

Web.Next - Infraestrutura

Danilo Bordini

<http://blogs.technet.com/dbordini>

Especialista de Infraestrutura

Microsoft do Brasil



Objetivos

Tópicos Abordados

Técnicas e soluções de alta disponibilidade para Web Servers (NLB – Network Load Balancing)

Técnicas e soluções de alta disponibilidade banco de Dados (Microsoft Clustering Services – MSCS)

Internet Information Services (IIS) 7 – Detalhes técnicos para Profissionais de TI



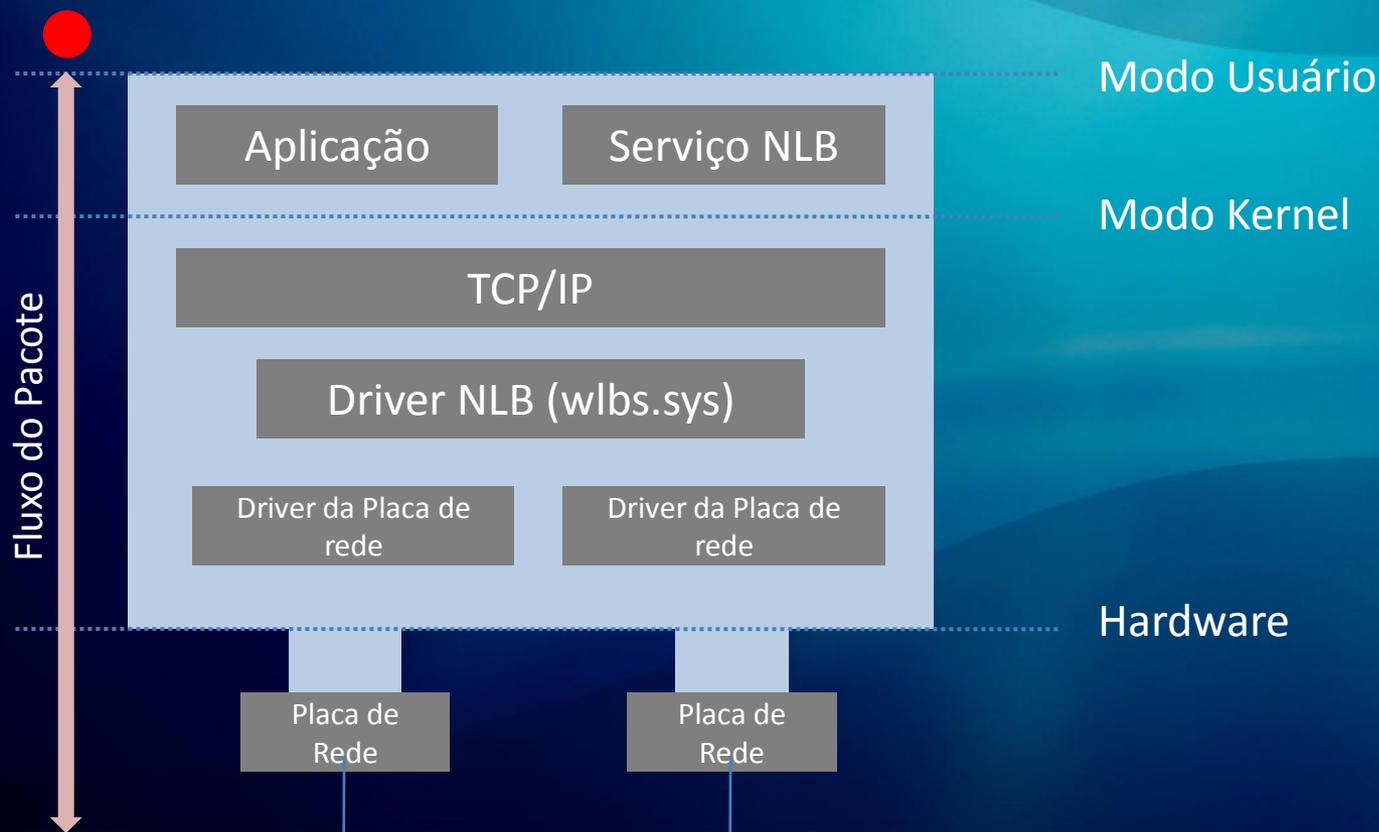
Entendendo o NLB

- O que é o serviço de NLB?
 - Trata-se de um serviço que permite a implementação de alta disponibilidade e escalabilidade dos recursos através da distribuição da carga recebida entre os servidores que compõe o Cluster NLB;
- O serviço de balanceamento de carga de rede é geralmente usado em servidores Web ou Terminal



Entendendo o NLB

- Arquitetura Básica do Serviço NLB



Disponibilidade (versões)

	Web SP2	Standard SP2	Standard R2	Enterprise SP2	Enterprise R2	Datacenter SP2	Datacenter R2
Windows Server 2003 32-bit							

	Standard x64	Standard x64 R2	Enterprise x64	Enterprise x64 R2	Datacenter / Itanium	Datacenter / Datacenter x64	
Windows Server 2003 64-bit							

Características do NLB

- O NLB distribui as conexões TCP e UDP entre os servidores que compõe o Cluster NLB;
- No caso de falha de um nó do Cluster NLB a carga é distribuída para os outros nós do Cluster (processo de “*Convergência*”);
- A quantidade máxima de nós em um cluster NLB é de 32 hosts.



Entendendo o NLB

- Fundamentos:
 - Através do serviço de NLB, todos nós membros do cluster concordam na distribuição de carga;
 - O serviço NLB requer que todos membros estejam “ouvindo” o recebimento dos pacotes;
 - Em cada nó do cluster, o NLB vai decidir se o pacote que chega deverá seguir para a pilha TCP/IP ou deverá ser descartado;
 - NLB emprega um algoritmo de distribuição para tomar tal decisão.



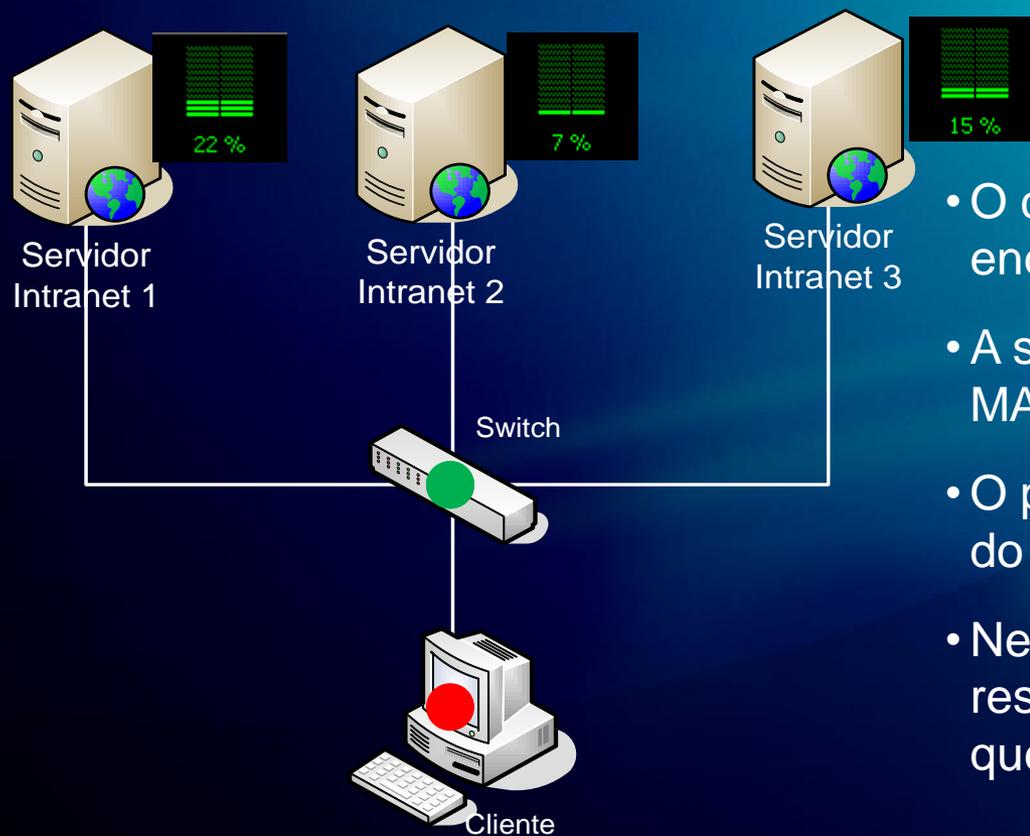
Entendendo o NLB

- Fundamentos:
 - Cada nó troca informações entre os membros do NLB (heartbeat);
 - Esta troca de informações usa cerca de 1500 bytes;
 - Cada nó sabe o estado dos outros membros;
 - A decisão de aceitar o pacote ou rejeitar é feita por nó do cluster. Esta decisão é tomada baseado em:
 - O ID do nó
 - Número de nós no cluster
 - Informações do cabeçalho IP contidas no pacote recebido



Entendendo o NLB

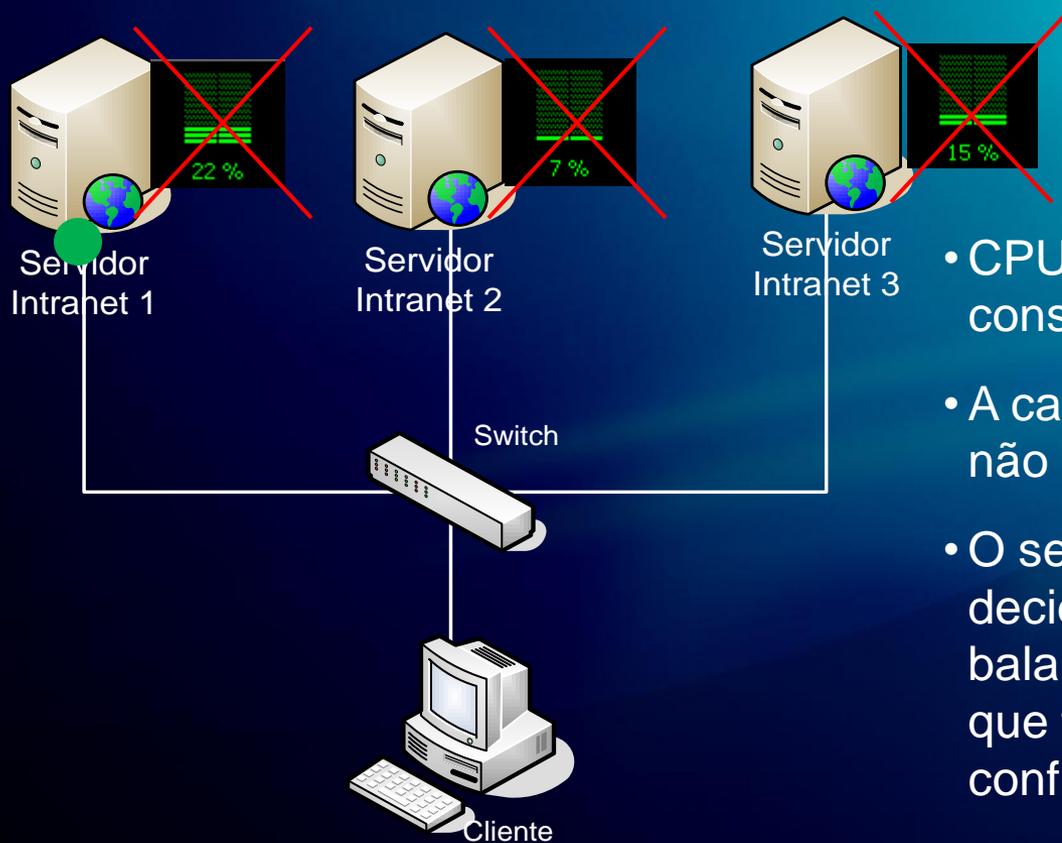
- Fundamentos:



- O cliente envia uma requisição para o endereço virtual do cluster NLB
- A switch vai ter o mapeamento do MAC virtual do NLB
- O pacote é propagado para todos nós do cluster NLB
- Neste momento cada nó é responsável por calcular e determinar quem deverá responder à requisição

Entendendo o NLB

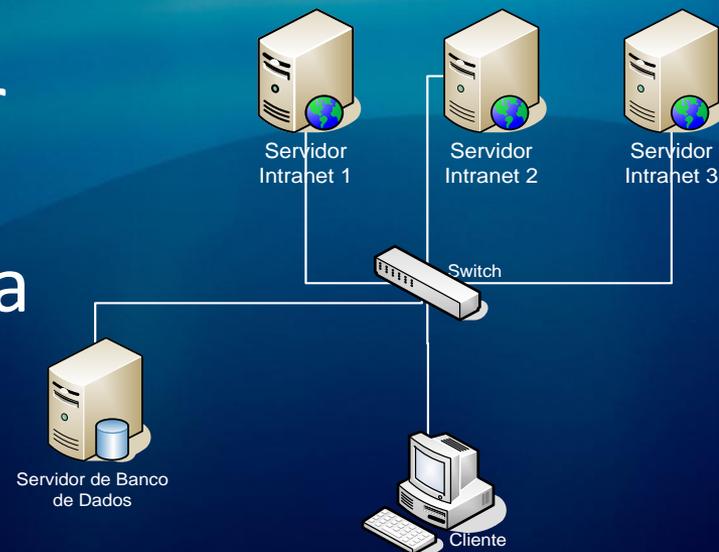
● Fundamentos:



- CPU não é um fator considerado no algoritmo
- A carga no nível de aplicação também não é considerado
- O servidor selecionado será aquele decidido pelo algoritmo de balanceamento de carga ou aquele que tenhamos uma **afinidade** configurada para o tipo de tráfego.

