
03
第3章 信息隐藏基本原理


03
第3章
3.1 信息隐藏的概念
3.2 信息隐藏的分类
3.3 信息隐藏的安全性
3.4 信息隐藏的鲁棒性
3.5 信息隐藏的通信模型

信息隐藏的分类

信息隐藏的分类

- 无密钥信息隐藏
- 私钥信息隐藏
- 公钥信息隐藏

无密钥信息隐藏

隐藏过程　映射E：$C \times M \rightarrow C'$

提取过程　映射D：$C' \rightarrow M$

C：所有可能载体的集合

M：所有可能秘密消息的集合

C'：所有伪装对象的集合

双方约定嵌入算法和提取算法，算法要求保密

无密钥信息伪装系统

定义

对一个五元组Σ=〈C，M，C’，D，E〉，其中C是所有可能载体的集合，M是所有可能秘密消息的集合，C’是所有可能伪装对象的集合。E：C×M→C’是嵌入函数，D：C’→M是提取函数，若满足性质：对所有m∈M和c∈C，恒有：D(E(c，m))=m，则称该五元组为无密钥信息伪装系统。

相似性函数

载体对象和伪装对象在感觉上不可区分，如何度量？

定义

设C是一个非空集合，一个函数 sim：$C^2 \rightarrow (-\infty, 1)$，对x，y∈C，若满足：

$$sim(x,y)\begin{cases}=1 & x=y\\ <1 & x\neq y\end{cases}$$

则sim称为C上的相似性函数

相似度应尽可能接近1

载体的选择

不同的嵌入算法，对载体的影响不同。

选择最合适的载体，使得信息嵌入后影响最小，
即载体对象与伪装对象的相似度最大。

$$c = \underset{x \in C}{Max} \; sim\,(x, E(x, m))$$

私钥信息隐藏

Kerckhoffs准则：

密码设计者应该假设对手知道数据加密的方法，数据的安全性必须仅依赖于密钥的安全性。

无密钥信息隐藏系统，违反了Kerckhoffs准则。

私钥信息隐藏

定义

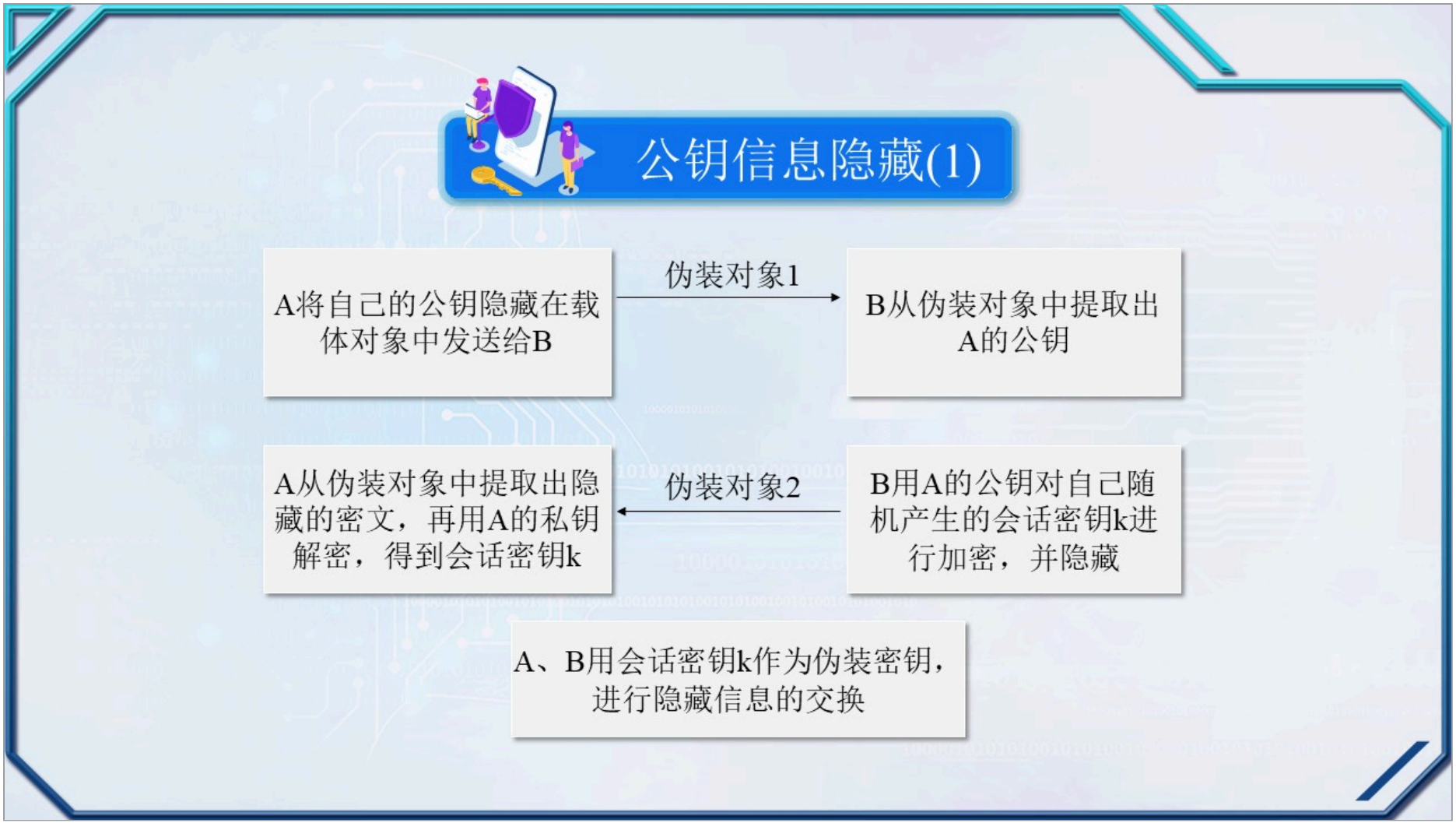
对一个六元组$\Sigma=\langle C，M，K，C'，D_K，E_K\rangle$，其中C是所有可能载体的集合，M是所有可能秘密消息的集合，K是所有可能密钥的集合，E_K：$C\times M\times K\rightarrow C'$是嵌入函数，$D_K$：$C'\times K\rightarrow M$是提取函数，若满足性质：对所有$m\in M$，$c\in C$和$k\in K$，恒有：$D_K(E_K(c，m，k)，k)=m$，则称该六元组为私钥信息隐藏系统。

