# Алгоритмы шифрования и их применение в .Net приложениях для защиты данных

Radislav Kerimhanov
rkerimhanov@codemastersintl.com

# Содержание

- Что такое защита информации?
- Уязвимые места Web приложений
- Виды атак на Web приложения
- Алгоритмы шифрования и их сравнение
- Шифрование в .Net
- Примеры
- Шифрование данных в БД
- Шифрование строк подключения к БД
- Пример шифрования строк подключения к БД
- Заключение

# Что такое защита информации?

- Информация – это любые сведения, которые интересуют конкретного человека в конкретной ситуации.
- Защита информации - совокупность мероприятий, методов и средств, обеспечивающих:
  - исключение НСД к ресурсам ЭВМ, программам и данным;
  - проверку целостности информации;
  - исключение несанкционированного использования программ (защита программ от копирования).

# Уязвимые места Web приложений

- URL
- Поля ввода данных
- HTTP и HTTPS

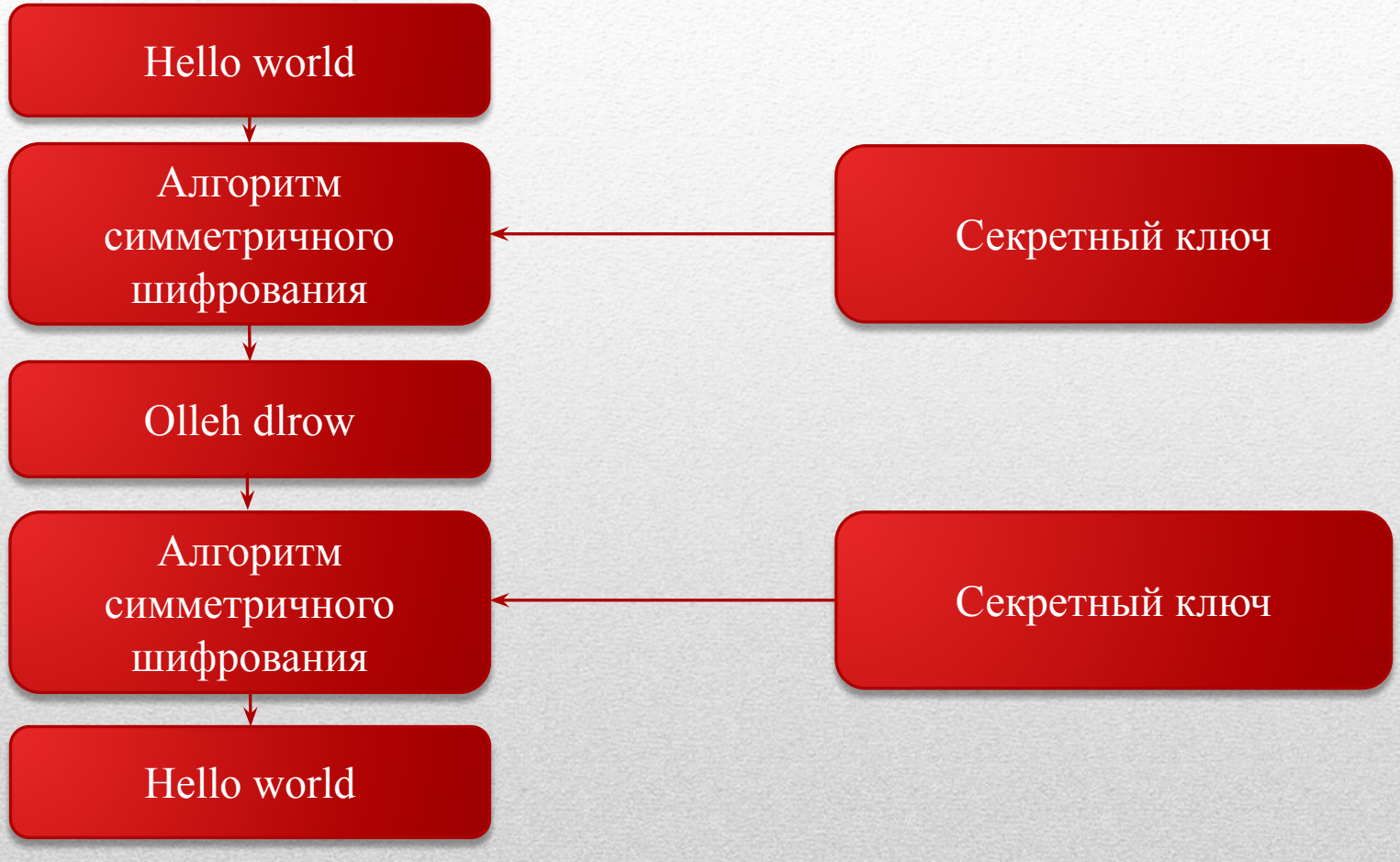
# Виды атак на Web приложения

- Подбор (Brute Force)
- Недостаточная аутентификация (Insufficient Authentication)
- Небезопасное восстановление паролей (Weak Password Recovery Validation)
- Предсказуемое значение идентификатора сессии (Credential/Session Prediction)
- Подмена содержимого (Content Spoofing)
- Межсайтовое выполнение сценариев (Cross-site Scripting, XSS)
- Расщепление HTTP-запроса (HTTP Response Splitting)
- Атака на функции форматирования строк (Format String Attack)
- Внедрение операторов SQL (SQL Injection)

