



Создание СОМ-компонент "среднего слоя" в среде Microsoft Visual FoxPro

Михаил Дроздов

http://vfpdev.narod.ru

Группа компаний ИВС, Пермь

http://www.ics.perm.ru

Содержание

- Возможности VFP в создании приложений по обработке данных
- Функциональные возможности уровня VFP-базы данных
- Схема сетевого обмена данными в традиционном VFP-приложении
- Многослойные архитектурные решения при создании приложений по обработке данных
 - Схема обращения клиента к серверной компоненте через RPC (Remote Procedure Call)
 - Схема обращения клиента к серверу через SOAP (Simple Object Access Protocol) протокол
- Шаги создания СОМ-компоненты в среде VFP
 - Код примера-теста VFP-COM-компоненты
 - Интерфейсы созданной нами VFP-COM-компоненты
- Шаги регистрации СОМ-компоненты в «Службе компонент» сервера
 - Создание СОМ+ приложения
 - Настройка прав доступа к СОМ+ приложению
 - Компоненты поддержки VFP-COM на стороне сервера
 - Регистрация VFP-COM-объекта в COM+ приложении
 - Проверка работы VFP-COM-объекта в рамках COM+ приложения
 - Экспорт VFP-COM-компонент приложения для установки на стороне клиентов
- Публикация COM-компоненты как Web Services
 - Публикация с использованием WDSL Generator из SOAP 3.0 Toolkit
 - Завершение публикации и проверка работоспособности нашего Web Service
- Перечень возможностей СОМ+ приложений, выполняющихся в «Службе компонент» сервера
 - Завершение СОМ+ приложения из VFP-кода
 - Настройки Активизации COM+ компоненты (Just-in-time activation)
 - Получение ObjectContext
 - Использование ObjectContext (явная схема)
 - Использование ObjectContext (неявная схема VFP 7.0 и выше)
 - Схема «работы» Stateless объекта
 - Некоторые сравнительные характеристики Statefull и Stateless объектов
 - Использование общих в рамках приложения данных
 - Пример кода, показывающего использование «Shared Property Manager» из «Службы Компонент»
 - Примеры кода, показывающего проверку роли клиента и контроль за флагами состояния в «Службе Компонент»
- Пример функционального разбиения VFP-приложения в трёхслойной архитектуре
- Список литературы

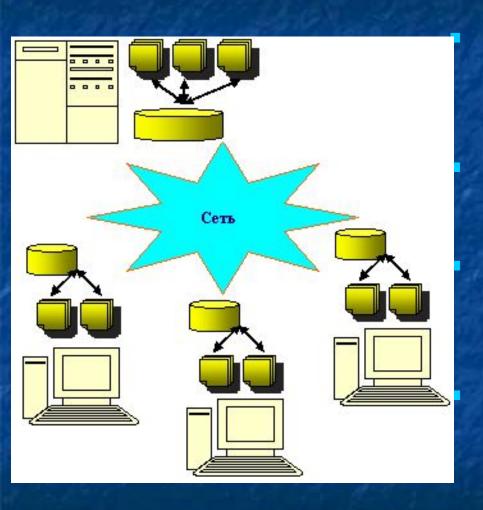
Возможности VFP в создании приложений по обработке данных

- VFP имеет «свою базу данных» с поддержкой SQL и ODBC/OLEDB драйверов к ней, что позволяет «внешним приложениям» пользоваться данными из VFP-базы данных через стандартные интерфейсы, в частности, через ADODB... Также VFP-база данных доступна в среде программирования MS VS 2003 .NET (и выше). Доступ осуществляется с использование библиотеки MS Framework .NET (1.1 и выше).
- Специализированный на обработку данных объектно-ориентированный язык программирования позволяет минимальными усилиями создавать прикладные задачи, связанные с обработкой данных.
- VFP имеет также «объектную модель» визуальных объектов, включающую наследование и обеспечивающих создание «интерфейса пользователя» (т.е. клиентских приложений), причём все визуальные объекты легко интегрируются с источниками данных путём простого механизма присоединения к таблицам/полям данных.
- Средства программирования в VFP позволяют создавать СОМкомпоненты, которые могут быть использованы как VFP-приложениями, так и «внешними приложениями», допускающими использование OLE Automation объектов. Кроме того, создаваемые VFP-COM-компоненты совместимы с MTS (OS NT 4), с «Службой Компонент» (OS NT 5), также как легко могут быть опубликованы как «Web Services» для работы изпод MS IIS 5.0 (и выше)

Функциональные возможности уровня VFPбазы данных

- Средствами VFP-базы данных вы можете:
 - хранить определения для соединений с «внешними источниками» данных
 - создать часто используемые представления данных как к таблицам базы данных, так и к внешним источникам
 - реализовать «общие функции» обработки данных на «хранимых процедурах»
 - определить первичные ключи таблиц и установить постоянные межтабличные отношения
 - определить значения по умолчанию для полей (в последних версиях ключи с автоматическим приращением значений), а также маски ввода и формат отображения данных
 - осуществить контроль целостности данных
 - выполнить проверку корректности данных в полях и/или в записи
 - осуществить транзакционность изменений в нескольких таблицах
 - организовать «следственные изменения» в логически связанных таблицах
 - хранить описания полей/таблиц и «подвязанные» к полям классы, осуществляющие отображение данных на стороне клиента
 - в последних версиях программируемая событийная модель позволяет программировать «административный уровень» обслуживания базы данных
 - Нужно иметь ввиду и имеющуюся здесь ограничения (не все команды/функции VFPсреды поддержаны см. раздел "Unsupported Visual FoxPro Commands and Functions" в документации), в частности: не следует пытаться использовать классы (хотя формально ограничений вроде как нет) это сделает недоступным использованию VFPбазы данных через OLEDB

Схема сетевого обмена данными в традиционном VFP-приложении



Если источником служит VFPбаза данных, то сервер используется чисто как файл-сервер.

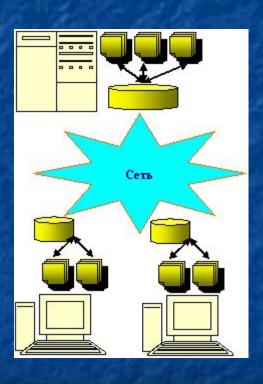
Выполнение кода происходит только и только на машинах клиентов...

