D Überblick über die 13. Übung

- .NET Anwendungen bauen und binden
  - Assemblies
  - Anwendungskonfigurationsdatei
  - Signieren, Versionierung
  - Binden
- Advanced .NET Remoting
  - Remotekonfigurationsdatei
  - Metadaten-Assemblies
  - Contexts

D.1 .NET-Anwendungen bauen und binden

1 Assemblies

- Anwendung oder Bibliothek
  z.B. unter Windows: ausführbare Datei!?
- entspricht einer Sammlung von Klassen, Strukturen und Typen
- Assembly enthält platformunabhängigen Code
  - *Common Intermediate Language* (CIL) oder *MSIL*
  - wird von JIT-Compiler übersetzt
  - ➔ *portable execution file* (PE)

1 Assemblies

- private und gemeinsam benutzte Assemblies
- Metadaten werden im *Manifest* dem Assembly beigefügt
  ➔ Assembly ist selbstbeschreibend
- Manifest enthält Metadaten der enthaltenen Typen und folgenden Informationen:
  - Version
  - Umgebungsinformationen (Sprache)
  - referenzierte Typen
  - Abhängigkeiten
- *multifile Assembly*: besteht aus mehreren Dateien

2 Manifest

- enthält Metainformationen und Referenzen auf andere Assemblies
- Manifest eines Assemblies betrachten:

```
Mono> monodis Customer.exe
Win>  ildasm Customer.exe
```

- Ausgabe:

```
.assembly extern mscorlib
{
    .ver 1:0:3300:0
}
.assembly extern Bank
{
    .ver 1:0:0:1
}
.assembly 'Customer'
{
    .hash algorithm 0x00008004
    .ver 0:0:0:0
}
.namespace Customer
{ ...
```

3 Auflösen der Abhängigkeiten

- Suchen der referenzierten Assemblies (*probing*)
- Teil des Bindungsprozesses
- beeinflussbar durch Anwendungskonfigurationsdatei

3 Die Anwendungskonfigurationsdatei

- Ort: Verzeichnis der Anwendung
- Name: <Name der Anwendung>.config
  - Beispiel.: `Customer.exe.config`
- Format: XML
- Aufgabe: enthält z.B. Informationen für den Bindevorgang
- Beispiel: `Customer.exe.config`

```
<configuration>
   <runtime>
      <assemblyBinding
         xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1">
         <probing privatePath="libs;libs/morelibs" />
      </assemblyBinding>
   </runtime>
</configuration>
```


3 Der Probing Vorgang

- in Pseudocode:

```
function ProbeForAssembly
                   ( AsmName, AppBase, Culture, PrivatePath)

  for each EXT in {"dll", "exe"}
    search (AppBase\AsmName.EXT);

    if (Culture == "neutral")
      search(AppBase\AsmName\AsmName.EXT);
    else
      search(AppBase\Culture\AsmName.EXT);
      search(AppBase\Culture\AsmName\AsmName.EXT);
    end if

    for each PATH in privatePath
      if (Culture == "neutral")
        search(AppBase\PATH\AsmName\AsmName.EXT);
      else
        search(AppBase\PATH\Culture\AsmName.EXT);
        search(AppBase\PATH\Culture\AsmName\AsmName.EXT);
      end if
    next PATH
  next EXT
end function
```


4 Gemeinsam genutzte Assemblies

- Identifikation: *starker Name* bestehend aus:
  - einfacher Textname (*friendly name*)
  - Umgebungsinformationen (*culture*)
  - Versionsnummer
  - öffentlicher Schlüssel
  - digitale Signatur
- Umgebungsinformation: "English", "German", meist aber "neutral" nur bei *satellite assemblies* ist die Sprache relevant.
- Vorteile eines starken Namens:
  - eindeutiger Name
  - mehrere Versionen möglich
  - Integritätsprüfung möglich
  - Herkunft überprüfbar

4 Gemeinsam genutzte Assemblies

- Position: *Global Assembly Cache* (GAC)
  z.B.: **`c:/windows/assembly`**
- Assembly in GAC installieren:
  - mit dem Windows Explorer (drag & drop)
  - Mit **`gacutil`**

```
Win> gacutil /i Bank.dll
```