Entendendo o NLB

- No cenário mostrado nesta figura o serviço NLB é responsável apenas pelo balanceamento (no nível de IP) da carga recebida entre estes três servidores Web
- Cabe ao administrador/desenvolvedor gerenciar o conteúdo dos servidores assim como a cópia dos dados
- O NLB não é responsável pela replicação dos dados



Entendendo o NLB

- No mesmo cenário mostrado também é importante enfatizar que:
 - Caso tenhamos uma falha no nível de aplicação, por exemplo, uma aplicação parar de responder em um dos servidores, o NLB continuará enviando tráfego para aquele servidor.
 - Isto significa dizer que o NLB não faz monitoramento de aplicação e redirecionamento do tráfego em caso de falha.



Modos de Operação do NLB

- Unicast
 - Método padrão
 - Método mais compatível com a maioria das tecnologias de rede (Switches e Roteadores)
- Multicast
 - Todos nós compartilham um endereço MAC do tipo multicast
 - Além deste MAC cada nó continua respondendo pelo seu próprio MAC
- IGMP (Novo no Windows Server 2003)
 - Todos nós se juntam a um grupo IGMP

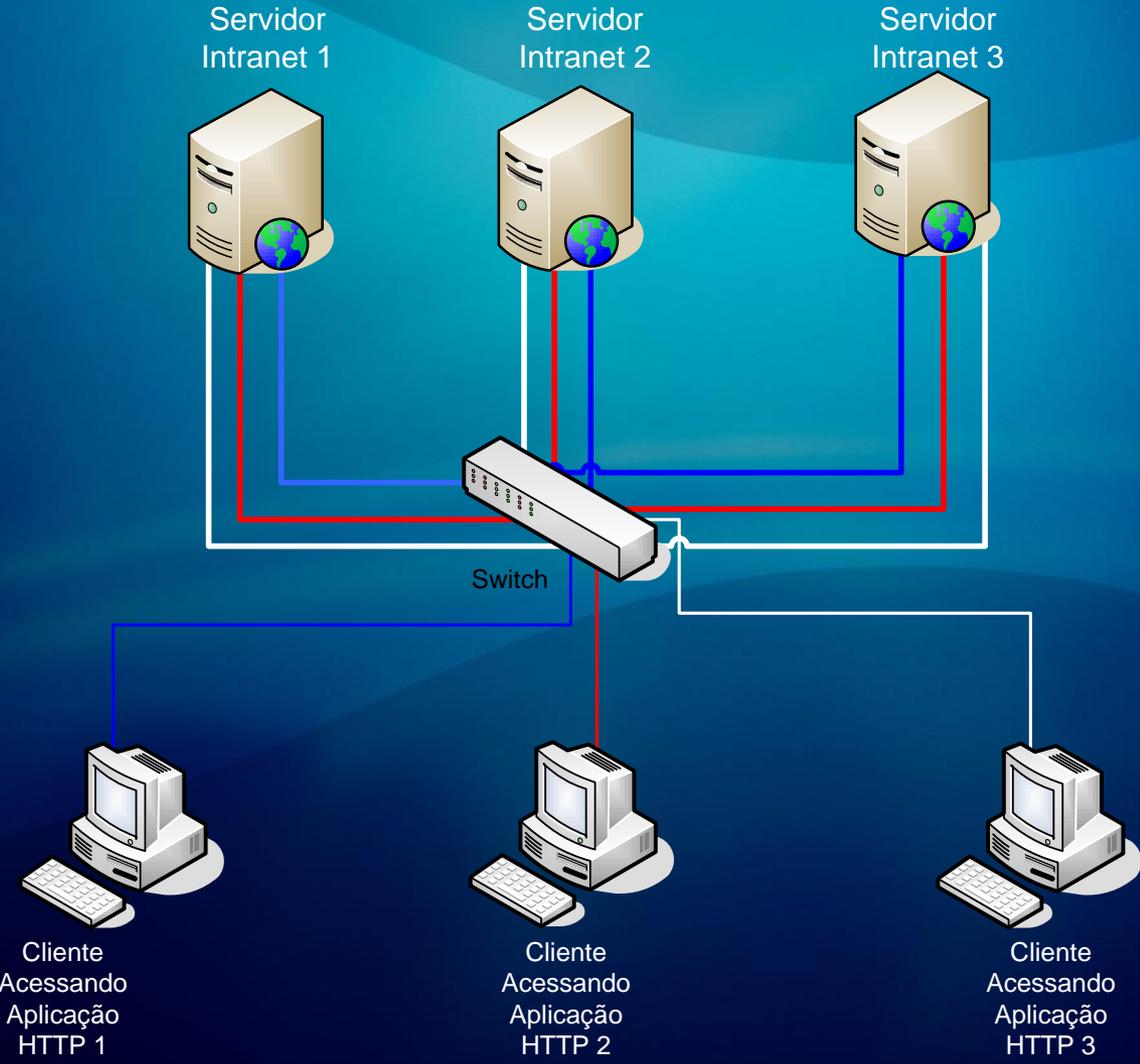


Modos de Operação do NLB

Adaptador	Modo	Vantagem	Desvantagem
Único	Unicast	Configuração Simples	Performance pobre no geral
Único	Multicast	Performance mediana	Complexo
Múltiplo	Unicast	Melhor balanceamento	N/A
Múltiplo	Multicast	Melhor balanceamento	Complexo

Novidades no NLB do Windows Server 2003

- Suporte ao vínculo do NLB para múltiplas NICs, isso permite um ambiente onde tenhamos o cenário ao lado:



Novidades no NLB do Windows Server 2008

- Suporte nativo IPV6
- Suporte NDIS 6.0
- Aprimoramento em WMI (para suportar novas características)
- Suporte a múltiplos endereços IPs dedicados por nó (anteriormente apenas 1 IP dedicado sera suportado por nó)



Objetivos

Tópicos Abordados

Técnicas e soluções de alta disponibilidade para Web Servers (NLB – Network Load Balancing)

Técnicas e soluções de alta disponibilidade banco de Dados (Microsoft Clustering Services – MSCS)

Internet Information Services (IIS) 7 – Detalhes técnicos para Profissionais de TI



Entendendo o Cluster Failover

- O que é o serviço cluster (MSCS)?
 - Trata-se de um serviço que permite a implementação de alta disponibilidade dos recursos através da implementação de 2 ou mais nós que podem assumir os recursos em caso de falha de um dos componentes
 - O serviço de cluster é geralmente usado para recursos altamente críticos, como servidores de arquivo / impressão, banco de dados e mensageria



Entendendo o Cluster Failover

- Disponibilidade
 - Plataformas x32 e x64
 - Versões Enterprise e Datacenter
 - Máximo de 8 nós na mesma estrutura de cluster



Entendendo o Cluster Failover

- Características

- Parte integrante do Sistema Operacional (não é necessário instalação à parte)
- Integração total com AD (objetos virtuais)
- Suporte x64 e até 8 nós
- Gerenciamento de disco melhorado (diskpart)
- Suporte para volume points, offline folders
- Troubleshooting com Clusdiag e Cluster Recovery
- Nova topologia disponível: Majority Node Set (MNS)



Entendendo o Cluster Failover

- Tipos de Cluster
 - Single node server clusters (para efeito de testes)
 - Single quorum device server clusters (mais comum)
 - Majority node set server clusters (introduzido no Windows Server 2003)



MSCS – Boas Práticas

- Hardware certificado (Windows Catalog)
 - Storage, servidores, placa de rede, etc
 - Preferência por nós idênticos
- Discos
 - Particione e formate todos os discos (NTFS) antes da configuração do cluster
 - Quorum em partição separada

<http://support.microsoft.com/kb/309395/en-us>



MSCS – Boas Práticas

- Rede
 - Todas as placas idênticas (modelo, fabricante, firmware)
 - Use pelo menos 2 placas (pública e privada)
 - Ordem: pública, privada, Acesso remoto
 - Não configure DNS e WINS em rede privada
 - Configure Default Gateway na rede Pública
 - Usar TCP/IP – IP fixo



MSCS – Boas Práticas

- Domínio
 - Os Nós precisam participar de um mesmo domínio Active Directory (não workgroup)
 - Criar uma conta no AD com direitos administrativos nos nós e se necessário nas aplicações (para o serviço de MSCS)
 - Cuidado com políticas de “expirar senha”

MSCS – Checklist

- Software
 - Microsoft Windows Server 2003 Enterprise Edition ou Windows Server 2003 Datacenter Edition
 - Estrutura de resolução de nomes (DNS)
 - Estrutura de domínio e todos os nós membros do mesmo domínio
 - Conta de domínio que seja admin local dos nós (conta dedicada é recomendável)



MSCS – Checklist

- Hardware
 - Solução precisa ser “certificada” pela Microsoft
 - 309395 The Microsoft Support Policy for Server Clusters and the Hardware
 - 2 controladoras diferentes (uma para o SO – discos internos e outra para storage)
 - 2 placas de rede



MSCS – Checklist

- Rede
 - Nome NETBIOS único (nome virtual)
 - Endereços IP's estáticos para redes virtuais e físicas
 - Acesso à controlador de domínio para autenticação

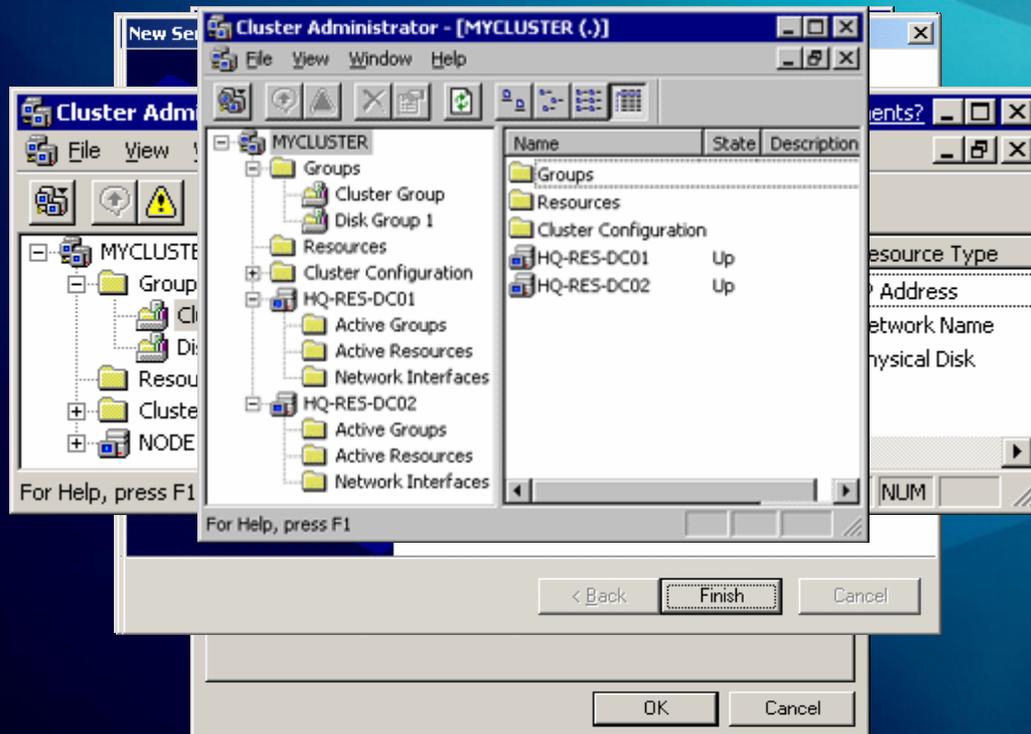


MSCS – Checklist

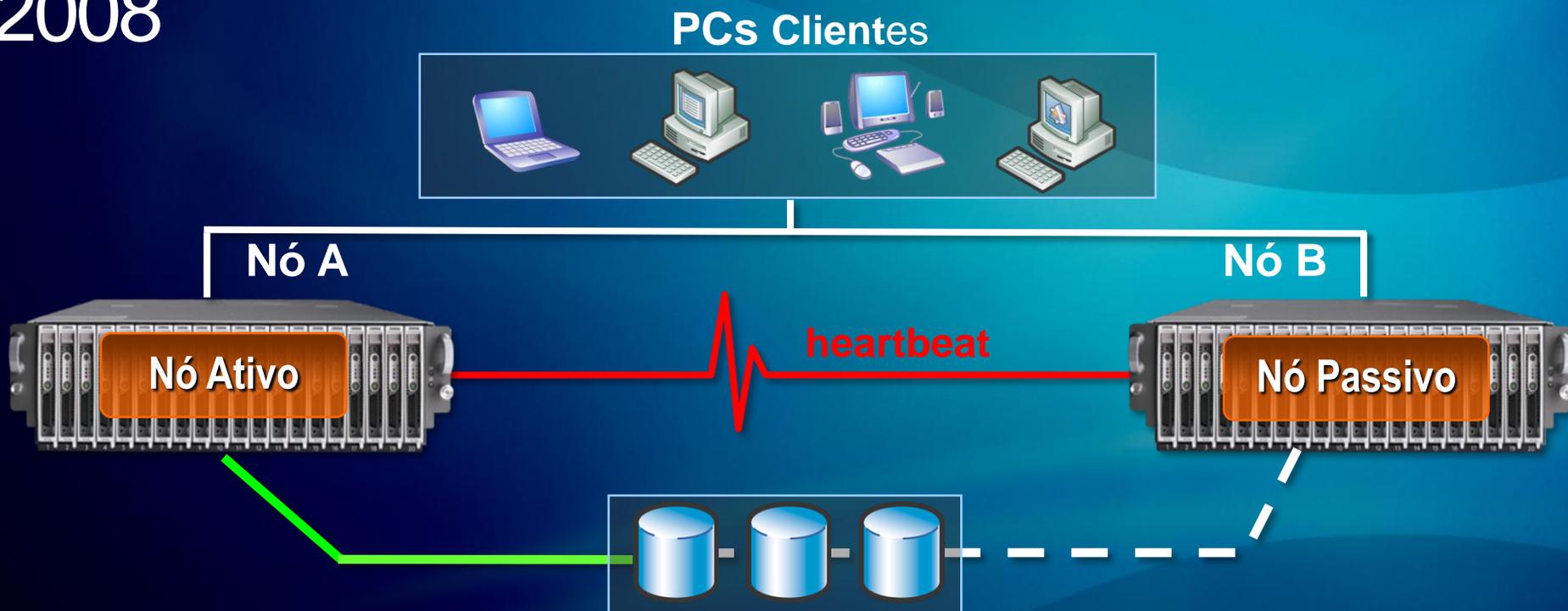
- Discos
 - Formatados como NTFS
 - RAID (redundância via hardware)
 - Uma partição com pelo menos 50MB para quorum (500MB é recomendável para performance)
 - Todos os nós precisam estar acessando os mesmos discos
 - Discos devem ser do tipo “básicos”



