

# Serviços de Rede 1 –

## **Aula 9 - Práticas**

2019-2020

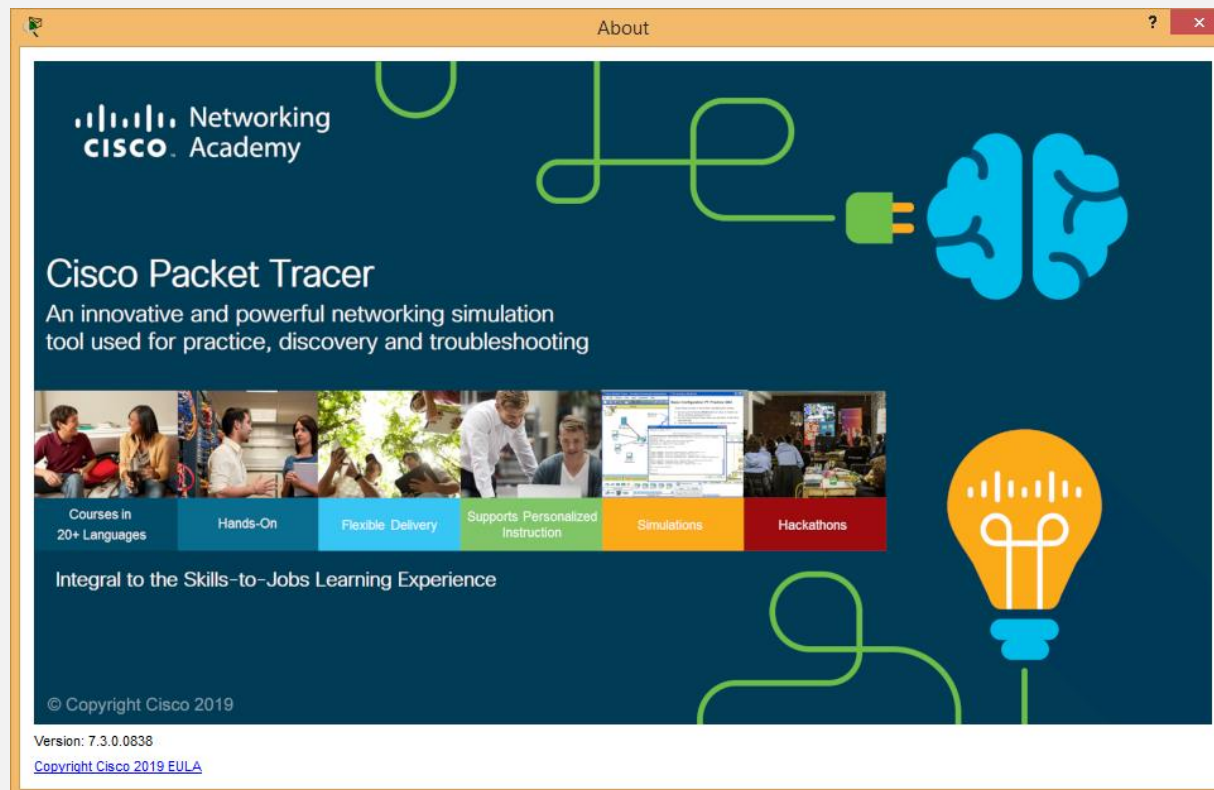
Instituto Politécnico de Coimbra

Departamento de Engenharia Informática



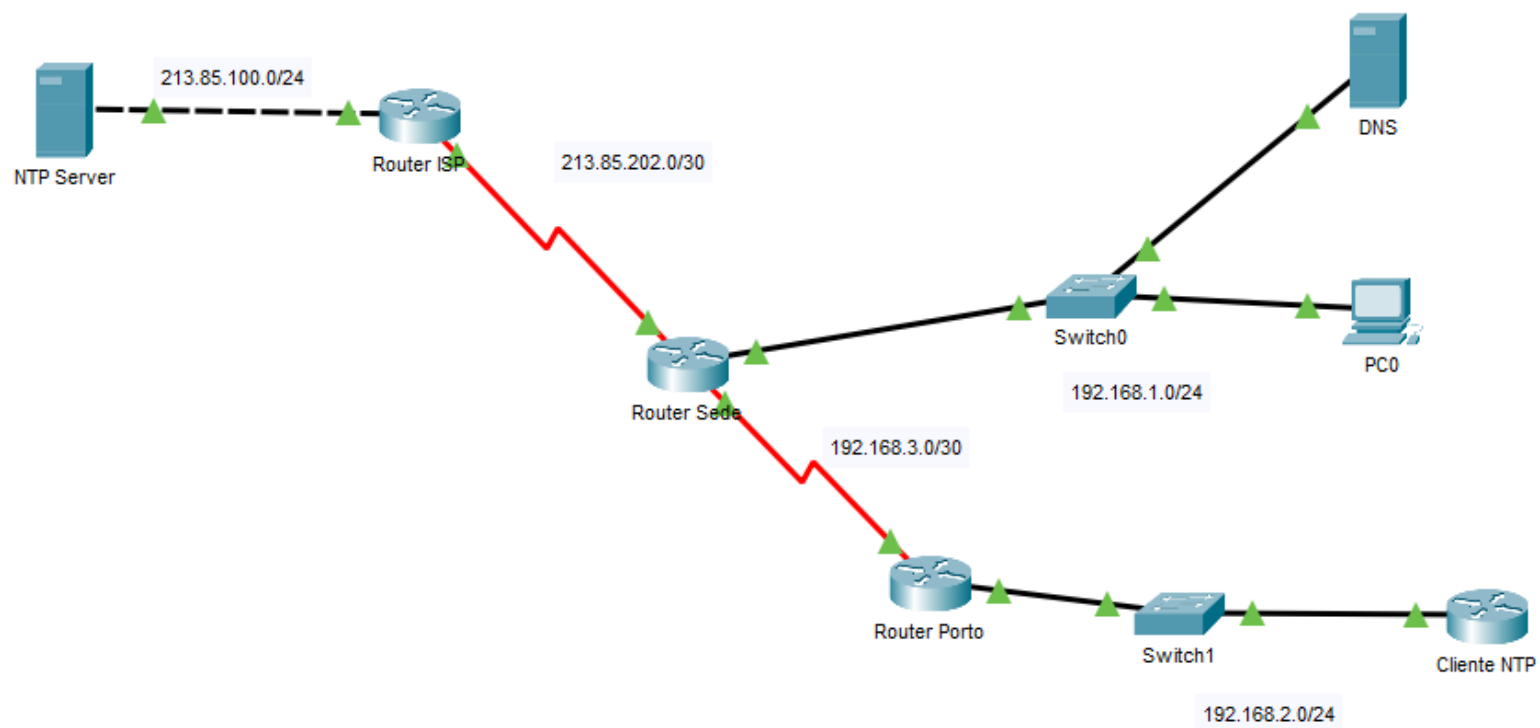
# Pre – Requisitos -Exercício 1

- Ter instalado o *Cisco Packet Tracer* versão 7.3.0



## Exercício 1 – NTP em ambiente Cisco

# Exercício



# Exercício

---

- Faça a topologia indicada na imagem anterior.
- Coloque o IP dos diferentes equipamentos de forma fixa mas de acordo com as redes indicadas na imagem.
- Garanta que todos os equipamentos têm conectividade com o servidor NTP (NTP Server) que está na rede do ISP.

# Exercício

---

- Veja o tempo e a data no router da sede. Deve estar pouco certo ;-)
- No servidor NTP Server desligue todos os serviços com exceção do NTP. Configure o serviço de NTP neste servidor.
- Configure o router da sede para se sincronizar com o servidor NTP.
- Force a atualização do calendário.
- Faça uma simulação (Simulation) para fazer uma análise dos pacotes de informação que são trocados entre o router e o servidor.

# Exercício

**PDU Information at Device: Router\_Sede**

At Device: Router\_Sede  
Source: Router\_Sede  
Destination: 213.85.200.4

**In Layers**

Layer 7: NTP
Layer 6
Layer 5
Layer 4: UDP Src Port: 123, Dst Port: 123
Layer 3: IP Header Src. IP: 213.85.200.4, Dest. IP: 213.85.201.2
Layer 2: HDLC Frame HDLC
Layer 1: Port Serial0/0/1

**Out Layers**

Layer 7
Layer 6
Layer 5
Layer 4
Layer 3
Layer 2
Layer 1

1. Serial0/0/1 receives the frame.

[Challenge Me](#)      [<< Previous Layer](#)      [Next Layer >>](#)

**PDU Information at Device: Router\_Sede**

OSI Model    **Inbound PDU Details**

