

DVC를 위한 Reed-Solomon 적부호의 다양한 복호 방법과 성능 분석

엄 창 열, 김 정 현, 송 홍 엽

2000년 11월 11일

연세대학교 전기 전자공학과

부호 및 정보이론 연구실

◆ 목 차 ◆

- ▶ 소개
- ▶ Non-erasure decoding 방법
- ▶ Erasure decoding 방법
- ▶ 시뮬레이션
- ▶ 결론

◆ RS 부호 ◆

- ▶ $GF(2^m)$ 에서의 선형블록부호
 - ▶ 심볼의 개수 : 2^m (비이진 부호)
 - ▶ 부호길이 : $n = 2^m - 1$ symbols = $m(2^m - 1)$ bits
 - ▶ 정보 심볼 수 = k symbols
 - ▶ Minimum distance = $n - k + 1$: MDS
 - ▶ 에러 정정 능력 : $t = \left\lfloor \frac{(n - k)}{2} \right\rfloor$ symbols
 - ▶ Shortened RS code
- ⇒ 정보 심볼의 개수를 s 개 지우면 $[n - s, k - s, d]$ RS code
- ⇒ 에러 정정 능력은 동일.

◆ RS 부호 복호 방법 ◆

RS 부호 복호 과정

◆ RS 적부호(Product code) ◆

- ▶ $[n_1, k_1]$ RS inner 부호
- ▶ $[n_2, k_2]$ RS outer 부호

◆ Non-erasure decoding 방법 ◆

No-erasure decoding의 inner 복호 방법

No-erasure decoder의 outer
복호기 복호 순서



◆ 이레이저 복호 방법 ◆

▶ Inner decoder

Decoding failure $\Rightarrow$ 이레이저 선언

▶ Outer decoder

If 이레이저 개수 $n_2 - k_2$ 개 이하, $\Rightarrow$ 이레이저 복호.

Else, $\Rightarrow$ Non erasure decoding.

Erasure decoding의 inner 복호 방법

Erasure 복호의 outer 복호기 복호 순서도



◆ 시뮬레이션 ◆

▶ DVC를 기준으로 실험

⇒ Inner 부호 : [85,77] RS 부호, 최대 4개 오류 정정

⇒ Outer 부호 : [149,138] RS 부호, 최대 5개 오류 정정, 이레이저 고려하면
11개의 오류 정정

▶ 출력 오류 확률 0.00001 까지 확인

▶ 산발 오류 환경과 연집 오류 환경에서 실험

◆연집 오류 환경◆



▶ p_1 : 연집 오류의 길이를 결정

⇒연집 오류 길이 $p_1 = 0.01, 0.003$ 에 대해서 실험

▶ p_2 : 평균 오류 확률을 결정함

⇒ p_2 를 줄여가면서 실험

◆ 산발 오류 환경 ◆

◆ 연립 오류 환경 ◆

◆연집 오류 환경◆

◆ 결론 ◆

▶ Erasure decoding 과 Non-erasure decoding 비교

▶ Random error 환경과 Burst error 환경 비교