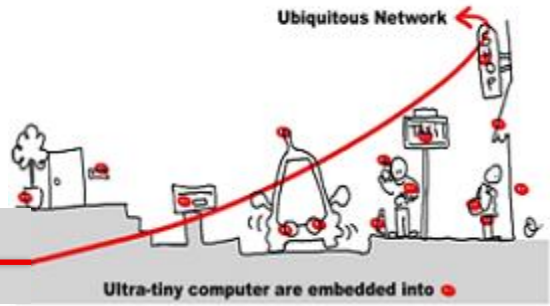
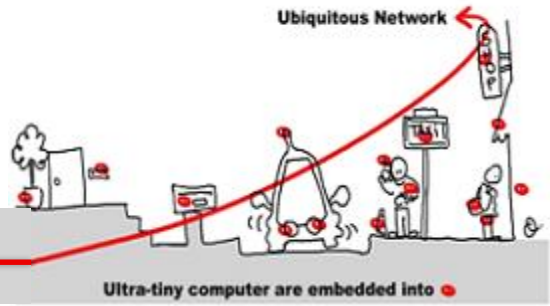


Services
Modèle ABC et WCF

Jean-Yves Tigli
http://www.tigli.fr
Polytech of Nice - Sophia Antipolis University

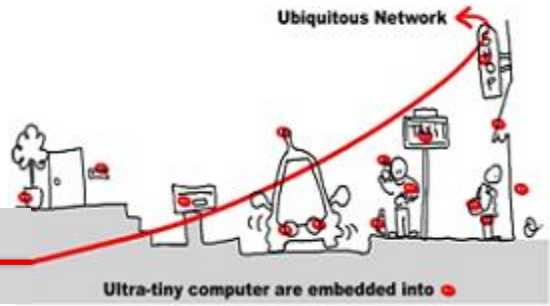
Email : tigli@polytech.unice.fr

Introduction à Windows Communication Foundation



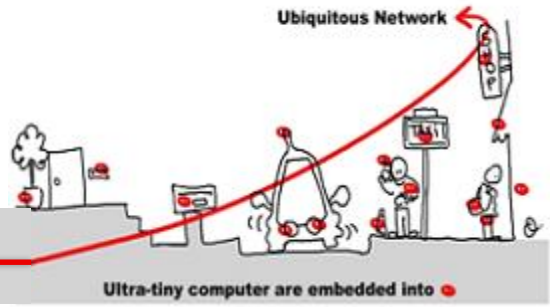
- WCF est un framework unifié pour les applications distribuées, avec son modèle de programmation et son API
- C'est le standard pour les applications distribuées Microsoft .Net
- Les caractéristiques de WCF sont :
  - Un modèle de programmation orienté service
  - Une interropérabilité avec des services non WCF grâce à l'inclusion des standards du domaine
  - Un extensibilité qui permet à un client / serveur d'être configuré pour intéropéré avec REST, SOAP, JSON, XML, et autres standards binaires.

Introduction à Windows Communication Foundation

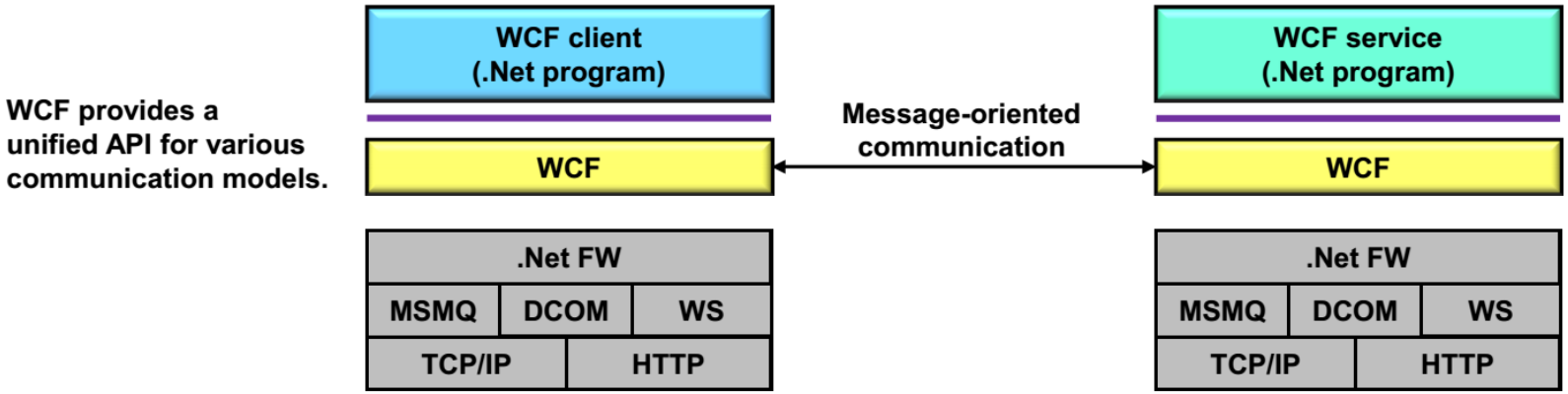


- Modèle de programmation unifiée, orienté service
- Remplace et étend :
  - .NET Remoting
  - DCOM
  - ASP.NET Web services
  - MSMQ (Queued Messaging)
  - .NET Enterprise Services
- Neutralité dans les protocoles, flexibilité, extensibilité

Introduction à Windows Communication Foundation

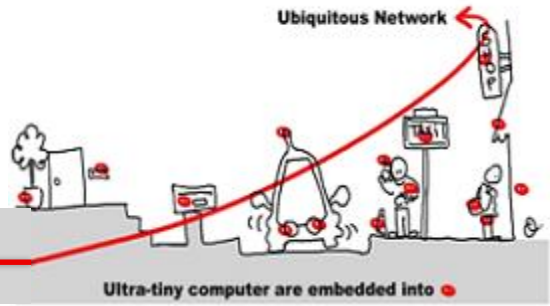


- WCF utilise de nombreux types de communication
- WCF est au sommet du framework .Net