MSCS - Instalação



Clustering Failover – Windows Server 2008



- Novo log de eventos (%windier\cluster não existe mais) – Eventviewer
- Conta “Localsystem” para inicializar serviço (não mais conta do domínio) e autenticação Kerberos (e não mais NTLM)
- Suporte para tecnologias de storage (Fibre Channel, iSCSI, Serial Attached SCSI (SAS))
- Suporte IPV6, DHCP, 100% DNS (NETBIOS depreciado)
- VSS suporte para “snapshot restore” de discos em cluster
- Novo “Maintenance Mode” para acesso exclusivo à discos online

Objetivos

Tópicos Abordados

Técnicas e soluções de alta disponibilidade para Web Servers (NLB – Network Load Balancing)

Técnicas e soluções de alta disponibilidade banco de Dados (Microsoft Clustering Services – MSCS)

Internet Information Services (IIS) 7 – Detalhes técnicos para Profissionais de TI



Web – Evolução da Plataforma

IIS 4.0 (1997)

Aplicações in-process
Instalado com pacote “Option Pack”
Serviço WWW rodava dentro do inetinfo.exe (com permissão “LocalSystem”)



IIS 5.0 (2000)

Aplicações out-of-process
Performance e escalabilidade ainda não ideal (ISAPI requests)
Instalado por default (segurança)



IIS 6.0 (2003)

Isolamento de aplicações (application pools)
Work Process (processos Windows isolados)
Não instalado por default (8 opções de instalação)



IIS 7.0 (2007)

Não instalado por default
Modular (cerca de 40 opções de instalação)
Nova console e opções de gerenciamento
Customizável e extensível



IIS 6.0 – Plataforma aprovada



- Escalabilidade comprovada
 - MySpace - 23 Bilhões de page views/mês
 - Microsoft.com - 10k Req/seg & 300K Conexões concorrentes
 - Match.com 30 milhões page views diariamente
- Segurança comprovada
 - Nenhum hotfix “Crítico” para IIS 6.0 desde lançamento (RTM)
- Confiabilidade comprovada
 - 54% das empresas listadas em Fortune 100 utilizam IIS como plataforma (port80software.com)



Plataforma IIS 7.0



- Site www.microsoft.com 100% migrado para Windows Server 2008 e IIS 7.0
 - Disponibilidade atual – 99.83% (Medida por Keynote Systems, Inc.)
 - 0% impacto de disponibilidade durante migração
 - 99%+ das aplicações migradas sem necessidade de alterações
 - Utilização: #4 nos EUA (65M UU) & #5 no mundo todo (287M UU)
 - Modelo de hosting: 2 Internet Data centers & 80 Web Servers
 - 500+ Vroots, 350+ IIS Web Applications & 12 Application Pools
 - 10,000 Requests/Sec & 300,000 Concurrent Connections



Próximo nível: IIS 7.0 (Pilares)

IIS 7.0



Escalável



Disponível



Seguro



Segurança

Customizável e componentizado
Gerenciamento reduzido de patches
URLScan built-in



Extensível

Nova Win32 API
Suporte integrado para IHttpModules
(ASP.NET)



Configuração

Distribuível, Delegável
Extensibilidade rica
Configuração integrada para plataforma



Gerenciável

Inovador, novo IIS Manager
Administração via linha de comando
Administração remota HTTP & HTTPS



Diagnósticos

Nova API de Estado
Fácil tracing de Request Failed
Diagnóstico integrado IIS & ASP.NET



Arquitetura do IIS 7.0



Footprint IIS 6.0



IIS 7.0 – Implementação Modular

Security

- BasicAuthModule
- DigestAuthModule
- WindowsAuthModule
- CertificateAuthModule
- AnonymousAuthModule
- IPSecurityModule
- UrlAuthorizationModule
- RequestFilteringModule

Application Development

- NetFxExtensibility
- ISAPIModule
- ISAPIFilterModule
- CGIModule
- ServerSideIncludeModule
- ASP
- ASP.NET

Health and Diagnostics

- HttpLoggingModule
- CustomLoggingModule
- RequestMonitorModule
- HTTPTracingModule
- ODBCLogging
- LoggingLibraries

FTP Publishing

- FTPServer
- FTPManagement

Performance

- HTTPStaticCompression
- HTTPOynamicCompression

Management

- ManagementConsole
- ManagementScripting
- ManagementService
- Metabase
- WMICompatibility
- LegacyScripts
- LegacySnap-in

Common HTTP Web Server Components

- StaticFileModule
- DefaultDocumentModule
- DirectoryListingModule
- HttpRedirect
- CustomErrorModule

Windows Process Activation Service

- ProcessModel
- NetFxEnvironment
- ConfigurationAPI



Demo

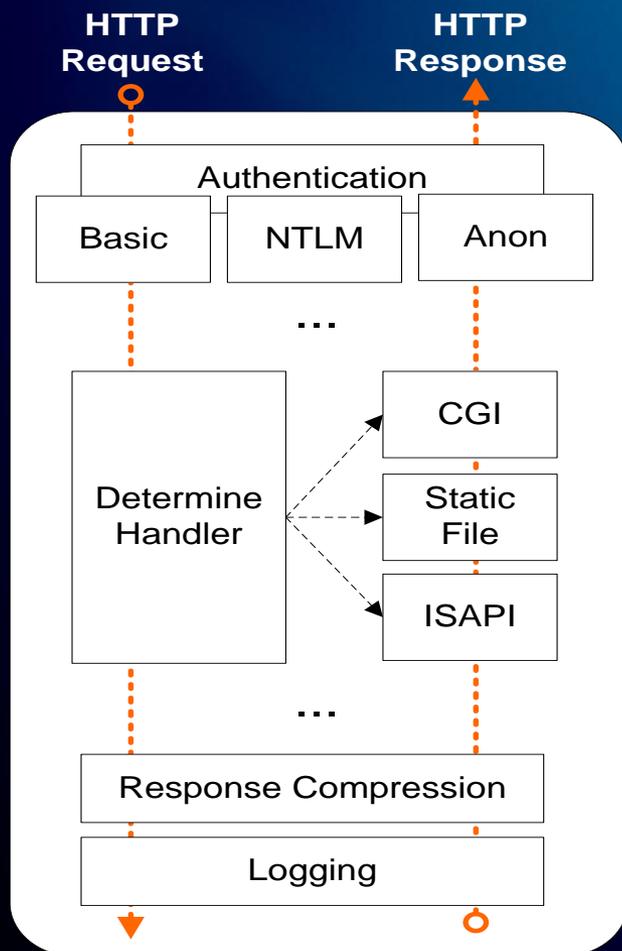
IIS 7 - Modularidade

Segurança e IIS 7.0

- Eficiente e enxuto
 - Instala apenas os componentes que você precisa
 - Reduz área de ataque ao mínimo
- Cinco vezes mais modular que versões atuais do IIS
 - Serviços e patches baseado em componentes instalados
 - Se você não precisa instalar, não precisa de patches

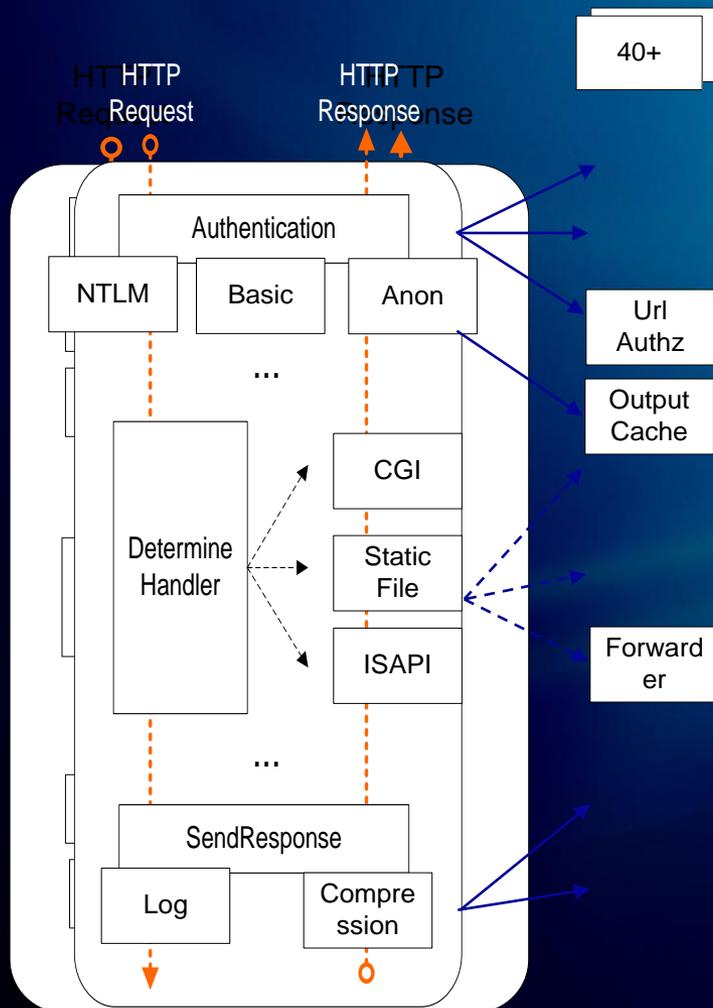


Arquitetura IIS 6.0



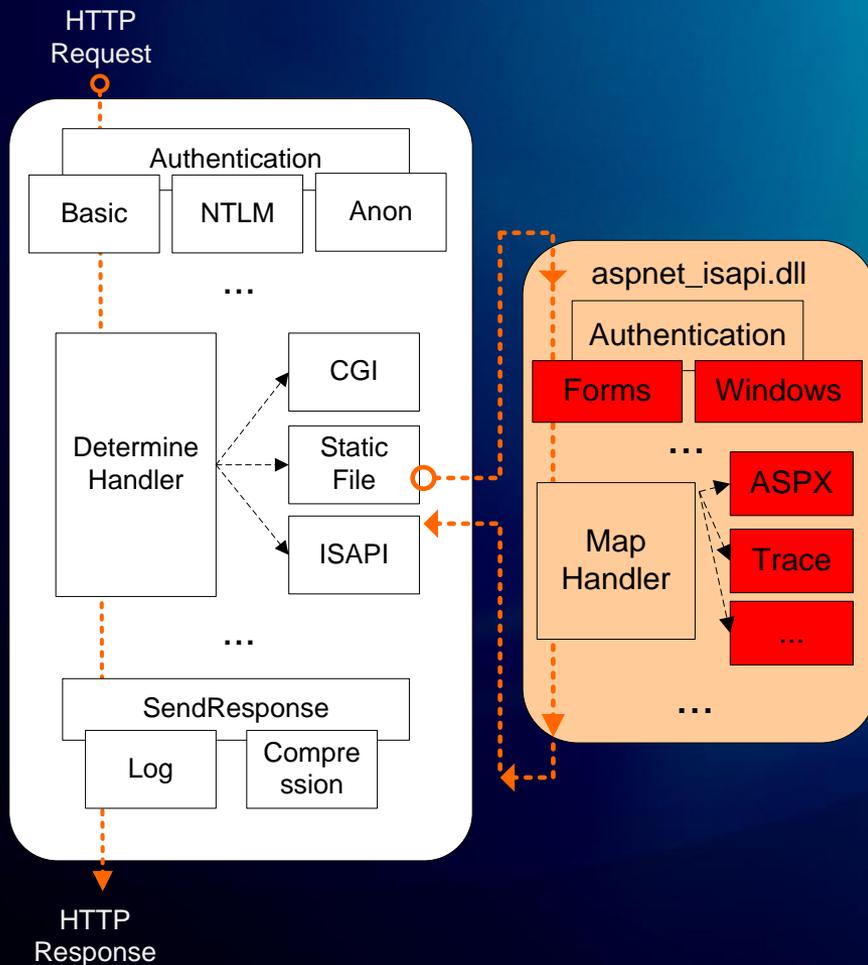
- Implementação monolítica
- Customização limitada
- Funcionalidades fixas
- Extensibilidade apenas via filtros ISAPI

Arquitetura do IIS 7.0



- Servidor componentizado
 - Módulos “plugáveis”
 - Pipeline de requisições pequeno
- Habilita
 - Servidores mais “leves”
 - Servidores customizáveis / especializados