PDU Formats

DATA (VARIABLE LENGTH)

NTP

0 8 16 24 Bits

L	VN:4	MD:4	STRATUM:1	POLL:5	PREC:6e-08
ROOT DELAY:0					
ROOT DISPERSION:0.01006005983799696					
REFERENCE CLOCK IDENTIFIER:127.127.1.1					
REFERENCE TIMESTAMP:2020-05-12T01:03:58.302					
ORIGINATE TIMESTAMP:2020-05-12T00:55:45.996					
RECEIVE TIMESTAMP:2020-05-12T01:04:02.323					
TRANSMIT TIMESTAMP:2020-05-12T01:04:02.324					
KEY IDENTIFIER:0					
MESSAGE HASH: ***					

# Exercício

---

- Passe para modo *real time* e veja o tempo no router. Já está certo?
- Coloque o router do ISP a atualizar a hora no servidor NTP Server .
- Configure o router da sede como o *Stratum* da camada imediatamente seguinte ao do Servidor.
- Configure os outros routers para se atualizarem no router da sede.



*How To*

# Configurar o serviço NTP

NTP Server

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

SERVICES

HTTP

DHCP

DHCPv6

TFTP

DNS

SYSLOG

AAA

**NTP**

EMAIL

FTP

IoT

VM Management

Radius EAP

NTP

Service ☒ On ☐ Off

Authentication

☒ Enable ☐ Disable

Key: 2 Password: cisco

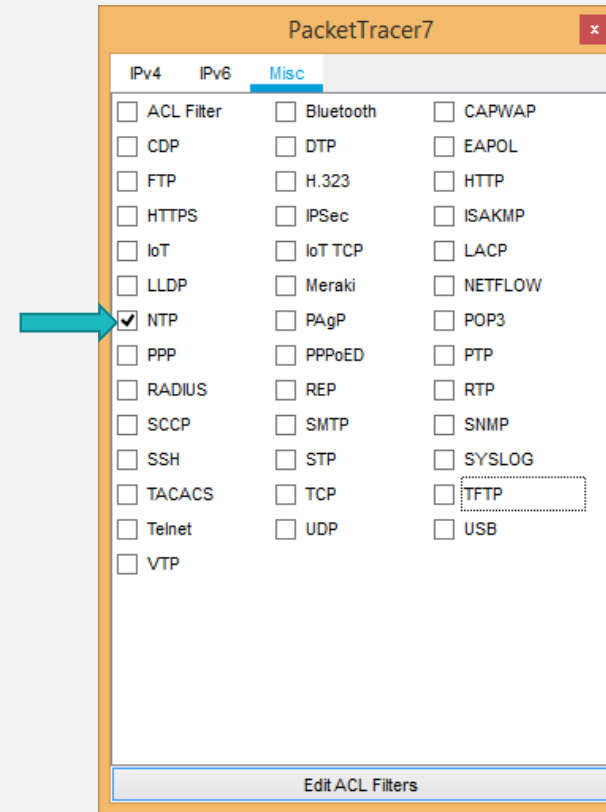
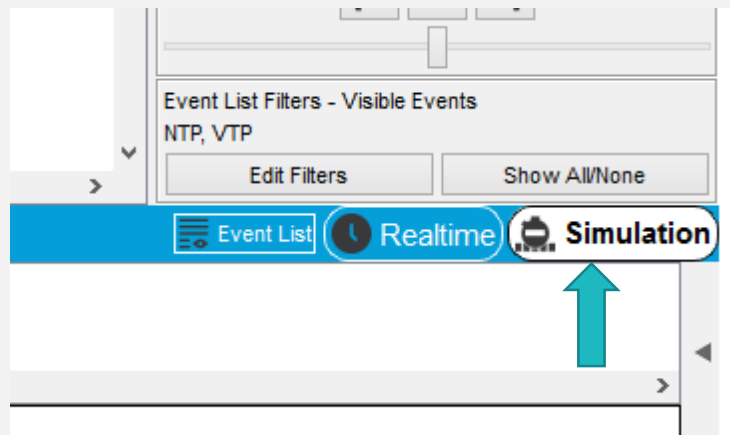
maio, 2020

03:17:28

dom	seg	ter	qua	qui	sex	sáb
26	27	28	29	30	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6

☐ Top

# Simulação



# Configuração Cisco

- Para ver o tempo de um router deve correr o comando “*show clock*”:

```
R_Sede#sh clock
*0:30:59.27 UTC Mon Mar 1 1993
R_Sede#
```

- O NTP está activo em todos os interfaces por omissão

**[no] ntp enable**

**Example:**

```
switch(config)# ntp enable
```

Enables or disables the NTP protocol on the entire device. NTP is enabled by default.