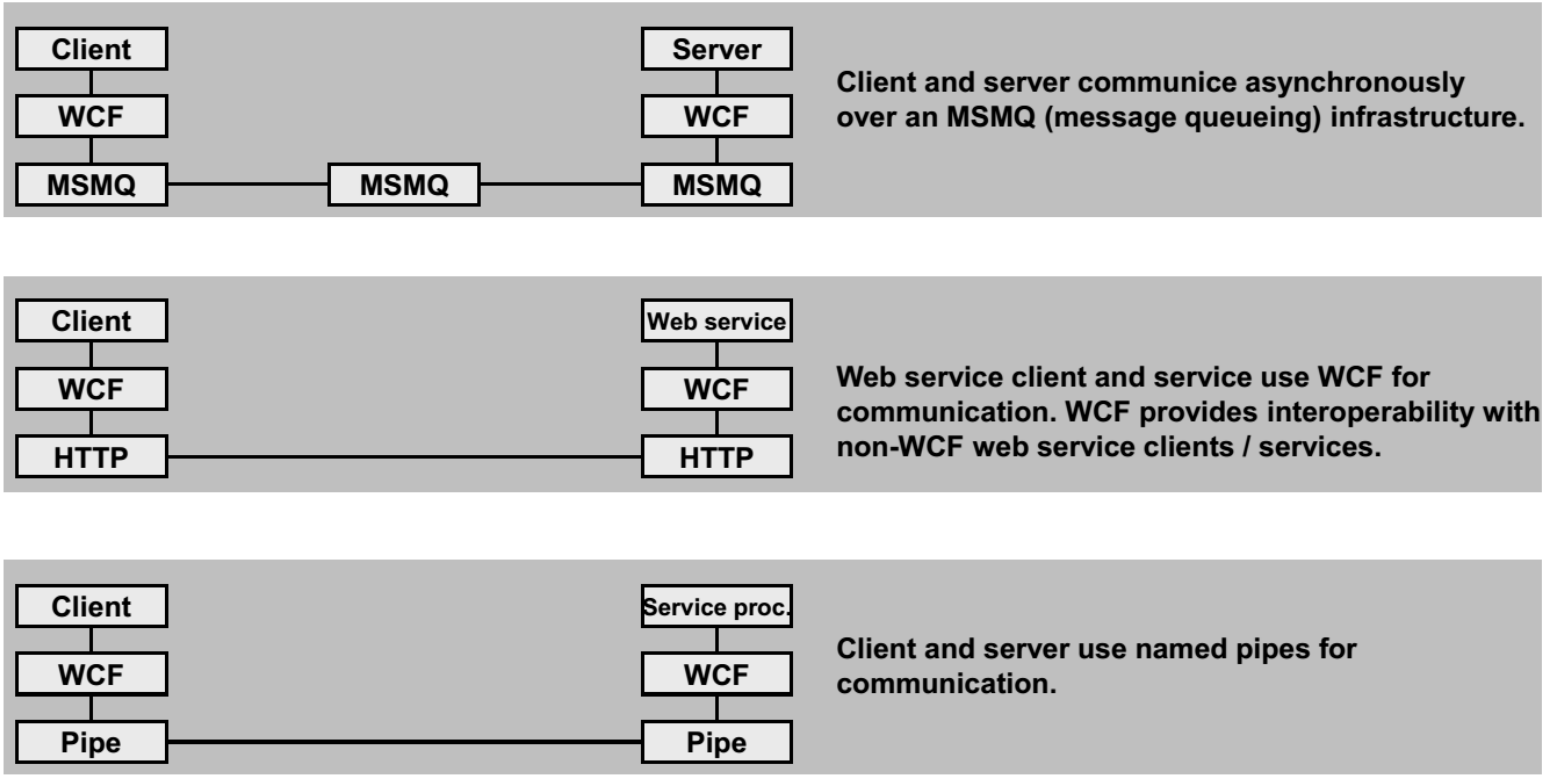


- En fait WCF est une approche orientée service qui va au-delà des Web Service
- En séparant les notions de contrat, de protocole et de format de message
- En séparant une description abstraite d'un service et son implémentation

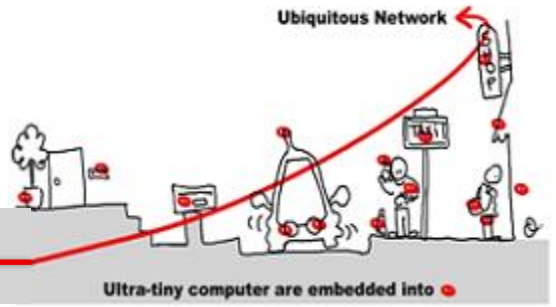
Introduction à Windows Communication Foundation



- WCF peut donc s'appuyer sur de multiples protocoles de communication



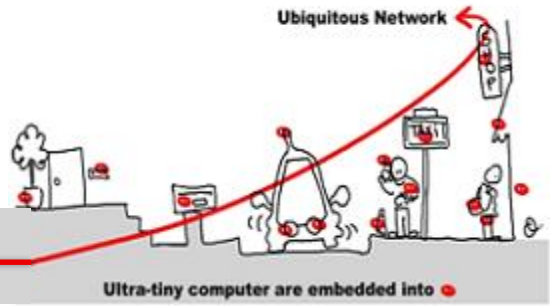
Modèle ABC de Service



- Le concept central de WCF est la notion de service
- Qui est fourni par un « endpoint »
- Qui est accessible par un protocole de transport
- Ainsi un service WCF est défini à travers les informations ABC :
  - L'adresse A où le service est disponible (l'URI du enpoint dans le cas d'un WS)
  - Le binding B ou comment accéder au service (quel protocole de transport ? Avec quel format ?)
  - Le contrat C ou que fournit l'interface du service (opérations, types de données …)
- Exemple dans le cas de WSDL

WCF term	Question	WSDL element
A (Address)	*Where*	<service> including element <endpoint>
B (Binding)	*How*	<binding>
C (Contract)	*What*	<types> <interface>

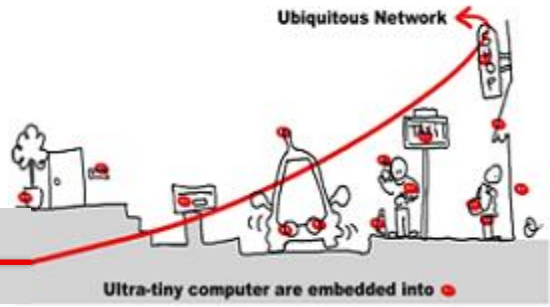
Le modèle de programmation WCF (Classes et Interfaces)



- Les éléments ABC de WCF sont disponibles comme des classes spécifiques

WCF term	Corresponding class library (namespace)
A (Address)	System.Uri
B (Binding)	System.ServiceModel E.g. BasicHttpBinding (SOAP, non-secure, interoperable, non-duplex) WebHttpBinding (REST-style binding, i.e. non-SOAP)
C (Contract)	Interfaces / classes annotated with System.ServiceModel attributes: [OperationContract] [ServiceContract] [MessageContract] Data contract (definitions of types used in operation contracts): [DataContract] (System.Runtime.Serialization)
E (Endpoint)	System.ServiceModel.ServiceEndpoint

Le « A » de ABC



- L'adresse WCF définit où le service est disponible (endpoint reference, à l'instar du standard WS-Addressing*)

(*) https://www.w3.org/Submission/ws-addressing/

Example endpoint address URI:

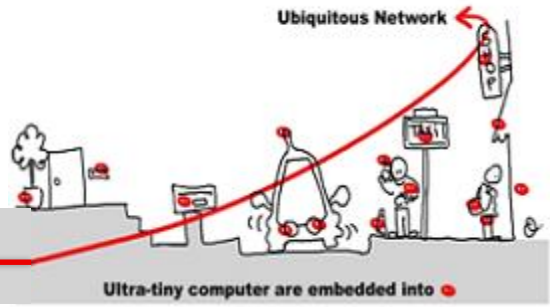
http://localhost:8000/HSZ-TWSMW/DateTimeService

- Scheme / protocol
- Machine address (IP or DNS)
- Port #
- Path under which the service is available

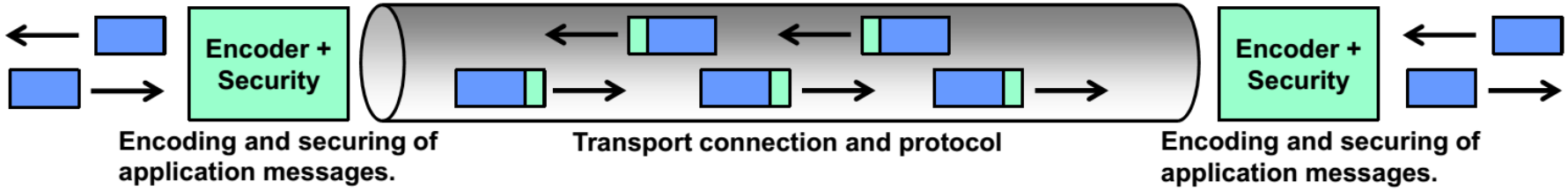
Endpoint address class `System.ServiceModel.EndpointAddress`:

`EndpointAddress.Uri`	→ URI
`EndpointAddress.Headers`	→ Reference properties and parameters
`EndpointAddress.Identity`	→ Security settings