... при этом, все требуемые для работы данные по сети доставляются каждому из клиентов.

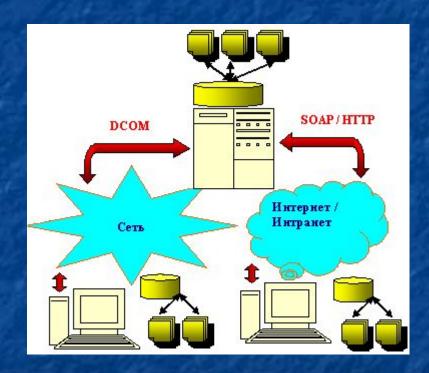
Управление сетевым трафиком достаточно туманно... и скрыто во внутренних механизмах работы с данными среды VFP

Многослойные архитектурные решения при создании приложений по обработке данных

Двухслойная архитектура:

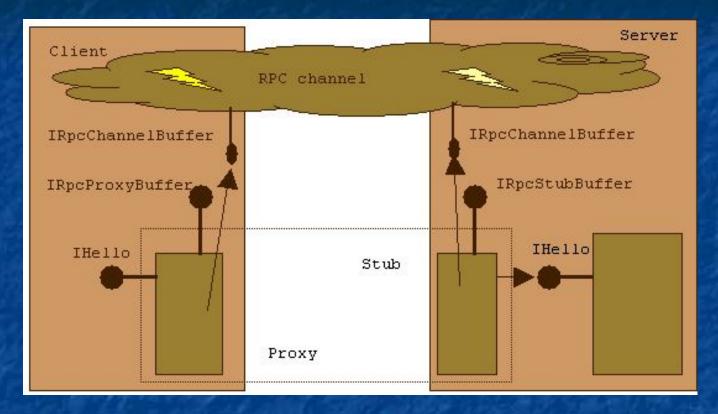


Трёх и более слоёная архитектура:



Основное отличие в том, что в двухслойной архитектуре любой клиент имеет «прямой доступ к базе данных», в то время как в трёхслойной – нет... И «доступ к данным осуществляется только и только через слой компонент» на сервере. Как следствие, управление сетевым трафиком полностью ложится на плечи разработчика.

Схема обращения клиента к серверной компоненте через RPC (Remote Procedure Call)



Обращение клиента к серверу в локальной сети осуществляется через стандартизованный механизм удалённого вызова (RPC), который предполагает наличие посредников [заместителя (proxy) + заглушки (stub)], обеспечивающих вызов. На стороне клиента в качестве посредника используется Proxy, а на стороне севера Stub... Так что именно за ними скрыты все тонкости/детали организации собственно самого вызова.

Схема обращения клиента к серверу через SOAP (Simple Object Access Protocol) протокол http://msdn.microsoft.com/webservices/building/soaptk/

Для передачи SOAP сообщений может быть использован любой коммуникационный протокол

SOAP отправитель

SOAP получатель

```
<soap:Envelope
   xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
   <soap:Header> <!-- необязательный -->
        <!-- здесь данные заголовка... -->
        </soap:Header>
        <soap:Body>
            <!-- здесь любая информация как содержание сообщения... -->
            </soap:Body>
        </soap:Body></soap:Envelope>
```

Структура SOAP сообщения

Пример использования SOAP через HTTP-протокол:

<soap:Envelope...</pre>

POST /path/bank.asmx HTTP/1.1
Content-Type: text/xml
SOAPAction: "urn:banking:transfer"
Content-Length: nnnn

<soap:Envelope...

HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml
Content-Length: nnnn

<soap:Envelope...

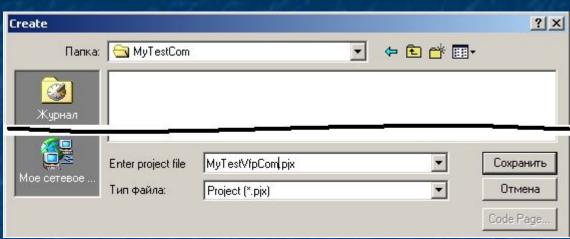
HTTP/1.1 500 Internal Server Error
Content-Type: text/xml
Content-Length: nnnn

Шаги создания СОМ-компоненты в среде VFP

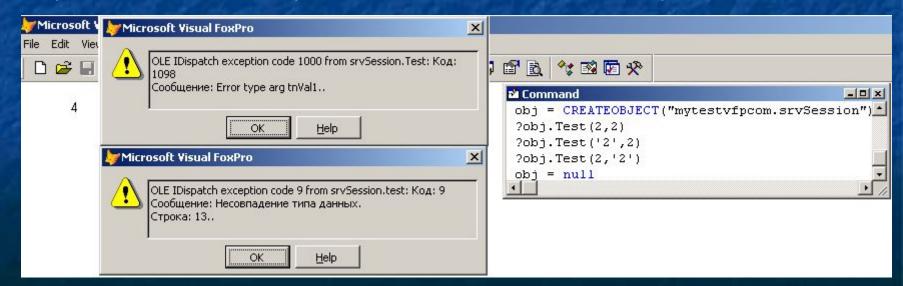
Чтобы создать VFP-COM-компоненту, нужно проделать следующее:

• Создать новый VFP-проект:

