

Criptografia Intermediária

Certificação Digital / Modos de
Operação das Cifras



Gustavo Vilar

- Mini – CV
 - PPF / DPF – Papiloscopista Policial Federal
 - Pós-Graduado em Docência do Ensino Superior – UFRJ
 - Graduado em Ciência da Computação e Processamento de Dados – ASPER/PB
 - Aprovações: PRF 2002, PF 2004, MPU 2010, ABIN 2010



Gustavo Vilar

- Contatos:
 - gustavopintovilar@gmail.com
 - p3r1t0f3d3r4l@yahoo.com.br

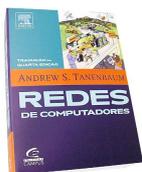
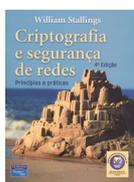


Escopo

- Abordar os assuntos mais recorrentes e com fortes tendências para concursos atuais
- Familiarizar o concursando com os tipos de questões mais freqüentes.
- Abordar as metodologias de resolução de questões das principais bancas



Bibliografia



Criptografia II – Carga Horária

- 11 vídeo aulas (03h39m03s / 00h19m55s)
 - Criptografia Simétrica
 - Modos de operação: ECB, CBC, CFB, OFB, CTR
 - Vetores de Inicialização
 - Primeira Bateria de Questões de Aprendizagem
 - Certificação Digital
 - Conceitos
 - Tipos de Certificado
 - CRLs
 - Protocolos envolvidos
 - Componentes da PKI
 - Segunda Bateria de Questões de Aprendizagem
 - Terceira Bateria de Questões de Aprendizagem



Criptografia Intermediária

Modos de Operação Dos Sistemas
Criptográficos Simétricos



Modos de Operação Considerações iniciais

- “Criptografar o mesmo texto simples sob a mesma chave sempre produz a mesma saída”
- Solução: Vetor de Inicialização e/ou encadeamento de criptografias



Modos de Operação Considerações iniciais



Modos de Operação ECB – Eletronic Code Book

- Cada bloco é cifrado isoladamente
- ÚNICO MODO sem Vetor de Inicialização
- ÚNICO MODO Vulnerável ao ataque de Block replay
- Mensagem clara é fracionada em blocos de tamanho fixo
- Fornece paralelismo (velocidade) na cifragem e decifragem
- Mensagem cifrada é obtida pela concatenação dos blocos cifrados
- Ideal para cifrar arquivos aleatórios
- Ideal para pequenas quantidades de dados, como uma chave criptográfica
- Não acrescenta nada à confidencialidade proporcionada pela cifra
 - Não existe a figura do Vetor de inicialização
- Blocos em claro iguais geram blocos criptografados iguais



Modos de Operação ECB – Eletronic Code Book

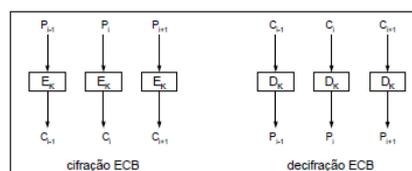
Figura em Claro



Figura Cifrada Utilizando ECB



Modos de Operação ECB – Eletronic Code Book



Modos de Operação ECB – Eletronic Code Book

- Erro em um bit no bloco cifrado afeta 1 bloco do texto claro decifrado
- Remoção ou adição de 1 bit no texto cifrado afeta o bloco presente e todos os subsequentes



Modos de Operação CBC – Cipher Block Chaining

- Cada um dos blocos cifrados depende de TODOS os blocos anteriores
- A cada bloco de texto simples é aplicada uma função XOR junto com o bloco cifrado anterior (antes do texto ser criptografado)
- Cada bloco cifrado fica dependente de todos os blocos de texto simples processados até este momento
- Para que cada mensagem seja única, mesmo de um mesmo texto original, um vetor de inicialização único deve ser utilizado no primeiro bloco, preferencialmente gerado aleatoriamente.



Modos de Operação CBC – Cipher Block Chaining

- Remove padrões do texto em claro.
- Ideal para grandes massas de dados. Off-line
- Reutilizar um IV transmite alguma informação sobre o primeiro bloco do texto simples e sobre qualquer prefixo comum compartilhado pelas duas mensagens
- Desvantagens
 - criptografia é sequencial (não pode ser paralelizada)
 - Descryptografia pode ser paralelizada
 - dois blocos adjacentes do texto cifrado
 - Mensagem deve ser alinhada de acordo com um múltiplo do tamanho do bloco de cifra



Modos de Operação CBC – Cipher Block Chaining

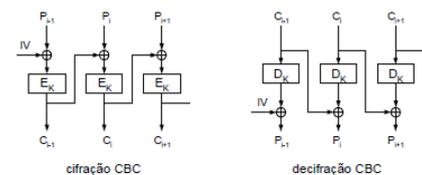
Figura em Claro



Figura Cifrada Utilizando CBC



Modos de Operação CBC – Cipher Block Chaining



Modos de Operação CBC – Cipher Block Chaining

- Erro em um bit no bloco cifrado afeta o bloco atual e 1 bit do bloco seguinte do texto claro decifrado
- Remoção ou adição de 1 bit no texto cifrado afeta o bloco atual e todos os seguintes