- Definição do servidor de NTP

**ntp server {ip-address | ipv6-address | dns-name} [prefer] [use-vrf vrf-name]**

**Example:**

```
switch(config)# ntp server 192.0.2.10
```

Forms an association with a server. Optionally configures the NTP server to communicate over the specified VRF. The *vrf-name* can be any case-sensitive alphanumeric string up to 64 characters. Optionally use the **prefer** keyword to make this the preferred NTP server for the device.

# Configuração Cisco

- Atualização do calendário

Command	Purpose
<code>ntp update-calendar</code>	Configures NTP to update the calendar.

- Estabelecer que o sistema é um servidor autoritário (master)

```
[no] ntp master [stratum]
```

**Example:**

```
switch(config)# ntp master
```

Configures the device as an authoritative NTP server.

You can specify a different stratum level from which NTP clients get their time synchronized. The range is from 1 to 15.

- Podemos impor restrições usando *access-lists*

Command	Purpose
<code>ntp access-group {query-only   serve-only   serve   peer} access-list-number</code>	Creates an access group and applies a basic IP access list to it.

# Configuração Cisco

- Definir associações

```
ntp peer {ip-address | ipv6-address |  
dns-name} [prefer] [use-vrf vrf-name]  
  
switch(config)# ntp peer 2001:0db8::4101
```

Forms an association with a peer. You can specify multiple peer associations. Optionally configures the NTP peer to communicate over the specified VRF. Optionally use the **prefer** keyword to make this the preferred NTP peer for the device. The *vrf-name* can be any case-sensitive alphanumeric string up to 64 characters.

- Anúncios por *broadcast*

Command	Purpose
ntp broadcast [version number]	Sends NTP broadcast packets.
ntp broadcast client	Receives NTP broadcast packets.
ntp broadcastdelay <i>microseconds</i>	Adjusts estimated delay.

# Configuração Cisco

- Monitorização

Command	Purpose
<code>show calendar</code>	Displays the current system calendar time.
<code>show clock [detail]</code>	Displays the current system clock time.
<code>show ntp associations [detail]</code>	Shows the status of NTP associations.
<code>show ntp status</code>	Shows the status of NTP.
<code>show sntp</code>	Displays information about SNTP (Cisco 1003, Cisco 1004, Cisco 1005, Cisco 1600, Cisco 1720, or Cisco 1750 only).

## Exercício 2 – NTP em ambiente Windows



# Exercício

- Faça o *download* e a instalação do programa The Meinberg NTP no servidor Windows 2012.
- Na instalação deve:
  - Escolher os servidores NTP predefinidos para Portugal.
  - Criar um utilizador para a gestão deste serviço.
- Garanta que está instalado o seu programa e que o serviço W32 time está desabilitado.
- Veja as propriedades do serviço NTP que acabou de instalar.

# Exercício

---

- Identifique quem é o *system peer* do seu servidor NTP e quais são os outros servidores que participam no calculo da hora. Identifique o *stratum* desses servidores. Analise os outros parâmetros.
- Identifique qual a versão do NTP que está a correr e qual o *stratum* do seu servidor e a hora atual que ele tem.

*How To*

# The Meinberg NTP

- O Windows possui, por padrão, uma implementação simplificada do NTP (w32time) que tem bastantes limitações. Recomenda-se então utilizar um programa especializado para gerir este serviço de rede.
- O “The Meinberg NTP” que é utilizado na maioria dos servidores NTP foi desenvolvido por David Mills o criador do primeiro RFC deste protocolo.
- Pode fazer o seu download em <https://www.meinbergglobal.com/english/sw/ntp.htm>

NTP for Windows XP and newer, with IPv6 support

The current stable NTP version can be used with **Windows XP and newer**, on **32 bit and 64 bit** Windows versions. Beside the standard IPv4 network protocol it also supports **IPv6**. Alternatively there's an [older version](#) available which can also be used on Windows 2000 or Windows NT.

**Note:** The current stable version **ntp-4.2.8p14** provides a minor security patch and some enhancements. See the [changelog](#) for details. This package also includes **openssl DLL v1.1.1f**, which also contains some security fixes.

It is explicitly recommended to upgrade earlier installations to this version.



[ntp-4.2.8p14-win32-setup.exe](#) (4.29 MB)

20 April 2020

NTP package with IPv6 support for Windows XP and newer

SHA512 Checksum:

[ntp-4.2.8p14-win32-setup.exe.sha512sum](#)

[How to verify integrity of the downloaded file](#)

# The Meinberg NTP - Instalação

The image displays six sequential screenshots of the 'Network Time Protocol Setup' installation wizard, showing the progression from license agreement to service account configuration.