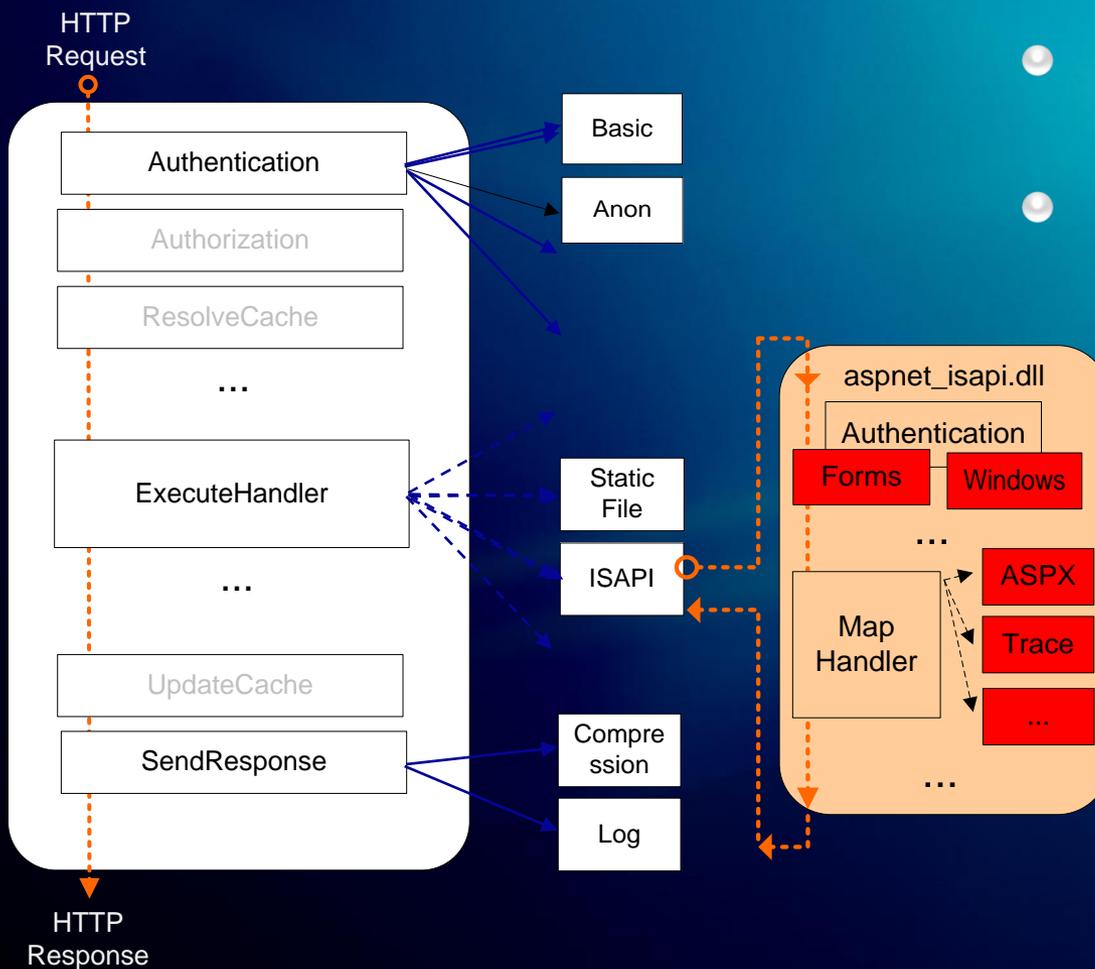
IIS 6.0 + ASP.NET



• ISAPI Extension

- Apenas processa requisições ASP.NET
- Limitações de runtime
- Duplicação de “features”

IIS 7.0 – Integração com ASP.NET



- Classic Mode
 - Para compatibilidade
- Integrated Mode
 - Pode processar todas as requisições
 - Maiores funcionalidades
 - Notificações mais confiáveis



IIS 7.0 - Extensibilidad



Revisão: Extensibilidade IIS 6.0

- Internet Server API (ISAPI)
 - ISAPI filters (implementadas de modo global a nível de sites)
 - ISAPI extensions
- “Problemas” ISAPI:
 - Curva de aprendizado considerável para desenvolvedores novos & experientes
 - Falta de suporte para desenvolvedores de código gerenciado
 - Fechado, conjunto estático de APIs que não são de fácil expansão de release para release



IIS 7.0 - Extensibilidade

- “Core” do servidor
 - Nova interface nativa Win32
 - Suporte completo ao ASP .Net 2.0 (modos classic / integrated)
- Configuração
 - Totalmente extensível usando arquivos de schema XML
- IIS Manager (Interface do Usuário)
 - Usando .NET 2.0, expanda as capacidades do IIS Manager
- Diagnósticos
 - Adicione seus eventos diretamente no pipeline do IIS



Estendendo UI (User Interface)

- Completamente re-escrita em WinForms e código gerenciado
- InetMgr é agora facilmente extensível
 - Adicionar novas páginas de configurações
 - Extender tarefas para sites e aplicações
- Acesso remoto para gerenciamento via HTTPS



IIS 7.0 - Novo Sistema de Configurações



Arquivos XML substituem Metabase

IIS 6.0, 5.0, 4.0, 3.0



metabase.xml

- Descentralizado
- Fácil para gerenciar
- Diferentes arquivos de texto
- Fácil para replicar
- Alocado a nível de máquina
- Requer acesso direto à máquina
- Não requer entendimento de metadados
- Fácil de implementar
- Fácil para delegar

IIS 7.0



machine.config
 applicationHost.config
 web.config

IIS 6.0 – Configuração de Matabase Microsoft

Metabase.xml

```
<IIsWebService Location ="/LM/W3SVC"  
  ScriptMaps=".asp,D:\WINDOWS\system32\inetsrv\asp.dll,5,GET,HEAD,POST  
  .idc,D:\WINDOWS\system32\inetsrv\httpodbc.dll,5,GET,POST  
  .shtml,D:\WINDOWS\system32\inetsrv\ssinc.dll,5,GET,POST"  
  ...  
>  
</IIsWebService>  
  
<IIsWebVirtualDir Location ="/LM/W3SVC/1/ROOT"  
  ScriptMaps=".asp,D:\WINDOWS\system32\inetsrv\asp.dll,5,GET,HEAD,POST  
  .idc,D:\WINDOWS\system32\inetsrv\httpodbc.dll,5,GET,POST  
  .shtml,D:\WINDOWS\system32\inetsrv\ssinc.dll,5,GET,POST  
  .aspx,D:\WINDOWS\Microsoft.NET\Framework\v2.0.x86chk  
  \aspnet_isapi.dll,1,GET,HEAD,POST,DEBUG"  
  ...  
>  
</IIsWebVirtualDir>
```



IIS 7.0 – Sistema de Configuração

ApplicationHost.config

```
<handlers>
  <add name="ASPClassic" path= "*.asp" verb="GET,HEAD,POST"
    modules="ISAPIModule"
    scriptProcessor="%windir%\system32\inetsrv\asp.dll"
    resourceType="File" />
</handlers>
```

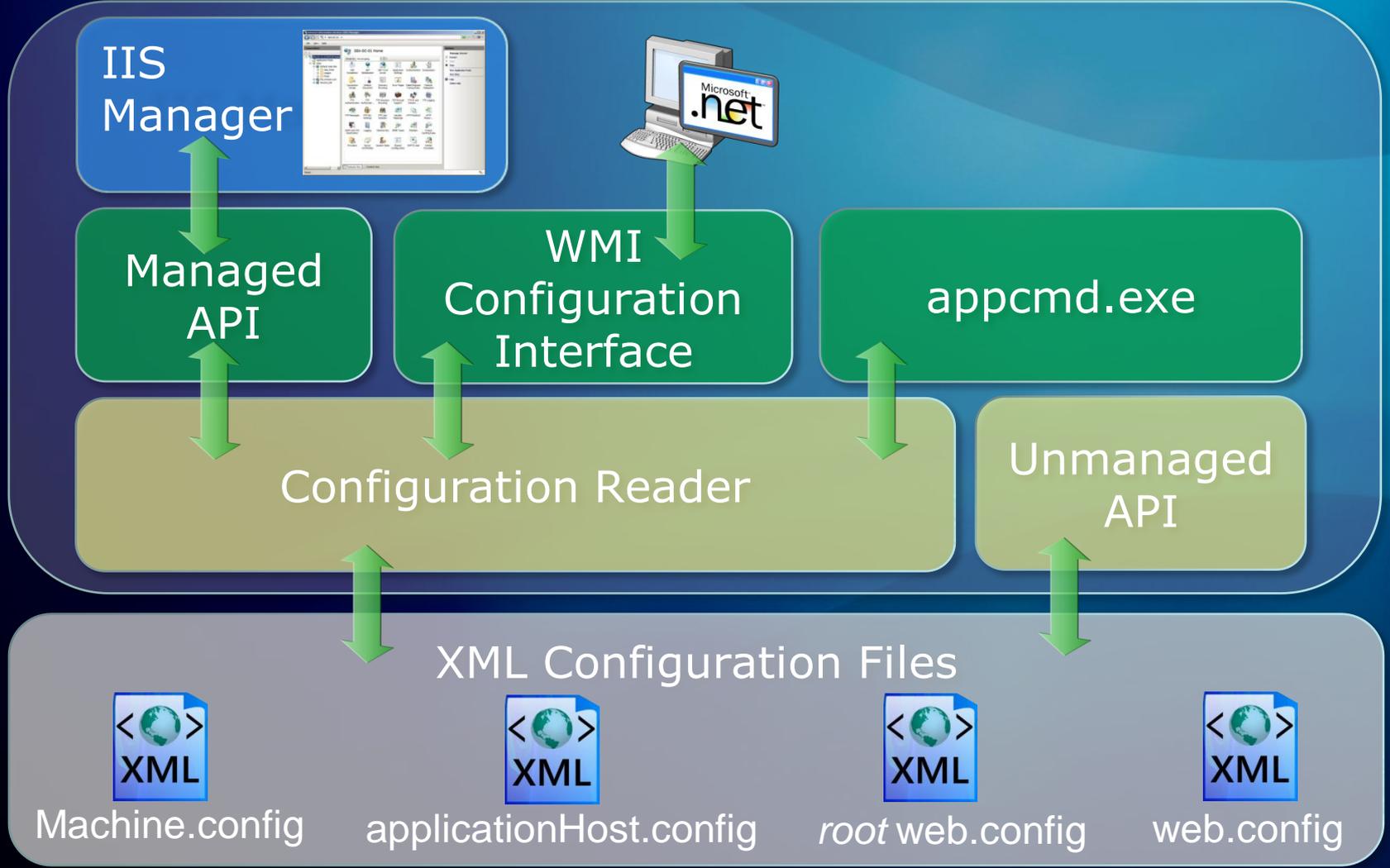
Global

Web.config

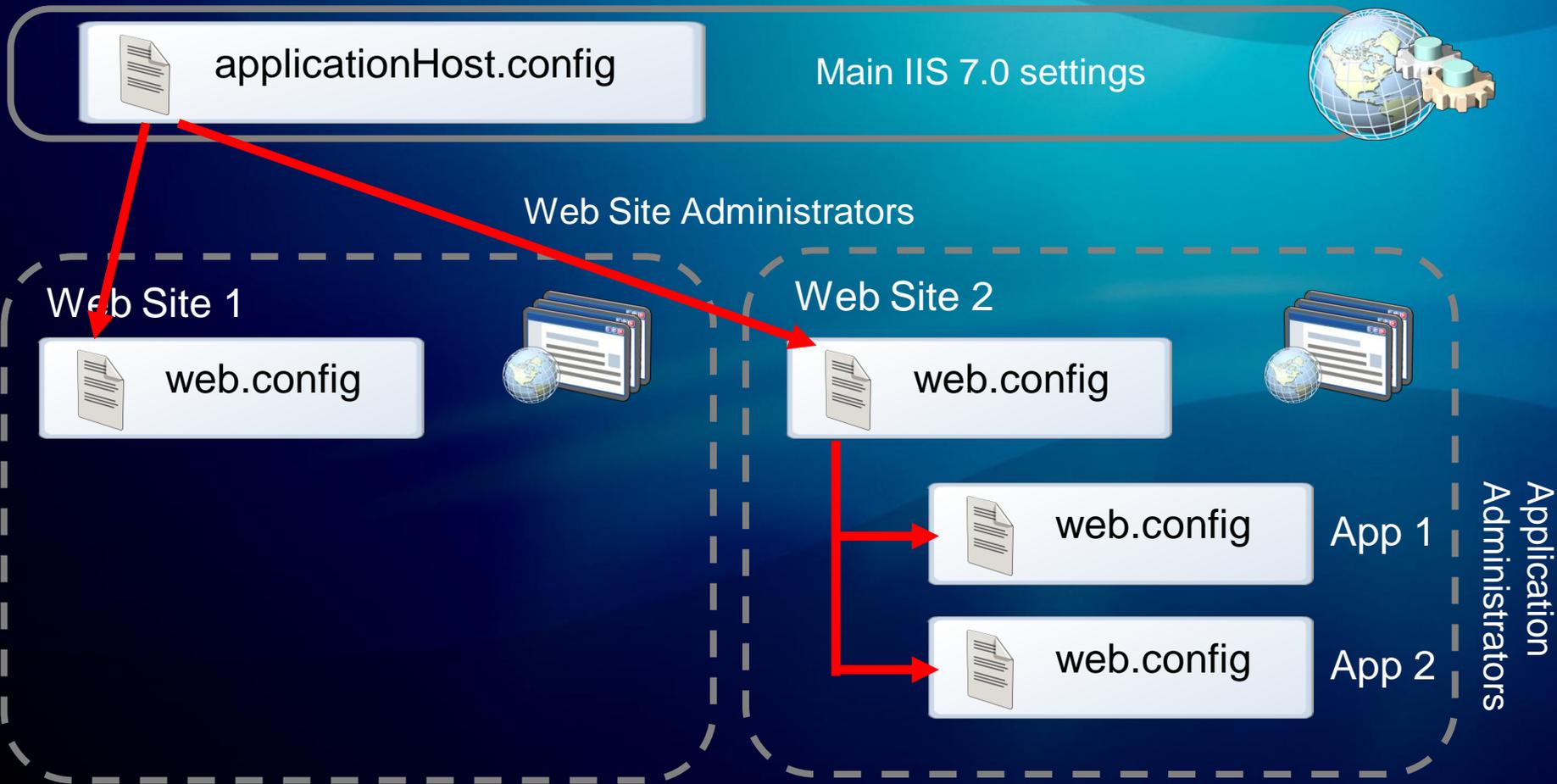
```
<handlers>
  <add name="PageHandlerFactory-Integrated" path="*.aspx"
    verb="GET,HEAD,POST,DEBUG"
    type="System.Web.UI.PageHandlerFactory"
    precondition="integratedMode" />
</handlers>
```