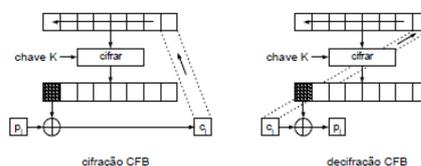


Modos de Operação Cipher Feedback Block(CFB)

- A mensagem não precisa ser complementada
 - Padding
- Transmissão de uso geral orientada a fluxo
- Difere do OFB apenas porque o texto cifrado (depois da etapa XOR) realimenta o método ao invés da saída da cifra de bloco (antes da etapa XOR)
- NÃO PODE ser usado como um gerador de números pseudo-aleatórios
- Reutilizar um IV transmite alguma informação sobre o primeiro bloco do texto simples e sobre qualquer prefixo comum compartilhado pelas duas mensagens



Modos de Operação Cipher Feedback Block(CFB)



Modos de Operação Cipher Feedback Block(CFB)

- Erro em um bit no bloco cifrado gera 1 bit trocado no byte atual + 1 bloco no texto claro decifrado
- 1 bit do texto cifrado é removido ou adicionado – o erro se propaga em todos os blocos decifrados a partir deste erro (inclusive)
- CFB - Único que se recupera de problema de sincronismo, desde que seja a ALTERAÇÃO DE UM BYTE inteiro
 - 8 bytes seguintes com erro, depois se recupera



Modos de Operação Output Feedback Block (OFB)

- Igual ao CFB, só que o byte realimentado não é o cifrado, mas sim usado na cifração
- Permite uso de códigos de correção de blocos
- Os erros de bit na transmissão não se propagam
- Mais vulnerável a um ataque por modificação de fluxo de mensagem do que o CFB
- Ideal para transmissão orientada a fluxo por canal de ruído (ex. comunicação por satélite)
- O OFB do DES pode ser usado para geração de chaves, bem como criptografia de fluxo



Modos de Operação Output Feedback Block (OFB)

- O fluxo de bits pode então servir para fazer uma operação XOR com o texto claro a fim de produzir o texto cifrado, transformando efetivamente a cifra de bloco numa cifra de fluxo
- O modo output feedback gera o próximo bloco de fluxo de chave cifrando o bloco de fluxo de chave anterior:
- Reutilizar um IV destrói completamente a segurança
- Transforma uma cifra de bloco num GNPA
 - O texto cifrado realimenta a cifra de bloco e este processo é repetido para produzir um fluxo de bits pseudorrandômicos

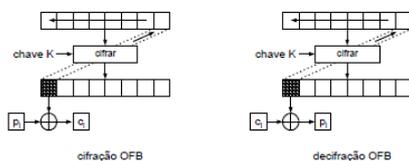


Modos de Operação Output Feedback Block (OFB)

- O fluxo de bits é totalmente determinado pelo algoritmo, pela chave, por um vetor de inicialização e pelo número de bits que realimentam a cifra em cada etapa
- difere do OFB apenas porque saída da cifra de bloco(antes da etapa XOR) realimenta o método ao invés do texto cifrado (depois da etapa XOR)
- Pré-processamento
 - A execução do algoritmo criptográfico básico não depende da entrada do texto claro ou do texto cifrado
 - O pré-processamento pode ser utilizado para preparar a saída das caixas de criptografia que alimentam as funções XOR



Modos de Operação Output Feedback Block (OFB)



ITnerante

Modos de Operação Output Feedback Block (OFB)

- Erro de 1 bit no texto cifrado – gera 1 bit errado no texto claro decifrado
- 1 bit do texto cifrado é removido ou adicionado – o erro se propaga em todos os blocos decifrados a partir deste erro (inclusive)

ITnerante

Modos de Operação Modo counter (CTR)

- Sinônimos
 - Integer Counter Mode - ICM
 - Segmented Integer Counter - SIC
- Pré-processamento
 - A execução do algoritmo criptográfico básico não depende da entrada do texto claro ou do texto cifrado
 - O pré-processamento pode ser utilizado para preparar a saída das caixas de criptografia que alimentam as funções XOR
- Acesso aleatório
 - Diferente dos modos encadeados, no modo counter é possível o processamento aleatório de blocos
- Útil para requisitos de alta velocidade

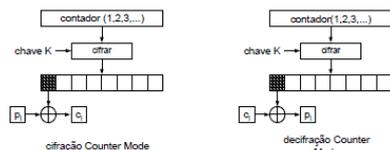
ITnerante

Modos de Operação Modo counter (CTR)

- Transforma a cifra de bloco em uma de fluxo
- vetor de inicialização é acrescido de uma unidade a cada bloco
 - Nonce
- Reutilizar um IV destrói completamente a segurança
- Vantagem em relação ao OFB
 - Pode-se cifrar ou decifrar P_i sem ter que gerar toda a seqüência para cifração dos P_j (onde $j < i$) anteriores

ITnerante

Modos de Operação Modo counter (CTR)



ITnerante

Modos de Operação Modo counter (CTR)

- Erro de 1 bit no texto cifrado – gera 1 bit errado no texto claro decifrado
- 1 bit do texto cifrado é removido ou adicionado – erro em todos os blocos decifrados a partir deste erro

ITnerante

Modos de Operação Considerações finais

- Nenhum modo proporciona qualquer proteção de integridade
 - É possível a modificação do fluxo de dados
- Aprimora ou adapta o algoritmo para uma aplicação específica
- O modo de operação é quem gera o Padding, não o algoritmo
 - ECB
 - CBC