**License Agreement**  
Please review the license terms before installing Network Time Protocol.  
Network Time Protocol (Version 4.2.8p14) [WVCode:6.3]  
This Binary Installation Package includes software provided by the NTP project ([www.ntp.org](http://www.ntp.org)), the OpenSSL project ([www.openssl.org](http://www.openssl.org)), Nullsoft ([www.nullsoft.org](http://www.nullsoft.org)) and Meinberg Radio Clocks ([www.meinberg.de](http://www.meinberg.de)).  
Please read this text carefully and completely (scroll down to read all terms). You need to agree to the following terms in order to proceed with the installation:  
a) NTP, the Network Time Protocol Reference Implementation  
Copyright (c) David L. Mills 1992-2005  
If you accept the terms of the agreement, click I Agree to continue. You must accept the agreement to install Network Time Protocol.  
Nullsoft Install System v2.46

**Choose Install Location**  
Choose the folder in which to install Network Time Protocol.  
Setup will install Network Time Protocol in the following folder. To install in a different folder, click Browse and select another folder. Click Next to continue.  
Destination Folder  
C:\Program Files (x86)\NTP  
Browse...  
Space required: 6.2MB  
Space available: 40.5GB  
Nullsoft Install System v2.46

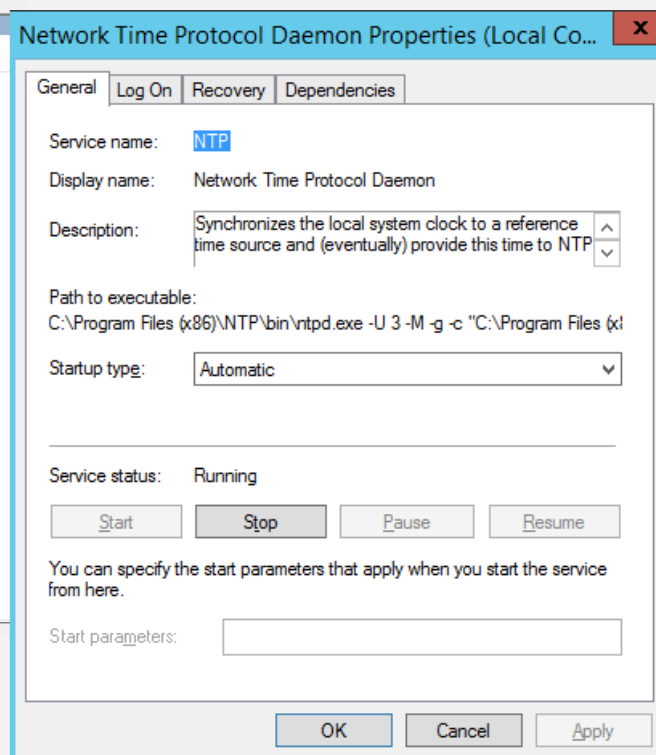
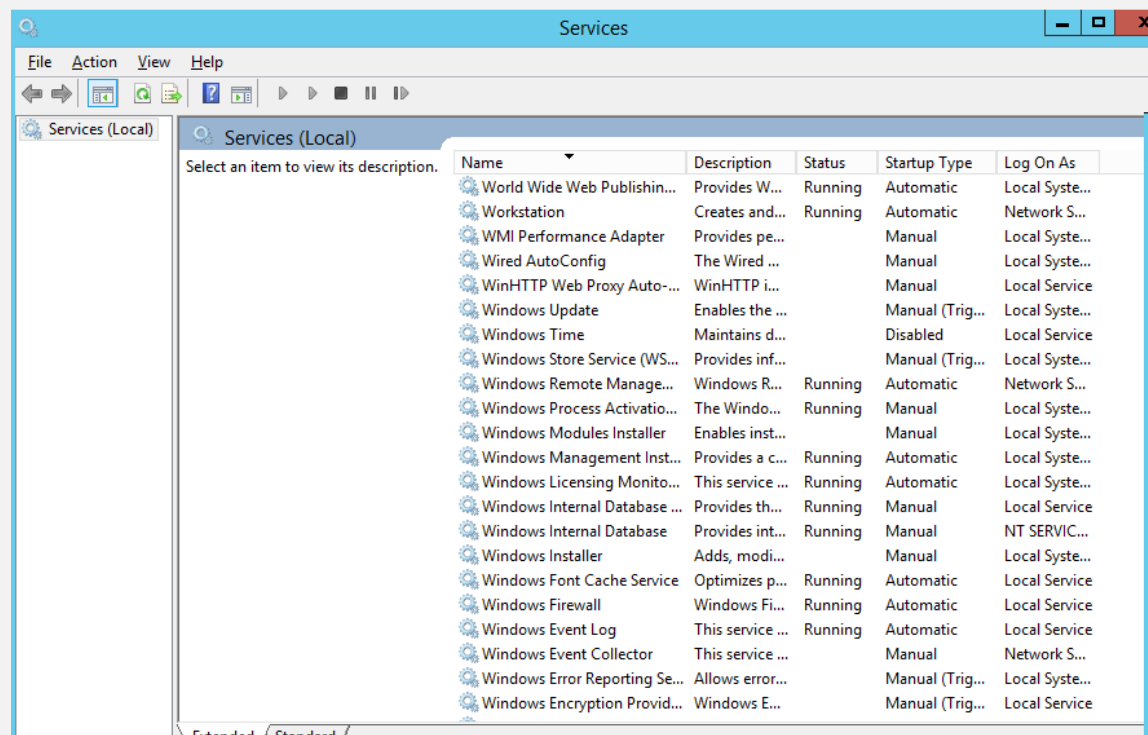
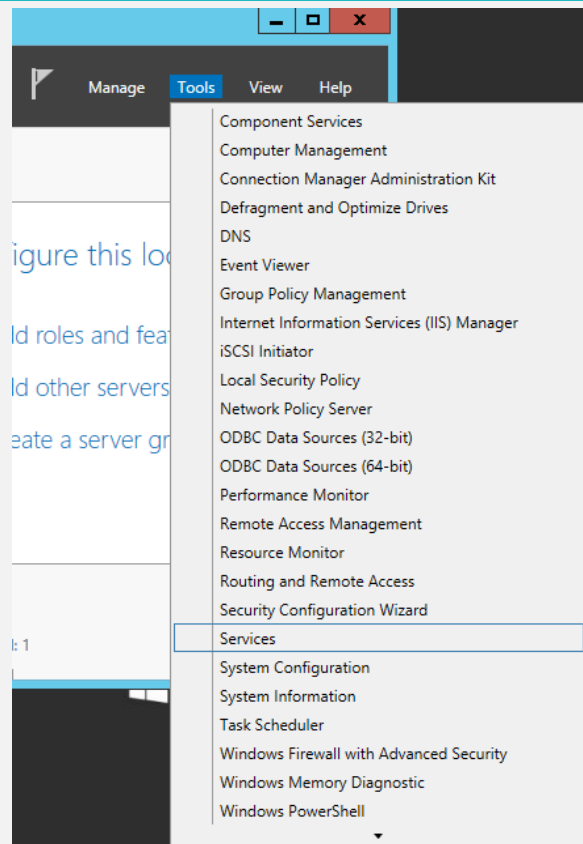
**Choose Components**  
Choose which features of Network Time Protocol you want to install.  
Check the components you want to install and uncheck the components you don't want to install. Click Next to continue.  
Select components to install:  
Components  
NTP Daemon  
NTP Tools  
NTP Documentation  
Create Startmenu  
Description  
Position your mouse over a component to see its description.  
Space required: 6.2MB  
Nullsoft Install System v2.46