Site, VDir,
aplicação

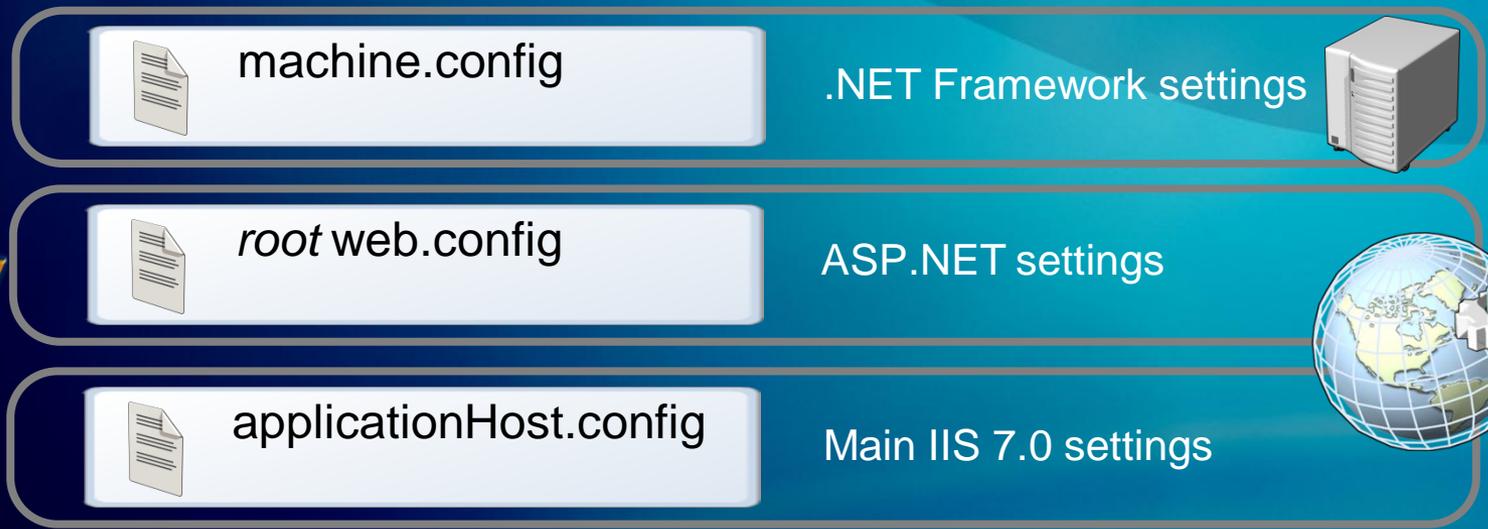
Arquitetura de Sistema de Configuração



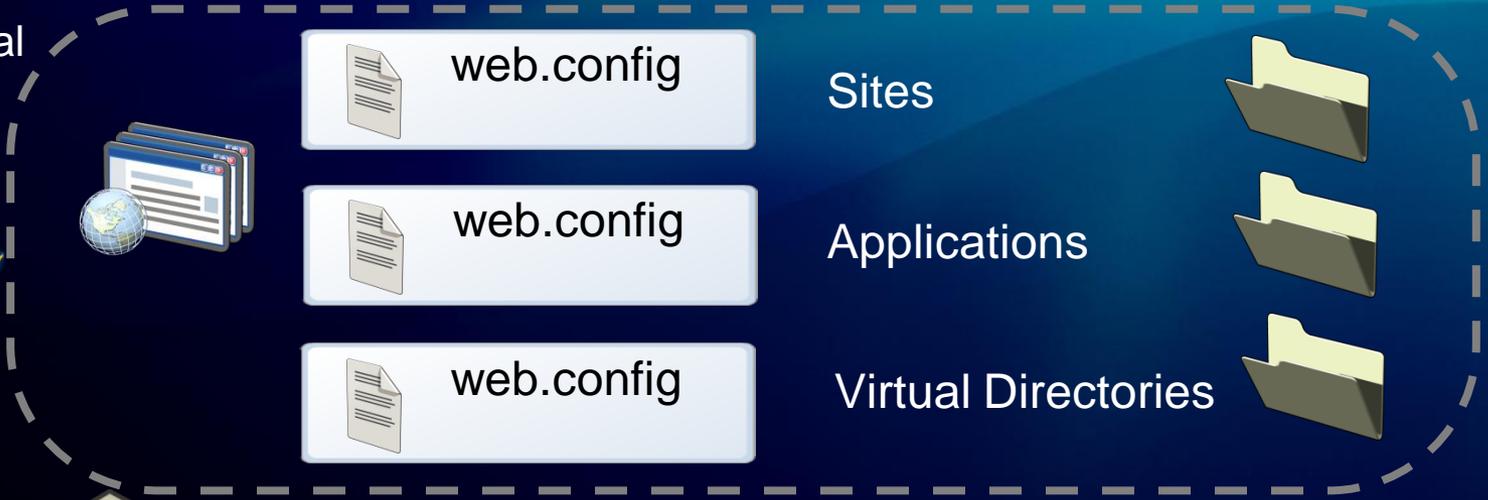
Hierarquia de Arquivos de Configuração



Hierarquia de Arquivos de Configuração



Opcional



IIS 7.0 – Administração Delegada



Delegação - Princípios

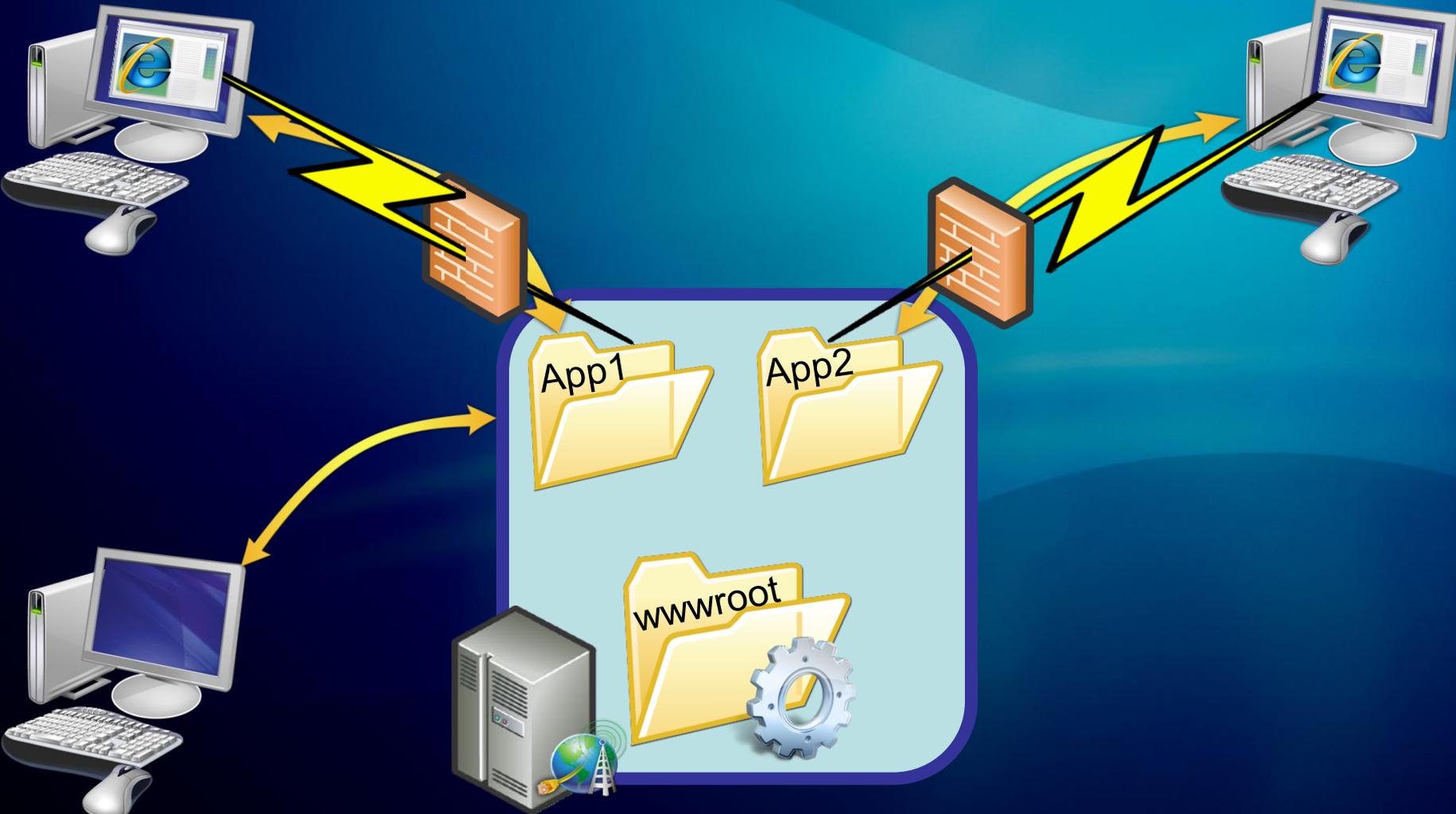
Web Server Level

Web Site Level

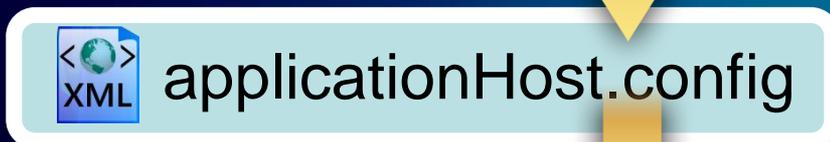
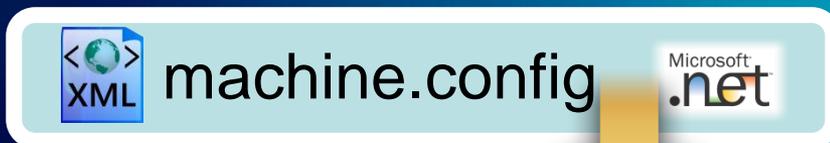
Application Level



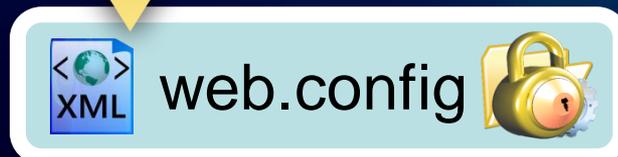
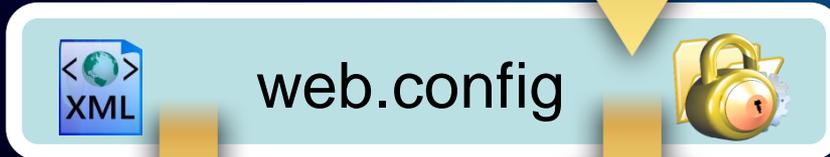
Delegando Permissões

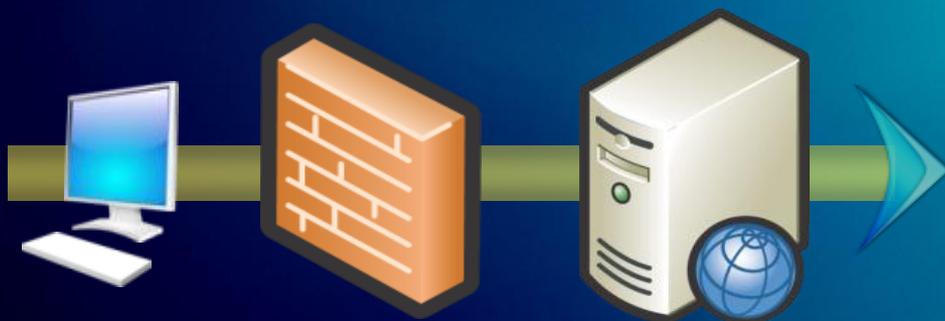


Bloqueando Configurações



overrideModeDefault="deny"