Modos de Operação Considerações finais

- Vetor de Inicialização
 - O Vetor de Inicialização ou Initialization Vector, em inglês, é uma espécie de 'bloco falso' que inicializa o processo para o primeiro bloco verdadeiro
 - Ele que dá uma aleatoriedade ao processo, fazendo com que mesmo texto que seja encriptado várias vezes, o código encriptado resultante seja diferente
 - Serve para que mensagens que começam iguais não gerem os mesmos textos cifrados
 - O VI não precisa ser secreto, mas é importante que o mesmo VI não seja reutilizado com a mesma chave
 - A criptografia no envio é importante para garantir integridade



Modos de Operação Considerações finais

- Vetor de Inicialização
 - Nos modos CBC e CFB, a reutilização de VIs deixa vaziar algumas informações
 - Nos modos OFB e CTR, VIs repetidos destroem totalmente a segurança
 - Já no modo CFB, o VI precisa ser gerado randomicamente e ser mantido em segredo até que o primeiro bloco de texto claro esteja pronto para ser cifrado
 - ECB não requer VI
 - Todos os outros modos o requerem
 - Não há adição de qualquer segurança extra
 - O algoritmo de criptografia é quem fornece a segurança



Modos de Operação Considerações finais

- Block Replay
 - ECB não é imune
 - Todos os outros são
- Gerar cifra em Fluxo
 - Não precisam de padding
- Somente os modos ECB e CBC necessitam do algoritmo de decryptografia, os demais necessitam somente do algoritmo de criptografia
 - Melhor desempenho



Bateria de Questões de Aprendizagem 1

Criptografia
Modos de Operação Dos Sistemas
Criptográficos Simétricos



FINEP – CESGRANRIO 2011 – Analista Suporte

1. Um algoritmo de cifra de bloco é um elemento básico para fornecer segurança aos dados que devem ser criptografados. O NIST publicou na Special Publications 80.0-38.A, uma lista com modos de operação de cifra de bloco que são usados com qualquer cifra de bloco simétrica, incluindo DES tripla e AES. Os modos de operação publicados são:
 - A. ECB (Electronic Code Book), CBC (Cipher Block Chaining), CFB (Cipher feedback), OFB (Output Feedback), CTR (Counter)
 - B. ECB (Electronic Code Book), CBC (Cipher Block Chaining), OFB (Output Feedback), CTR (Counter), RC (Random Chaining)
 - C. ECB (Electronic Code Book), CBC (Cipher Block Chaining), CFB (Cipher feedback), RC (Random Chaining), ACTR (Advanced Counter)
 - D. CBC (Cipher Block Chaining), CFB (Cipher feedback), OFB (Output Feedback), RC (Random Chaining), ACTR (Advanced Counter)
 - E. CBC (Cipher Block Chaining), CFB (Cipher feedback), OFB (Output Feedback), CTR (Counter), RC (Random Chaining)



INMETRO – CESPE 2010 – pesquisador TMQ – Desenvolvimento de Sistemas

2. No que se refere à criptografia, assinale a opção correta.
- Nos sistemas simétricos, os modos de operação ECB e CBC são seguros.
 - O esforço computacional necessário para cifração e decifração é idêntico para sistemas simétricos e assimétricos.
 - Confidencialidade e integridade são obtidas apenas nos sistemas assimétricos.
 - Autenticidade e não repúdio são obtidos nos sistemas simétricos.
 - Nos sistemas assimétricos, cada usuário utiliza duas chaves: uma que deve ser mantida secreta e a outra que é pública.



INMETRO – CESPE 2009 – Analista Executivo em metrologia e Qualidade - redes

3. A respeito dos sistemas criptográficos, julgue os itens que se seguem.

- [61] O modo ECB é mais seguro que o CBC, mas é menos eficiente que o CTR.
- [62] Os sistemas assimétricos normalmente demandam mais recursos computacionais para cifração e decifração quando comparados aos sistemas simétricos.
- [63] A segurança do criptosistema RSA tem como base a dificuldade em se fatorar grandes números em seus fatores primos.
- [64] A criptografia simétrica oferece sigilo, integridade, autenticidade e irretratabilidade.
- [65] O criptosistema Diffie-Hellman é normalmente usado para cifração e decifração, além do estabelecimento de chaves.



SUSEP – ESAF 2006 – Analista Técnico - TI

4. Técnicas criptográficas são essenciais à segurança da informação, nas organizações. A respeito de tal contexto, é correto afirmar que

- no modo CBC (Cipher Block Chaining) do DES (Data Encryption Standard), se houver um erro em um bloco do criptograma transmitido, apenas aquele bloco da mensagem original será afetado, ou seja, o erro não se propaga aos demais blocos.
- para A enviar uma mensagem M confidencial para B, uma possibilidade é encriptar M com uma chave secreta ECB-DES (Encoding Code Book - Data Encryption Standard) e encriptar a chave secreta com a chave pública RSA (Rivest-Shamir-Adleman) de B, garantindo melhor performance ao processo.
- o DES (Data Encryption Standard) é um algoritmo simétrico com chaves de tamanho 64 bits, baseando-se em operações XOR (OU-exclusivo) e S-boxes (caixas-S) variáveis.
- o RSA (Rivest-Shamir-Adleman) é um algoritmo de criptografia simétrica que limita o tamanho das chaves em 1024 por questões de desempenho, já que se baseia em operações com números primos de grande magnitude.
- para um grupo de N usuários, haveria 1 chave pública e N chaves privadas para provar uma comunicação confidencial para quaisquer usuários, i e j, ao considerar a criptografia assimétrica.