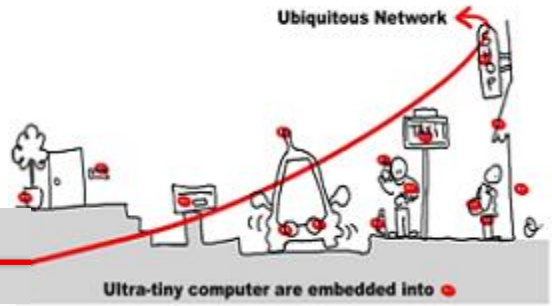
Le « B » de ABC



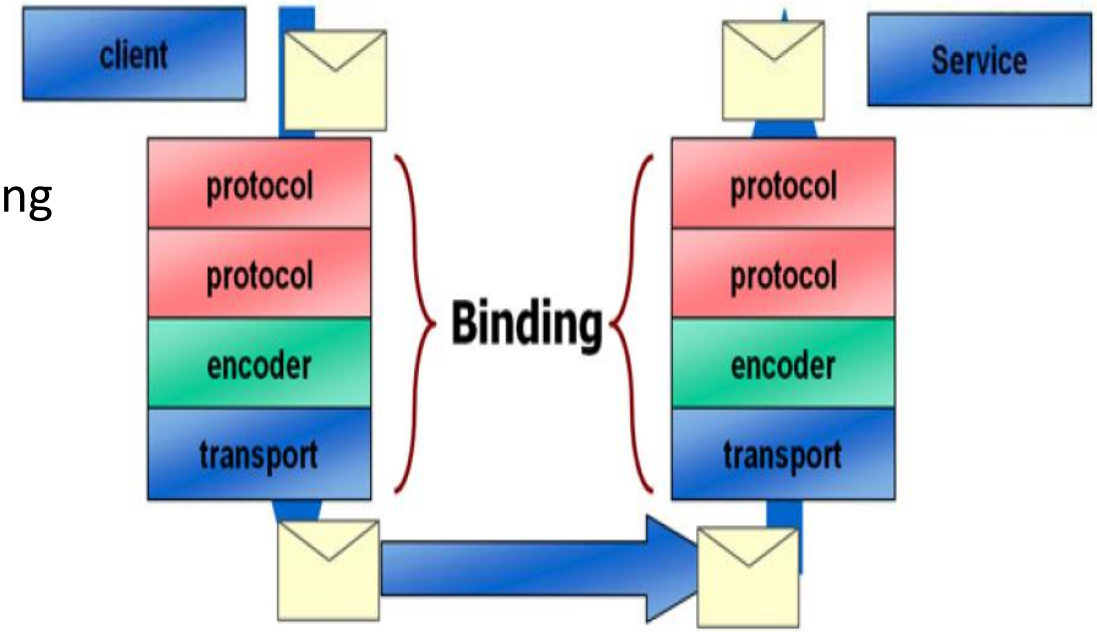
- Le binding est le moyen par lequel le endpoint est accessible
- Il contient les éléments suivants :
  - Le protocole de transport
    - Exemples: TCP, HTTP, MSMQ
  - Le format des messages
    - Exemples: Text/XML (SOAP), binary, MTOM (Message Transfer Optimized Mechanism).
  - Les paramètres de configuration de la sécurité :



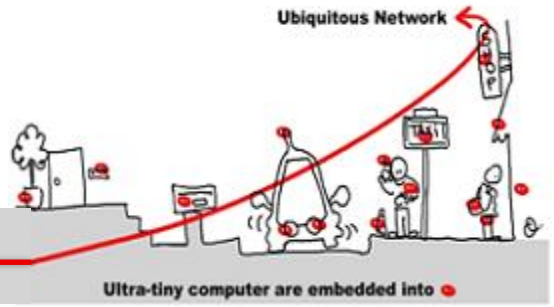
Bindings



- Plusieurs Binding:
  - **Intérropérabilité**
    - basicHttpBinding
    - webHttpBinding
    - wsHttpBinding, wsFederationHttpBinding
  - **Spécifique à WCF**
    - netTCPBinding
    - netPeerTcpBinding
    - netNamedPipeBinding
    - netMsmqBinding
  - **Interropérabilité MSMQ**
    - MsmqIntegrationBinding
  - **Extensible** (écrivez le votre)



Le « B » de ABC



- WCF fournit les binding suivants :

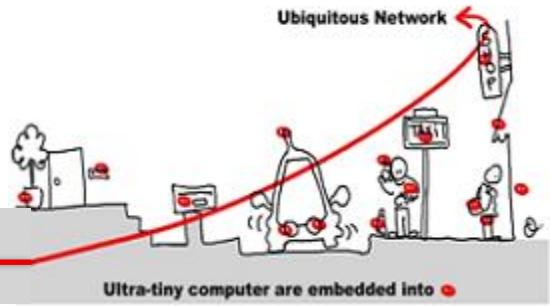
Binding	Interoperability	Security	Session	Transactions	Duplex	Encoding
BasicHttpBinding	WS-I Basic Profile	N, T, M, m	N	N	No	Text, MTOM
WSHttpBinding	WS-* standards	T, M, m	N, RS, SS	N, Yes	No	Text, MTOM
WSDualHttpBinding	WS-* standards	M, m	RS, SS	N, Yes	Yes	Text, MTOM
WSFederationHttpBinding	WS-Federation	N, M, m	RS, SS	N, Yes	No	Text, MTOM
NetTcpBinding	.NET	T, M, m, N	TS, RS, SS	N, Yes	Yes	Binary
NetNamedPipeBinding	.NET	T, N	N, TS	N, Yes	Yes	Binary
NetMsmqBinding	.NET (WCF)	M, T, N	N, TS	N, Yes	No	Binary
NetPeerTcpBinding	.NET	T	N	N	Yes	N/A
MsmqIntegrationBinding	MSMQ	T	N	N, Yes	No	MSMQ
BasicHttpContextBinding	WS-I Basic Profile	N, T, M, m	N	N	No	Text, MTOM
NetTcpContextBinding	.NET	N, T, M, m	T, RS, SS	N, Yes	Yes	Binary
WSHttpContextBinding	WS-* standards	T, M, m	N, RS, SS	N, Yes	No	Text, MTOM
WebHttpBinding	HTTP (REST)	N	N	N	No	POX

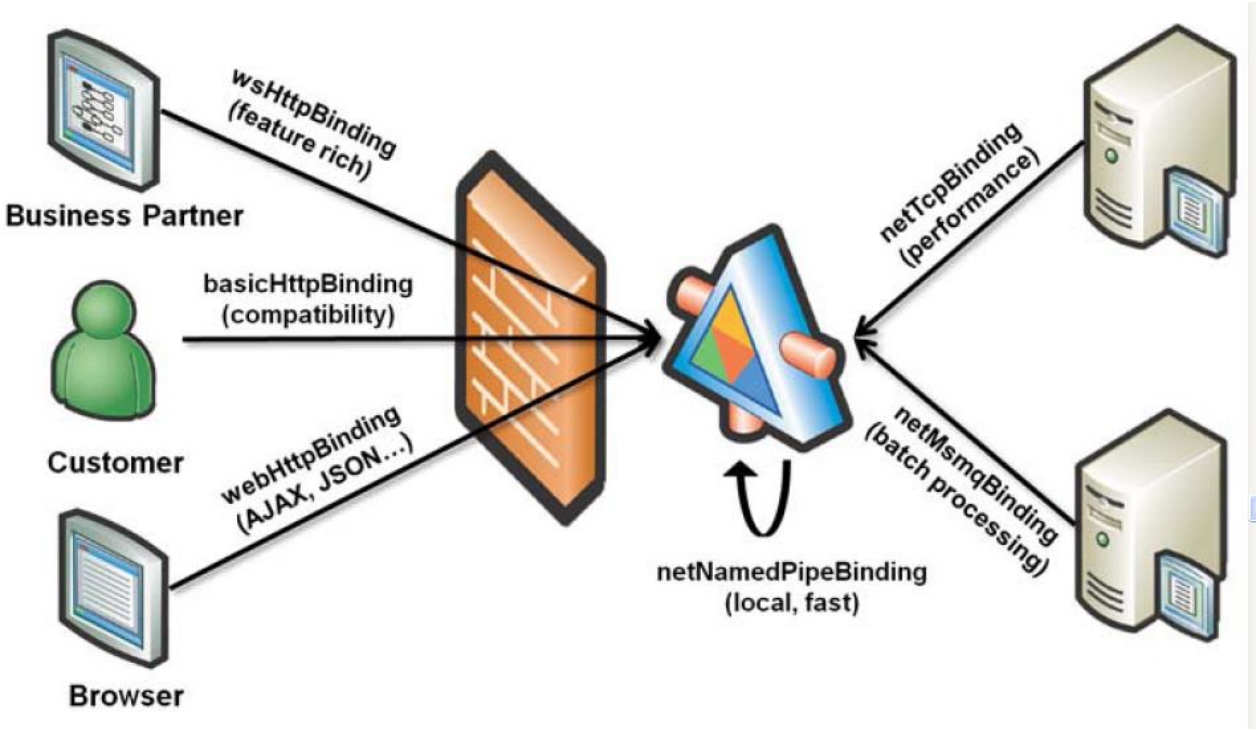
More details on WCF bindings see http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms730879.aspx.