**Network Time Protocol Setup: Configuration Options**  
Files have been installed  
Please specify your configuration settings  
Configuration File Settings  
Location of configuration file:  
C:\Program Files (x86)\NTP\etc\ntp.conf  
Create an initial configuration file with the following settings:  
Want to use predefined public NTP servers (see [www.pool.ntp.org](http://www.pool.ntp.org))? Choose  
Portugal  
You can specify up to 9 NTP servers (comma separated) you want to use:  
Use fast initial sync mode (iburst)  
Add local clock as a last resort reference, Stratum: 12  
Nullsoft Install System v2.46

**Network Time Protocol Setup: NTP Service Options**  
Setting up NTP service  
Please specify your service settings  
NTP Service Settings  
Create and use a special NTP account  
Use existing account  
Use SYSTEM account  
Start NTP service automatically  
Disable other Time Services eventually installed (e.g. W32Time, other NTP flavours)  
Start NTP service right after installation  
Allow big initial timestep (>1000 secs)  
Enable Multimedia Timer at startup  
Check Firewall Settings  
Nullsoft Install System v2.46

**Network Time Protocol Setup: NTP Service Account**  
Setting up NTP service  
Enter the user ID and password used for running the service  
NTP Service Account  
Enter a name for the new NTPD account:  
ntp  
Enter a password for the new account:  
Confirm the password:  
Nullsoft Install System v2.46

# Ver os serviços num servidor



# The Meinberg NTP - Monitorização do Servidor

- O NTP tem algumas ferramentas que permitem monitorar seu funcionamento. A mais importante é o "**ntpq**".

```
ntpq -c pe
```

- O \* significa que este servidor foi escolhido como *system peer*, ou seja, a principal referência na sincronização do sistema. O + significa que o(s) servidor(es) também são usado(s), mas com um menor peso, para obter a hora certa.
- Pode ainda observar o offset, o deslocamento, delay, ou atraso, e o jitter, ou variação, todos em milissegundos.

```
C:\Users\Administrator>
C:\Users\Administrator>
C:\Users\Administrator>
C:\Users\Administrator>ntpq -c pe
=====
remote               refid              st t when poll reach  delay  offset  jitter
=====
time.cloudflare      10.107.8.117       3 u  91   64   17   14.657 +2633.4 0.370
*ns3.intendia.co     150.214.94.10      2 u   -   64   17   23.589 +2631.4 2.039
dns01.masbytes       212.183.233.76     2 u   5   64    3   59.024 +2625.6 0.353
+po01.aplu.fr        194.29.130.252     2 u  92   64   17   42.764 +2629.6 0.793
82-64-165-222.s      .GPS.               1 u   5   64    3   55.251 +2629.6 0.604
C:\Users\Administrator>
```

- Se a resposta for "ntpq: read: Connection refused" é sinal que o seu servidor NTP não está a funcionar.

# The Meinberg NTP- Monitorização do Servidor

Coluna	Significado
remote	Nome ou IP da fonte de tempo
refid	System pair ao qual o servidor de tempo remoto está sincronizado
st	O Stratum da fonte de tempo
when	Quanto segundos passaram-se desde a última consulta à essa fonte de tempo
poll	De quantos em quantos segundos essa fonte é consultada
reach	Um registo de 8 bits representado na forma octal que vai rodando para a esquerda, que mostra o resultado das últimas 8 consultas à fonte de tempo: 377 = 11.111.111 significa que todas as consultas foram bem sucedidas; outros número indicam falhas, por exemplo 375 = 11.111.101, indica que a penúltima consulta falhou
delay	Atrasou, ou tempo de ida e volta, em milisegundos, dos pacotes até essa fonte de tempo
offset	Deslocamento, ou quanto o relógio local tem de ser adiantado ou atrasado, em milisegundos, para ficar igual ao da fonte de tempo
jitter	A variação, em milisegundos, entre as diferentes medidas de deslocamento para essa fonte de tempo



# The Meinberg NTP Monitorização do Servidor

- Enquanto o comando anterior apresenta as variáveis relacionadas a cada associação, ou seja, a cada fonte de tempo, este apresenta as variáveis (globais) do seu servidor.

```
ntpq -c rl
```

```
C:\Users\Administrator>ntpq -c rl
associd=0 status=c613 leap_alarm, sync_ntp, 1 event, spike_detect,
version="ntpd 4.2.8p14@1.3728-o Apr 16 16:01:49 <UTC+02:00> 2020 <1>",
processor="x86", system="Windows", leap=11, stratum=4, precision=-21,
rootdelay=54.975, rootdisp=2811.742, refid=162.159.200.123,
reftime=e2653907.06cb174d Tue, May 12 2020 16:02:31.026,
clock=e2653926.2ad61dbd Tue, May 12 2020 16:03:02.167, peer=1684, tc=6,
mintc=3, offset=+0.000000, frequency=+500.000, sys_jitter=2.932775,
clk_jitter=0.000, clk_wander=0.000
```

- Que permite ver assim informação adicional sobre o seu servidor.