  - von mono (noch) nicht unterstützt

5 Signieren

- Schlüsselpaar erzeugen mittels *Strong Name Utility*

```
Win> sn -k MyKey.snk
```

- in einem beliebigen Source-File (z. B. in AssemblyInfo.cs) die Schlüssel-Datei mittels **`AssemblyKeyFile`**-Attribut angeben:

```
using System.Reflection;
[assembly: AssemblyKeyFile(@"MyKey.snk")]
```

```
Win> csc /target:library Bank.cs
```

- <u>oder</u> mittels Assemblylinker hinzufügen:

```
Win> csc /target:module Bank.cs
...
Win> al /out:Bank.dll /keyfile:MyKey.snk Bank.netmodule
```


5 Signieren

- Manifest der Bibliothek vor dem Signieren:

```
.assembly Bank
{
    .hash algorithm 0x00008004
    .ver 1:0:0:1
}
```

- ... und danach:

```
.assembly Bank
{
.publickey = (00 24 00 00 04 80 00 00 94 00 00 00 06 02 00 00
              00 24 00 00 52 53 41 31 00 04 00 00 01 00 01 00
              6F 9A D3 D0 71 02 DA C8 AB B1 56 30 E7 30 2D 72
              3F 89 01 86 9A BB 7A 14 9D D6 C2 E4 17 D4 73 7F
              DD D4 0F C1 7A 0D 5F 3A 7E 5A 08 B3 B5 7F BD A6
              BA AD BC 80 8F 5F 73 E7 B0 4F 12 84 D5 CD 72 3B
              E2 93 6F 02 FE 23 C1 31 2E FE 40 DA 77 95 23 A9
              3B 37 1E F8 2B 0F 45 A8 1C 87 CF B5 84 24 12 5E
              60 6B 97 9D C1 73 FC 8F 3A 41 12 C0 89 87 CA E3
              EF F6 94 D6 E0 37 64 21 BA 06 E5 3B 05 6D 82 C2)
.hash algorithm 0x00008004
.ver 1:0:0:1
}
```


5 Signieren

- Manifest einer Anwendung...
  - ...mit einer Referenz auf eine private Bibliothek:

```
.assembly extern Bank
{
    .ver 1:0:0:1
}
```

  - ... mit einer Referenz auf eine signierte Bibliothek:

```
.assembly extern Bank
{
    .publickeytoken = (B4 26 2B 47 22 84 93 46 )
    .ver 1:0:0:1
}
```

5 Verzögertes Signieren

- Verzögertes Signieren, falls kein privater Schlüssel vorliegt
- öffentlichen Schlüssel aus Schlüsselpaar extrahieren:

```
Win> sn -p MyKey.snk MyPublicKey.snk
```

- in Quellcode:

```
using System.Reflection;
[assembly: AssemblyDelaySigning(true)]
[assembly: AssemblyKeyFile(@"MyPublicKey.snk")]
```

- Schlüsselverifikation (beim Installieren im GAC & Binden) abschalten:

```
Win> sn -Vr Bank.dll
```

- ... und wieder aktivieren:

```
Win> sn -Vu Bank.dll
```

- Bibliothek nachträglich mit signieren (privaten Schlüssel ergänzen):

```
Win> sn -R Bank.dll MyKey.snk
```


6 Umleiten von Assemblyversionen durch die Anwendungskonfigurationsdatei

- Customer.exe.config

```
<configuration>
   <runtime>
      <assemblyBinding
                  xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1">
         <probing privatePath="libs" />
         <dependentAssembly>
            <assemblyIdentity name="Bank"
                       publicKeyToken="b4262b4722849346" />
            <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.1-1.0.0.2"
                             newVersion="1.0.0.3" />
         </dependentAssembly>
      </assemblyBinding>
   </runtime>
</configuration>
```