Key:

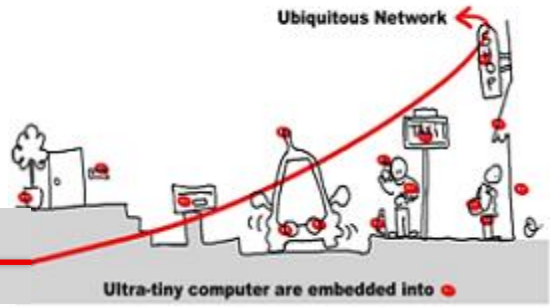
N:	None	RS:	Reliable Session (WS-ReliableMessaging)	POX: Plain Old XML
T:	Transport	SS:	Security Session	
M:	Message	TS:	Transport Session	
m:	mixed			

Choisir son Binding





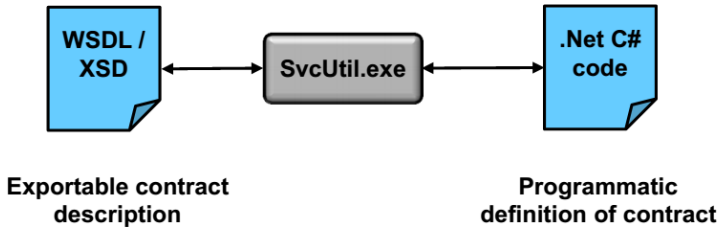
Le « C » de ABC



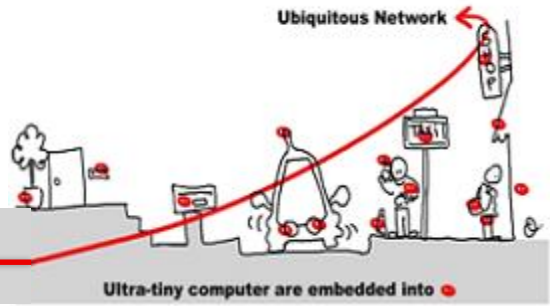
- Les interfaces WCF sont décrites par ldes contrats
- Les contrats définissent des opérations, des structures de données et des messages
- Un contrat de service définit :
  - a. un groupement d'opérations dans un service (le .Net attribute [ServiceContract])
  - b. les signatures des operations (le .Net attribute [OperationContract])
  - c. Les types de données des opérations (le .Net attribute [DataContract])

- A partir d'un contrat vers du code ou vice-versa

L' utilitaire SvcUtil.exe peut être utilisé pour les correspondances entre services abstraits, services interopérables (documents WSDL) et la définition des interfaces (code C #).
Soit SvcUtil.exe récupère la définition du service à partir d'un fichier WSDL ou directement à partir d'un service en cours d'exécution via par exemple un protocole de norme WS-MetadataExchange



Contrats

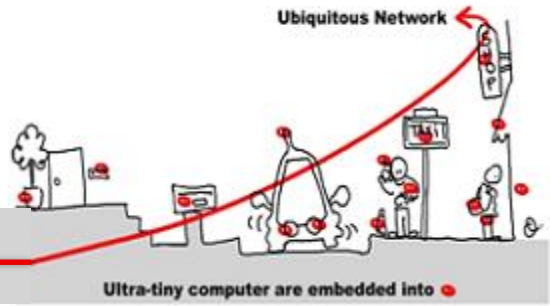


- Utilisation d'interfaces .Net annotées

```
[ServiceContract]
interface ICalculator
{
   ...
}
```

Operations defined here

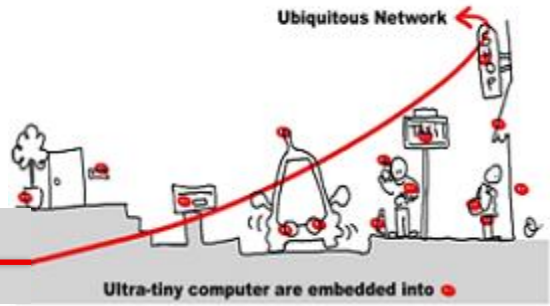
Contrats



- Exposition d'opérations (SOA)

```
[ServiceContract]
public interface ISampleInterface
{
    // No data contract is required since both the parameter
    // and return types are primitive types.
    [OperationContract]
    double SquareRoot(int root);

    // No Data Contract required because both parameter and return
    // types are marked with the SerializableAttribute attribute.
    [OperationContract]
    System.Drawing.Bitmap GetPicture(System.Uri pictureUri);

    // The MyTypes.PurchaseOrder is a complex type, and thus
    // requires a data contract.
    [OperationContract]
    bool ApprovePurchaseOrder(MyTypes.PurchaseOrder po);
}
```

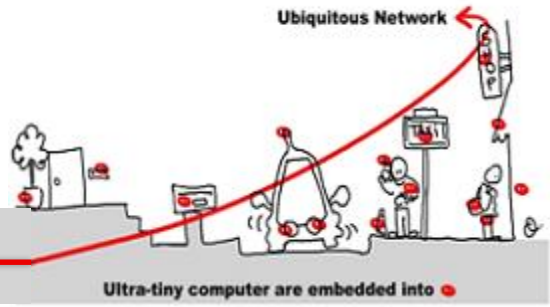
Contrats



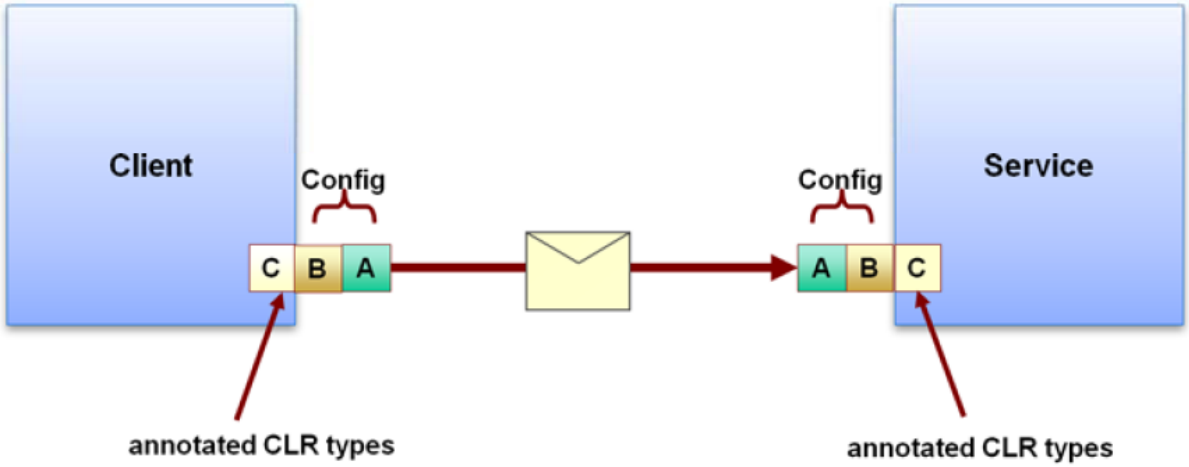
- Exposition de données (ROA)

```
namespace MyTypes
{
    [DataContract]
    public class PurchaseOrder
    {
        private int poId_value;

        // Apply the DataMemberAttribute to the property.
        [DataMember]
        public int PurchaseOrderId
        {

            get { return poId_value; }
            set { poId_value = value; }
        }
    }
}
```