# The Meinberg NTP - Monitorização do Servidor

Variável	Significado
version	Versão do ntp
stratum	Stratum do servidor local
precision	Precisão indicada com o expoente de um número base 2
rootdelay	Atraso ou tempo de ida e volta dos pacotes até o Stratum 0, em milisegundos
rootdisp	Erro máximo da medida de offset em relação ao estrato 0, em milisegundos
refid	O par do sistema, ou principal referência
offset	Deslocamento, quanto o relógio local tem de ser adiantado ou atrasado para chegar à hora certa (hora igual à do estrato 0)
frequency	Erro na frequência do relógio local, em relação à frequência do estrato 0, em partes por milhão (PPM)

## Exercício 3 – NTP em ambiente Windows – Consola de Gestão

# Exercício

- Faça o *download* e a instalação do programa NTP Time Server Monitor no servidor Windows 2012.
- Faça na consola de gestão um Restart ao seu serviço NTP.
- Identifique quem é o *system peer* do seu servidor NTP e quais são os outros servidores que participam no calculo da hora. Identifique o *stratum* desses servidores. Analise os outros parâmetros.
- Gere estatísticas do seu servidor.
- Coloque os servidores **ntp02.oal.ul.pt** e **ntp04.oal.ul.pt** como os únicos servidores NTP ao qual o seu servidor vai usar para definir a hora. Veja o é agora o *system peer* e quais são os outros servidores que participam no calculo da hora.
- Adicione agora o servidor **0.es.pool.ntp.org**. Veja o é agora o *system peer* e quais são os outros servidores que participam no calculo da hora.
- No cliente Windows 10 coloque o servidor NTP como o seu servidor.
- No cliente force a atualização. Veja o que acontece.

*How To*

# NTP Time Server Monitor

- Existe uma ferramenta gráfica que facilita a gestão do servidor NTP.
- Como já pode ver, não necessita de ter essa ferramenta instalada para ter o serviço a correr e fazer as suas funções mas facilita a sua gestão.
- Essa ferramenta é o NTP Time Server Monitor e pode fazer o seu download em:

**<https://www.meinbergglobal.com/english/sw/ntp-server-monitor.htm>**

NTP Time Server Monitor for Windows NT/2000/XP/Server 2003, Server 2008/Vista/7/8

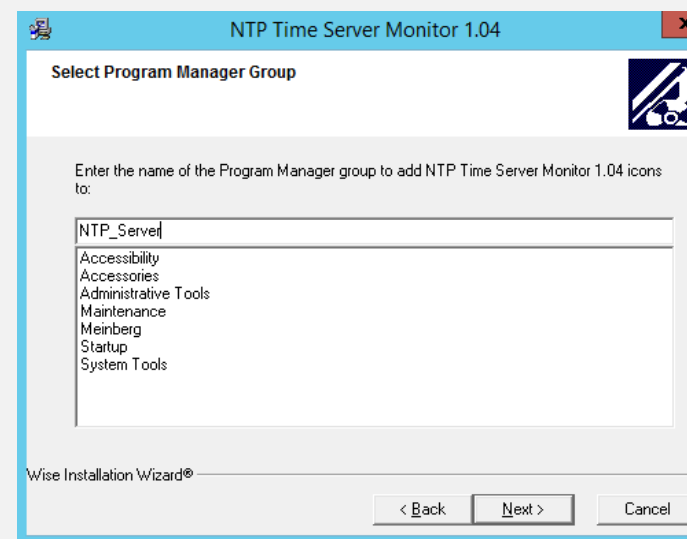
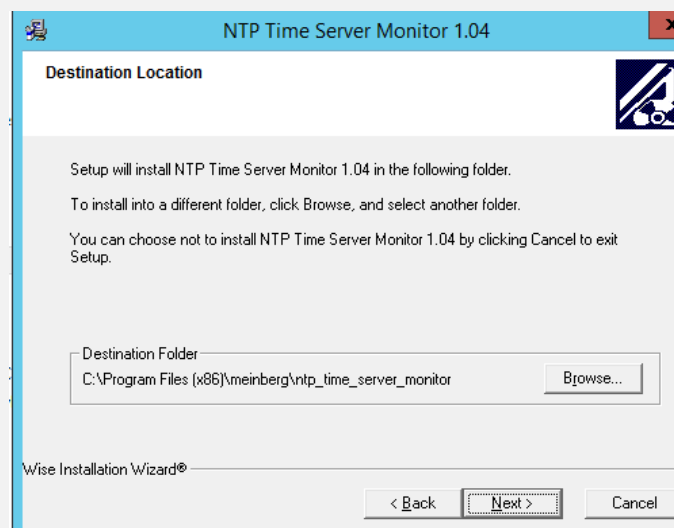
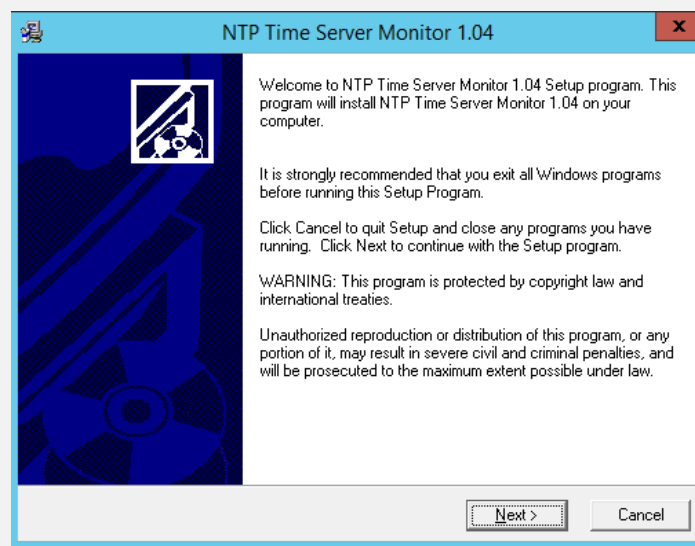
 [ntp-time-server-monitor-1.04.exe](#)

1,15 MB

The 1.0 package is the first **stable release**, It is a self-extracting exe file for Windows NT/2000/XP/Server 2003/Vista, including a GUI setup program,