# Алгоритмы шифрования

- **Симметричные алгоритмы шифрования (SymmetricAlgorithm)**
  - DES
  - TripleDES
  - Rijndael
  - RC2
- **Ассиметричные алгоритмы шифрования (AsymmetricAlgorithm)**
  - RSA
  - DSA
- **Хэш алгоритмы шифрования (HashAlgorithm)**
  - MD5
  - SHA1
  - SHA256
  - SHA512

# Симметричные алгоритмы



# Асимметричные алгоритмы

# Шифрование в .Net

| Абстрактный алгоритм | Реализация по умолчанию | Длина ключа | Максимальная длина ключа |
|---|---|---|---|
| DES | DESCryptoServiceProvider | 64 | 64 |
| TripleDES | TripleDESCryptoServiceProvider | 128,192 | 192 |
| RC2 | RC2CryptServiceProvider | 40-128 | 128 |
| Rijndael | RijndaelManaged | 128,192,256 | 256 |
| RSA | RSACryptoServiceProvider | 384–16384 (с увеличением на 8 бит) | 1024 |
| DSA | DSACryptoServiceProvider | 512–1024 (с увеличением на 64 бита) | 1024 |

# Шифрование данных в БД

| Шифрование с помощью хэш алгоритма | |
|---|---|
| Логин | Пароль |
| JoePresident | AEB0FC9FCEA137CF9BBC594BBC97991C10CD9138 |
| MaryDeveloper | DEFAFC9FCEA137C12345694BBC97991C10123456 |
| TomNewHire | AEB0FC9FCEA137CF9BBC594BBC97991C10CD9138 |

| Шифрование с помощью хэш алгоритма + SALT | | |
|---|---|---|
| Логин | Пароль | Salt |
| JoePresident | 876ABD9FCEA137CF9BBC594BBC97991C10CD9138 | 5d8a2052-1f3e-4fe1-9ca4-7c891a980592 |
| MaryDeveloper | ADCAD79FCEA137C12345694BBC97991C10987650 | 38011b98-3ce5-4f62-a959-415ce93ed7bb |
| TomNewHire | BC89129FCEA137CF9BBC594BBC97991C10BDCA09 | fd05e0fe-d17c-4d6c-8a55-06445bb5613c |
| | | |

# Шифрование строк подключения к БД

```
<system.webServer>
  <validation validateIntegratedModeConfiguration="false" />
  <modules runAllManagedModulesForAllRequests="true" />
</system.webServer>
<runtime>
  <assemblyBinding xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1">
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="System.Web.Mvc" publicKeyToken="31bf3856ad364e35" />
      <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-2.0.0.0" newVersion="3.0.0.0" />
    </dependentAssembly>
  </assemblyBinding>
</runtime>
<connectionStrings>
  <add name="TestConnectionString" connectionString="Data Source=.\;Initial Catalog=TulaDev; UserID=User; Password=Password;"
    providerName="System.Data.EntityClient" />
</connectionStrings>
```

```
<connectionStrings configProtectionProvider="RsaProtectedConfigurationProvider">
  <EncryptedData Type="http://www.w3.org/2001/04/xmlenc#Element"
    xmlns="http://www.w3.org/2001/04/xmlenc#">
    <EncryptionMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmlenc#tripledes-cbc" />
    <KeyInfo xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
      <EncryptedKey xmlns="http://www.w3.org/2001/04/xmlenc#">
        <EncryptionMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmlenc#rsa-1_5" />
        <KeyInfo xmlns="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
          <KeyName>Rsa Key</KeyName>
        </KeyInfo>
        <CipherData>
          <CipherValue>EeKubIRZLuxfGqMQpG7Ou41BGnphHJfKnXfeCs38qdshesyo7RMZYgNGWHaTd/77v9lcqdhvg7VYPMJ0I1mN+tDzgFdUiiZzvtbTWiOurGoevFiOyGjFFnJXFnZfYWGy7h5+PmCC2RjHFfPZvC4E1wkarlfuNDjrl00d2gqo6G4=</CipherValue>
        </CipherData>
      </EncryptedKey>
    </KeyInfo>
    <CipherData>
      <CipherValue>s2Klniq1fC5RsNoQwRIbIbeZfJWtXZNZyUHQl8WZNAgFitK4fgHsis6DmTbW7umdQHat3TFKEoAnGyIheB0fi62tbW+gWo+89tIPYqHVVWVqdo83mTZYvpbaj6t4GRsmPiOCb2H9HlGOpzblG2whq4eNFojSpWPDiAOnG2CZ6sJuIC0iUHR02F3wbYQf
      oW+tegH0VoDt1PYHh67XZkqjt/SRc4JUmX7xepkcOnCqPV0=</CipherValue>
    </CipherData>
  </EncryptedData>
</connectionStrings>
</configuration>
```

# Заключение

- Достоинства симметричных алгоритмов по сравнению с асимметричными:
  - скорость (по данным Applied Cryptography — на 3 порядка выше)
  - простота реализации (за счёт более простых операций)
  - меньшая требуемая длина ключа
- Недостатки:
  - сложность управления ключами в большой сети
  - сложность обмена ключами

**«Тот, кто владеет информацией, владеет миром»**