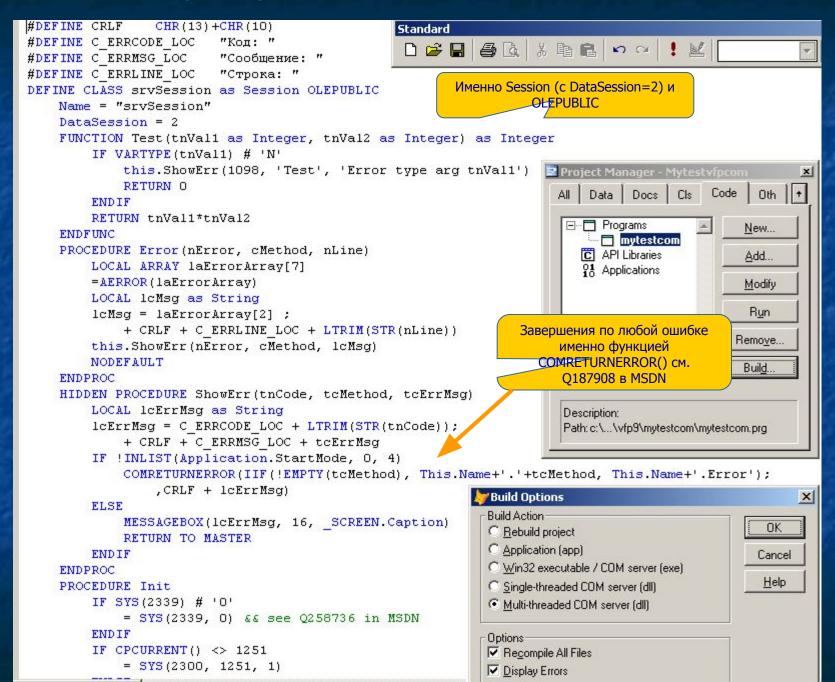




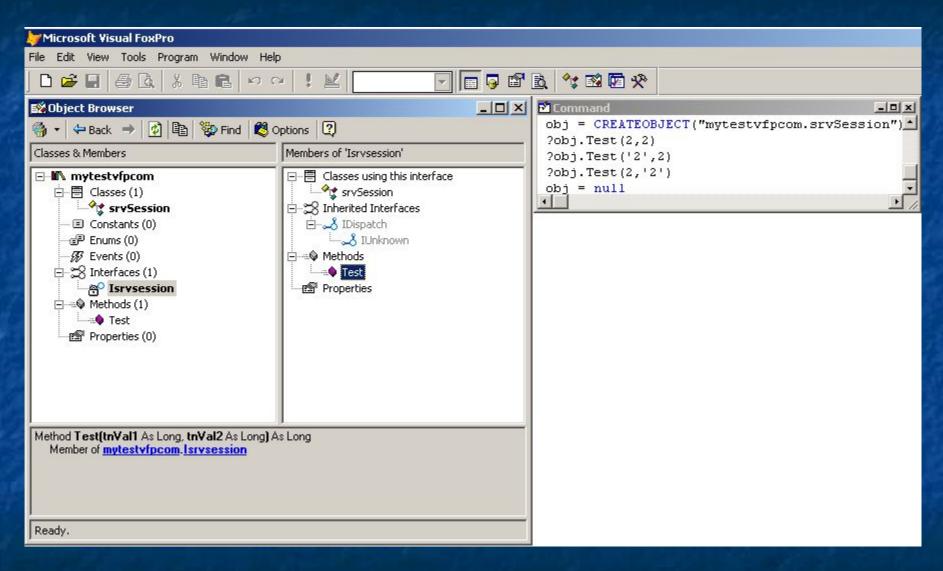
- Поместить в него код, показанный на следующем слайде... (вы можете создавать OLEPUBLIC классы как в PRG-файлах, так и в VCX, проект может содержать более чем один класс)
- ... и откомпилировать полученное.
- Чтобы убедиться, что компонента работает, выполните из окна команд следующее:



Код примера-теста VFP-COM-компоненты

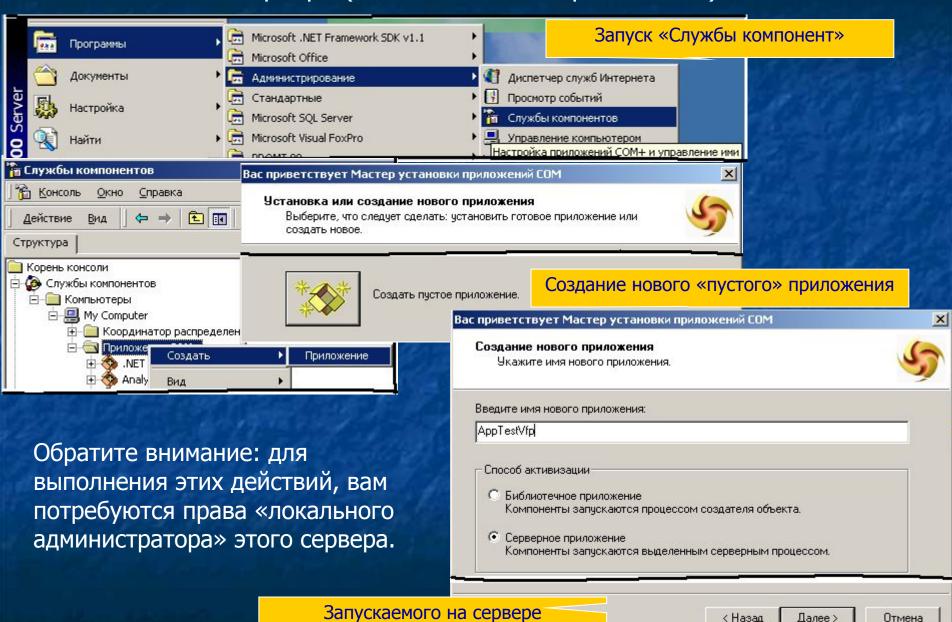


Интерфейсы созданной нами VFP-СОМ-компоненты



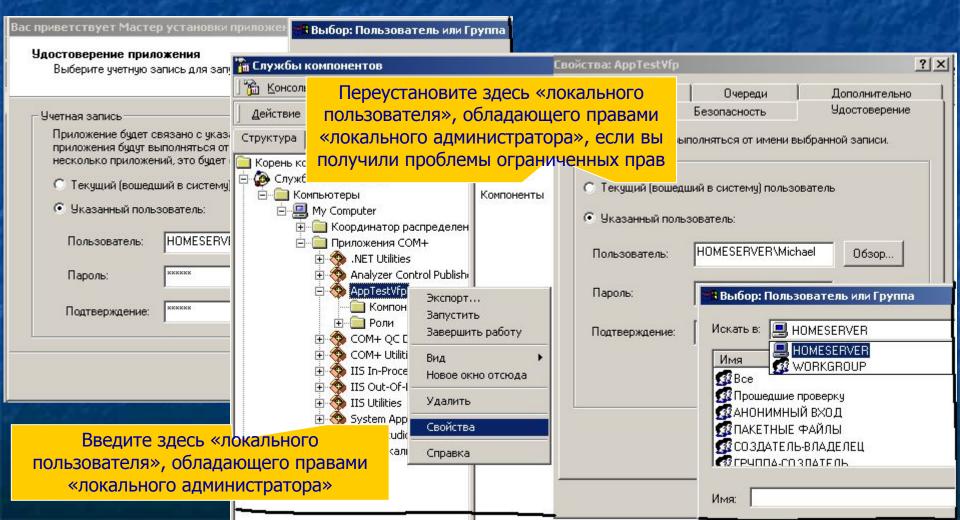
Обратите внимание: нет ничего лишнего...

