

主管
领导
审核
签字

密码学基础（A）试题

考试时间：120 分钟 试卷满分：100 分

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|----|
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 总分 |
| 得分 | | | | | | | |
| 阅卷人 | | | | | | | |

注：本试卷为回忆版，在浏览本试卷前，请先阅读最后一页的备注。

姓名

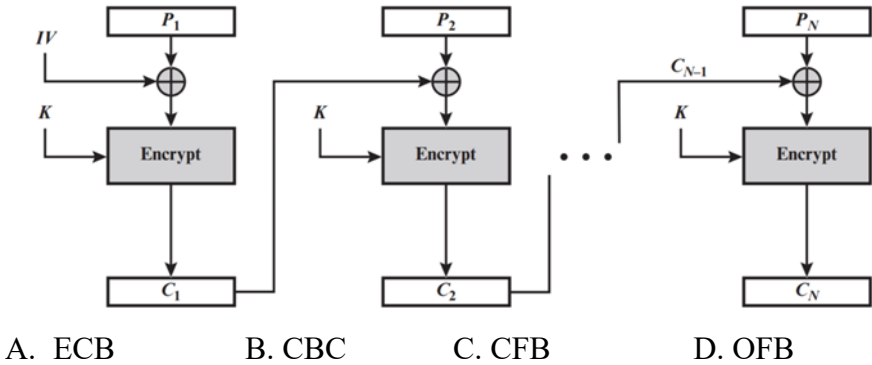
学号

班号

学院

密封线

- 一、选择题（每小题 1 分，共 15 小题，满分 15 分，每小题中给出的四个选项中只有一个是符合题目要求的，把所选项的字母填在题后的括号内）
1. 一个完整的密码体制，不包括_____要素。 ()
- A. 明文空间 B. 密文空间 C. 数字签名 D. 密钥空间
2. 2000 年 10 月 2 日，NIST 正式宣布将_____候选算法作为高级数据加密标准，该算法是由两位比利时密码专家研究所得。 ()
- A. MARS B. Rijndael C. Twofish D. Bluefish
3. 根据所依据的数学难题，除了_____以外，公钥密码体制可以分为以下几类。 ()
- A. 模幂运算问题 B. 大整数因子分解问题
- C. 离散对数问题 D. 椭圆曲线离散对数问题
4. 被公认为在给定密钥长度下最安全的加密算法是 ()
- A. AES B. RSA C. ElGamal D. 椭圆曲线加密算法
5. 下图中的分组密码操作模式为 ()



-
6. 会暴露明文数据的格式和统计特性的分组密码操作模式为 ()
- A. ECB B. CBC C. CFB D. OFB
7. DH 密钥交换协议中假设密钥交换过程中使用了素数 p 及其本原根 g 。用户 A 和用户 B 分别选择密钥 c 和 d , 则共享密钥为 ()
- A. g^c B. g^d C. g^{c+d} D. g^{cd}
8. 哈希函数 $H(x)$ 中, 找出任意两个不同的 x 和 x' ($x \neq x'$) 使得 $H(x) = H(x')$ 计算上是不可行的, 这体现出哈希函数的 ()
- A. 单向性 B. 抗弱碰撞性 C. 抗强碰撞性 D. 抗第二原像性
9. 下列关于 MAC 消息认证码的说法中, 错误的是 ()
- A. 需要通信双方事先共享密钥 B. 本身无法抵抗重放攻击
- C. MAC 函数是多对一函数 D. 具有不可抵赖性
10. 基于一般的离散对数困难性的公钥算法是 ()
- A. DES B. RSA C. Elgamal D. ECC
11. 公钥密码学是由_____最先提出的 ()
- A. 费马(Fermat)
- B. 欧拉(Euler)
- C. 迪菲(Diffie)和赫尔曼(Hellman)
- D. 李维斯特(Rivest)、沙米尔(Shamir)、艾德曼(Adleman)
12. 代换密码通过_____得到密文 ()
- A. 把明文中的字符适当减少 B. 把明文中的各字符替换为其他字符
- C. 在明文中的各字符之后增加其他字符 D. 把明文中的各字符的位置重新排列
13. 实现不可抵赖性的措施是 ()
- A. 报文鉴别 B. 数字签名 C. 完整性技术 D. 消息认证码
14. 若 Bob 给 Alice 发送一封邮件, 并想让 Alice 确信邮件是由 Bob 发出的, 则 Bob 应该选用 ()
- A. Alice 的公钥 B. Alice 的私钥 C. Bob 的公钥 D. Bob 的私钥
15. 维吉尼亚密码是 ()
- A. 置换密码 B. 单字母单表密码
- C. 单字母多表密码 D. 多字母密码