SEFAZ-AM – NCE 2005 – Analista de TI

5. Com relação à criptografia, é INCORRETO afirmar que:

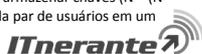
- criptografia simétrica usa a mesma chave para codificar e decodificar uma mensagem;
- RSA é um algoritmo de criptografia assimétrico;
- o algoritmo DES possui os modos de operação ECB, CBC e CFB;
- o protocolo SSL exige que ambos servidor e cliente tenham certificados digitais;
- MD5 e SHA-1 são funções de resumo de mensagens (hash).



SEFAZ-AM – NCE 2005 – Analista de TI

6. Acerca de criptografia, uma das técnicas fundamentais para a segurança da informação, de protocolos criptográficos e de sistemas de criptografia e aplicações, julgue os itens subseqüentes.

- O modo de operação cipher block chain (CBC) pode ser aplicado à maioria dos algoritmos de criptografia. Na sua utilização como algoritmo data encryption standard (DES), o modo CBC impede que um atacante substitua um bloco cifrado sem ser descoberto. Entretanto, o modo CBC do DES apresenta o inconveniente de permitir que um erro em um bloco cifrado afete a decifração de todos os demais blocos.
- Um protocolo de assinatura digital deve apresentar como propriedades básicas a impossibilidade de fabricação de assinaturas por terceiros e a garantia da autenticidade de determinada assinatura. Além disso, deve garantir que uma transação com assinatura digital seja inalterável e não possa ser reutilizada em outra ocasião.
- Um dos fatores que complicam o emprego de sistemas de criptografia simétricos com chave privada única é a necessidade de distribuir e armazenar chaves ($N * (N-1)/2$, caso haja um canal criptográfico próprio para cada par de usuários em um conjunto de N usuários.



Gabarito

1. A
2. E
3. E, C, C, E, E
4. B
5. D
6. E, C, C



Criptografia Intermediária

Certificação Digital



PKC - Public Key Certificate

- Conjunto de dados à prova de falsificação
- Missão do PKC: Associar uma entidade a uma chave pública
- São assinados digitalmente por uma CA/AC
 - Terceiros confiáveis confirmam a identidade
- Armazenados em diretórios públicos



PKC - Public Key Certificate

- Garante, por força da legislação atual, validade jurídica aos atos praticados com o seu uso
- Documento eletrônico que por meio de procedimentos lógicos e matemáticos assegura a integridade das informações e a autoria das transações

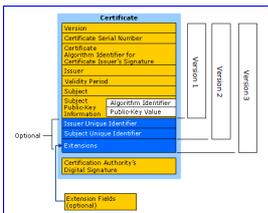


PKC - Public Key Certificate

- Existem vários padrões.
 - PGP - patentado
 - IPSEC
 - Mais reconhecido X.509.v3



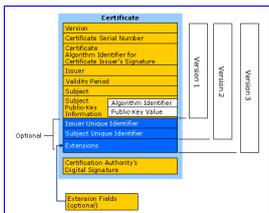
PKC - Public Key Certificate Padrão X.509.v3



- Versão
- Número Serial (gerado pela CA)
- Identificador do algoritmo de assinatura
- Nome do emissor (DN)
- Validade (Não antes/Não depois)
- Nome do sujeito (DN)
- Informações sobre a chave pública do sujeito



PKC - Public Key Certificate Padrão X.509.v3



- Formato de certificado mais amplamente aceito
- Transmissões sempre através de conexões seguras (SSL, por exemplo)
- Não dita nenhum algoritmo de hash
- Recomenda o RSA
- Passo a Passo
 1. Escolher uma AC
 2. Solicitar a emissão à AC/AR
 3. Validação presencial na AR
 4. Será notificado sobre os procedimentos para baixar o certificado

www.2.bancobrasil.com.br.crt



Tipos de Certificado

- **Série A (A1, A2, A3 e A4)**
 - Reúne os certificados de assinatura digital, utilizados na confirmação de identidade na Web, em e-mail, em redes privadas virtuais (VPN) e em documentos eletrônicos com verificação da integridade de suas informações
- **Série S (S1, S2, S3 e S4)**
 - Reúne os certificados de sigilo, que são utilizados na codificação de documentos, de bases de dados, de mensagens e de outras informações eletrônicas sigilosas



Tipos de Certificado Considerações importantes

- Os oito tipos são diferenciados pelo uso, pelo nível de segurança e pela validade
 - A1 e S1: As chaves privadas ficam armazenadas no próprio computador do usuário
 - A2, A3, A4, S2, S3 e S4: As chaves privadas e as informações referentes ao seu certificado ficam armazenadas em um hardware criptográfico
 - cartão inteligente (smart card)
 - cartão de memória (token USB ou pen drive)