Шаги регистрации СОМ-компоненты в «Службе компонент» сервера (создание СОМ+ приложения)



Настройка прав доступа к СОМ+ приложению

- Для обеспечения прав доступа к компонентам вашего COM+ приложения следует определить пользователя, от имени которого будет запускаться ваше приложение. Такой пользователь должен обладать неограниченными правами на файлы и ресурсы, используемые COM-компонентами приложения. На мой взгляд лучший вариант следующий:
 - Создать «локального пользователя», например: AppRuner и придать ему права «локального администратора».
 - Именно такого «локального пользователя» использовать в показанных ниже диалогах.



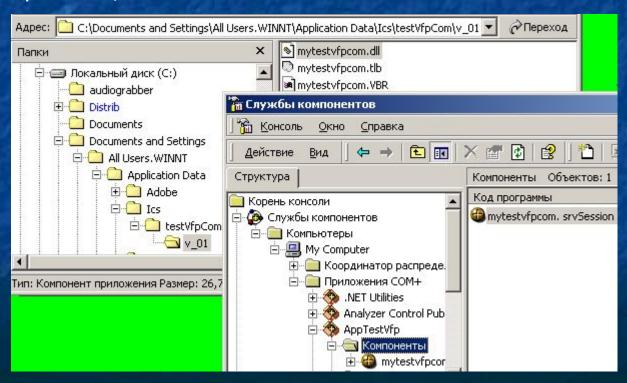
Компоненты поддержки VFP-COM на стороне сервера

- Прежде чем пытаться зарегистрировать вашу VFP-COM-компоненту, обратите внимание на то, что должно быть установлено на сервере:
 - Для успешной регистрации VFP-COM-компоненты на сервере, требуется установка следующих библиотек (см. в C:\Program Files\Common Files\Microsoft Shared\VFP\): vfp<N>t.dll [,vfp<N>r.dll], vfp<N> renu.dll [,vfp<N>rrus.dll], [%windir%\system32\] GDIPlus.dll, MSVCR70.dll, здесь <N> номер версии
 - Если вы используете какие-либо дополнительные VFP-средства, то полный список файлов VFP-runtime можно найти на http://fox.wikis.com/ точнее, в зависимости от версий это:
 - в MSDN: Q190869 INFO: Visual FoxPro 6.0 Required Run-Time Files VFP 6
 - http://fox.wikis.com/wc.dll?Wiki~VFP7RuntimeFiles~VFP VFP 7
 - http://fox.wikis.com/wc.dll?Wiki~VFP8RuntimeFiles~VFP VFP 8
 - http://fox.wikis.com/wc.dll?Wiki~VFP9RuntimeFiles~VFP VFP 9
 - Если вы используете только VFP OLEDB, то установка VFP-runtime вообще говоря не требуется, однако необходимо установить vfpoledb.dll (см. в C:\Program Files\Common Files\System\Ole DB). Последнюю версию инсталляционного пакета можно скачать с http://msdn.microsoft.com/vfoxpro/downloads/updates/default.aspx
 - В VFP 9 появилась функция SYS(3101 [, nCodePage]) для установки требуемой «кодовой страницы», однако, если у вас установлены VFP-runtime версии младше 9, то здесь имеются проблемы (т.е. того, что возвращает функция CPCURRENT()), как исправить положение дел в зависимости от версий описано здесь:
 - http://vfpdev.narod.ru/docs/mtscom_r.html#cpsolve7 для vfp6t.dll, vfp7t.dll, vfp8t.dll http://vfpdev.narod.ru/docs/spcall r.html#cpsolve – для vfpoledb.dll (8.0.0.3006, 8.0.0.3117)

 - Для создания пакета установки в VFP 6.0 можно воспользоваться помощником (меню: tools/wizards/setup), а в VFP 7-9 приложением InstallShield Express
 - Установки следует производить только обладая правами «локального администратора» сервера.

Регистрация VFP-COM-объекта в COM+ приложении

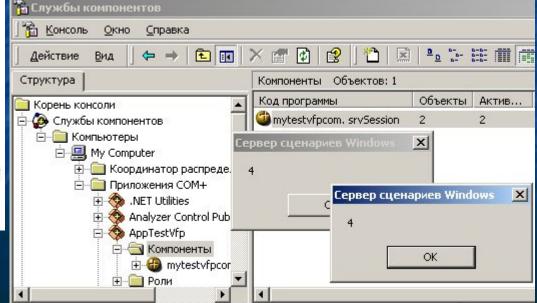
- Собственно сама регистрация созданной в VFP многопоточной СОМ dllки тривиальна: достаточно из-под «Проводника Windows» зацепив мышкой «перетащить и отпустить» её в папку «Компоненты» нашего пока ещё пустого СОМ+ приложения с названием AppTestVfp.
- На слайде ниже показан результат этого действия.
- Обратите внимание на то: где именно на сервере расположена наша mytestvfpcom.dll, созданная как VFP-COM-компонента.