二、填空题（每空 2 分，满分 30 分）

16. 香农提出了两个密码系统设计的基本原则，分别是混淆和_____。
17. 在基本 RSA 数字签名体制中,验证公钥为 (N, e) , 签名私钥为 d , 这里 $ed \equiv 1 \pmod{\phi(N)}$ 。如果消息 m_1 的签名为 t_1 , 消息 m_2 的签名为 t_2 , 则消息 $m_1 m_2 \pmod n$ 的数字签名为_____（用含 t_1 和 t_2 的式子表示）。
18. CTR_____（支持/不支持）预处理和并行处理，_____（存在/不存在）错误传播，_____（支持/不支持）数据流加密。
19. AES 算法的基本变换有字节变换、_____、_____、加轮密钥。
20. AES 算法的分组长度比 DES 更大，为_____位。
21. 在数字签名体系之中，消息发送方 Alice 使用_____（公钥/私钥）对消息进行签名，接收方 Bob 使用_____（公钥/私钥）对签名进行验证。
22. 分组密码的 5 个工作模式为电子密码本模式、_____、_____、输出反馈模式、计数器模式。
23. 仿射加密算法之中， $P = C = \mathbf{Z}_{26}$, $n = 26$ ，且加密算法为 $Enc(x) = 7x + 3$ ，加密后结果为 y ，则解密算法为_____。
24. 在 RSA 公钥密码体系之中，已知 $p = 3, q = 7, e = 5$ ，则私钥 d 为_____。
25. 一种置换加密算法如下表所示，则明文 abcdef 加密后的密文为_____。

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | 5 | 1 | 6 | 4 | 2 |

三、判断题（每小题 1 分，共 15 小题，满分 15 分，把“√”或“×”填在题后的括号内）

26. RSA 加密算法的安全性基于大数因数分解问题的困难性。（ ）
27. 唯密文攻击指的是在仅知己加密文字（即密文）的情况下进行攻击。（ ）
28. 密码设计的基本原则为混淆和扩散。其中扩散原则指使密文和密钥之间的统计关系变得尽可能复杂。（ ）
29. PRNG 随机数发生器只要 PRNG 算法相同，选取的种子相同,则每次生成的随机数序列也相同。（ ）
30. 采用具备同等机密性的密钥长度的情况下，公钥加密算法通常比对称加密算法快。（ ）
31. 117 的欧拉函数 $\phi(n)$ 的值是 89。（ ）
32. 现代密码体制把算法和密钥分开,算法是可以公开的,只需要保证密钥的保密

性。 ()

33. 公钥签名中, 公钥证书由用户产生, 由证明中心验证。 ()

34. 采用具备同等机密性的密钥长度的情况下, 椭圆曲线加密安全性比 RSA 加密好。 ()

35. 公钥加密的公私钥可以对应的一个加密, 另一个解密。 ()

36. 3DES 密钥长度为 168 比特。 ()

37. RSA 是一种基于公钥密码体制的优秀加密算法, 1978 年由美国麻省理工学院 (MIT) 提出的, 旨在代替 DES 称为广泛使用的标准。 ()

38. 缺失

39. 缺失

40. 缺失

四、(共 2 小题, 满分 15 分)

41.