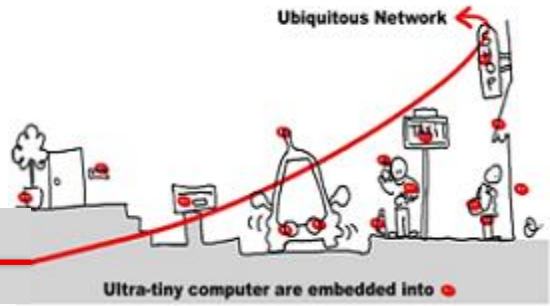
Endpoints



- Les Applications communiquent à travers des **endpoints**
- Les Endpoints sont définis par le modèle WCF **ABC**
  - Address (where is the service)
  - Binding (which transport and encoding to use)
  - Contract (what operations are available)

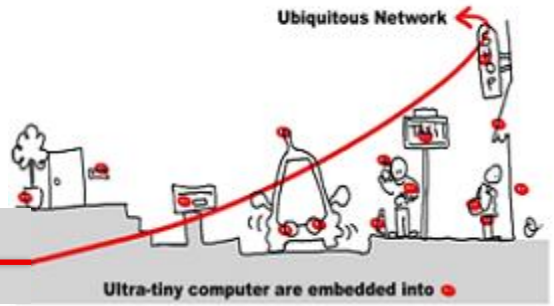


Endpoint et fichier de configuration



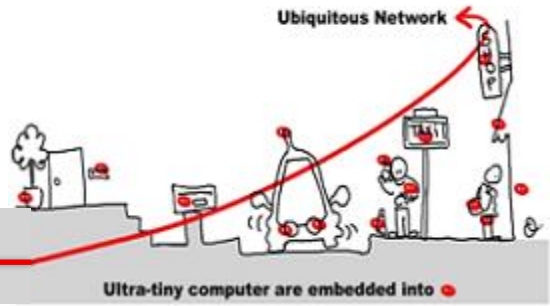

```
<services>
  <service name="Calc">
    <endpoint address="net.tcp://localhost/Service"
              binding="netTcpBinding"
              contract="IService" />
  </service>
</services>
```

Hébergement de Services



- Deux modèles supportés
  - Self-hosting: le service a sont propre processus (console, winform)
  - WAS hosting, le service est hébergé sur un serveur WEB :
    - Windows Activation Service
    - Supported by IIS7
    - Emulated for IIS6 for HTTP/S

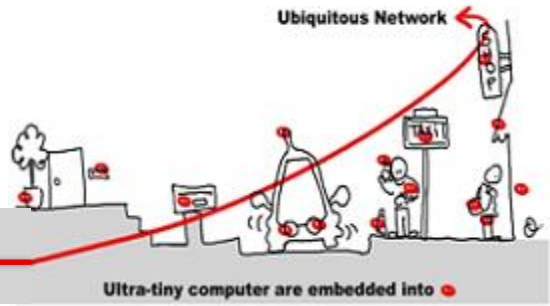
Self-hosting



- Créer un **ServiceHost**, Ajouter des **Endpoints**, lancer **le ServiceHost (Open)**

```
ServiceHost host = new ServiceHost(typeof(Service));
host.AddServiceEndpoint(typeof(IService),
  new netTcpBinding(),
  "net.tcp://localhost/Service");

host.Open();

Console.WriteLine("Service ready ...");
Console.ReadLine();

host.Close();
```

Création de Proxy Statique

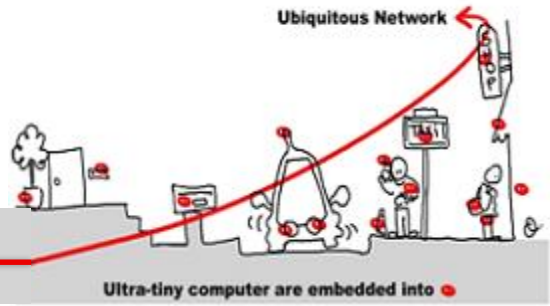


- Outil pour la génération statique de proxy dans WCF

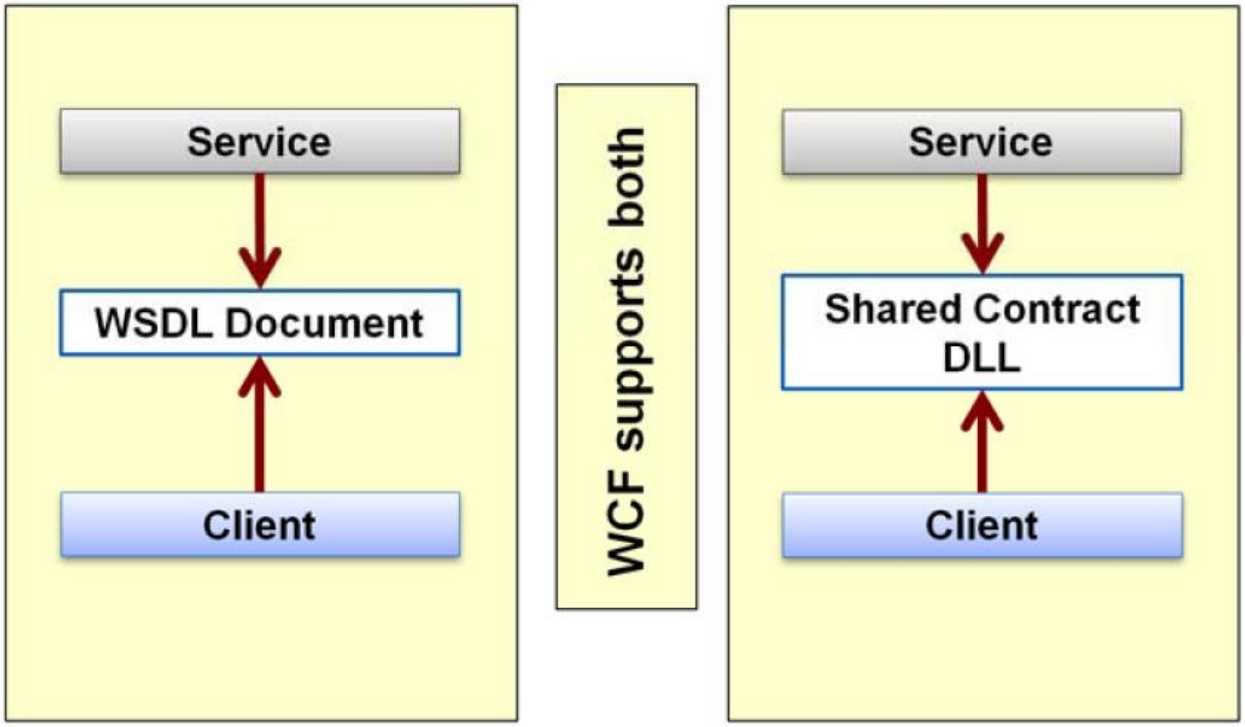
```
C:\>svcutil http://localhost/Basics/service
          /config:app.config /out:generatedProxy.cs
```

