

a) b) c) d) e) f) g) a-i) a-ii) a-iii) b-i) b-ii) b-iii) c-i) c-ii) c-iii)

message
(arbitrary length)

hash
function

hash value
(fixed length)

p_1

p_2

$p_{\text{collision}}$

R

cR

x_i

x_j

$p_1 > p_2$

input signal

sensors

load

output
hash values

mechanical
hash function

if $\text{dist}(x_i, x_j) \leq R$:

$p_{\text{collision}} \geq p_1$

if $\text{dist}(x_i, x_j) > cR$:

$p_{\text{collision}} \leq p_2$

$a \ b \ c \ A \ B \ C \ qN \ L/N \ L \ q(N-1) \ q \ -q/2$

roller