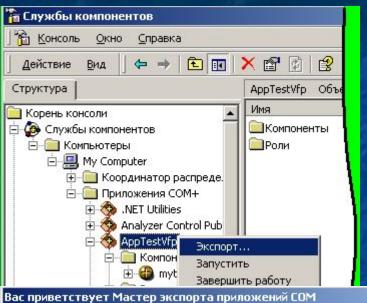
Проверка работы VFP-COM-объекта в рамках COM+ приложения

```
mytestvfpcom.js
  // file: mytestvfpcom.js
  var obj = null;
  var sProgID = "myTestVfpCom.srvSession";
  var bOk = false;
  try
      obj = new ActiveXObject(sProgID);
     var nRetVal = obj.test(2,2);
      WScript.Echo(nRetVal);
     bOk = true;
  catch (err)
     WScript.Echo("Ошибка в '" + sProqID + "'"
         + "\nKoд: " + hex(err.number)
         + "\nCooбщение: " + err.description);
  obj = null;
  function hex(nmb)
      if (nmb > 0)
         return nmb.toString(16);
      else
         return (nmb + 0x100000000).toString(16);
  // the end of file: mytestvfpcom.js
```

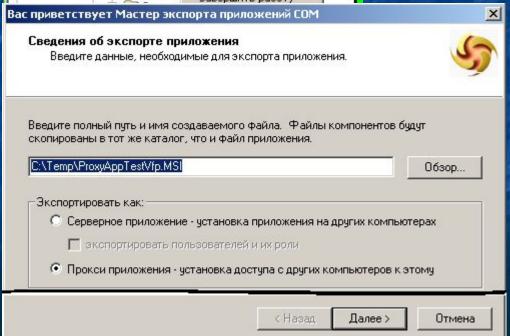
- Здесь слева приведён JavaScript-код обращения к нашей тестовой VFP-COMкомпоненте.
- Если этот код выполнить непосредственно на сервере, то при успешном создании экземпляра нашего объекта, в то время пока диалог показа результата ещё не закрыт, в окне «Службы компонент» мы можем наблюдать «активность» нашей тестовой компоненты:

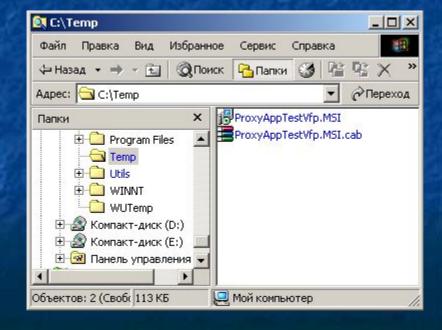


Экспорт VFP-COM-компонент приложения для установки на стороне клиентов

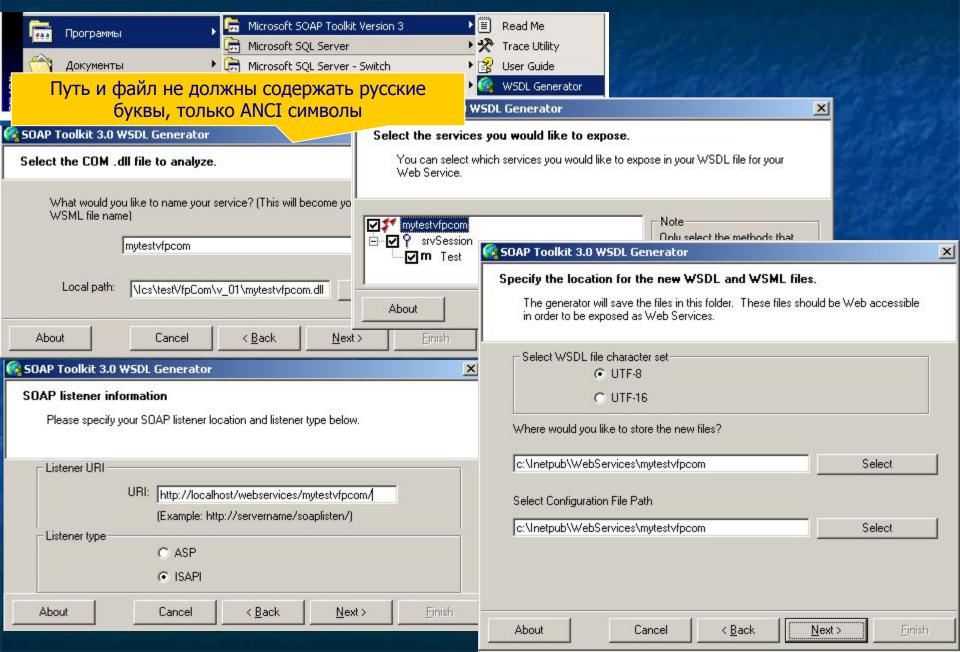


- Наконец, последним шагом является получение инсталляционных файлов нашей VFP-COM-компоненты, чтобы установить последние на всех потенциальных клиентах.
- Благодаря «Службе компонент» этот шаг существенно облегчён, однако предполагается, что:
 - На клиентах установлен как минимум Windows Installer 2.0
 - Также как и VFP-runtime, включая vfp<N>t.dll
 - Также очевидно, что это шаг следует делать только в том случае, если вашими клиентами являются VFP (или другие) приложения, работающие в локальной сети через DCOM, в противном случае (при работе через SOAP и/или через HTTP) необходимость в этом шаге отпадает.

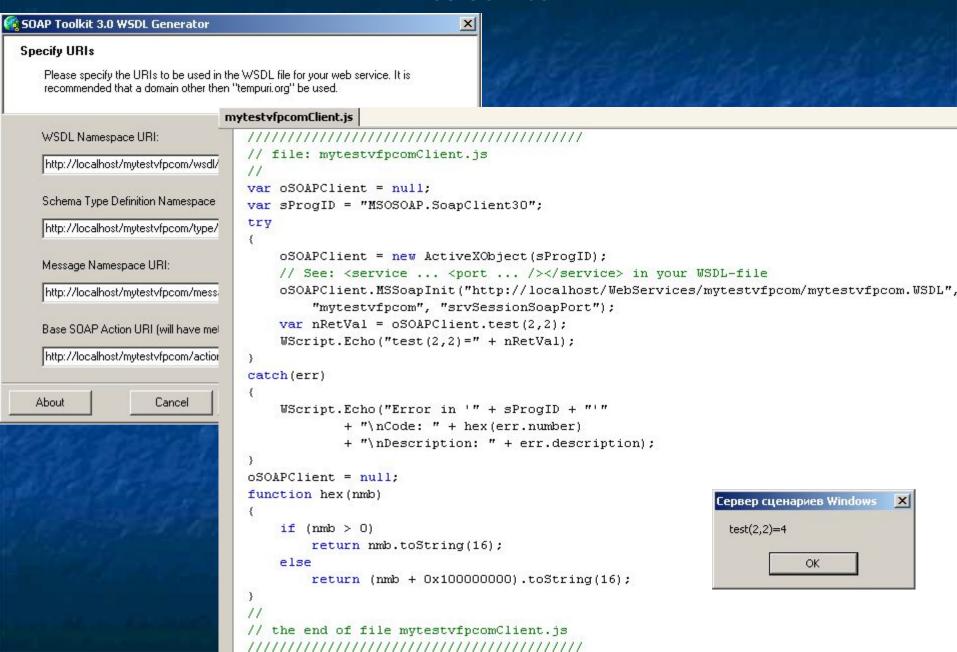




Публикация СОМ-компоненты как Web Services с использованием WSDL Generator из SOAP Toolkit 3.0