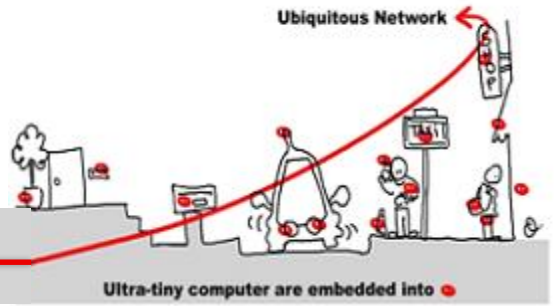
- Idem à ”Add Service Reference” dans l’IDE

Meta Data



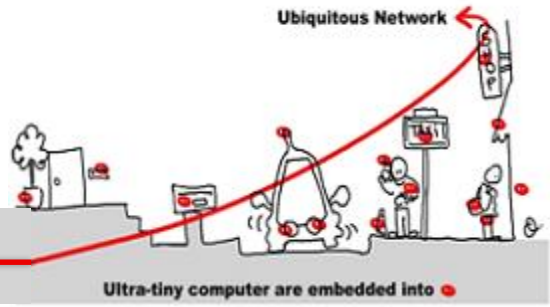
- Deux moyens de partager des contrats
- WSDL ou des DLL ”Contract” partagées



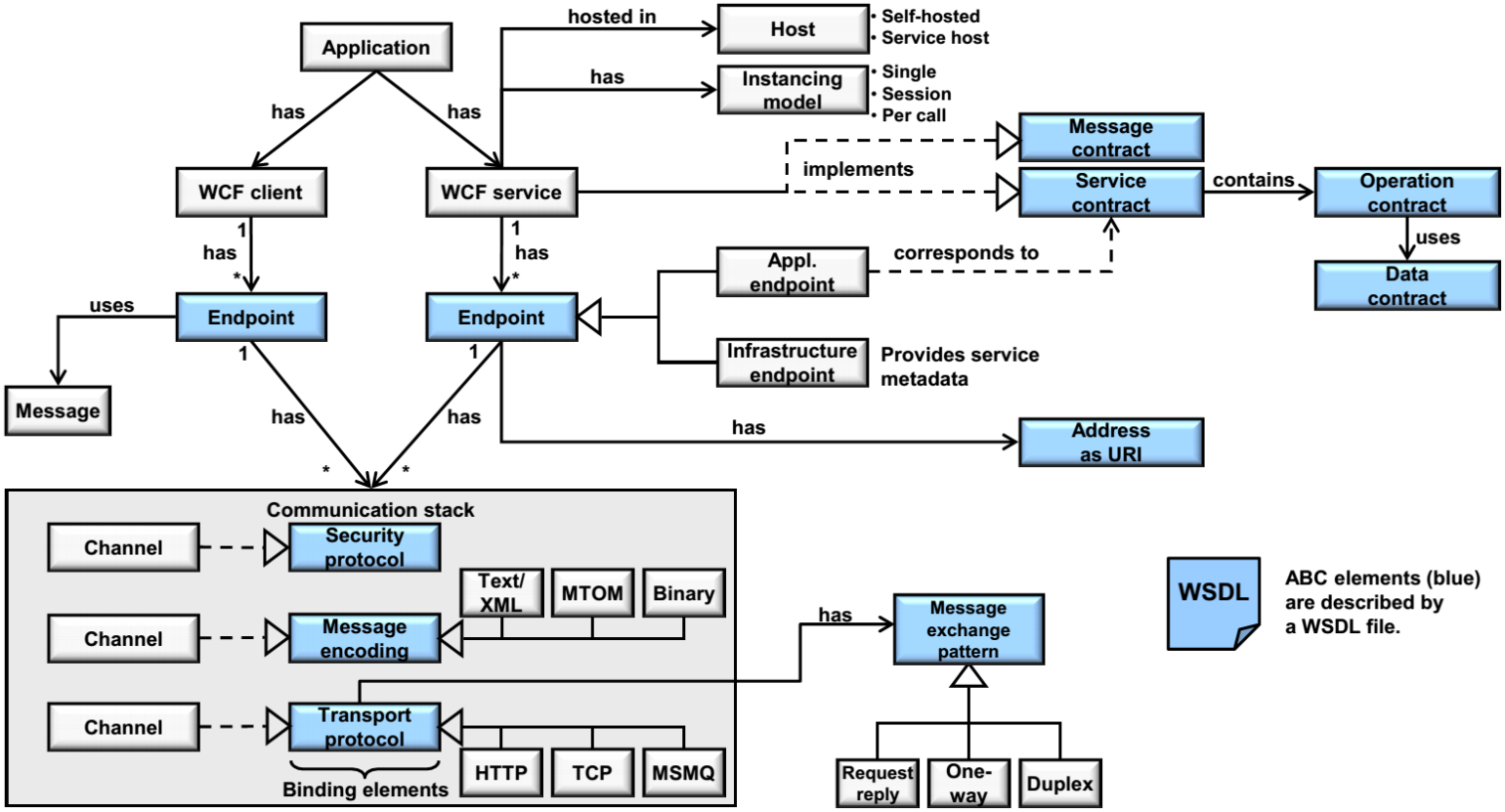


EN DETAIL

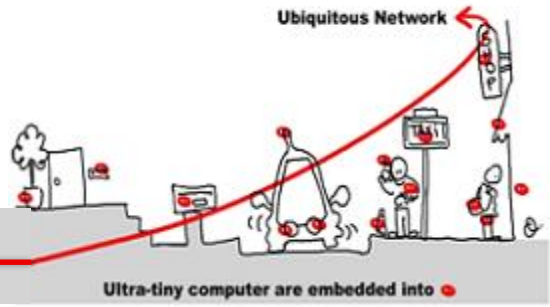
Modèle ABC de Service



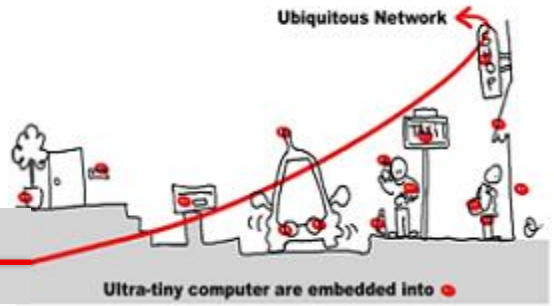
- WCF fournit un modèle complet



Modèle ABC de Service

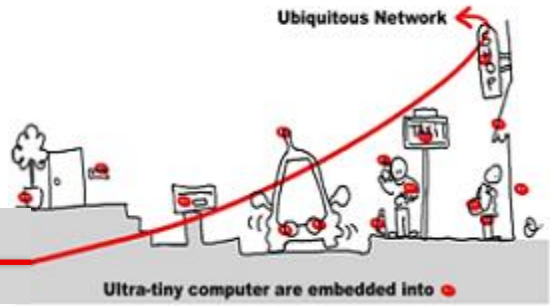


- Application: une application à un client WCF et/ou un service WCF
- Client WCF : Un client est un composant avec un endpoint pour communiquer avec un service WCF.
- Service WCF : S'exécute dans son propre process (self-hosted) ou sur un serveur spécifique (specific service hosting process, comme IIS, Windows Activation Service, Windows Service).
- Endpoint: Client et Service WCF client utilise un endpoint pour communiquer.
- Application endpoint: Le endpoint sur lequel un service applicatif est exposé/fourni.
- Infrastructure endpoint: Part of WCF system to offer metadata of an application service.
- Message: unité d'échange de données entre client et service WCF. WCF est exclusivement basé sur des messages.
- Adresse : Une adresse physique comprend un nom d'hôte, un numéro de port, et un nom de service (URI). Le service applicatif est accessible avec cette adresse
- Exemple.: http://localhost:8000/HSZ-TWSMW/DateTimeService