Tipos de Certificados Digitais

Certificado	Tam Chave (bits)	Geração Chave	Mídia Armazenamento	Validade (Anos)
A1 / S1	1024	Soft	Rep protegido por senha	1
A2 / S2	1024	Soft	Smart / Token – Sem capacidade de geração de chave	2
A3 / S3	1024	Hard	Smart / Token – Com capacidade de geração de chave	3
A4 / S4	2048	Hard	Smart / Token – Com capacidade de geração de chave	3



Tipos de Certificado Considerações importantes

- A1 e A3 são os mais usados
 - A1 - de menor nível de segurança, é gerado e armazenado no computador do usuário. Os dados são protegidos por uma senha de acesso. Somente com essa senha é possível acessar, mover e copiar a chave privada a ele associada,
 - A3 - de nível de segurança médio a alto, é gerado e armazenado em um hardware criptográfico, que pode ser um cartão inteligente ou um token. Apenas o detentor da senha de acesso pode utilizar a chave privada, e as informações não podem ser copiadas ou reproduzidas



Ger. de múltiplos pares de chaves

- Assinatura-digital
 - Backup durante toda vida útil para garantir a decryptografia
 - Não há necessidade de backup da chave privada após a vida útil
 - Deve ser seguramente destruída
 - Em caso de perda, um novo par é gerado sem problemas
 - Usuários finais geram as chaves para oferecer não repúdio



Ger. de múltiplos pares de chaves

- Criptografia
 - Backup durante toda vida útil para garantir a decryptografia
 - Há necessidade de backup da chave privada após a vida útil (decryptografia dos dados legados)
 - Backup da chave pública
 - RSA - Chave pública não requer arquivamento ou backup
 - DH - Há necessidade de armazenamento da chave pública para recuperação posterior de dados
- Sistema central fornece as chaves da criptografia



Aplicações Recentes



- e-CPF
- e-CNPJ
- Passaporte Eletrônico
- RIC
- e-NF
- Etc...



PKC - Public Key Certificate Revogações

- Lista de Certificados Revogados- LCR / CRL
- Causas
 - Mudança de info no certificado
 - Dano com a chave privada
 - Comprometimento da chave privada da AC ou Usuário
 - Vício de origem



PKC - Public Key Certificate Revogações

- Certificados revogados na lista de revogação de certificados – CRL. Está na versão 2
- Lista torna-se grande com o tempo
 - Solução CRLs Delta - lista apenas alterações incrementais a partir da precedente
 - CRLs Indiretas - fornecida para a parte verificadora por terceiros que não emitiram o certificado
 - Um certificado pode também ser apenas suspenso sem a necessidade de revogação (Férias)



PKC - Public Key Certificate Revogações

- Problema com as CRLs – Gap temporal entre as publicações
- Solução - OCSP - Online Certificate Status Protocol
 - Protocolo usado para conferência on-line de revogação
 - Dribla o gap de tempo entre as publicações DE CRLs
- Tipos de status: Bom, revogado, desconhecido + intervalo de validade + opcionalmente a razão da revogação
- As respostas emitidas por este serviço são individuais e assinadas digitalmente
 - O outro método é a LCR
- Computador - respondedor de OCSP



PKC - Public Key Certificate Considerações importantes

- Protocolos
 - De gerenciamento - CMP
 - Protocolo on-line do status do certificado – OCSP
- Renovação de certificado
 - Renova-se o prazo de uso da mesma chave
 - Troca-se o certificado



PKI - Componentes

1. Autoridade Certificadora (CA – AC)
2. Autoridade de Registro
3. Repositório de Certificado
4. Servidor de Recuperação de Chave
5. Usuário Final



PKI - Componentes

- **Autoridade Certificadora (CA – AC)**
 - Entidade, pública ou privada, subordinada à hierarquia da ICP-Brasil, responsável por emitir, distribuir, renovar, revogar e gerenciar certificados digitais
 - Desempenha como função essencial a responsabilidade de verificar se o titular do certificado possui a chave privada que corresponde à chave pública que faz parte do certificado
 - Cria e assina digitalmente o certificado do assinante, onde o certificado emitido pela AC representa a declaração da identidade do titular, que possui um par único de chaves (pública/privada).



PKI - Componentes

- **Autoridade Certificadora (CA – AC)**
 - Cabe também à AC emitir listas de certificados revogados - LCR e manter registros de suas operações sempre obedecendo às práticas definidas na Declaração de Práticas de Certificação - DPC
 - Emite, gerencia e revoga certificados para SEUS usuários finais
 - Fornece sua chave pública aos usuários finais e aos verificadores
 - Categorias
 - Públicas
 - Privadas
 - Algumas ACs suportam dois pares de chaves
 - Registro: Momento no qual o usuário final e a CA estabelecem a confiança
 - Certificados de AC Raiz são "auto-assinados"



PKI - Componentes

- **Autoridade de Registro (RA - AR)**
 - Intermediária entre a CA e o usuário final
 - Recebimento, validação, encaminhamento de solicitações de forma presencial
 - Autoridade delegada pela CA
 - Usuário final e CA estabelecem a confiança



PKI - Componentes

- **Repositório de Certificado**
 - Único ponto para administração e distribuição de certificados
 - Não existe padrão para os diretórios (X.500)
 - A mais conhecida alternativa é o LDAP
 - Simplificação do X.500, usado para acessar os diretórios sobre TCP/IP
 - As CRLs também se encontram aqui