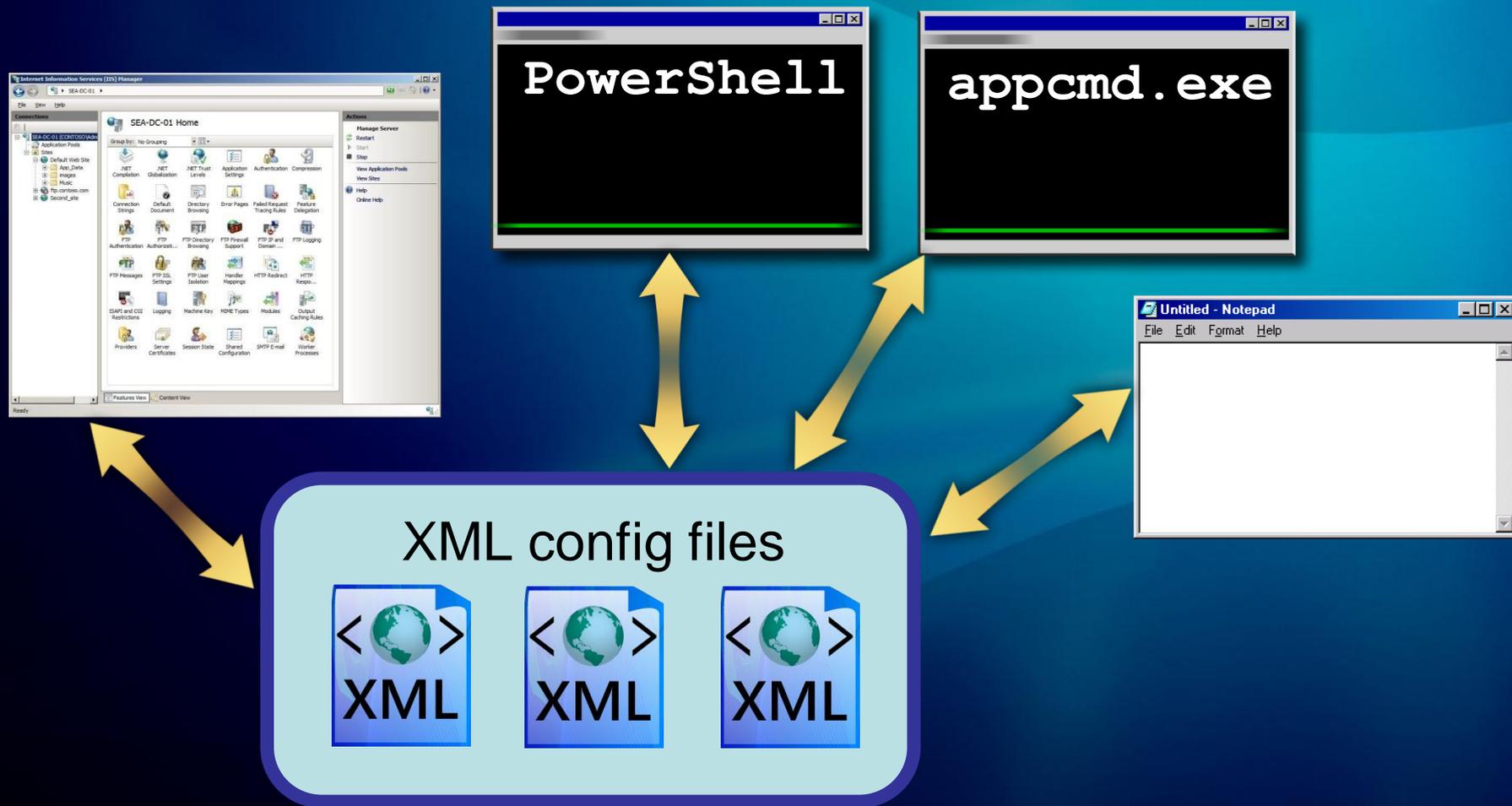
Demo

Configurando e Delegando o IIS 7

IIS 7.0 – Gerenciamento de Servidores

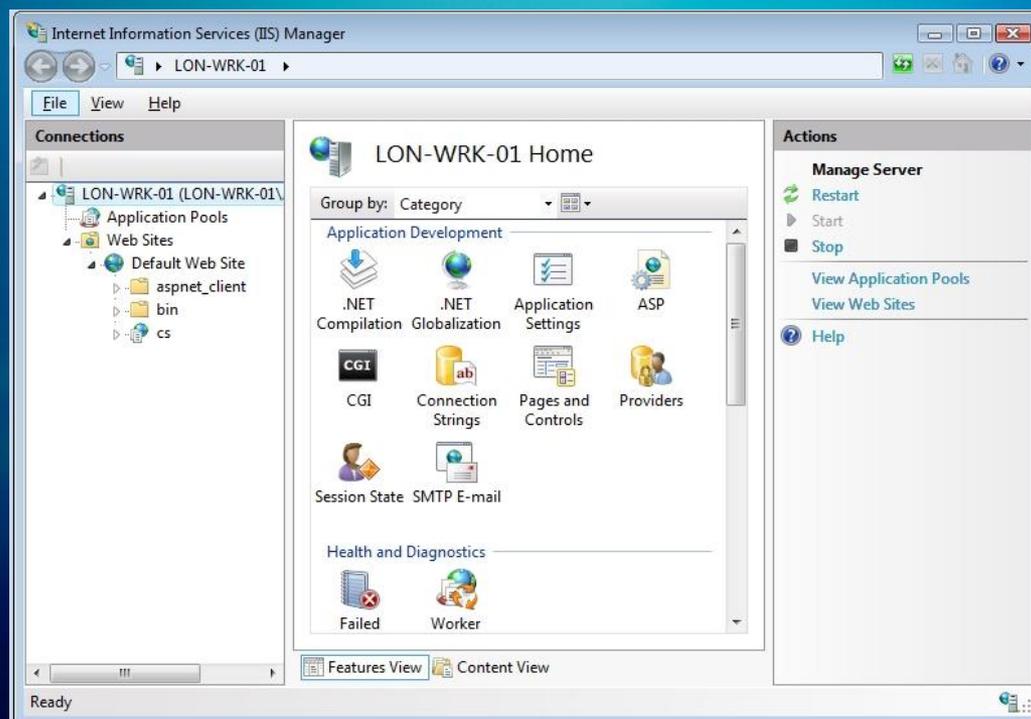


Gerenciando Servidores IIS 7.0



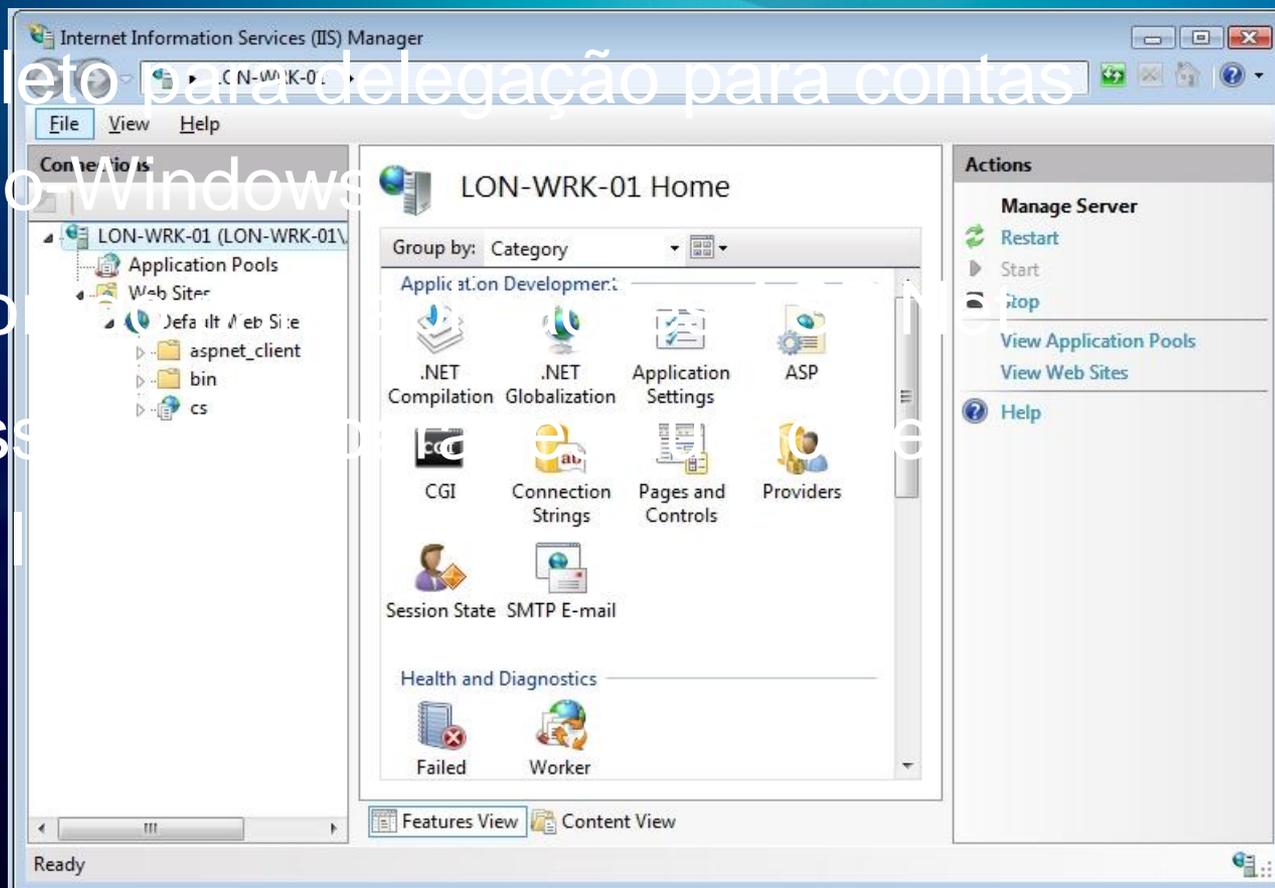
IIS 7.0 – IIS Manager

- Configurar IIS
- Instalar e remover features do IIS
- Controlar Delegação
- Administração Remota
- Extensível



IIS 7.0 – IIS Manager

- Assistente que orienta em tarefas comuns
- Suporte completo para delegação para contas Windows e não-Windows
- Suporte melhorado para autenticação
- Suporte via assíncrono para problemas do IIS





Demo

IIS Manager para Gerenciamento

Gerenciamento do IIS – Appcmd.exe

- Acessa todas as novas configurações do IIS 7.0

```
C:\> appcmd list sites
C:\> appcmd list requests
SITE "Default Web Site"
REQUEST "fb0000008000000e" (url:GET
(id:1,bindings:HTTP/*:80:,state:Started)
/wait.aspx?time=10000,time:4276 msec,client:localhost)
SITE "Site1" (id:2,bindings:http/*:81:,state:Started)
SITE "Site2" (id:3,bindings:http/*:82:,state:Stopped)
```

- Espelha arquivos *.vbs do IIS 6.0
- Suporte a “pipe” |



Appcmd - Características

Sintaxe Familiar

- `appcmd.exe <COMMAND> <OBJECT> <ID> [/parameter:value]`

Comandos

- Exibir: Sites, requests, application pools
- Adicionar, remover, configurar
- Filtro por site, application pool, ou site

Objetos

- App: Usado para administrar aplicações
- Backup: Gerenciar backups
- Trace: Gerenciar logs (traces)



Demo

Appcmd.exe para Gerenciamento

Powershell - Características



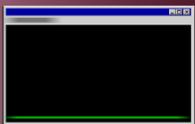
- Modelado a objetos



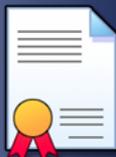
- Namespaces



- Pipelining (|)



- Acessa comandos cmd.exe



- Scripts confiáveis (trusted)

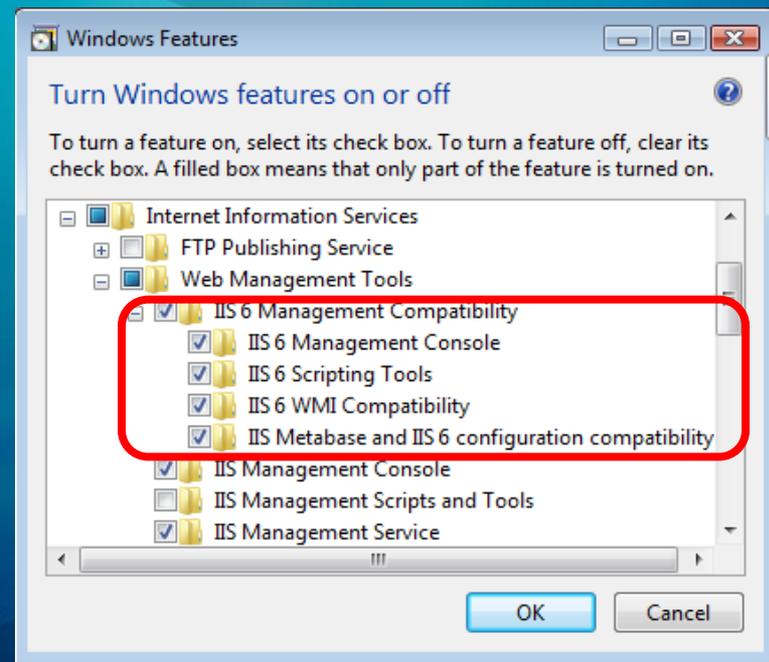


Demo

PowerShell para Gerenciamento

Gerenciamento IIS 7.0 - Compatibilidade

- Scripts WMIv2 e ADSI suportados
- Fácil instalação de suporte a metabase
- Baseado no serviço Inetinfo.exe



IIS 7.0 – Resolução de Problemas



IIS 7.0 – Resolução de Problemas

Modo fácil de visualizar info “tempo real”

Visualizar requisições em tempo real

“Tracing” de requisições (ciclo de vida)

“Tracing” de requisições com falhas

Log/visualizar eventos via Código Gerenciado

Eventos ASP.Net e IIS em um mesmo lugar



Runtime Status and Control API (RSCA)

- Informação em tempo real de estado
 - Processos atuais sendo executados
 - ID de Processos dos Application Pools Process (PID)
 - Requisições sendo executadas
- Controle em tempo real possível
 - AppDomains carregados
 - Inicializar / parar sites em tempo real



Application Pools



Worker Processes



Web Sites



Application Domains



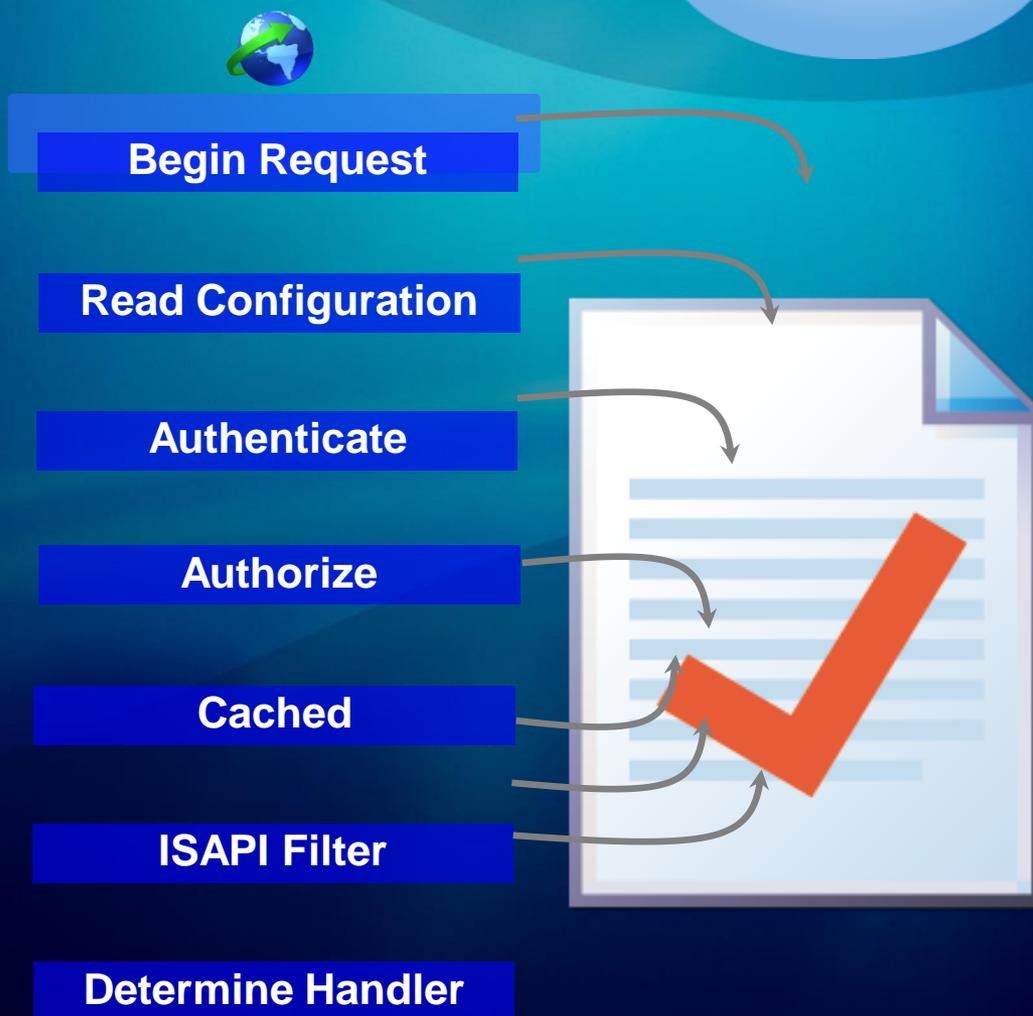
HTTP Requests



Buffer de eventos de falha de requisição



- Faz trace de todas requisições via pipeline do IIS
- Habilitado automaticamente
- Facilmente identifica requisições que estão travadas ou falhando
- Identifica o tempo levado em cada módulo, ajudando a analisar requisições



