

■ 상호연결 네트워크 구조

일반적으로 상호연결 네트워크의 구조에 있어서 하드웨어 복잡도 및 통신 효율, 비용 등을 평가하는데 사용되는 **파라미터로서 네트워크의 크기(노드의 수)를 사용한다.**

■ 상호연결 네트워크 구조

● 네트워크의 특성 및 라우팅

● 상호연결망의 형태(topology) 구분

정적(static)
네트워크

연결 구조가 고정(point-to-point)

동적(dynamic)
네트워크

스위치로 연결(data routing in SIMD)

● Degree: 각 노드가 가지는 링크의 수

» 링크의 수가 증가될수록 네트워크 지름
(network diameter)은 감소

» indegree, outdegree 로 구분

■ 상호연결 네트워크 구조

○ 네트워크의 특성 및 라우팅

- Network diameter: 네트워크 내에서 두 개의 노드 사이에 **가장 짧게 구성된 링크(link)의 최대 갯수**
- 기타: 2분할 채널 수(bisection width), 선길이(wire length), 대칭성(symmetry) 등

■ 상호연결 네트워크 구조

● 네트워크의 특성 및 라우팅

- 라우팅 함수(routing function): 주로 PE들 간에 데이터의 교환에 주로 사용된다.

- » Shifting
- » rotation
- » permutation(one-to-one)
- » broadcast(one-to-all)
- » multicast(many-to-many)
- » Shuffle
- » Exchange 등

■ 상호연결 네트워크 구조

● 네트워크의 특성 및 라우팅

● 상호연결 네트워크 성능 요인

기능
(functionality)

모듈 확장성
(Scalability)

전송 대역폭
(Bandwidth)

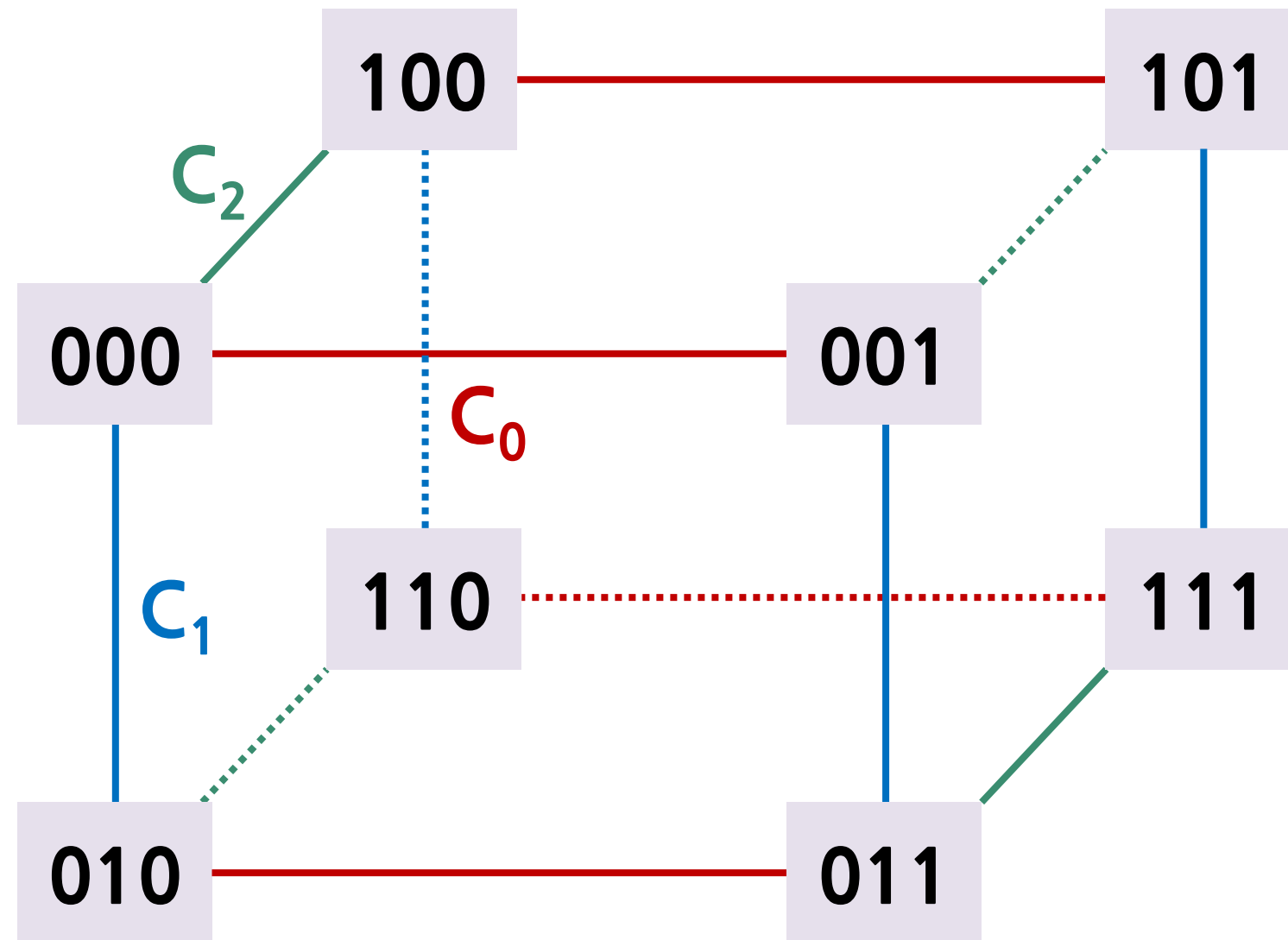
하드웨어 복잡도
(Hardware complexity)

