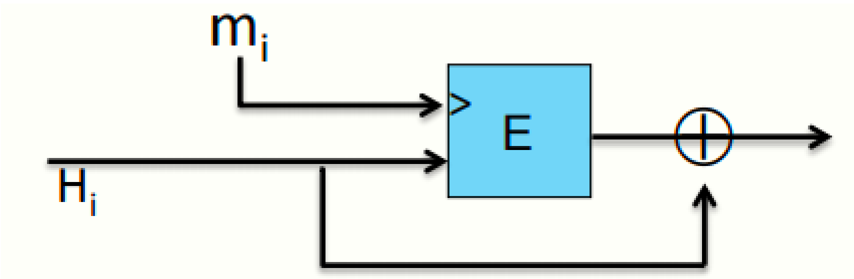
W3 6-5 Constructing Compression Functions

1、Compr. func. from a block cipher

记E: K× $\{0,1\}^n \longrightarrow \{0,1\}^n$为一块密码

Davies-Meyer压缩函数：h(H, m) = E(m, H)⊕H，结构如下



定理：若E为一理想加密算法（集合K上的随机置换），则找到一个碰撞h(H,m)=h(H',m')（使用生日攻击），复杂度为$O(2^{n/2})$，即需要分析$2^{n/2}$对（E，D）

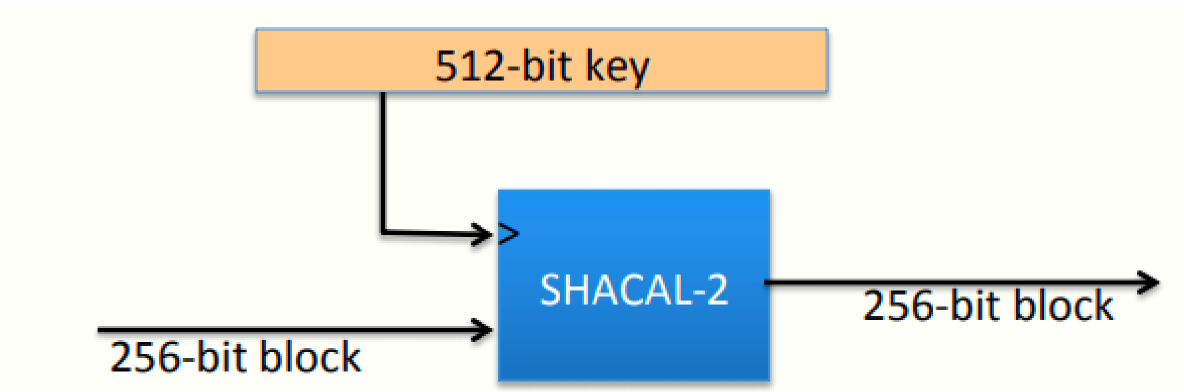
2、Other block cipher constructions

记E: $\{0,1\}^n \times \{0,1\}^n \longrightarrow \{0,1\}^n$

通过分组密码构造抗冲突的压缩函数方式还有很多种，如Miyaguchi Preneel，其有12个变体提供抗冲突机制

3、Case：SHA-256

使用Merkle-Damgard函数，Davies-Meyer压缩函数，块密码使用SHACAL-2，结构如下



密钥长度为512 btis，意味着该算法一次可处理512 bits的消息，块大小为256 bits

4、Provable compression functions

另一类压缩函数，不使用块密码进行构造，而是基于数论中的数学难题

原理：选择一个2000 bits的素数p，并随机选择u、v，使得$1 \le u, v \le p$，对于m,h ∈ {0,...,p-1}，定义函数$h(H,m) = u^H \cdot v^m \pmod p$

事实上，若想找到上述算法的一个碰撞，其难度可归约为解决离散对数问题

实际上并没有使用上述算法，而是使用基于块密码的压缩函数，原因是上述算法的效率实在是太低了，想要计算稍微长一点的消息的MAC值可能需要一天甚至更长