W3 6-2 Generic birthday attack

1、Generic attack on Collision resistance functions

记H: M → {0,1}^{n}为一Hash函数，且|M| >> 2^n

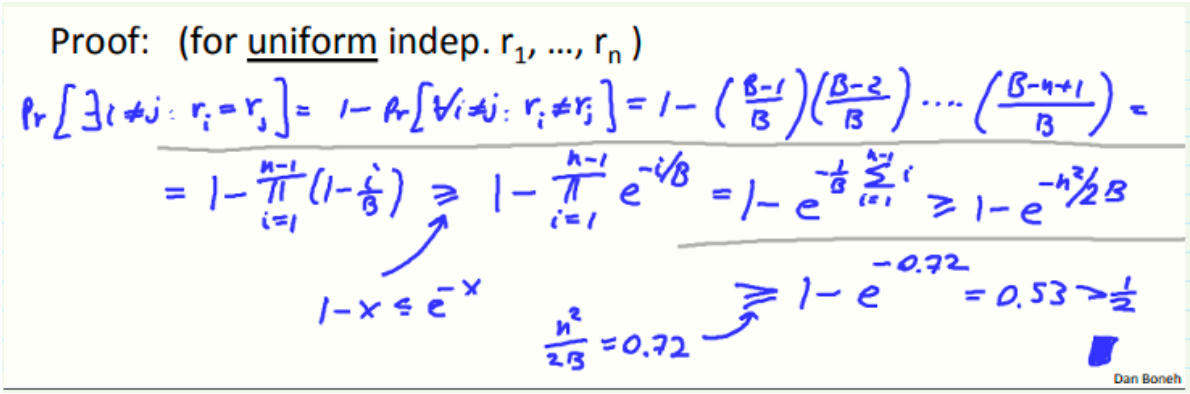
常规算法可以在O($2^{n/2}$)内找到一个hash碰撞，算法如下

1. 在消息空间M内选择2^n/2条随机消息m_1, …, $m_2^{n/2}$
2. 对于i = 1, …, $2^{n/2}$，计算t_i= H(m_i) ∈{0,1}^n ^
3. 找到一个碰撞t_i=t_j，若未找到，返回1

2、The birthday paradox

记r_1, …, rn ∈ {1,…,B}为n个独立同分布整数（independent identically distributed，iid）

定理：若n= 1.2 × $B^{1/2}$ 则Pr[∃i≠j: ri = rj] ≥ ½，证明如下



3、Sample C.R. hash functions:

使用Crypto++ 5.6.0 [Wei Dai]

AMD Opteron, 2.2 GHz (Linux)

	function	digest size (bits)	Speed (MB/sec)	generic attack time
NIST standards	SHA-1	160	153	2^{80}
	SHA-256	256	111	2^{128}
	SHA-512	512	99	2^{256}
	Whirlpool	512	57	2^{256}

目前已知最好的找到SHA-1的碰撞的算法需要2^{51}