네트워크 지연
(Network latency)

상호연결 네트워크 구조

Hyper cube routing function

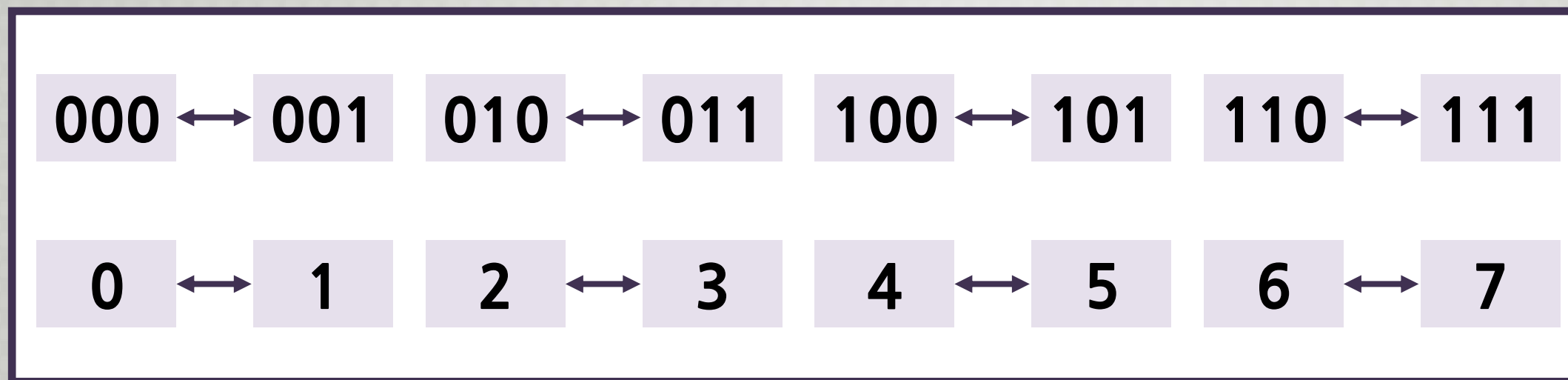
$$C_i(b_{m-1}b_{m-2}\cdots b_i\cdots b_1b_0)=b_{m-1}\cdots \overline{b_i}\cdots b_0$$



