

실습 5. Image Compression

세종대학교 ITRI 연구실

정보통신공학과

하재민

목차

1. 과제 공지

2. 영상 압축

3. 보고서 필수 내용

1. 과제 공지

■ 질의응답 관련 사항

• 조교: 하재민

- 이메일: hajama0123@sju.ac.kr

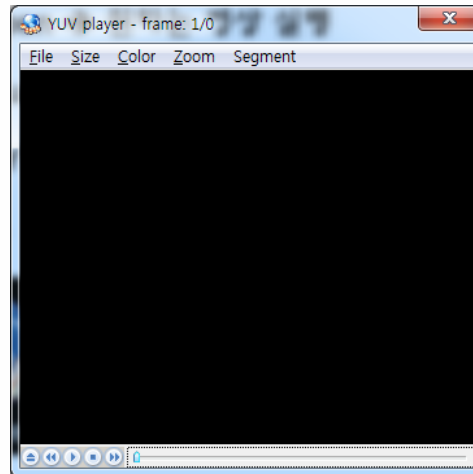
- 번호: 010 2819 8029 (카톡!!)

1. 과제 공지

■ 영상 확인 방법

- yuvplayer 이용

1. File → Open → 원하는 영상 실행
2. Size → Custom → 영상의 가로 세로 크기 입력
3. Color → Y 선택



1. 과제 공지

■ 과제 날짜

- 과제 공지일: 12월 01일 화요일
- 과제 제출일: 12월 15일 화요일 밤 11시 30분까지

1. 과제 공지!!!!!!!!!!!!!!

■ 과제 제출 방법

• 블랙보드 제출

- 코드가 포함된 프로젝트 폴더와 보고서 압축!!!