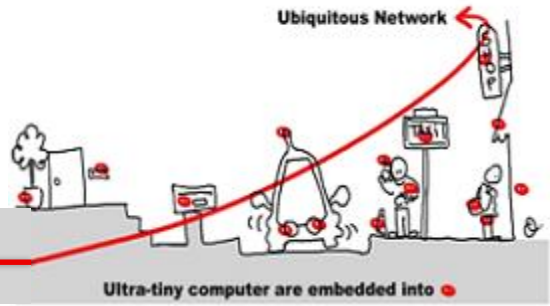
LES ETAPES POUR CRÉER UN SERVICE WCF

Les étapes pour créer un service WCF



- Selon le mode de déploiement, il faut définir des projets différents :
- Créer un projet Visual C# / WCF / WCF Service Library :
- Le fichier binaire produit sera une DLL (Dynamic Link Library), pour s'exécuter dans un WAS.
- Les fichiers de code source sont :
  - IService1.cs avec les attributs [ServiceContract] (service interface = contrat).
  - Service1.cs (implémentation du service).
  - App.config (fichier de configuration du transport binding et autres paramètres).
- Créer un projet Visual C# / WCF / WCF Service Application :
- Le fichier binaire produit sera une DLL (Dynamic Link Library), pour s'exécuter dans IIS.
- Les fichiers de code source sont :
  - IService1.cs avec les attributs [ServiceContract] (service interface = contrat).
  - Service1.cs (implémentation du service).
  - Web.config (fichier de configuration sur du HTTP binding et autres paramètres).

Les étapes pour créer un service WCF



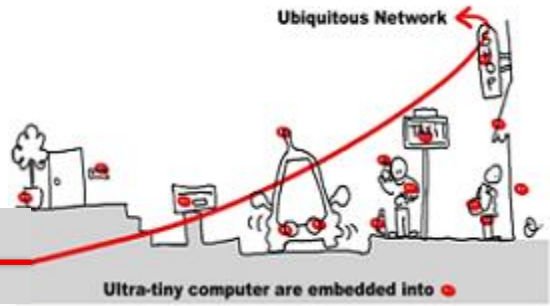
- Définition de l'interface (contrat de service comme une interface C# ou une classe C#):
  - Définit une interface d'un web service avec une interface .Net
  - Exemple un contrat défini en C# (contenant des contract sur des operations):

```
[ServiceContract(Namespace = "http://indigoo.WSMW")]
public interface IMyInterface
{
  [OperationContract]
  string MyFunction();
  [OperationContract]
  int MyOtherFunction();
}
```

- Implémentation d'un contrat de service (classe C# implémentant l'interface):
  - Créer une classe C#

```
public class MyService : IMyInterface
{
  public string MyFunction() {...}
  ...
}
```

Les étapes pour créer un service WCF



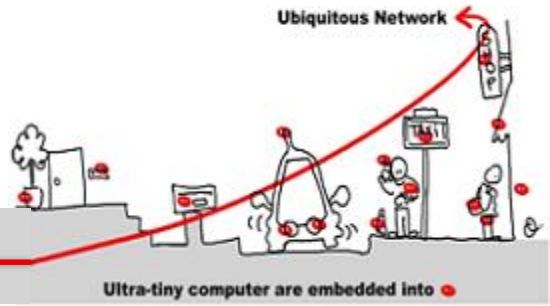
- Déploiement et exécution du service :
- Le déploiement se fait dans une DLL ou directement en lançant un nouveau processus (self-hosting service)
- Dans ce dernier cas, le code suivant doit être ajouté au service

```
selfHost.AddServiceEndpoint(typeof(MyService), new BasicHttpBinding(), "MyService");
```

- Enfin, le service peut-être lancé avec la méthode :

```
selfHost.Open();
```

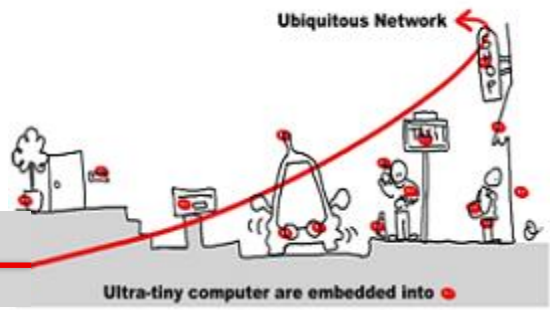
WCF, configurer plutôt que programmer



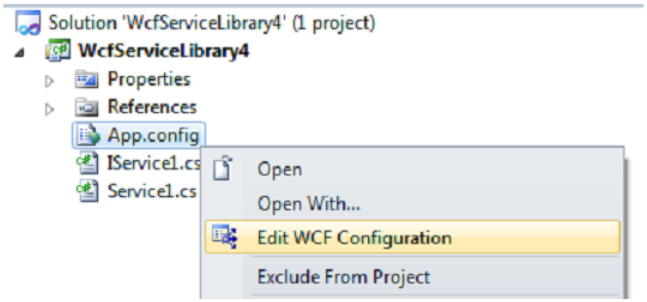
- Un Client et un service WCF peuvent être définis dans une configuration (déclarative en XML or programmatique avec des classes .Net).
- Bonnes pratiques :
  - Pour améliorer la ruitilisabiité des services web dans des environnements différents, les contrats (C), les adresses (A) et le binding ('B') doivent être séparés.
  - Définir l'interface et son implémentation par programmation sans mentionner de protocole de transport et de format de message
  - La définition du protocole de transport, de l'adresse, et du format de message sera faite dans un fichier de configuration
  - Le fichiers de configuration sont App.config ou Web.config comme :

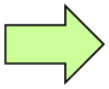
```
<system.ServiceModel>
  <services>
    <service>
      <endpoint/>
    </service>
  </services>
  <bindings>
    <!-- Specify one or more of the system-provided binding elements, for example, <basicHttpBinding> -->
    <!-- Alternatively, <customBinding> elements. -->
    <binding> <!-- For example, a <BasicHttpBinding> element. --></binding>
  </bindings>
  <behaviors> <!-- One or more of the system-provided or custom behavior elements. -->
    <behavior> <!-- For example, a <throttling> element. --> </behavior>
  </behaviors>
</system.ServiceModel>
```

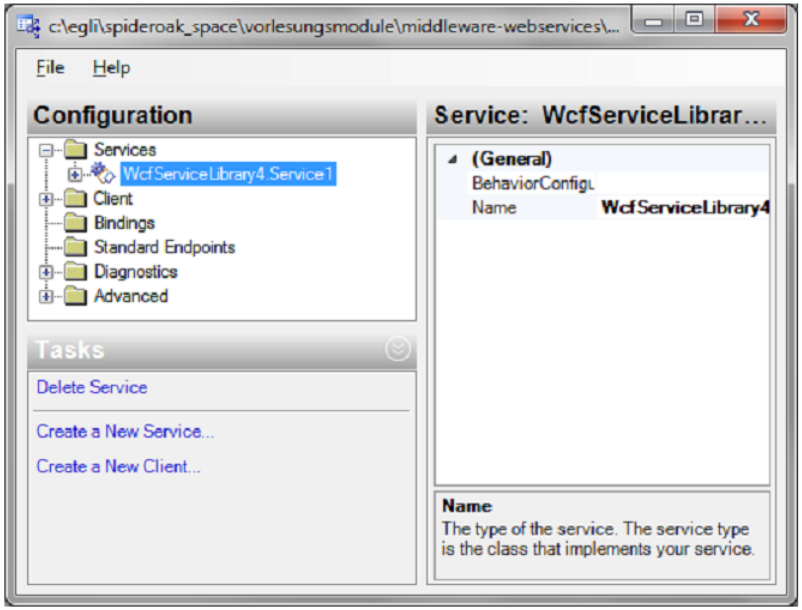
WCF, configurer plutôt que programmer

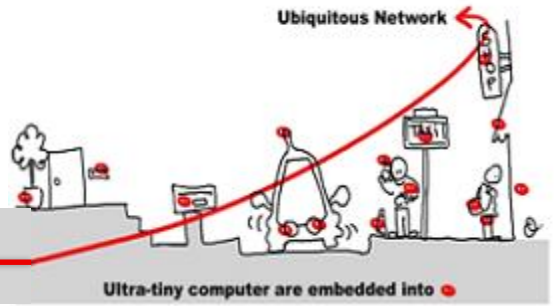


- La configuration du service peut se faire graphiquement avec SvcConfigEditor.exe: Microsoft\SDKs\Windows\v7.0A\Bin\SvcConfigEditor.exe.