Buffer de eventos de falha de requisição



IIS 7.0 – Outras Características

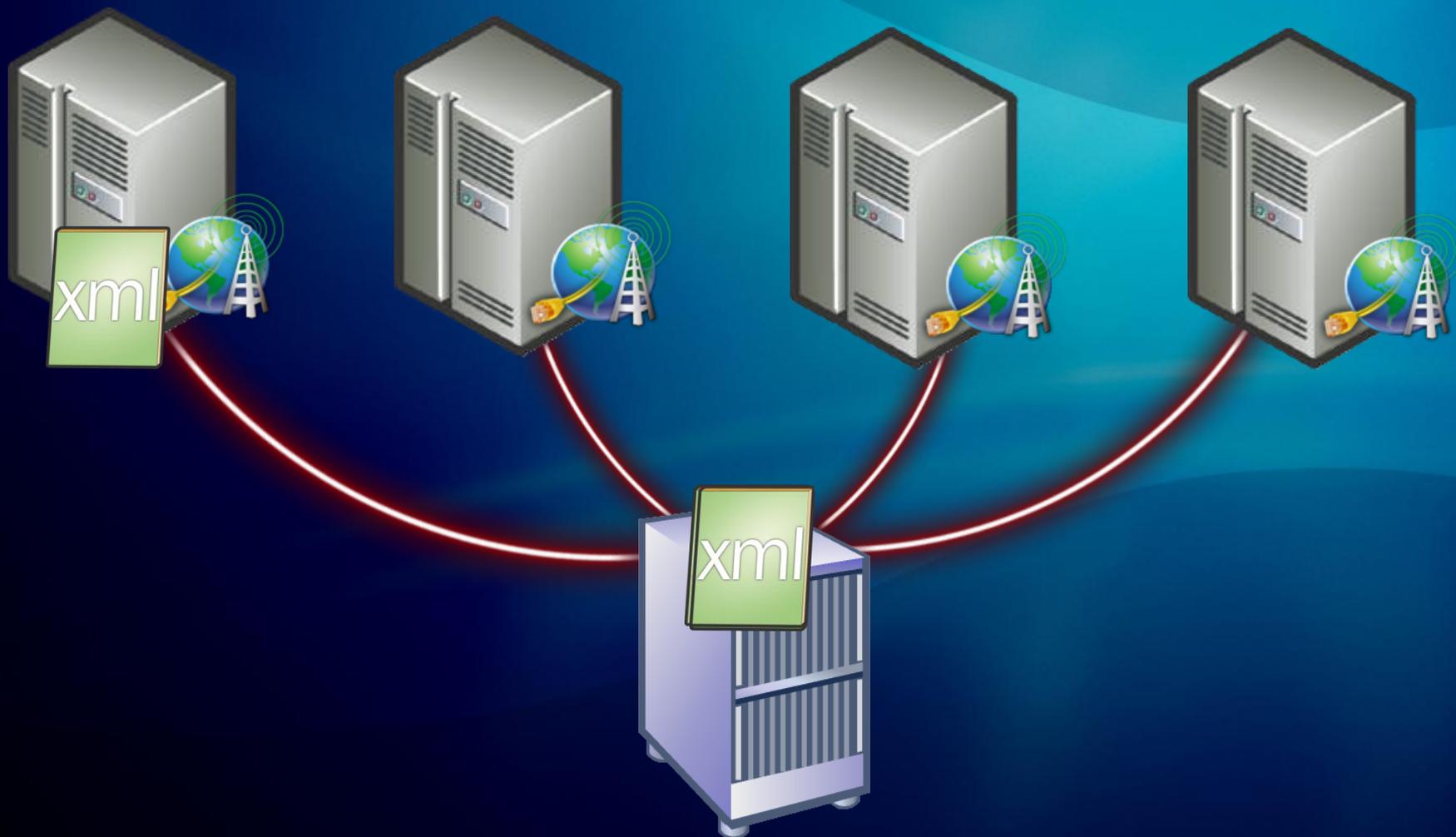


Implementação de Datacenters e Hosters

- Instalação mínima por padrão
- Xcopy
- Contas “built-in”
- Configuração Compartilhada



Configuração Compartilhada



Replicação de Conteúdo e Configuração

- Arquivo de configuração central do IIS
 - Conta “Internet User” built-in e SID conhecido
 - Cópia simples de arquivo
 - Verificar configurações restritas por máquina
- Configurações do IIS no Web.Config
 - Xcopy junto com a aplicação

Configuração e Conteúdo Centralizado

- Configuração do IIS
 - Centralize em um servidor de arquivos o Web.Config
- Sistema de Arquivos
 - Utilize Client Side Caching (CSC)
 - Utilize Distributed File System Replication (DFSR)

Revisão

Técnicas e soluções de alta disponibilidade para Web Servers (NLB – Network Load Balancing)

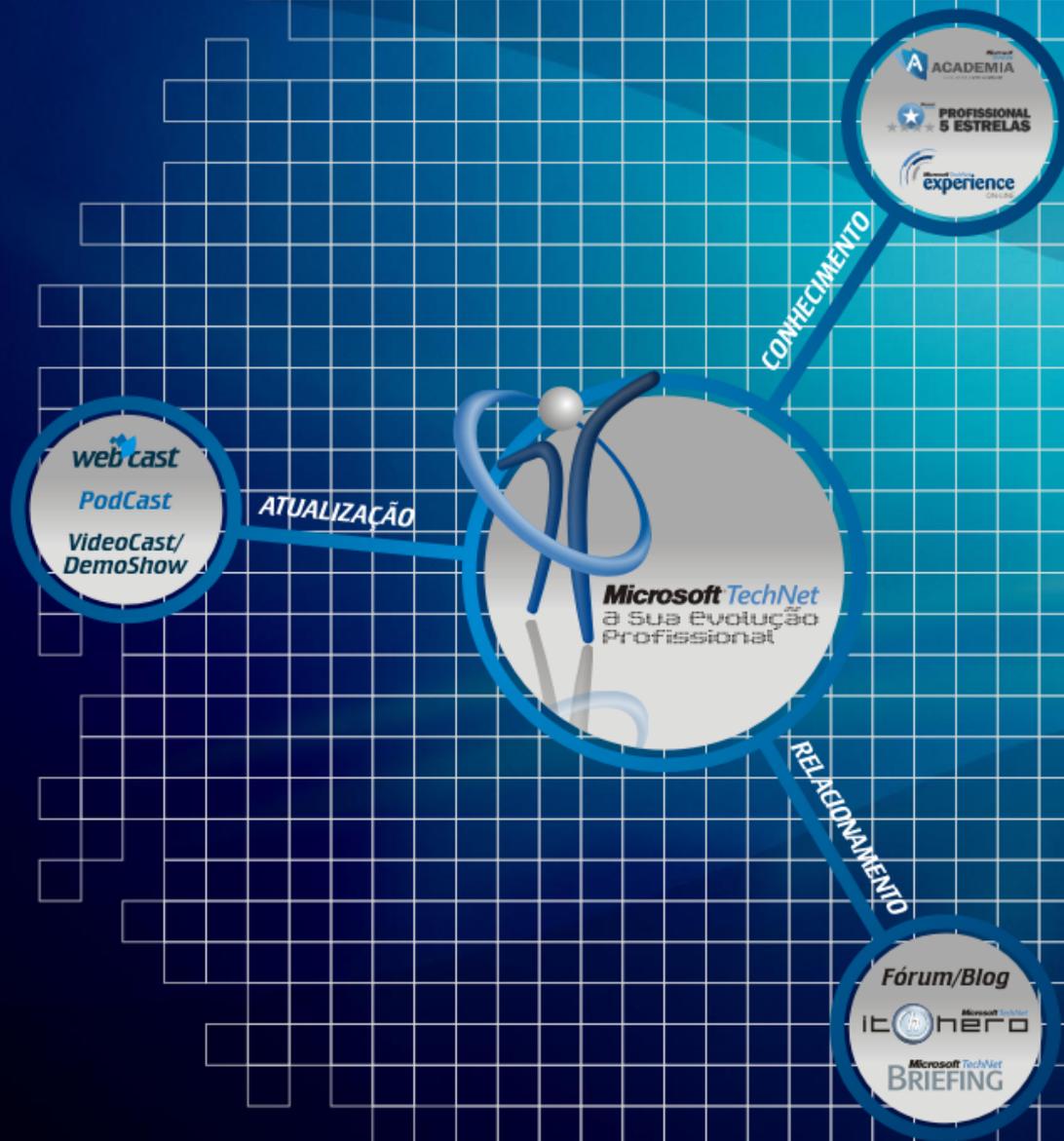
Técnicas e soluções de alta disponibilidade banco de Dados (Microsoft Clustering Services – MSCS)

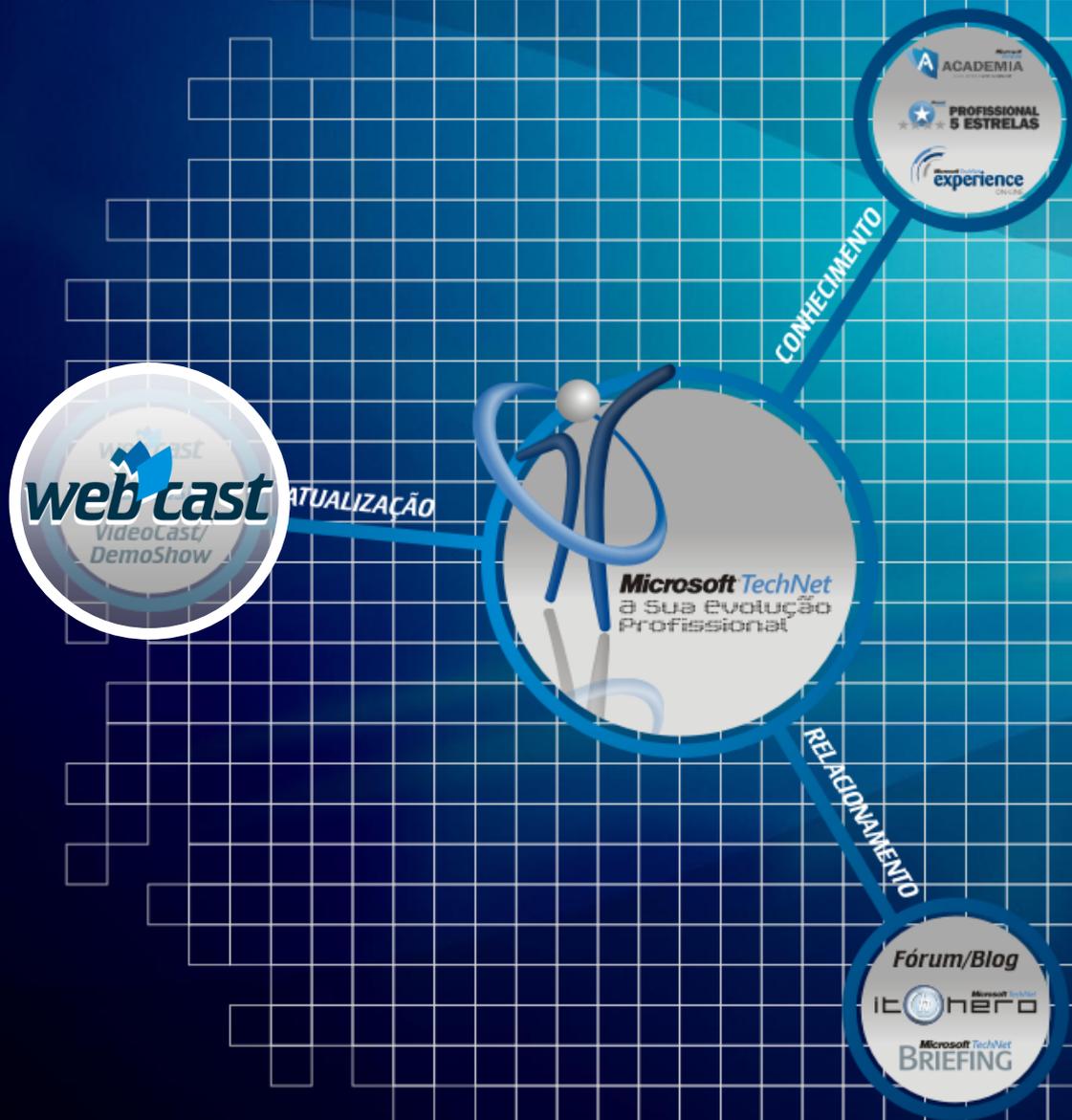
Internet Information Services (IIS) 7 – Detalhes técnicos para Profissionais de TI