압축 파일명: 학번_이름,

Ex: 18150074_하재민.zip

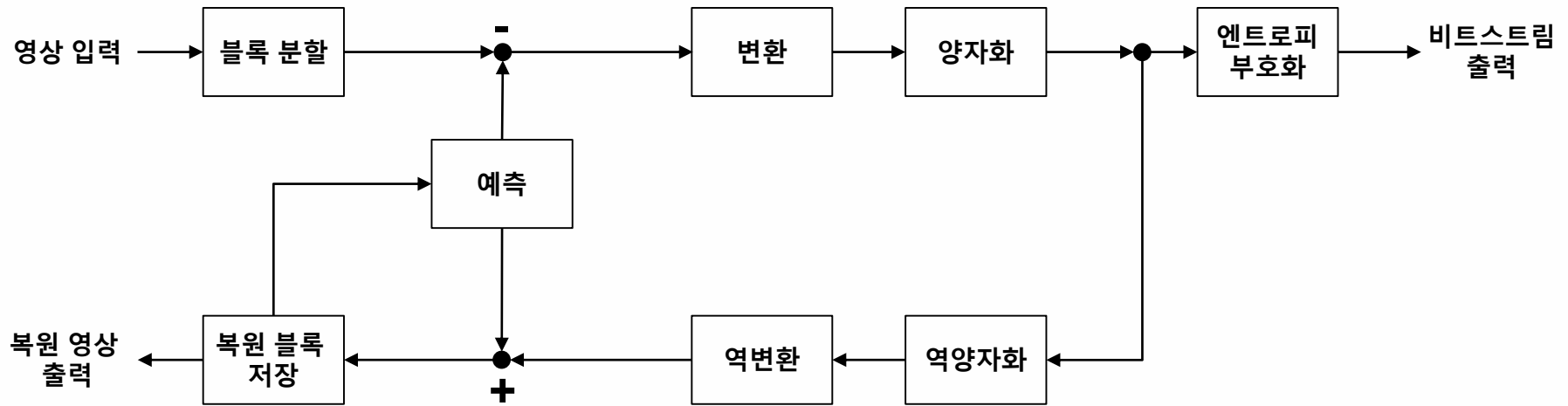
18150074_하재민_r1.zip

18150074_하재민_r2.zip



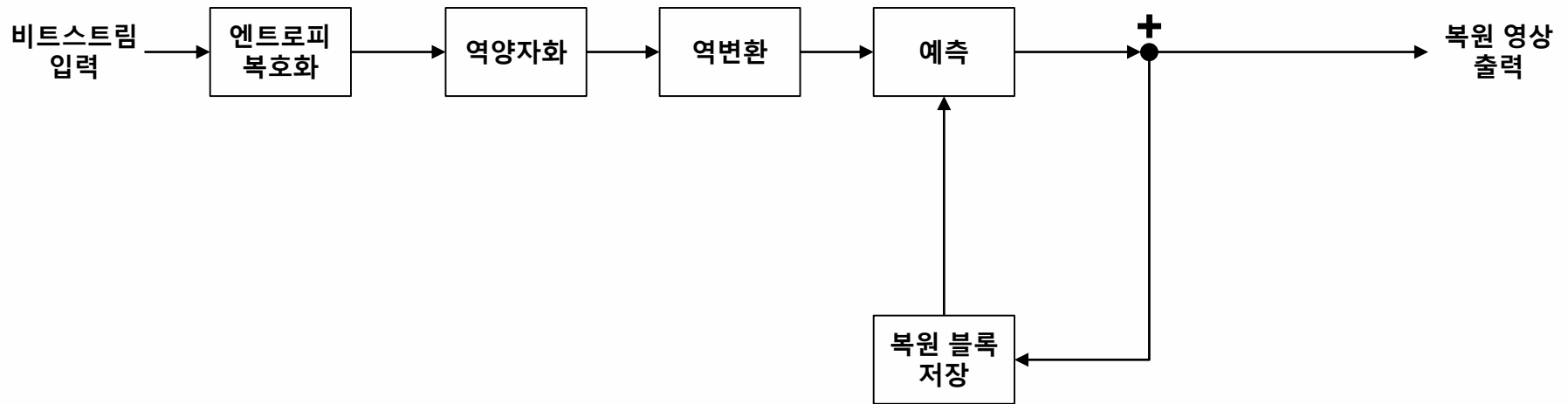
2. 영상 압축

■ 부호화 장치(Encoder)



2. 영상 압축

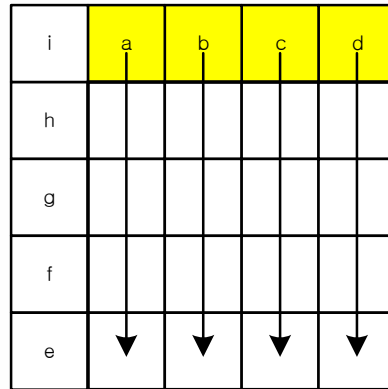
■ 복호화 장치(Decoder)



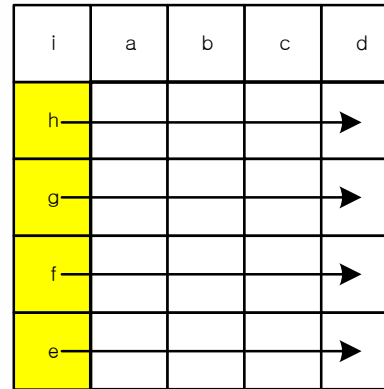
2. 영상 압축

■ 예측 (과제)

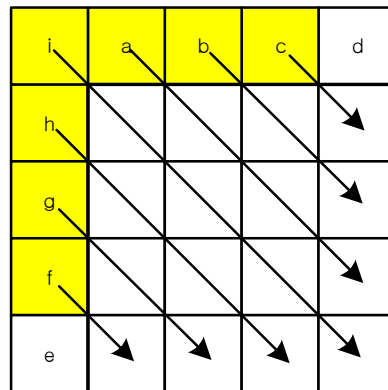
- 복원 정보란, 현재 부호화/복호화 하는 블록의 주변 복원된 화소값을 의미함
- 예측 모드에 따라 이용되는 복원 화소가 결정됨



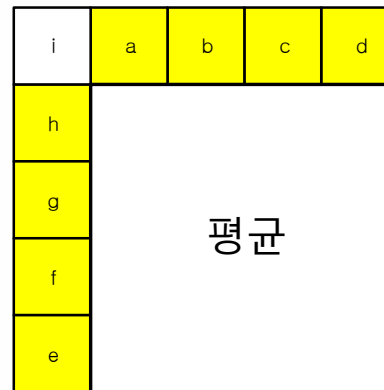
0번: Ver



1번: Hor



2번: Dia



3번: DC

2. 영상 압축

■ 예측(부호화 장치) (과제)

- 예측 과정에서 잔차 블록을 생성 후, 변환을 수행함
- 즉, 현재 블록에 대한 최적의 예측 모드를 선택해야함
 - 잔차 블록 = 원본 블록 - 예측 블록
 - 원본 블록과 각 예측 블록 간의 Sum of Absolute Differences(SAD)를 비교하여, SAD가 가장 낮은 예측 모드를 현재 블록에 대한 최적의 예측 모드로 선택

$$SAD = \sum_{i=0}^{BLK} \sum_{j=0}^{BLK} |Ori(i,j) - Pred(i,j)|$$

2. 영상 압축

■ 예측(복호화 장치) (과제)