6 Versionierung

- Versionsnummer besteht aus 4 Teilnummern durch Punkt (.) oder Doppelpunkt (:) getrennt:
  <*major version*>.<*minor version*>.<*buildnumber*>.<*revision*>
- wird durch ein Attribut festgelegt

```
[assembly: AssemblyVersion("1.0.0.1")]
```

- kann auch nur teilweise festgelegt werden (automatische Erzeugung):

```
[assembly: AssemblyVersion("1.0.*")]
```

- Keine Versionskontrolle bei privaten Assemblies
- Versionskontrolle beim Binden von existierenden Anwendungen beeinflussen durch:
  - die Anwendungskonfigurationsdatei
  - die systemweite Konfiguration
  - eine Richtliniendatei des Herstellers (*publisher policy*)

6 Umleiten von Assemblyversionen durch die systemweite Konfiguration

- Systemweite Konfigurationsdatei:
  <*.NET install path*>\Config\Machine.config
- Beispiel:

```
c:\windows\Microsoft.NET\Framework\v1.1.4322\CONFIG\Machine.config
```

- Unter Windows mittels mscorcfg.msc editieren

```
Win> mmc
  c:\windows\Microsoft.NET\Framework\v1.1.4322\mscorcfg.msc
```

6 Umleiten von Assemblyversionen durch eine Richtliniendatei (publisher policy)

- Assembly mit speziellem Namen:
  policy.<*major*>.<*minor*>.<*assemblyname*>
- Name entspricht der Version für welche die Konfiguration angewendet werden soll
- wird aus einer XML-Datei durch den Assembly Linker (**al.exe**) gebaut

```
Win> al /link:PublisherPolicy.xml
        /out:policy.1.0.Bank.dll
        /keyfile:MyKey.snk
        /v:1.0.0.0
```

- Format: XML, wie Anwendungskonfigurationsdatei

6 Anwendung der Richtliniendatei unterdrücken

- Verarbeitung der Richtliniendatei kann durch Anwendungskonfiguration unterdrückt werden.
  - ◆ für die gesamte Anwendung: (Eintrag unter <*assemblyBinding*>)

```
<configuration>
 <runtime>
  <assemblyBinding xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1">
   <publisherPolicy apply="no" />
  </assemblyBinding>
 </runtime>
</configuration>
```

  - ◆ für einzelne Bibliotheken (Eintrag unter <*dependentAssembly*>):

```
<configuration>
 <runtime>
  <assemblyBinding xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1">
   <dependentAssembly>
    <assemblyIdentity name="Bank"
                      publicKeyToken="b4262b4722849346" />
    <publisherPolicy apply="no" />
   </dependentAssembly>
  </assemblyBinding>
 </runtime>
</configuration>
```


6 Umleiten von Assemblyversionen

- Versionsumleitung ist nicht schachtelbar:
  - ◆ Beispiel
    - Anwendungskonfiguration
      leitet Version **1.0.0.0** auf Version **1.0.0.1** um
    - Systemkonfiguration
      leitet Version **1.0.0.1** auf Version **1.0.0.2** um
  - ◆ trotzdem wird die Version 1.0.0.1 verwendet
- Konfigurationsvorrang:

(1) Anwendungskonfiguration
(2) Richtliniendatei
(3) Systemkonfiguration

7 Position der Assemblies

- GAC
- Anwendungsverzeichnis oder ein Unterverzeichnis
  - ◆ `<probing privatePath="libs" />`
- beliebiges Verzeichnis oder Web-Seite:

