 2016-12-05 오후... 파일 52KB bitstream_quantization_31 2016-12-05 오후... 파일 47KB

QP=7	압축률=18.6
QP=17	압축률=58.35
QP=27	압축률=89.77
QP=31	압축률=99.32

-QP PSNR 그래프



(b) By changing the target bitrate (BR), as such BR=30Kbps, 60Kbps, 120Kbps, 180Kbps, show the variation of the reconstructed visual quality according to the change of BR value. You should submit the three reconstructed YCbCr image files, and plot the Y-PSNR results for each frame for objective quality comparison. (Hint: you should change the BR option denoted by "-r" as shown in the readme file and use the default rate control method).

Encoder Test.exe -a 0 -b 299 -q 0 -A 0 -k 0 -r 30000 -i foreman_qcif -o br
30k -B bitstream_bitrate_30k

이미지 결과 BR=30k Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 25.47 Encoded frames : 73 (72) Mean frame rate : 7.20 Hz Target bit rate : 30.00 kbit/sec Obtained bit rate: 30.00 (9.68) kbit/sec - - X pr30k BR=60k Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 20.70 Encoded frames : 189 (188) Mean frame rate : 18.80 Hz Target bit rate : 60.00 kbit/sec Obtained bit rate: 60.03 (39.71) kbit/sec - - X br60k BR=120k Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 11.17 Encoded frames : 251 (250) Mean frame rate : 25.00 Hz Target bit rate : 120.00 kbit/sec Obtained bit rate: 120.05 (99.73) kbit/sec 👺 br120k BR=180kOriginal seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 7.89 Encoded frames : 268 (267) Mean frame rate : 26.70 Hz Target bit rate : 180.00 kbit/sec Obtained bit rate: 180.06 (159.74) kbit/sec 👺 br180k

```
-결과파일
(qcif)
 br30k
                             2016-12-05 오후...
                                                           2,711KB
 br60k
                             2016-12-05 오후... 파일
                                                           7,017KB
 ] br120k
                             2016-12-05 오후...
                                           파일
                                                           9,319KB
 ] br180k
                             2016-12-05 오후...
                                           파일
                                                           9,950KB
(bitstream)
bitstream_bitrate_30k
                             2016-12-05 오후... 파일
                                                             37KB
bitstream_bitrate_60k
                             2016-12-05 오후...
                                           파일
                                                             74KB
bitstream_bitrate_120k
                             2016-12-05 오후...
                                                            147KB
bitstream_bitrate_180k
                             2016-12-05 오후... 파일
                                                            220KB
-Bitrate PSNR 그래프
 30
 25
 20
 15
 10
 5
```

(c) The size of search window significantly affects the performance of motion predictive coding. So by changing the search window size W, as such W=5, 10, 15, show the visual quality variation for a fixed BR value of 64Kbps. You should submit the three reconstructed YCbCr image files and plot the Y-PSNR results for each frame. (Hint: you should change the Window option "-s" as described in the readme file)

EncoderTest.exe -a 0 -b 299 -q 0 -A 0 -k 0 -r 64000 -s 5 -i foreman_qcif -o window_size_5 -B bitstream_window_size_5

이미지	결과
W=5	Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 18.53 Encoded frames : 178 (177) Mean frame rate : 17.70 Hz Target bit rate : 64.00 kbit/sec Obtained bit rate: 64.05 (43.73) kbit/sec
W=10	Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 19.57 Encoded frames : 195 (194) Mean frame rate : 19.40 Hz Target bit rate : 64.00 kbit/sec Obtained bit rate: 64.05 (43.73) kbit/sec
W=15	Original seq time: 10.00 (10.00) sec Mean quantizer for inter frames : 19.67 Encoded frames : 198 (197) Mean frame rate : 19.70 Hz Target bit rate : 64.00 kbit/sec Obtained bit rate: 64.05 (43.73) kbit/sec

-결과파일

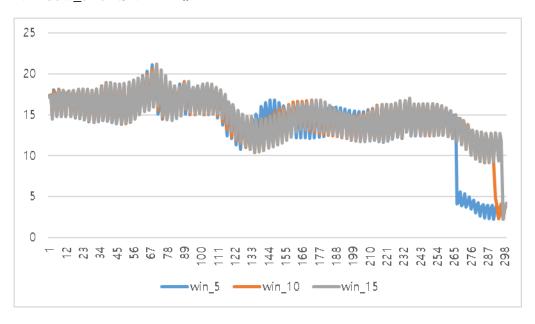
(bitstream)

bitstream_window_size_5	2016-12-05 오후	파일	79KB
bitstream_window_size_10	2016-12-05 오후	파일	79 K B
bitstream_window_size_15	2016-12-05 오후	파일	79KB

(qcif)

window_size_15	2016-12-05 오후 파일	7,351KB
window_size_5	2016-12-05 오후 파일	6,609KB
window_size_10	2016-12-05 오후 파일	7,240KB

-Window_size PSNR 그래프



(d) Describe the effects of QP, BR, and Window size on the video compression efficiency and visual quality.

영상을 압축할 때 QP SIZE가 크면 클수록 압축효율은 좋아지지만 화질이 나빠진다.

영상을 압축할 때 BR(bit rate)가 크면 클수록 압축효율은 나쁘지만 화질은 좋아진다.

영상을 압축할 때 Window size가 크면 클수록 압축효율은 나빠지지만 화질은 크게 바뀌지 않

는다.

2. Discuss the Results.

이번 과제는 영상을 세 가지 방법으로 압축을 해보고 비교하는 과제였다. 이번에는 QP, BR, 그리고 Window Size의 크기를 변경하며 압축을 하였다. 이번 비교는 영상의 크기, 영상의 화질, 그리고 영상의 압축효율 3가지에 대해서 비교를 했다. QP Size를 크게 하면 할수록 압축효율을 좋아지지만 화질이 나빠진다는 것을 보았다. 압축효율을 높일 수 있었던 것은 stepsize를 크게 하면 된 것 이었다. 하지만 quantization 에러가 많아져 디코딩을 하면 화질이 나빠졌다. 다음으로 Bit Rate가 크면 클수록 압축효율은 나빠지지만 화질은 좋아졌다. BR이 커진다는 의미는 단위 시간당 B 프레임을 많이 사용한다는 의미이다. 마지막으로 Window Size가 크면 클수록 압축효율을 나빠지지만 화질은 좋아졌다. 그 이유는 best matching을 찾기 힘들었기 때문인 것 같다. 확실히 과제로 확인을 하고 나니 많은 이해를 할 수 있었다.