- 역변환으로 복원된 잔차 블록에 예측 블록을 더하여 복원 블록 생성
 - 복원 블록 = 잔차 블록 + 예측 블록
 - 예측 블록 생성시, 부호화/복호화 장치에서 각각 수행해야 함

2. 영상 압축

■ 변환 (과제)

- 부호화 장치에서는 잔차 블록에 DCT 변환을 수행함
- 복호화 장치에서는 복원된 양자화 블록을 역변환 하여 복원된 잔차 블록 생성

I. Forward DCT

$$H(u, v) = \frac{2}{\sqrt{MN}} C(u)C(v) \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} h(x, y) \cos\left(\frac{(2x+1)u\pi}{2M}\right) \cos\left(\frac{(2y+1)v\pi}{2N}\right)$$

II. Inverse DCT

$$h(x, y) = \frac{2}{\sqrt{MN}} \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} C(u)C(v)H(u, v) \cos\left(\frac{(2x+1)u\pi}{2M}\right) \cos\left(\frac{(2y+1)v\pi}{2N}\right)$$

III. Normalized Coefficients

$$c(i) = \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{2}}, & i = 0 \\ 1, & \text{Otherwise} \end{cases}$$

2. 영상 압축

■ 양자화 (과제)

- 양자화 테이블을 이용
- 부호화 장치
 - 양자화된 블록 = 변환 블록 / 양자화 계수
- 복호화 장치
 - 복원된 변환 블록 = 복원된 양자화 블록 x 양자화 계수

2. 영상 압축

■ 엔트로피 코딩 (과제)

- 고정 길이 부호화/복호화

양자화된 변환 블록 정보(2bits)

참	11
거짓	00

예측 모드 정보(6bits)

0번 예측 모드	110000
1번 예측 모드	001100
2번 예측 모드	000011
3번 예측 모드	000000

부호 정보(1bit)

양수	0
음수	1

2. 영상 압축

■ 엔트로피 코딩 (과제)

- 허프만 부호화/복호화 (가변길이 부호화/복호화)