PKI - Componentes

- **Servidor de recuperação de chave**
 - Perda da chave privada
 - CA revoga o PKC correspondente
 - Novo par de chaves é gerado
 - Novo PKC criado
 - Backup das chaves privadas no momento da criação para posterior recuperação



PKI - Componentes

- **Usuário final**
 - Pode gerar as chaves ou pedir à CA que o faça
 - Chave pública fica com a CA
 - Chave privada com a entidade



ICP - Brasil

- Modelo Hierárquico: Uma AC não pode certificar outra que não seja imediatamente inferior (hierarquia)
- AC Raiz no Brasil é o ITI
 - É a primeira autoridade da cadeia de certificação
 - Executa as Políticas de Certificados e normas técnicas e operacionais aprovadas pelo Comitê Gestor da ICP-Brasil
 - emitir, expedir, distribuir, revogar e gerenciar os certificados das autoridades certificadoras DE NÍVEL IMEDIATAMENTE SUBSEQUENTE AO SEU
 - encarregada de emitir a lista de certificados revogados e de fiscalizar e auditar as autoridades certificadoras, autoridades de registro e demais prestadores de serviço habilitados na ICP-Brasil
 - Somente a AC Raiz pode realizar certificação cruzada com AC raízes noutros países



Modelos de confiança

- Hierarquia de certificados
 - CA delega autoridade para uma ou mais autoridades subsidiárias que também podem delegar...
 - Nem todas as partes devem confiar automaticamente em todas autoridades certificadoras
 - A única autoridade cuja confiança deve ser estabelecida é a CA raiz



Modelos de confiança

- Caminho de certificação
 - Inicia a busca a partir do nó mais confiável
- Certificação cruzada
 - Permite a interação entre domínios independentes de PKI de CAs e usuários finais
 - Cada CA deve operar de maneira independente
 - Caminho de confiança não hierárquico
 - Depois que duas CAs estabelecem um caminho de confiança, as partes verificadoras são capazes de confiar em usuários finais do outro domínio
 - Entre o Brasil e o exterior, somente via AC Raiz



Modelos de confiança

- Cadeia de Certificados X.509
 - Método mais comum
 - 1. verifica-se se o certificado está assinado com a chave privada do próximo certificado na cadeia
 - 2. Verificar se cada certificado está revogado ou expirado
 - 3. Certificado esteja em conformidade com um conjunto de critérios



Modelos de confiança

- Cadeia de Certificados X.509
 - Modelos
 - Push - Emissor envia a cadeia inteira de certificados de uma só vez
 - Pull - Envia apenas o certificado do remetente e deixa para o destinatário extrair o certificado da CA



Bateria de questões de aprendizagem 2

Criptografia Intermediária
Certificação Digital



MPE AP – FCC 2012 – Analista Ministerial - TI

1. São elementos da Public Key Infrastructure: End-Entities, Certification Authority, Certificate Repository e

- A. Public Defender (PD).
- B. Registration Authority (RA).
- C. Certificate Revocation Authority (CRA).
- D. Users Validation Authority (UVA).
- E. Private Only Registration Authority (PRA).



CGU – ESAF 2012 AFC - TI

2. Infraestrutura de Chave Pública é o conjunto de hardware, software, pessoas, políticas e procedimentos necessários para

- A. instanciar, transmitir, apagar, publicar e revogar certificados digitais.
- B. montar, validar perante a Polícia Federal, distribuir e apagar certificados digitais.
- C. criar, gerenciar, armazenar, distribuir e revogar certificados digitais.
- D. criar, instanciar, armazenar, restaurar e publicar certificados digitais.
- E. montar, gerenciar, armazenar, restaurar e publicar certificados digitais.



CHESF – CESGRANRIO 2012 – Analista de Sistemas

3. A autoridade Certificadora Raiz da ICP-Brasil é o

- A. Instituto Brasileiro de Segurança da Informação
- B. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
- C. Instituto Nacional de Pesos e Medidas
- D. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
- E. Gabinete de Segurança Institucional



SUSEP – ESAF 2006 – Analista Técnico - TI

4. A1 e S1 são tipos de certificados digitais com tamanho da chave criptográfica de ??? bits e com validade de ???.

As lacunas I e II são preenchidas correta e respectivamente por:

- A. 2048; dois anos.
- B. 1024; seis meses.
- C. 4096; cinco anos.
- D. 2048; três anos.
- E. 1024; um ano.



PETROBRAS – CESGRANRIO 2012 – Analista de Sistemas Júnior Infraestrutura

5. O certificado digital visa a garantir a associação de uma chave pública a uma pessoa, entidade ou host. Para isso, a Autoridade Certificadora (AC) que emite o certificado digital deve

- A. apenas gerar sua assinatura digital para o certificado emitido.
- B. apenas fazer a criptografia assimétrica do certificado emitido.
- C. apenas fazer a criptografia simétrica do certificado emitido.
- D. gerar sua assinatura digital para o certificado emitido e fazer a criptografia assimétrica desse certificado.
- E. gerar sua assinatura digital para o certificado emitido e fazer a criptografia simétrica desse certificado.