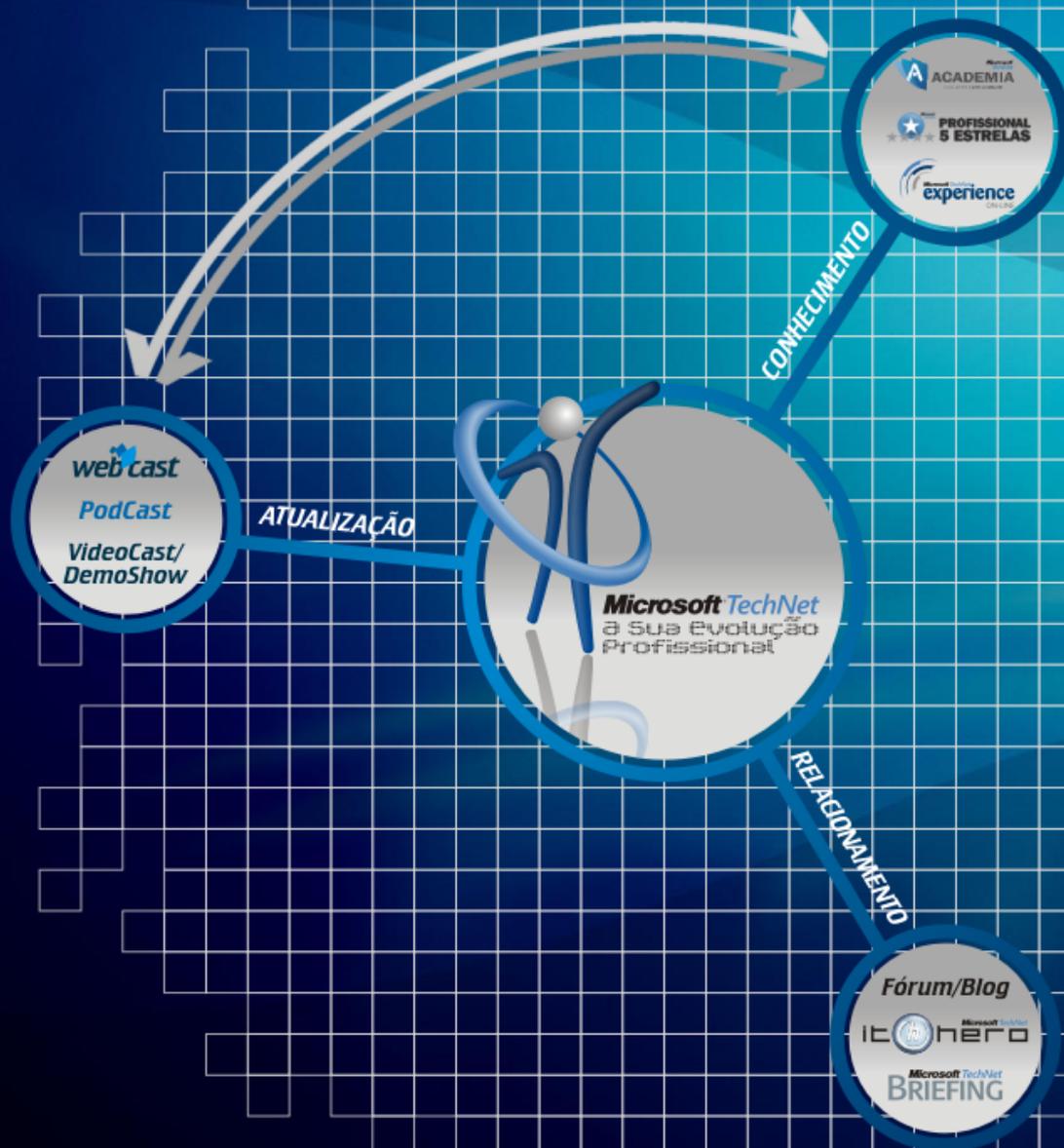


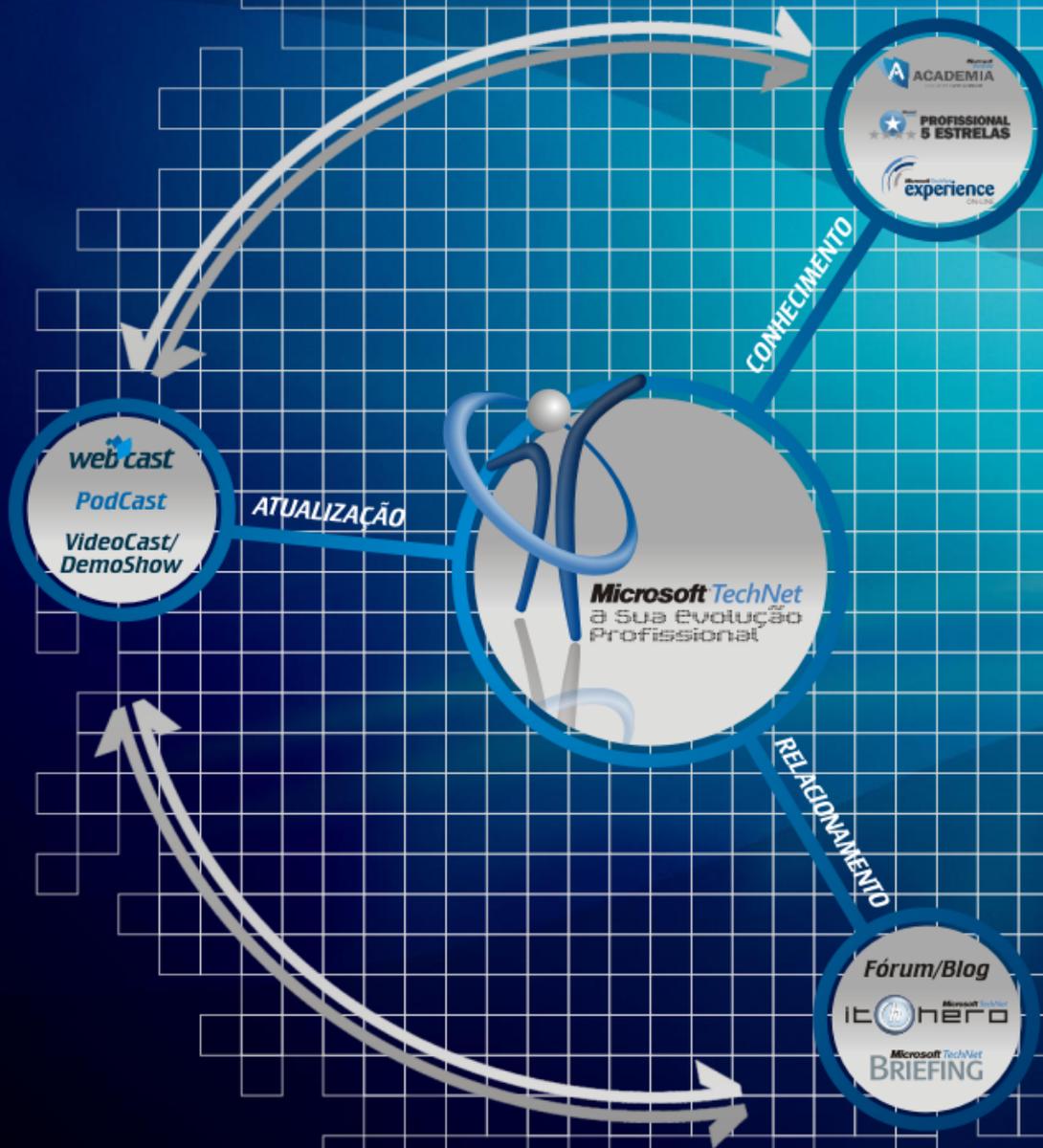
Próximos Passos

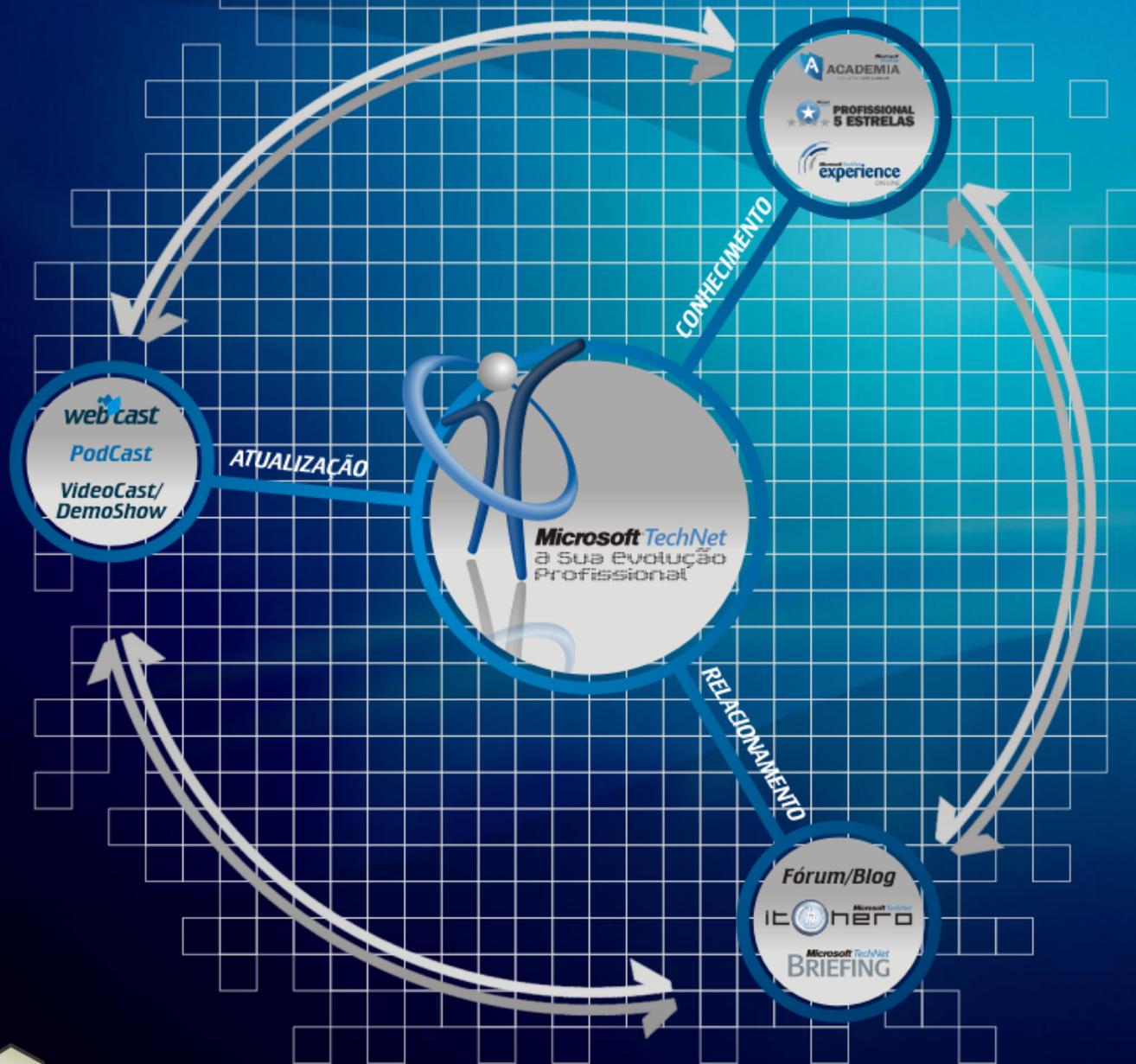












Próximos Passos

Microsoft

Microsoft Tech-Ed Brasil 2007 - Windows Internet Explorer

http://www.techedbrasil.com.br/

Home Tech-Ed Profissionais TI Arquitetura Desenvolvedores

Microsoft

Home Contato

Aguardem, inscrições a partir de 08 de outubro

Local: WTC Hotel
Av. Das Nações Unidas, 12.559
Brooklin Novo - São Paulo

Local: 5 e 7 de dezembro de 2007

CLI - Windows - Clientes
DAT - Banco de Dados/BI
GER - Gerenciamento
MSG - Mensageira
OFC - Office System
SEG - Segurança
SRV - Windows - Servidores
SUP - Suporte
UNC - Comunicações Unificadas
VFT - Virtualização

Tech-Ed 2007
Comitê Técnico e Conteúdo
Conteúdo Técnico
Recursos on-line
Comunidade
F.A.Q
Área do Cliente

NEWS
O que está acontecendo no Tech-Ed Brasil 2007

02/10 - 17:54h - Confira os temas de palestras

Prepare-se para deixar sua Marca

Bem vindo ao site do Tech-Ed Brasil

A Microsoft Brasil já iniciou os preparativos para o Tech-Ed Brasil 2007, que acontecerá no WTC São Paulo nos dias 5, 6 e 7 de Dezembro de

www.techedbrasil.com.br
blogs.technet.com/dbordini

Internet | Protected Mode: On 100%

Web. Next

Microsoft[®]

Your potential. Our passion.[™]

© 2007 Microsoft Corporation. All rights reserved. Microsoft, Windows, Windows Vista and other product names are or may be registered trademarks and/or trademarks in the U.S. and/or other countries. The information herein is for informational purposes only and represents the current view of Microsoft Corporation as of the date of this presentation. Because Microsoft must respond to changing market conditions, it should not be interpreted to be a commitment on the part of Microsoft, and Microsoft cannot guarantee the accuracy of any information provided after the date of this presentation.

This document may contain information related to pre-release software, which may be substantially modified before its first commercial release.

Accordingly, the information may not accurately describe or reflect the software product when first commercially released

MICROSOFT MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, AS TO THE INFORMATION IN THIS PRESENTATION.