- 허프만 알고리즘

- ① 심볼(양자화된 변환 블록 내 계수)별로 개수 카운트

- ② 심볼 개수에 따라 오름차순 정렬

- ③ 개수가 가장 작은 2개의 심볼을 하나로 묶음

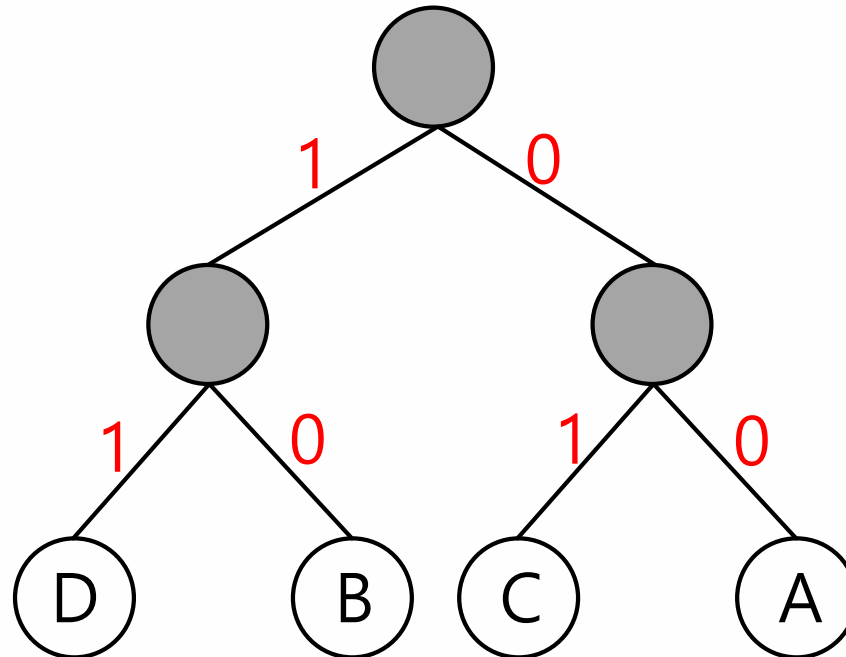
- ④ 모든 심볼이 하나로 묶일때까지 ②,③ 번 반복

- ⑤ 각 심볼에 비트할당

2. 영상 압축

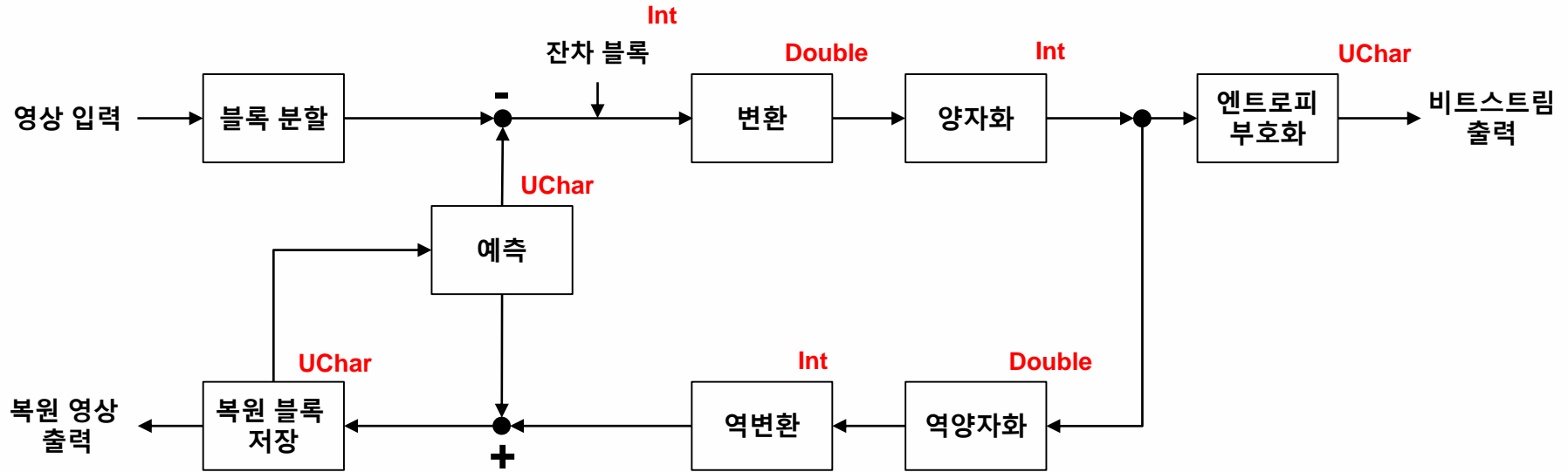
- 엔트로피 코딩 (과제)
 - 허프만 부호화/복호화 (가변길이 부호화/복호화)

심볼	A	B	C	D
개수	7	5	6	3



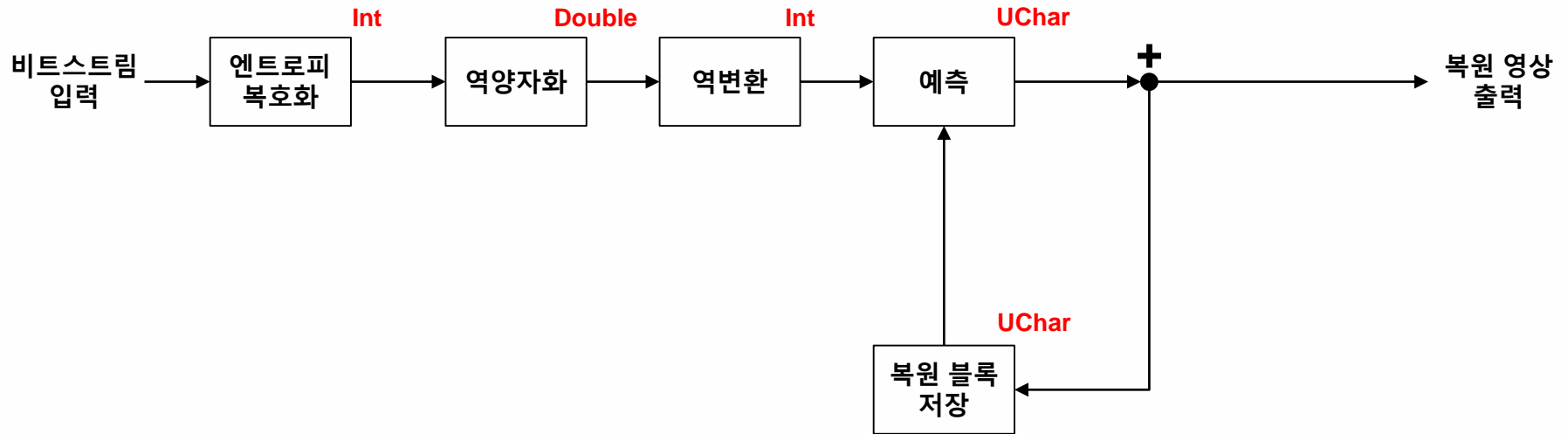
2. 영상 압축

■ 부호화 장치(Encoder) (과제)