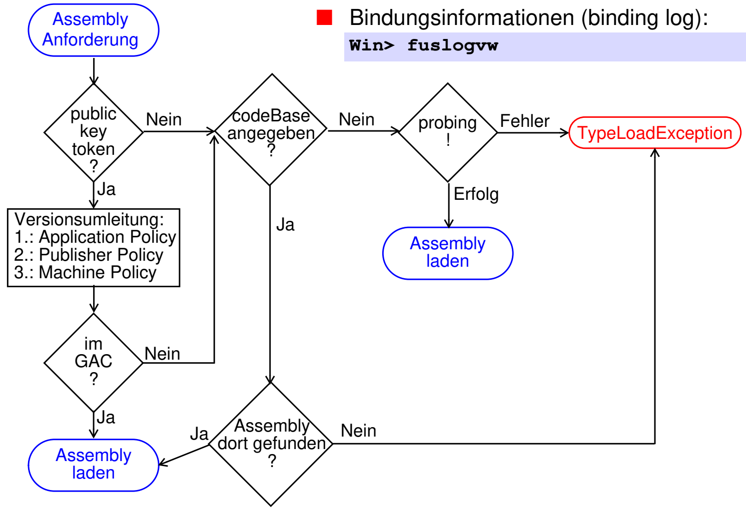
```
[...]
    <dependentAssembly>
        <assemblyIdentity name="Bank"
                          publicKeyToken="b4262b4722849346" />
        <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.1-1.0.0.2"
                         newVersion="1.0.0.3" />
        <codeBase version="1.0.0.3"
                  href="file://c:/MyLib.dll"/>
    </dependentAssembly>
[...]
```

  - ◆ private Assemblies müssen im Anwendungsverzeichnis oder in einem Unterverzeichnis liegen (<codeBase> dann ohne Versionsnummer).

8 Binden - Übersicht

- Bindungsinformationen (binding log):

```
Win> fuslogvw
```



D.2 Advanced .NET Remoting

1 Remotekonfigurationsdatei

- zur einfachen Konfiguration der Kanäle und registrierten Objekte
- Format: XML
- Position und Name: beliebig, meist jedoch in Anwendungskonfigurationsdatei

```
<configuration>
    <system.runtime.remoting>
        ...
    </system.runtime.remoting>
</configuration>
```

- Einlesen:

```
RemotingConfiguration.Configure("Customer.exe.config");
```

- Von **mono** (noch) nicht unterstützt

1 Remotekonfigurationsdatei

- Server:

```
<application>
  <service>
    ...
  </service>

  <channels>
    <channel port=4711
      type="System.Runtime.Remoting.Channels.Http.HttpChannel,
        System.Runtime.Remoting, Version=1.0.3300.0,
        Culture=neutral, PublicKeyToken=b77a5c561934e089" />
  </channels>
</application>
```

- Client:

```
<application>
  <client>
    ...
  </client>
  <channels>
    <channel type="..." />
  </channels>
</application>
```


1 Remotekonfigurationsdatei

- Kanal-Vorlagen:

```
<configuration>
    <system.runtime.remoting>
        <application>
            <channels>
                <channel port=4711 ref="MyChannel" />
            </channels>
        </application>
        <channels>
            <channel id="MyChannel" type="..." />
        </channels>
    </system.runtime.remoting>
</configuration>
```

- vordefinierte Vorlagen z.B.: **http**, **tcp**

```
<channels>
    <channel port=4711 ref="http" />
</channels>
```

1 Remotekonfigurationsdatei

- serveraktiviertes Objekt: Server (keine Referenz auf DLL mehr nötig!):

```
<application>
    <service>
        <wellknown mode="Singleton"
            type="BankLibrary.Bank, Bank"
            objectUri="MyURI.soap" />
    </service>
    <channels>
        <channel port=4711 type="http" />
    </channels>
</application>
```

- serveraktiviertes Objekt: Client

```
<application>
    <client displayName="BankClient">
        <wellknown type="BankLibrary.Bank, Bank"
            url="http://localhost:4711/MyURI.soap" />
    </client>
    <channels>
        <channel type="http" />
    </channels>
</application>
```


1 Remotekonfigurationsdatei

- clientaktiviertes Objekt: Server

```
<application>
    <service>
        <activated type="BankLibrary.Account, Bank" />
    </service>
    <channels>
        <channel port=4711 id="http" />
    </channels>
</application>
```

- clientaktiviertes Objekt: Client

```
<application>
    <client url="http://localhost:4711" >
        <activated type="BankLibrary.Account, Bank" />
    </client>
    <channels>
        <channel type="http" />
    </channels>
</application>
```