有限域 $GF(2^8)$ 上的不可约多项式为 $m(x)=x^8+x^4+x^3+x+1$, 请计算:

(1) $(x^7+x^4+x^2+x+1)+(x^6+x+1)$

(2) $(x^7+x^4+x^2+x+1)\times(x^6+x+1)$

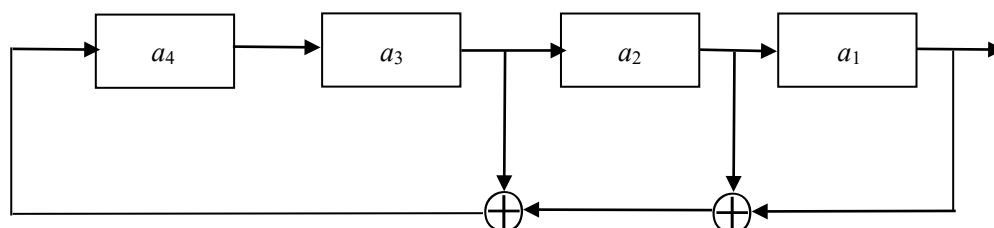
42.

利用费马小定理计算 $8^{1003} \bmod 11$

五、(共 1 小题, 满分 10 分)

43. (10 分)

下图为一个 4 级线性反馈移位寄存器 (LFSR) 的框图, 初始输入为 $(a_1, a_2, a_3, a_4)=(0, 1, 1, 0)$



(1) 请给出 $f(a_1, a_2, a_3, a_4)$ 以及特征多项式 $f(x)$

(2) 请给出输出的前 8 位

六、(共 1 小题, 满分 15 分)

44. (15 分)

在 RSA 公钥密码体制之中, 选取 $p = 11, q = 13$, 乘积 $n = 143$, Alice 的公钥为 $e = 7$

- (1) 计算 Alice 的私钥
- (2) Bob 有一个消息 $m = 7$, 计算 Bob 使用 Alice 的公钥加密后的密文
- (3) 使用 Alice 的私钥, 写出对 Bob 的加密消息的解密过程和解密结果 (要求使用快速模幂算法)

备注:

- 判断题中第 30、34 题原卷可能没有使用“采用具备同等机密性的密钥长度的情况下”的说法, 而是使用“相同密钥长度”, 本回忆版试卷选用了更严谨的说法, 这应该不是这两道题的考点, 无需在意。
- 选择题部分题目回忆不全, 这些选项已在保证该题考点不变的情况下尽可能地还原 (如第 4、6、7、9、13 题)。
- 作业题中给出了 RSA 算法的流程, 但原卷中并没有给, 在复习过程中一定要把 RSA 算法的流程背下来。
- 原卷中第 16、21 题可以在其他题中找到答案 (记不清第 16 题是不是在第 17 题中找的答案了, 总之是可以找到), 相当于送了 6 分。
- 无法保证选择题和判断题 (尤其是判断题) 的题目顺序与原卷完全一致。
- 判断题有 3 道题回忆不起来。
- 原卷每道大题中的小题的题号都是重新计数的, 本回忆版试卷由于个人喜好没有重新计数。
- 2020 级的学长提到 2020 级的密码学基础期末考试最后一道大题也考到了快速模幂 (原话是“快速幂”, 但应该指的就是快速模幂)。

回忆版试题贡献者:

- 本试卷的题目由本人、自救群的群友 B 和群友 C 共同回忆而成 (顺序不分先后, 下同) 同时附上本人整理的其他回忆版试卷的来源:
 - 2023 秋编译原理期末试题: 本人、群友 B
 - 2022 春大学物理 II (补考) 期末试题: 本人
 - 2021 秋计算机专业导论期末试题: 本人、群友 D
- 具体哪道题是哪位群友回忆出来的这里就不赘述了。

群友 B、C、D 均在自救群中分享了他们回忆的试题, 但本人不确保他们的回忆版试题来源, 若还有其他回忆者因此被遗漏, 抱歉 (该条备注仅是严谨起见, 没有其他含义)