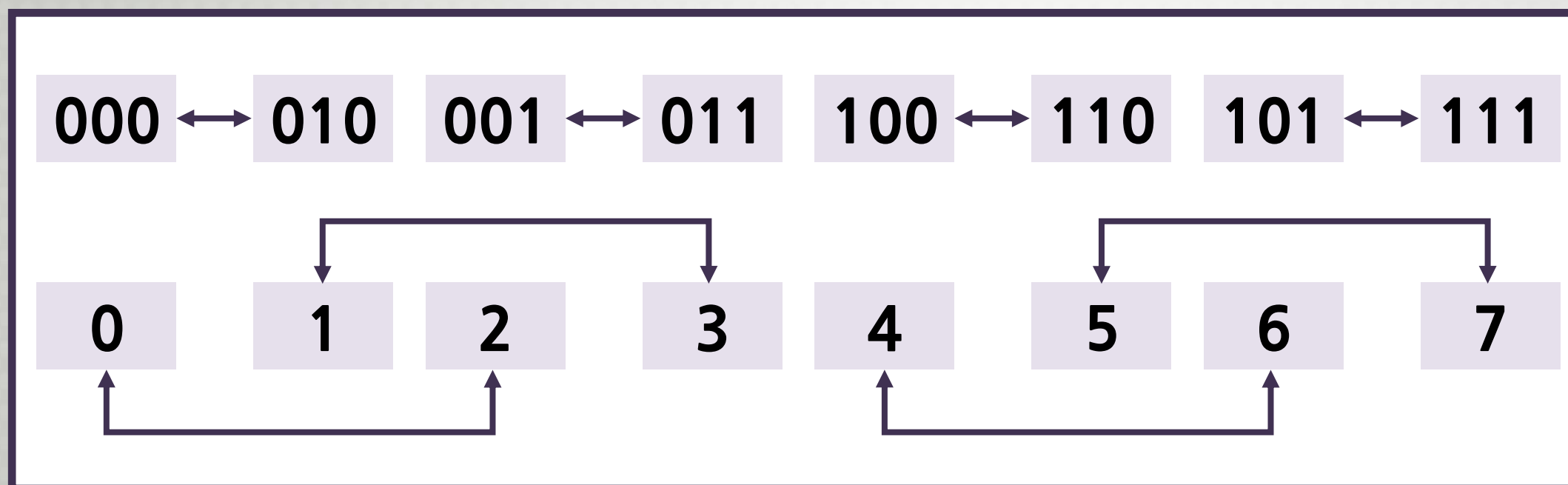
상호연결 네트워크 구조

Hyper cube routing function

- $C_0(b_2b_1\mathbf{b_0})=b_2b_1\overline{\mathbf{b_0}}$



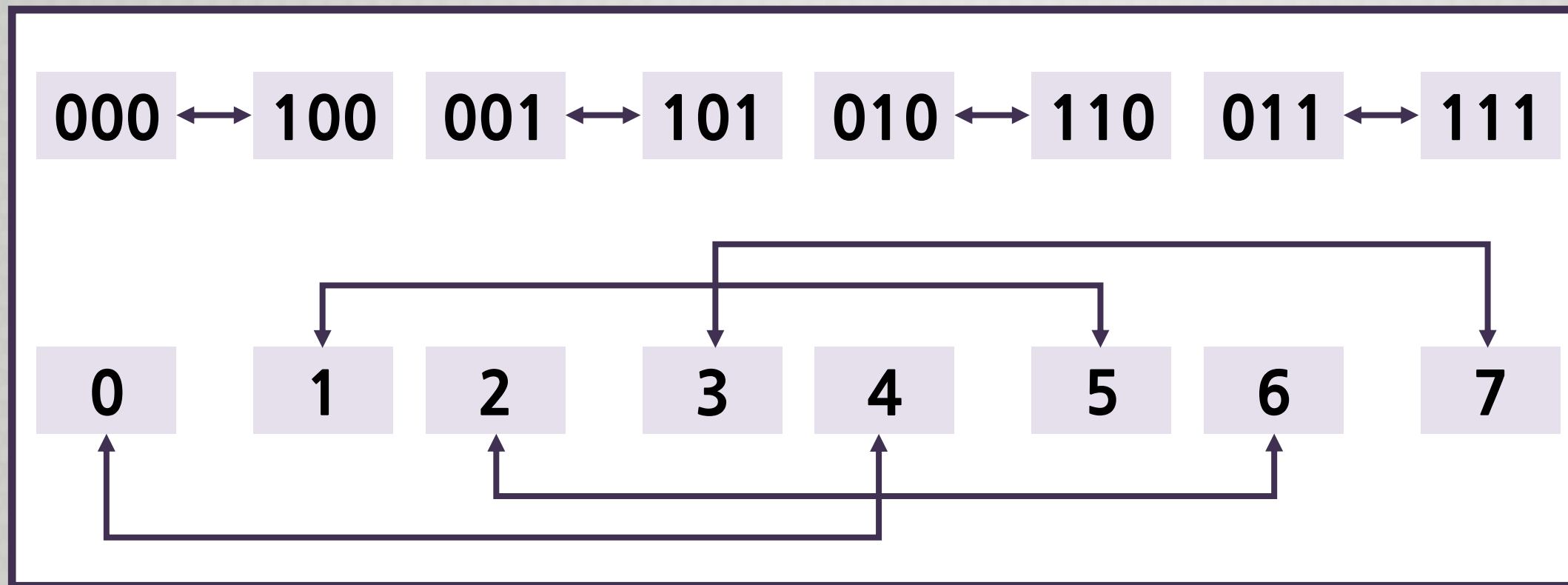
- $C_1(b_2\mathbf{b_1}b_0)=b_2\overline{\mathbf{b_1}}b_0$



