主管领导审核签字

哈尔滨工业大学(深圳) 2023 学年秋季学期期末考试

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。（　）

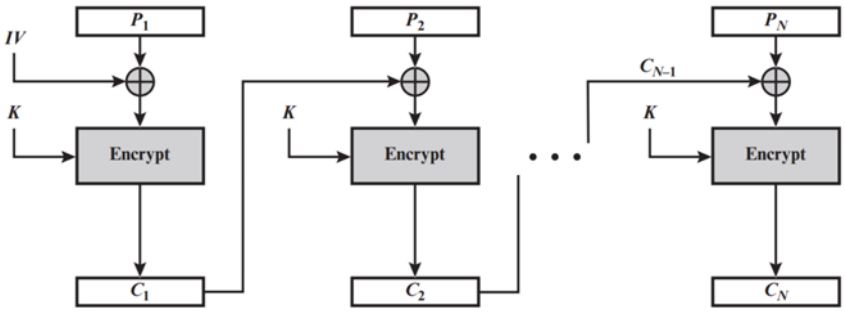
A. 模幂运算问题　B. 大整数因子分解问题

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. EIGamal　D. 椭圆曲线加密算法

5. 下图中的分组密码操作模式为（　）



A. ECB　B. CBC　C. CFB　D. OFB

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

姓名_____ 学号_____ 班号_____ 学院_____ 密 封 线

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 $ed \equiv 1 \bmod \varphi(N)$。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 $m_1 m_2 \bmod n$ 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已加密文字（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 $\varphi(n)$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） $(x^7+x^4+x^2+x+1)\times(x^6+x+1)$

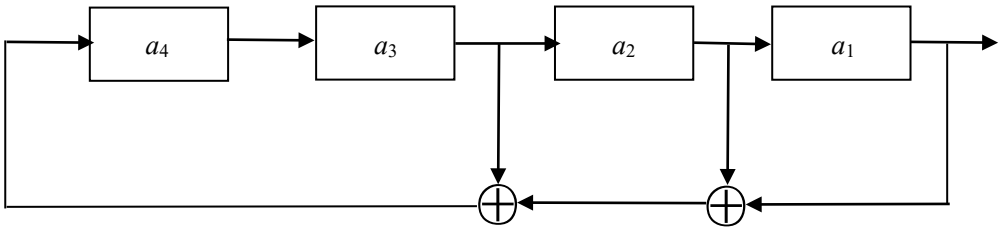
42.

利用费马小定理计算 $8^{1003} \bmod 11$

五、分析题（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

姓名＿＿＿＿＿＿ 学号＿＿＿＿＿＿ 班号＿＿＿＿＿＿ 学院＿＿＿＿＿＿ 密 封 线

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 25、29 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）