PETROBRÁS – CESGRANRIO 2012 – Engenheiro de Telecomunicações Júnior

6. A Public Key Infrastructure (PKY) tem uma série de funções executadas por componentes específicos da infraestrutura. Uma dessas funções é descrita como um tipo de certificação necessária, empregada quando um certificado de uma Certificate Authority (CA) é enviado a outra CA, de modo que uma entidade de um domínio administrativo possa comunicar-se de forma segura com uma entidade de outro domínio. Essa interoperabilidade entre certificados é importante em um ambiente corporativo, no qual os usuários acessam recursos de diferentes organizações.

Essa função é denominada certificação

- A. universal
- B. referencial
- C. integralizada
- D. globalizada
- E. cruzada



INFRAERO – FCC 2011 – Analista Superior III – Segurança da Informação

7. Ao gerar o par de chaves criptográficas para o certificado digital, a Autoridade de Registro

- A. armazena a chave pública.
- B. armazena a chave privada.
- C. armazena as chaves pública e privada.
- D. armazena a chave privada e a senha de acesso à chave.
- E. armazena as chaves pública e privada e a senha de acesso à chave privada.



INFRAERO – FCC 2011 – Analista Superior III – Segurança da Informação

8. Sobre Certificação Digital, analise:

- I. As transações feitas com a identidade digital têm validade jurídica garantida pela Medida Provisória 2.200.
- II. A validade do certificado digital pode variar de 1 a 3 anos. Após o vencimento, é necessário fazer a renovação novamente com a Autoridade de Registros.
- III. Smart card, token ou computador pessoal são algumas das opções de armazenamento do certificado digital.
- IV. O certificado digital Tipo A1 oferece maior segurança e praticidade, pois, é gerado e armazenado em um hardware, ou seja, em um smart card ou token.

Está correto o que consta em

- A. I, II, III e IV.
- B. I, II e III, apenas.
- C. I e II, apenas.
- D. II, III e IV, apenas.
- E. I e IV, apenas.



UFPA – CEPS-UFPA 2011 – Analista de TI - Suporte

9. Assinale a alternativa que contém informações presentes em um certificado digital X.509.

- A. Número serial, emissor, validade, informações da chave pública, versão.
- B. Valor da assinatura, validade, informações da chave pública e privada, emissor.
- C. Validade, número serial, chave privada, emissor, informações da chave pública.
- D. Informações da chave privada, validade, algoritmo de assinatura, valor da assinatura.
- E. Emissor, algoritmo de assinatura, valor da assinatura, informações da chave privada, validade



TRT 19 – FCC 2011 – Técnico Judiciário - TI

10. Sobre a chave pública do titular do documento de um certificado digital pode-se afirmar:

- A. Uma mensagem assinada digitalmente é criptografada com a chave pública do emissor antes de ser enviada.
- B. Somente quem recebe uma mensagem assinada deve conhecer.
- C. É utilizada apenas na criptografia simétrica, no processo de certificação digital.
- D. Somente seu dono deve conhecer.
- E. Quando o destinatário recebe um documento assinado digitalmente, ele utiliza a chave pública do emissor para decifrá-la.



Gabarito

- | | |
|------|------|
| 1. B | 8. B |
| 2. C | 9. A |
| 3. B | 10.E |
| 4. E | |
| 5. A | |
| 6. E | |
| 7. A | |



Bateria de questões de aprendizagem 3

Criptografia Intermediária
Certificação Digital



TRT 19 – FCC 2011 – Técnico Judiciário - TI

1. Na estrutura I, a II, é composta por entidades vinculadas operacionalmente a uma determinada III. Sua função é identificar e cadastrar os usuários, em postos de atendimento a que os mesmos possam comparecer e, a partir daí, encaminhar as solicitações de certificados digitais para uma IV. As lacunas I, II, III e IV são completadas correta e respectivamente por
- da Casa Civil da Presidência da República, Autoridade de Registro, Autoridade Certificadora Raiz, Autoridade Certificadora.
 - ICP Brasil, Autoridade de Registro, Autoridade Certificadora, Autoridade Certificadora.
 - ICP Brasil, Autoridade Certificadora, Autoridade de Registro, Autoridade de Registro.
 - da Casa Civil da Presidência da República, Autoridade Certificadora Raiz, Autoridade Certificadora, Autoridade de Registro.
 - de criptografia, Autoridade de Registro, Autoridade Certificadora Raiz, Autoridade Certificadora.



UFSC – UFSC 2011 – Analista de TI

2. Assinale a alternativa CORRETA a respeito do emprego de certificação digital, levando em conta as normas legais brasileiras.
- De modo a assegurar o sigilo na comunicação, o remetente de uma mensagem de correio eletrônico deve ser identificado através de um certificado digital.
 - A autenticidade de um servidor Web seguro pode ser verificada por meio da validação do certificado digital fornecido pelo servidor.
 - Um certificado digital contém a chave privada da Autoridade Certificadora (AC) que o emitiu.
 - Um certificado digital contém a chave privada do sujeito detentor do certificado.
 - Um certificado digital emitido por uma Autoridade Certificadora (AC) reconhecida só deixará de ser válido quando for atingida a sua data de expiração.