私钥的传递：

密钥交换协议

公钥信息隐藏

- 类似于公钥密码。
- 通信各方使用约定的公钥体制，各自产生自己的公开钥和秘密钥，将公开钥存储在一个公开的数据库中，通信各方可以随时取用，秘密钥由通信各方自己保存，不予公开。
- 公钥用于传递会话密钥。
- 会话密钥用来作为伪装密钥。


公钥信息隐藏(1)
A将自己的公钥隐藏在载体对象中发送给B
伪装对象1
B从伪装对象中提取出A的公钥
A从伪装对象中提取出隐藏的密文，再用A的私钥解密，得到会话密钥k
伪装对象2
B用A的公钥对自己随机产生的会话密钥k进行加密，并隐藏
A、B用会话密钥k作为伪装密钥，进行隐藏信息的交换

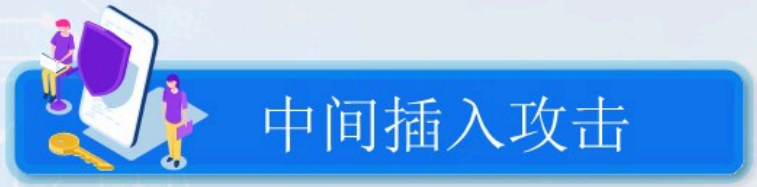
公钥信息隐藏(2)

A用B的公钥对会话密钥k进行加密，隐藏在载体对象中 → 伪装对象1 → B从伪装对象中提取出隐藏的密文，再用B的私钥解密，得到会话密钥k

A用会话密钥k实现私钥信息隐藏 → 伪装对象2 → B用会话密钥k提取隐藏信息

中间插入攻击

与公钥密码实现的密钥交换协议类似，用公钥信息隐藏进行密钥的交换，无法抵抗中间插入攻击。



中间插入攻击

A将自己的公钥隐藏在载体对象中发送给B

伪装对象1

B从伪装对象中提取出C的公钥（误认为是A的公钥）

攻击者C

A从伪装对象中提取出隐藏的密文，再用A的私钥解密，得到会话密钥k

伪装对象2

B用C的公钥对自己随机产生的会话密钥k进行加密，并隐藏

A、B用会话密钥k作为伪装密钥，进行隐藏信息的交换。此时C拥有密钥k，可以进行信息的监视和篡改