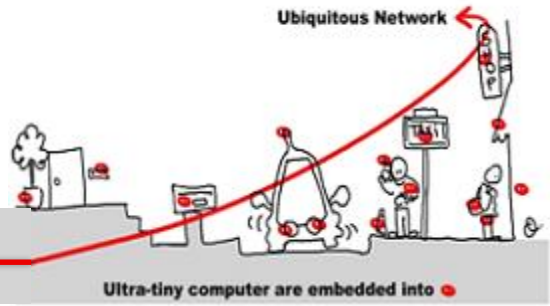






LE CODE

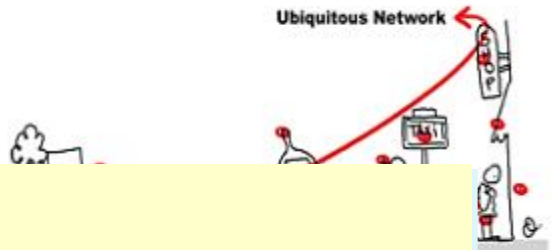
Définition de Contrat




```
using System.ServiceModel;

//a WCF contract defined using an interface
[ServiceContract]
public interface IMath
{
   [OperationContract]
   int Add(int x, int y);
}
```

```
//the service class implements the interface
public class MathService : IMath
{
   public int Add(int x, int y)
   { return x + y; }
}
```

Implémentation de Service

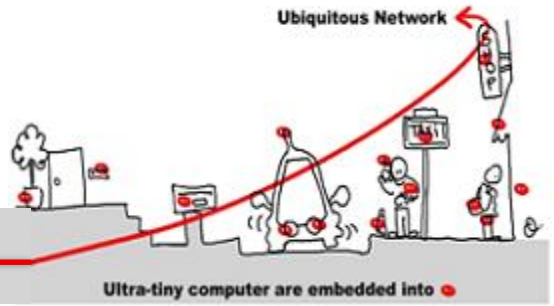



```
public class WCFServiceApp
{
   public void DefineEndpointProgrammable()
   {
      //create a service host for MathService
      ServiceHost sh = new ServiceHost(typeof(MathService));

      //use the AddEndpoint helper method to
      //create the ServiceEndpoint and add it
      //to the ServiceDescription
      sh.AddServiceEndpoint(
        typeof(IMath), //contract type
        new WSHttpBinding(), //one of the built-in bindings
        "http://localhost/MathService/Ep1"); //the endpoint's address

      //create and open the service runtime
      sh.Open();

   }

   public void DefineEndpointInConfig()
   {
      //create a service host for MathService
      ServiceHost sh = new ServiceHost (typeof(MathService));

      //create and open the service runtime
      sh.Open();

   }
}
```

Create the Service Endpoint Programmatically

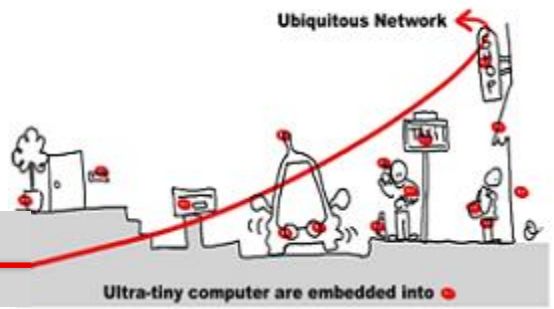
Create the Service Endpoint Using a Configuration File (see next slide)

Fichier de Configuration



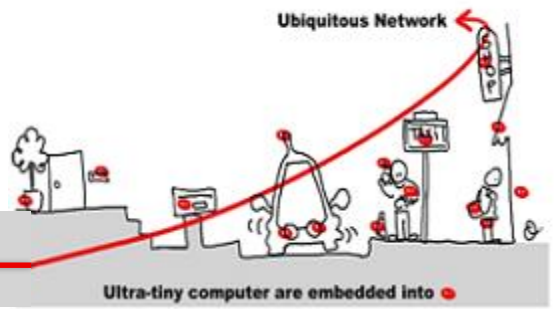

```
<!-- configuration file used by above code -->
<configuration
  xmlns="http://schemas.microsoft.com/.NetConfiguration/v2.0">
  <system.serviceModel>
    <services>
      <!-- service element references the service type -->
      <service type="MathService">
        <!-- endpoint element defines the ABC's of the endpoint -->
          <endpoint
                address="http://localhost/MathService/Ep1"
                binding="wsHttpBinding"
                contract="IMath"/>
      </service>
    </services>
  </system.serviceModel>
</configuration>
```

Implementation de Client Utilisant un Proxy Statique



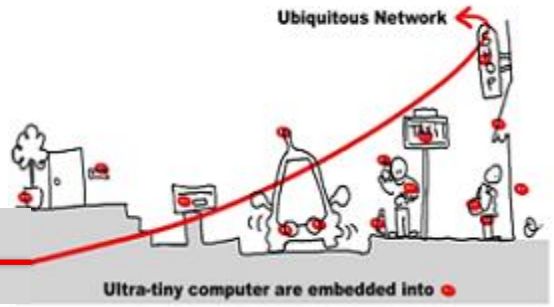

```
//this class is generated by svcutil.exe
//from the service's metadata
//generated config is not shown here
public class MathProxy : IMath
{
   ...
}

public class WCFClientApp
{
   public void SendMessageToEndpoint()
   {
      //this uses a proxy class that was
      //created by svcutil.exe from the service's metadata
      MathProxy proxy = new MathProxy();

      int result = proxy.Add(35, 7);

      proxy.Close();
   }
```

Implementation de Client Utilisant un Proxy Dynamique




```
public class WCFClientApp
{

public void SendMessageToEndpointUsingChannel()
   {
      //this uses ChannelFactory to create the channel
      //you must specify the address, the binding and
      //the contract type (IMath)
      ChannelFactory<IMath> factory=new ChannelFactory<IMath>(
         new WSHttpBinding(),
         new EndpointAddress("http://localhost/MathService/Ep1"));
      IMath channel=factory.CreateChannel();
      int result=channel.Add(35,7);
      factory.Close();

   }
```

Modèle ABC de Service



- Le protocole de transport (transport binding): définit le protocole utilisé pour transférer les messages (ex. HTTP over TCP, ou TCP, …)
- Le format des message (message encoding binding element): définit le formatage des messages avant qu'ils soient envoyé sur le réseau grâce au protocole de transport (ex. Texte/XML, SOAP ou MTOM (Message Transmission Optimized Mechanism) pour le transfert efficace de données binaires).
- Le protocole de sécurité (security binding): définit les fonctions de sécurité qui sont appliquées aux messages (authentication, encryptage).
- Le pattern d'échange de message (vu sous le nopm de PortType) : définit comment les messages sont échangés (request-reply, one-way, duplex).
- La pile de communication : comprend différents éléments de binding, au minimum le transport binding et le message encoding binding element.
- L'hôte: l'environnement d'exécution pour le service sur un process indépendant (self-hosted) ou sur un serveur spécifique (comme IIS, Windows Activation Service, Windows Service).Either self-hosted (specific process for service)