상호연결 네트워크 구조

Hyper cube routing function

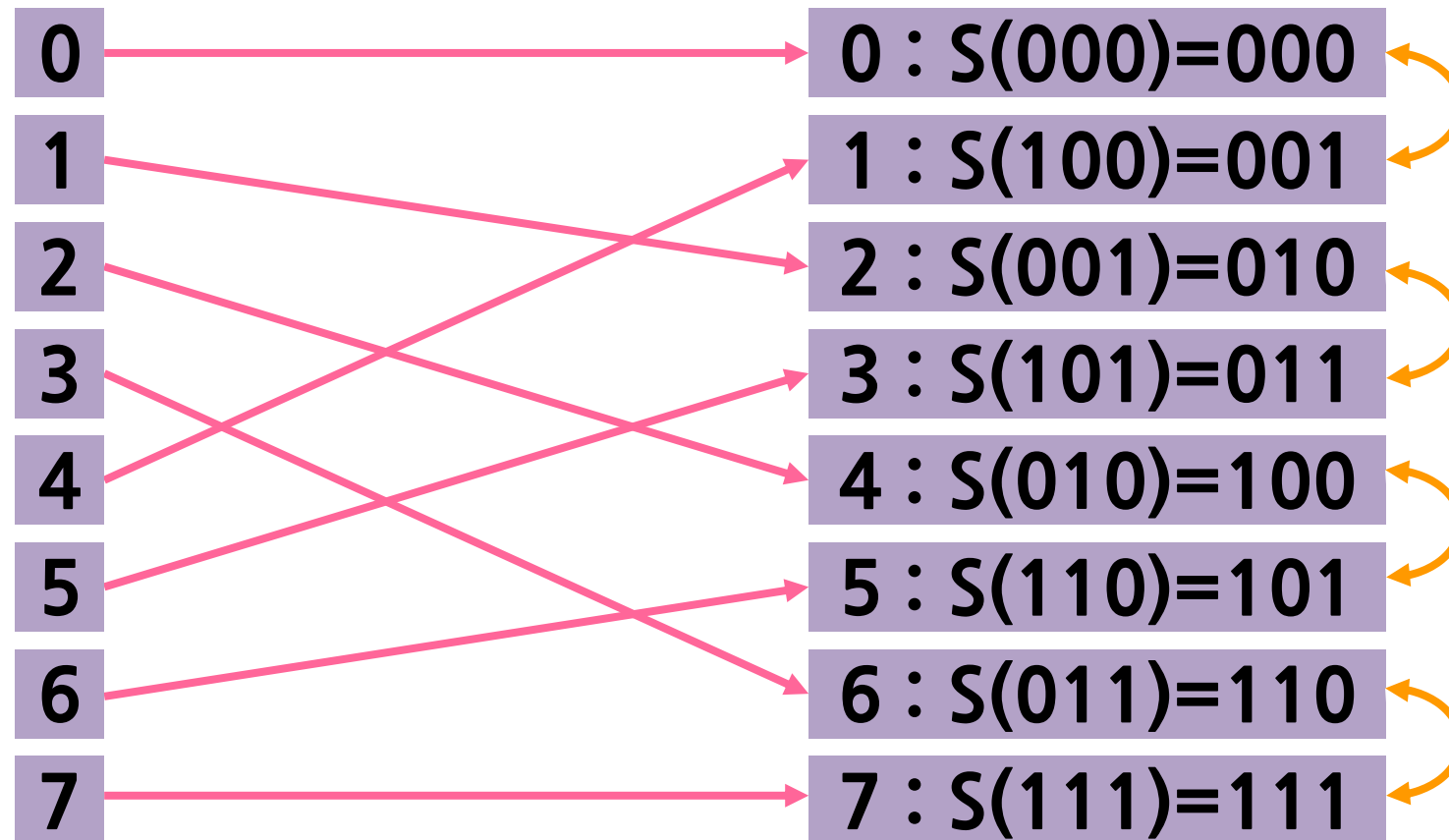
- $C_2(b_2b_1b_0) = \bar{b}_2b_1b_0$



상호연결 네트워크 구조

Shuffle-exchange function

$$S(b_{m-1}b_{m-2}\cdots b_1b_0) = b_{m-2}b_{m-3}\cdots b_1b_0b_{m-1}$$
$$E(b_{m-1}b_{m-2}\cdots b_1b_0) = b_{m-1}b_{m-2}\cdots b_1\overline{b_0}$$



Note

revers shuffle function : $RS(b_{m-1}b_{m-2}\cdots b_1b_0) = b_0b_{m-1}b_{m-2}b_{m-3}\cdots b_1$