Завершение публикации и проверка работоспособности нашего Web Service



Перечень возможностей СОМ+ приложений, выполняющихся в «Службе компонент» сервера

- При работе СОМ-компонент на стороне сервера возникает целая серия общих для этого случая задач, таких как: вынесение отдельных задач в отдельные потоки для увеличения производительности системы в целом, контроль доступа к объектам, и т.п.
- СОМ-компонентами, работающими в раках «Службы компонент» предоставляется целая серия дополнительных возможностей, к ним в частности относятся:
 - активизация на время выполнения (just-in-time activation)
 - общие и совместно используемые наборы свойств (shared properties)
 - ролевая система безопасности (role-based security)
 - поддержка транзакционности изменений (transactions)
 - поддержка асинхронных очередей сообщений (queued components)
 - обеспечение пула готовых к немедленному выполнению объектов (object pooling)
 - и др.

Ниже мы рассмотрим лишь некоторые их них...

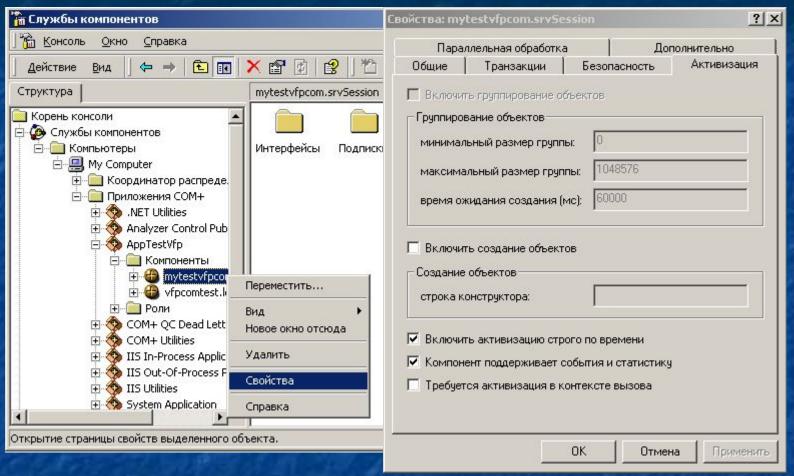
Завершение COM+ приложения из VFP-кода

```
Object: 🖨 projhook
                              Procedure: | BeforeBuild
                                                                View Parent Code
  LPARAMETERS cOutputName, nBuildAction, lRebuildAll, lShowErrors, lBuildNewGuids
                               "MTSAdmin.Catalog.1"
  #DEFINE MTS CATALOG
  #DEFINE MSG MTSCHECK LOC "Shutting down MTS servers...."
  LOCAL oCatalog, oPackages, oUtil, i, j, oComps
  LOCAL oProject, InServers, laProgIds, lcSaveExact
  this.lBuildNewGuids = lBuildNewGuids
  oProject = VFP.ActiveProject
  lnServers = oProject.Servers.Count
  DIMENSION this.aServerInfo[1]
  STORE "" TO this.aServerInfo
  IF InServers = 0 OR nBuildAction # 4
      RETURN
  ENDIF
  WAIT WINDOW MSG MTSCHECK LOC NOWAIT
  DIMENSION laProgIds[lnServers,3]
  FOR i = 1 TO InServers
      laProgIds[m.i,1] = oProject.servers[m.i].progID
      laProgIds[m.i,2] = oProject.servers[m.i].CLSID
      laProgIds[m.i,3] = this.GetLocalServer(laProgIds[m.i,2])
  ENDFOR
  ACOPY(laProgIds, this.aServerInfo)
  oCatalog = CreateObject(MTS CATALOG)
  oPackages = oCatalog.GetCollection("Packages")
  oUtil = oPackages.GetUtilInterface
  oPackages.Populate()
  lcSaveExact = SET("EXACT")
  SET EXACT ON
  FOR i = 0 TO oPackages.Count - 1
      oComps = oPackages.GetCollection("ComponentsInPackage",;
           oPackages.Item(m.i).Key)
      oComps.Populate()
      FOR j = 0 TO oComps.Count-1
           IF ASCAN(laProgIds,oComps.Item(m.j).Value("ProgID")) # 0
               oUtil.ShutdownPackage(oPackages.Item(m.i).Value("ID"))
               EXIT
           ENDIF
      ENDFOR
  ENDFOR
```

WAIT CLEAR

Код приведённый здесь и помещённый в событие BeforeBuild класса ProjectHook, который вы должны подключить к вашему проекту, обеспечит вам автоматическое завершение СОМ+ приложения при перекомпиляции вашего проекта. Т. е. перед подменой прежней dllбиблиотеки на новую. Это видимо первое, с чем вам придётся столкнуться на этом пути... См. [1] в «Списке литературы».

Настройки Активизации COM+ компоненты (Just-in-time activation)



- По умолчанию поддержка ЈІТ активизации компоненты включена
- Однако, она действительно необходима только в случае поддержки транзакций для ваших компонент

Получение ObjectContext

```
"MTxAS.AppServer.1"
#DEFINE MTXAPPSRV
#DEFINE DATA SESSION
DEFINE CLASS baseSrvCls As Session
    name = "baseSrvCls"
    DataSession = DATA SESSION
    HIDDEN oMtx && as COMSVCSLib.IMTxAS
    HIDDEN oCtx && as COMSVCSLib.ObjectContext
    this.oMtx = NULL
    this.oCtx = NULL
    PROTECTED FUNCTION GetContextObject
        WITH this
            .oMtx = CreateObject(MTXAPPSRV)
            IF VARTYPE (.oMtx) # 'O'
                .DoError(1098, .Name+'.GetContextObject', LINENO();
                    ,"Can not create '"+MTXAPPSRV+"' object.")
                RETURN .F.
            ENDIF
            IF !INLIST(Application.StartMode, 0, 4)
                *-- Get ObjectContext
                .oCtx = .oMtx.GetObjectContext()
                IF VARTYPE (.oCtx) # 'O'
                    .DoError(1098, .Name+'.GetContextObject', LINENO();
                        ,"Can not GetObjectContext().")
                    RETURN .F.
                ENDIF
            ENDIF
        ENDWITH
    ENDFUNC
    PROTECTED FUNCTION EndContextObject(tbSuccessful)
        WITH this
            IF VARTYPE(.oCtx) = 'O'
                IF tbSuccessful
                    .oCtx.SetComplete()
                ELSE
                    .oCtx.SetAbort()
                ENDIF
                .oCtx = NULL
            ENDIF
        ENDWITH
    ENDFUNC
```