2 Metadaten-Assembly

- Problem: Client benötigt Metadaten zur Erstellung des Proxies
- Alternativen:
  - ◆ Assembly muss auch auf Clientseite vorhanden sein
  - ◆ entferntes Objekt von Interface ableiten:
    Interface Assembly ist sowohl beim Client als auch beim Server vorhanden
    - Nachteil: von einem Interface kann man kein Objekt erzeugen
    - ➔ keine clientaktivierte Objekte
    - ➔ serveraktivierte Ojekte müssen mittels **`Activator.GetObject`** angesprochen werden
  - ◆ Metadaten Assembly:
    Assembly mit gleichem Namen und gleichen Klassen inkl. Methoden wie auf Serverseite, jedoch ohne Implementierung
    - manuelle Erzeugung (s. vorherige Übung):
      `throw new NotSupportedException` in jeder Methode)
    - Tool: **`soapsuds.exe`** erzeugt Metadaten-Assemblies

2 Metadaten-Assembly - soapsuds auf Clientseite

- Auf Clientseite:

```
Win> soapsuds -url:http://localhost:4711/MyURI.soap?wsdl
      -oa BankProxy.dll
```

- erzeugt ein Proxy-Assembly, Proxy kann mittels **`new`** instantiiert werden, Serveradresse ist fest codiert (Client benötigt keine Remoting-Konfig.)
  - ◆ wrapped-Proxy (um den transparenten Proxy herum)
  - ◆ Metadaten werden von der entfernten Anwendung geladen
  - ◆ nur mit Http-Channel und SOAPFormatter möglich
- Alternative Ausgabeformate:
  - ◆ C#:

```
Win> soapsuds -url:.../MyURI.soap?wsdl -gc BankProxy.cs
```

  - ◆ WSDL (Web Services Description Language, sprich: "wiz-dull"):

```
Win> soapsuds -url:.../MyURI.soap?wsdl -os bank.wsdl
```

    XML-basierte Sprache zur Beschreibung von Interfaces

2 Metadaten-Assembly - soapsuds auf Clientseite

- bei clientaktivierten Objekten:

```
Win> soapsuds -url:http://localhost:4711/
      RemoteApplicationMetadata.rem?wsdl
      -oa BankProxy.dll
```

  - ◆ keine vordefinierte URI
  - ◆ `RemoteApplicationMetadata.rem` als spezielle Adresse

- liefert Metadaten für *alle* verwendbaren Objekte inkl. "well-known" Objekte
- Nachteil: zu den Objekten werden keine Informationen über mögliche Konstruktoren erzeugt (nur Standardkonstruktor möglich)

2 Metadaten-Assembly - soapsuds auf Serverseite

- auf Serverseite:

```
Win> soapsuds -ia Bank -oa BankProxy.dll
```

- Proxy-Generierung ausschalten (nur Metadaten erzeugen):

```
Win> soapsuds ... -nowp
```

- oder nur einzelne Typen:

```
Win> soapsuds
      -types:BankLibrary.Bank,Bank;BankLibrary.Account,Bank
      -oa BankProxy.dll
```

- Proxy mit fest codierter URL möglich:

```
Win> soapsuds
      -types:BankLibrary.Bank,Bank,
          http://localhost:4711/MyURI.soap;
          BankLibrary.Account,Bank
      -oa BankProxy.dll
```


3 Contexts

- Ein Application Domain kann mehrere Contexte enthalten, mindestens den "default context"
  - ◆ Kapselung innerhalb einer Application Domain, kontrollierte Ausführung, auch bei Fernaufrufen
- Ableiten von "`System.ContextBoundObject`"
  - ◆ Die Laufzeitumgebung prüft vor der Aktivierung eines Kontext-gebundenen Objekts, ob der Kontext in Ordnung ist: `IContextAttribute.IsContextOK`
  - ◆ Falls nicht, wird mit `IContextAttribute.GetPropertiesForNewContext` die erforderliche Umgebung für jedes Attribut erzeugt
- Anwendungen
  - ◆ z.B. Logging, Sicherheit, Transaktionen
  - ◆ Synchronisierung, z.B. nur ein Thread darf in diesem Context aufgeführt werden, Objekte selbst müssen sich nicht um Synchronisierung kümmern