2. 영상 압축

■ 복호화 장치(Decoder) (과제)



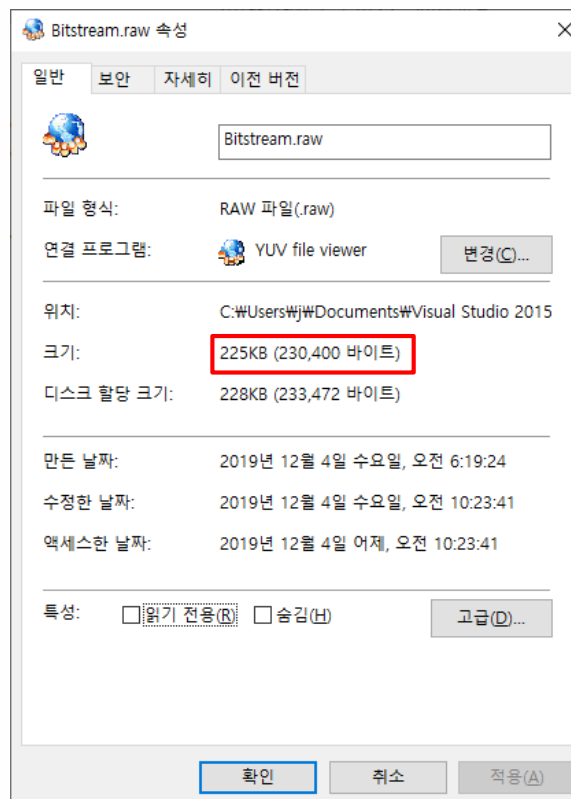
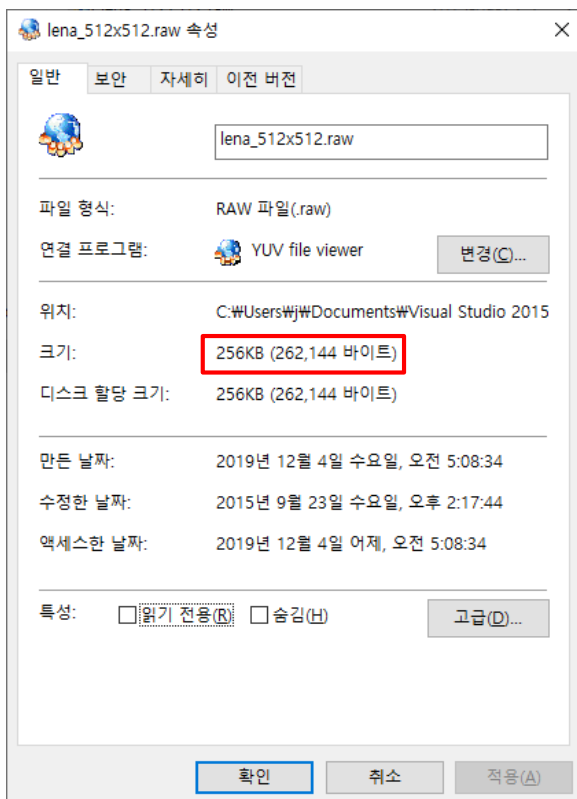
3. 보고서 필수 내용

■ 부호화 장치

• 원본 영상과 복원 영상 비교(Lena)

- 원본 영상 및 복원 영상 첨부
- PSNR, MSE

• 원본 영상과 비트스트림 파일 크기 비교(Lena)



3. 보고서 필수 내용

- 복호화 장치
 - 부호화 장치 복원 영상과 복호화 장치 복원 영상 비교(Lena)
 - 복원 영상 첨부
 - PSNR, MSE

3. 보고서 필수 내용

■ 파일 비교

- 원본 사진과 복원 사진의 파일 일치 비교

- MSE

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} \|Ori(i,j) - Recon(i,j)\|^2$$

- PSNR

$$PSNR = 10 \times \log_{10} \left(\frac{MAX^2_{Ori}}{MSE} \right) = 20 \times \log_{10} \left(\frac{MAX_{Ori}}{\sqrt{MSE}} \right)$$

마무리 and 질문