Использование ObjectContext (явная схема)

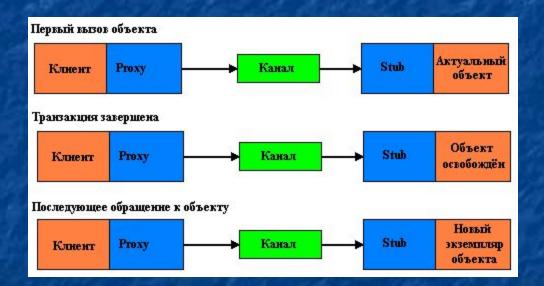
```
FUNCTION AnyTopLevelClientMethod(ListParameters)
#IF STATELESS
        *-- Get Context obbject
        IF !this.GetContextObject()
            RETURN .F.
        ENDIF
#ENDIF
        LOCAL lbRetVal as Boolean
        *-- Code ...
        * ...
        *lbRetVal = ...
#IF STATELESS
        this.EndContextObject(lbRetVal)
#ENDIF
    ENDFUNC
    PROCEDURE Error (nError, cMethod, nLine)
        RETURN this. OnError (nError, cMethod, nLine)
    ENDPROC
    HIDDEN PROCEDURE DoError (nError, cMethod, nLine, lcContext)
        *-- Code ...
        *lcErrMsg = ...
        *-- See 0262038
        IF NOT ("init" $ LOWER(cMethod))
            IF !INLIST(Application.StartMode, 0, 4)
                LOCAL lcMethod as String
                lcMethod = IIF(!EMPTY(cMethod), cMethod, This.Name+'.Error')
#IF STATELESS
                this.EndContextObject(.F.)
#ENDIF
                COMRETURNERROR (1cMethod, 1cErrMsg)
            ELSE
                MessageBox (lcErrMsg, 16, SCREEN.Caption)
                RETURN TO MASTER
            ENDIF
        ENDIF
    ENDPROC
```

Использование ObjectContext (неявная схема VFP 7.0 и выше)

```
DEFINE CLASS SrvCls AS Session OLEPUBLIC
    PROTECTED oCtx
    this.oCtx = NULL
    IMPLEMENTS ObjectControl EXCLUDE IN "c:\winnt\system32\comsvcs.dll"
    PROTECTED PROCEDURE ObjectControl Activate() AS VOID;
            HELPSTRING "Called when this object is Activated"
        This.GetObjectContext()
    ENDPROC
    PROTECTED PROCEDURE ObjectControl Deactivate() AS VOID;
            HELPSTRING "Called when this object is Deactivated"
        This.oCtx = NULL
    ENDPROC
    PROTECTED PROCEDURE ObjectControl CanBePooled() AS LOGICAL ;
            HELPSTRING "Called when deactivated to see if this object can be pooled."
        RETURN .F.
    ENDPROC
    PROTECTED FUNCTION GetObjectContext()
        *-- See 0193295 in MSDN
        IF VARTYPE(This.oCtx) # '0'
            LOCAL loMtx
           loMtx = CREATEOBJECT(MTXAPPSRV)
            IF VARTYPE(loMtx) = '0'
                This.oCtx = loMtx.GetObjectContext()
            ENDIF
        ENDIF
        RETURN (VARTYPE (This.oCtx) = 'O')
    ENDFUNC
    PROTECTED FUNCTION SetComplete(tbResult)
        IF VARTYPE (This.oCtx) = '0'
            IF tbResult
                This.oCtx.SetComplete()
            ELSE
                This.oCtx.SetAbort()
            ENDIF
            RETURN .T.
        ELSE
            RETURN .F.
        ENDIF
    ENDFUNC
    PROCEDURE Init()
```

Схема «работы» Stateless объекта

```
LOCAL loRefToServerObject
loRefToServerObject = CreateObject("MyLib.MyClass")
loRefToServerObject.MyAnyMethod1(...)
loRefToServerObject.MyAnyMethod2(...)
```



Некоторые сравнительные характеристики Statefull и Stateless объектов

Характеристика	Statefull	Stateless
Время жизни	Между серверными экземплярами объектов и клиентами установлено взаимнооднозначное соответствие. Каждый серверный объект создаётся конкретным клиентом и каждый из них существует так долго, сколько в нём имеется необходимость этого конкретного клиента.	Один и тот же экземпляр серверного объекта может обслуживать сразу нескольких клиентов и может быть уничтожен сервером, как только необходимость в нём исчезает.
Владение объектом	Поскольку каждый экземпляр объекта имеет уникальную информацию в виде значений своих свойств, то он может быть использован только одним конкретным клиентом-владельцем и никем другим.	Т.к. любой объект не имеет свойств, то не содержит никакой уникальной информации от клиента, и может быть использован сервером повторно, реализуя т. н. концепцию «пула объектов» (object pulling) [к сожалению, в VFP пока не поддержан]
Ресурсы	Для п одновременно работающих клиентов с m объектами объём требуемых на сервере ресурсов – n*m	В аналогичных условиях объём требуемых на сервере ресурсов <= n*m

СОМ+ допускает использование как одного таки и другого вариантов.