FINEP – CESGRANRIO 2011 – Analista de Suporte

3. Um certificado de chave pública (certificado digital) é um conjunto de dados à prova de falsificação e que atesta a associação de uma chave pública a um usuário final. Essa associação é garantida pela Autoridade Certificadora (AC) que emite o certificado digital após a confirmação da identidade do usuário. Com relação ao certificado emitido por uma AC, sua integridade e autenticidade são conferidas APENAS de posse da
- assinatura digital presente no certificado
 - assinatura digital presente no certificado e da chave pública da AC
 - assinatura digital presente no certificado e da chave privada da AC
 - assinatura digital presente no certificado e das chaves pública e privada da AC
 - assinatura digital presente no certificado e do certificado e chave privada da AC



CORREIOS – CESPE 2011 – Analista de Correios – Suporte de Sistemas

4. Com relação a certificação digital e infraestrutura de chaves públicas, julgue os itens que se seguem
- [101] O protocolo LDAP (lightweight directory access protocol) não possui utilidade em uma infraestrutura de chave pública.
- [102] A Infraestrutura de Chave Pública Brasil (ICP-Brasil) emite certificados, autentica-os e possui uma autoridade certificadora que faz manutenção dos certificados durante o ciclo de vida destes, apesar de não ser uma entidade reconhecida pela legislação brasileira.
- [103] Para se garantir o tráfego seguro e criptografado na autenticação entre o usuário e um servidor que disponibiliza determinado serviço na Internet, pode-se utilizar certificado digital, que é validado por uma autoridade certificadora e utiliza o protocolo HTTPS



CORREIOS – CESPE 2011 – Analista de Correios – Desenvolvimento de Sistemas

5. Julgue os itens seguintes, a respeito de certificação digital e assinatura digital
- [108] Para conferir a autenticidade de um certificado digital, é necessário utilizar o certificado digital da autoridade certificadora que o emitiu. Esse certificado pode ser emitido por outra autoridade certificadora ou pode ser autoassinado.
- [109] Para assinar digitalmente um documento eletrônico, um usuário deve utilizar a chave que consta no seu certificado digital.



TRT 1 – FCC 2011 – Analista Judiciário – TI

6. Considere:
- A Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP) pode ser formada por órgão, ou iniciativa pública ou privada, com competência para definir os padrões técnicos e práticos para suportar um sistema criptográfico com base em certificados digitais.
 - A AC Raiz da ICP-Brasil, representada pelo ITI, é a responsável por fazer o credenciamento e auditoria de toda a cadeia hierárquica de confiança e delega às ACs a responsabilidade pela fiscalização e supervisão das ARs.
 - Nos níveis de hierarquia que formam a cadeia de confiança de uma ICP, apenas o segundo nível, sempre representado por uma AC, está habilitado para gerar um certificado digital.
 - A obtenção de um certificado digital pode ser feita por qualquer pessoa jurídica ou física, bastando apresentar fisicamente a documentação necessária a uma AR, que passará esses dados para a AC à qual é subordinada.
- É correto o que consta APENAS em
- I e II.
 - I e IV.
 - II e III.
 - II, III e IV.
 - III e IV.



TRT 14 – FCC 2011 – Técnico Judiciário – TI

7. São itens associados à certificação digital, EXCETO:

- A. privacidade.
- B. chave pública.
- C. chave privada.
- D. criptografia assimétrica .
- E. criptografia simétrica.



TRF 1 – FCC 2011 – Técnico Judiciário – Operador de Computador

8. Sustentando a certificação digital existe toda uma cadeia que envolve políticas de uso, procedimentos, mecanismos de segurança e entidades que seguem diretrizes e normas técnicas determinadas por uma entidade ou comitê gestor. Essa cadeia chama-se

- A. Autoridade Certificadora Suprema (AC-Raiz).
- B. Comitê Gestor de Chave Pública (PKMC).
- C. Autoridade Certificadora (AC).
- D. Autoridade de Registro (AR).
- E. Infraestrutura de Chave Pública (PKI).



TRT 24 – FCC 2011 – Analista Judiciário – TI

9. Consiste em uma chave pública mais um ID de usuário do proprietário da chave, com o bloco inteiro assinado por um terceiro que tenha credibilidade. A definição é de

- A. assinatura digital e o terceiro referido corresponde ao signatário receptor da mensagem.
- B. criptografia assimétrica e o terceiro referido corresponde ao signatário receptor da mensagem.
- C. criptografia simétrica e o proprietário referido corresponde a uma autoridade certificadora.
- D. certificado de chave pública e o terceiro referido corresponde a uma autoridade certificadora.
- E. assinatura de chave pública e o proprietário referido corresponde a uma autoridade certificadora.



CVM – ESAF 2010 – Analista Infraestrutura de TI

10. Assinale a opção correta.

- A. A criptografia verifica se uma entidade é quem diz ser.
- B. A autoridade certificadora (CA) cria um certificado que vincula a chave pública da entidade à entidade verificada.
- C. A componente certificadora (CC) verifica se uma entidade é parte de outra entidade.
- D. A autoridade autenticadora (AA) desvincula a chave pública da entidade da chave primária da entidade verificada.
- E. A autoridade certificadora (CA) cria uma chave privada que substitui a chave pública da entidade.



Gabarito

- | | |
|------------|------|
| 1. B | 8. E |
| 2. B | 9. D |
| 3. B | 10.B |
| 4. E, C, C | |
| 5. C, E | |
| 6. B | |
| 7. E | |