Использование общих в рамках приложения данных

- В многопоточном варианте использования компонент (multi-threaded dll) существует проблема доступа к общим ресурсам для компонент выполняющихся в разных потоках одного и того же процесса. Чтобы в этих условиях обеспечить корректность данных (не потерять изменения и не получать непредсказуемые значения), в VFP реализовано ряд решений:
 - Чтобы «инкапсулировать» работу с таблицами данных в рамках экземпляра класса, в качестве базового следует использовать класс Session c DataSession=2 (см. в MSDN Q193953 PRB: COM.Dll In MTS 'Sharing' Data sessions Between Instances)
 - Относительно использования глобальных переменных в нужно иметь ввиду следующее:
 - во-первых, для глобальных переменных в каждом потоке VFP образует собственный apartment, где содержит локальную копию данных (thread-local storage). Другими словами переменные, объявленные как PUBLIC, в действительности глобальны только по отношению к потоку.
 - во-вторых, участки соответствующего кода можно поместить в критические секции, применяя VFP-функцию SYS(2336 [, nAction])
 - наконец, можно использовать «Share Properties Manager» «Службы компонент», где применены semaphores и locks в этих целях.

Пример кода, показывающего использование «Shared Property Manager» из «Службы Компонент»

```
#DEFINE MTX CLASS "MTXAS.APPSERVER.1"
#DEFINE MTX SHAREDPROPGRPMGR "MTxSpm.SharedPropertyGroupManager.1"
PROCEDURE GetCount (1Reset)
   LOCAL oCount
   LOCAL oMTX, oContext
   LOCAL nIsolationMode, nReleaseMode, lExists
    oMTX = CREATEOBJECT(MTX CLASS)
    oContext = oMTX.GetObjectContext()
   oSGM = oContext.CreateInstance(MTX SHAREDPROPGRPMGR)
    nIsolationMode = 0
    nReleaseMode = 1
    * Get group reference in which property is contained
    oSG = oSGM.CreatePropertyGroup("CounterGroup", nIsolationMode,;
        nReleaseMode, @1Exists)
    * Get object reference to shared property
    oCount = oSG.CreateProperty("nCount", @1Exists)
    * Check if property already exists otherwise reset
    IF lReset OR ! LExists
        oCount. Value = 1
    ELSE
        oCount.Value = oCount.Value + 1
    ENDIF
    RETURN oCount. Value
ENDPROC
```

Примеры кода, показывающего проверку роли клиента и контроль за флагами состояния в «Службе Компонент»

Пример кода в VFP 7.0 и выше показывающий использование интерфейса IContextState из comsvcs.dll для контроля за флагами состояния (consistent flag and a done flag) в COM+приложении в случае использования поддержки транзакций:

```
LOCAL oMTX, oContext, oContextState
LOCAL ITxnState, 1GetTxnState, 1Done, 1GetDone
1GetDone = .F.
                && initialize setting
1GetTxnState = 0 && initialize setting
oMTX = CREATEOBJECT("MTXAS.APPSERVER.1")
oContext = oMTX.GetObjectContext()
oContextState = GetInterface(oContext, "IContextState")
* Handle activation setting (Doneness)
* Values: .T. - Deactivate, .F. - Leave activated
lDone = .T.
oContextState.SetDeactivateOnReturn(IDone)
oContextState.GetDeactivateOnReturn(@1GetDone)
* Handle transaction setting (Consistency)
* Values: 0 - commit, 1 - abort
lTxnState = 1
oContextState.SetMyTransactionVote(lTxnState)
oContextState.GetMyTransactionVote(@1GetTxnState)
```

Пример кода, показывающего проверку роли клиента в СОМ+ приложении в случае использования ролевой системы безопасности:

```
PROCEDURE GetRole (tcRole)
   LOCAL oMTX, oContext, 1Security, cRole, 1HasRole
   IF EMPTY(tcRole)
      RETURN "No Role"
   ENDIF
   oMtx = CREATEOBJECT(MTX CLASS)
   oContext = oMtx.GetObjectContext()
   IF oContext. Is Security Enabled
      THIS.SkipError=.T.
      lHasRole = oContext.IsCallerInRole(tcRole)
      THIS.SkipError=.F.
      DO CASE
      CASE THIS. HadError
         THIS. HadError = .F.
         cRole="Bad Role"
      CASE lHasRole
         cRole="Yep"
      OTHERWISE
         cRole="Nope"
      ENDCASE
ELSE
      cRole="No Security"
ENDIF
   oContext.SetComplete()
   RETURN cRole
ENDPROC
```

Чтобы дополнительные возможности на уровне компонент были поддержаны, необходима соответствующая настройка в окне свойств компоненты в «Службе компонент».

Пример функционального разбиения VFP-приложения в трёхслойной архитектуре

Объекты визуального интерфейса, отображающие данные)

(Данные, полученные/отправляемые на/с сервера)

Классы-посредники с одной стороны, обеспечивающие такие операции как:

- выполнить регистрацию пользователя
- получить/обновить данные согласно критериям, введённым пользователем
- сохранить/отказаться от изменений
- с другой, использующие интерфейсы серверных объектов, для реализации перечисленных операций

(Обработчик ошибок, включая ведение журнала ошибок)

Получение/уничтожение ObjectContext

Получение общих параметров, используя SPM включая их загрузку из постоянного хранилища (в моём случае из реестра)

(Регистрация/контроль доступа пользователя)

Фабрика объектов DataEnvironment)

Ряд общих функций обслуживания данных:

- сериализация dbf в строку и десериализация
- получение свойств данных из dbc
- переустановка пути к базе данных у курсоров
- установка параметров в PDS
- перенос изменений произведённых пользователем в базу данных,
 (в частности обслуживание редактируемых параметризованных View)

Стандартные для VFP-dbc данные:
таблицы, индексы, отношения,
представления, хранимые процедуры,
и т.п.

VFP-dbc

VFP-dbc

Прикладные данные
Административные данные

Представлений

Средний

Спои Данных

Список литературы

- "Microsoft Transaction Server for Visual FoxPro Developers" by Randy Brown, October 1998, MSDN Visual FoxPro 6.0 Technical Articles
- "Understanding COM+ with VFP, Part 1-3" by Craig Berntson in MSDN (this article is reproduced from the May 2001 issue of FoxTalk)
- "COM+ and Windows 2000: Ten Tips and Tricks for Maximizing COM+ Performance" by David S. Platt in MSDN
- 4. Как "работает" multi-threaded COM компонента под MS MTS/Component Services? М. Дроздов (http://vfpdev.narod.ru/docs/mtscom_r.html содержит код ряда примеров, позволяющих уяснить некоторые детали работы VFP-COM-компонент)