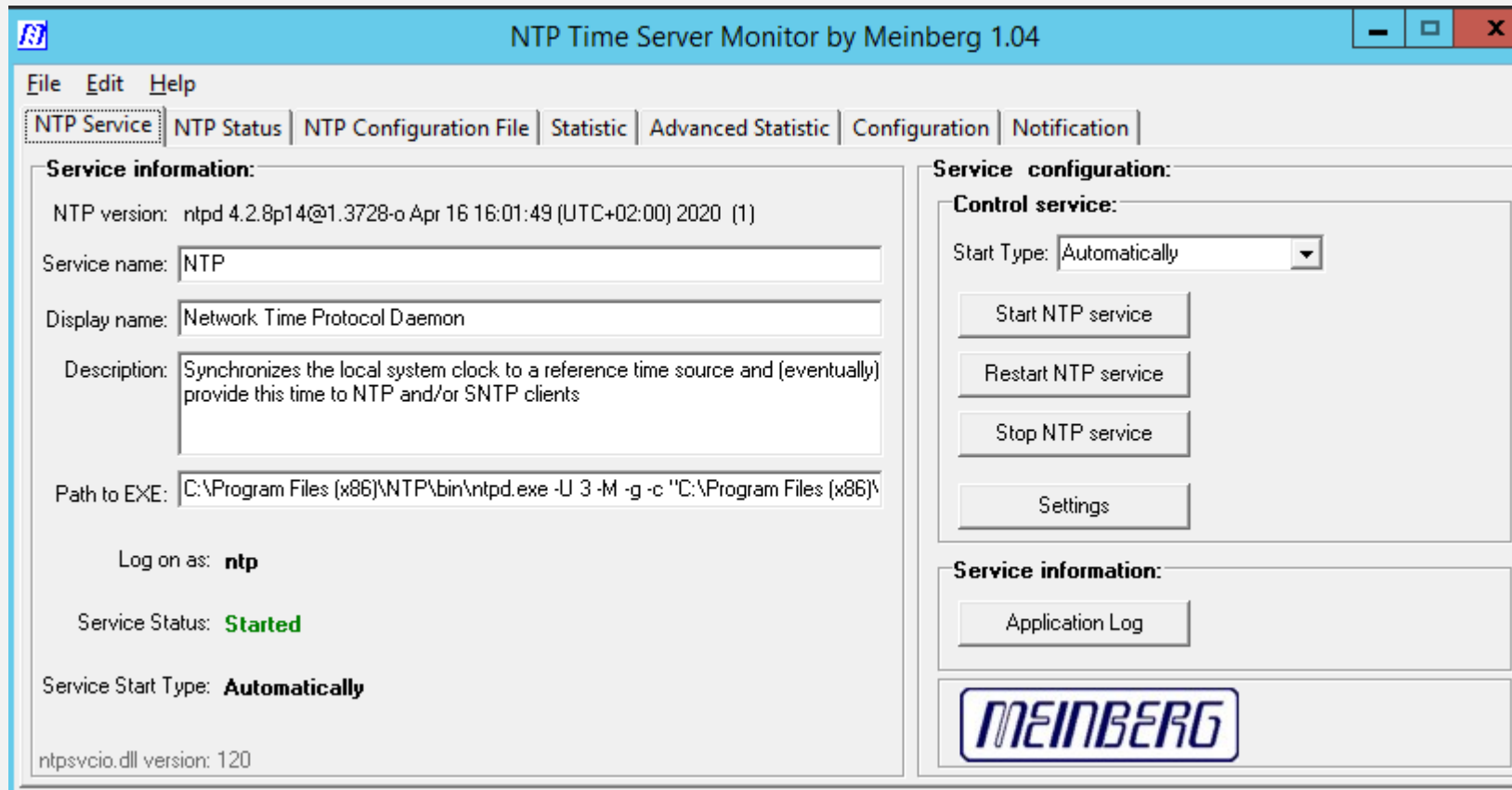
\*Please note: This version should not be used in production without intensive testing\*

# NTP Time Server Monitor - Instalação



# NTP Time Server Monitor - Operação

- Permite gerir o serviço de NTP





# NTP Time Server Monitor - Operação

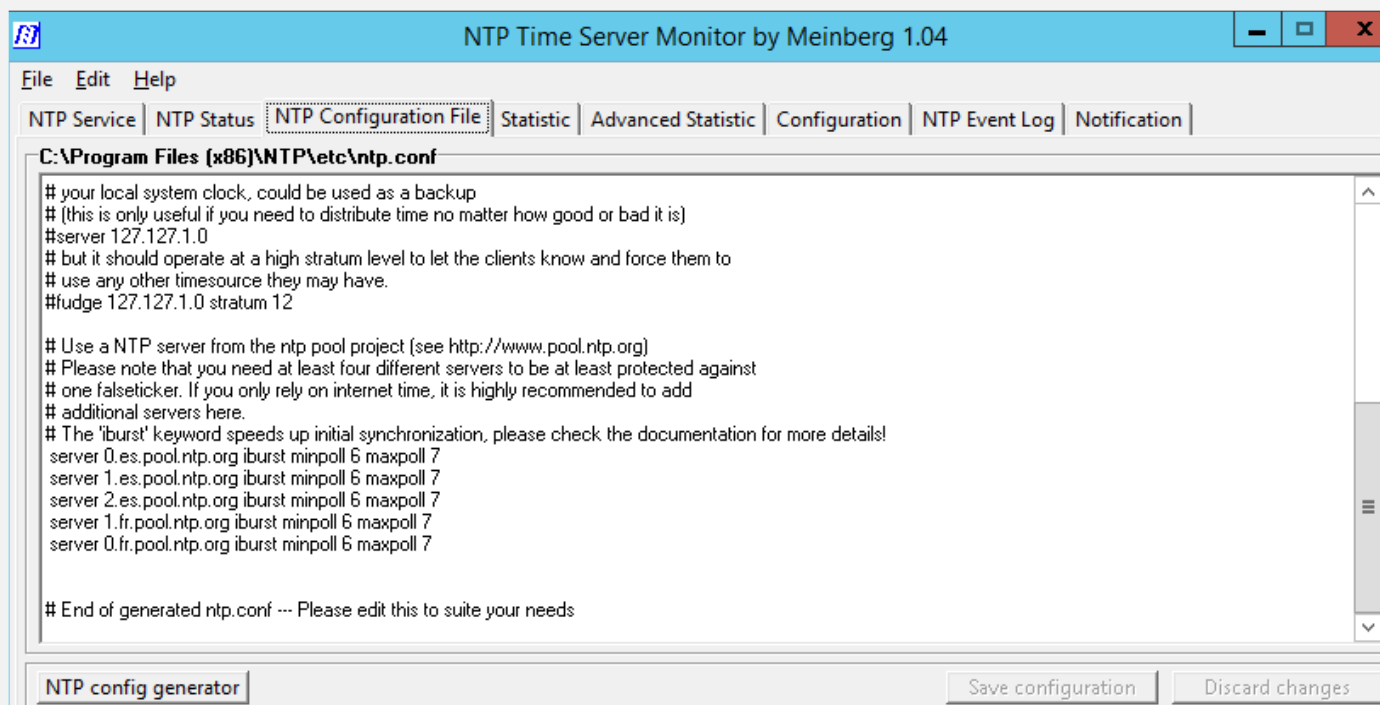
- Ver o estado dos servidores que está a utilizar para definir a hora:

The screenshot shows the NTP Time Server Monitor by Meinberg 1.04 application window. The interface includes a menu bar (File, Edit, Help) and a tabbed menu (NTP Service, NTP Status, NTP Configuration File, Statistic, Advanced Statistic, Configuration, NTP Event Log, Notification). The 'NTP Status' tab is active, showing the 'Localhost' configuration. The 'Current local NTP Status' section displays 'Sync to: 82.64.165.222', 'Offset: 2617.689ms', and 'Stratum: 2'. A 'Refresh Interval' of 10 seconds is set. Below this is a table titled 'NTP Status:' listing several NTP servers. The table has columns for Remote, Refid, Stratum, Type, When, Poll, Reach, Delay, Offset, and Jitter. The server 82.64.165.222 is highlighted in green and marked with an asterisk, indicating it is the selected time source. The status bar at the bottom shows 'Polling Status:' and 'Running NTP Version: ntpd 4.2.8p14@1.3728-o Apr 16 16:01:49 (UTC+02:00) 2020 (1)'. There is also a 'DNS lookup' indicator and a 'Legend' button.

	Remote	Refid	Stratum	Type	When	Poll	Reach	Delay	Offset	Jitter
	162.159.200.123	10.107.8.117	3	Unicast server	14	64	377	15.207	2620.925	25.754
+	37.139.121.60	150.214.94.10	2	Unicast server	16	64	377	25.032	2618.480	47.269
	5.56.160.3	212.183.233.76	2	Unicast server	19	64	377	57.405	2613.299	1.533
	151.80.124.104	131.188.3.222	2	Unicast server	15	64	377	43.216	2617.214	16.809
*	82.64.165.222	GPS	1	Unicast server	19	64	301	54.512	2617.689	1.031

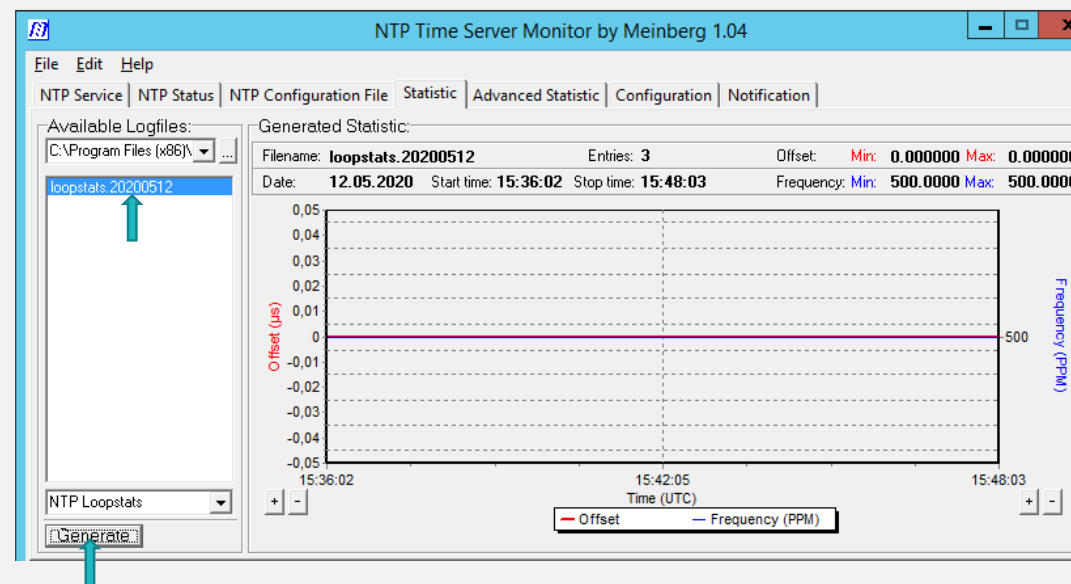
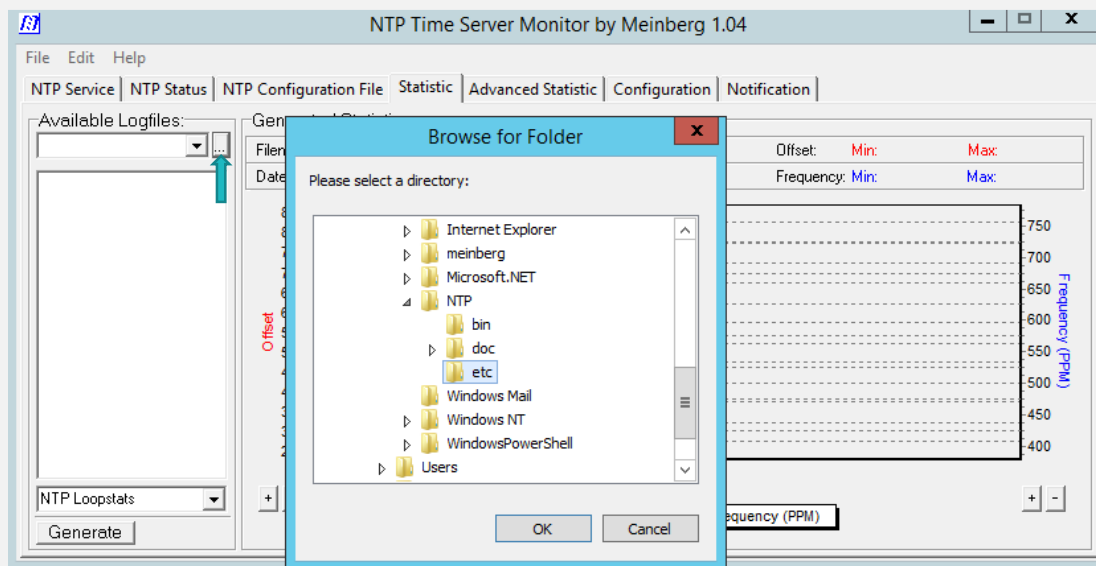
# NTP Time Server Monitor - Operação

- Permite ver e editar o ficheiro de configuração do serviço.
- Para que as alterações tenham efeito, o serviço tem de ser reiniciado.



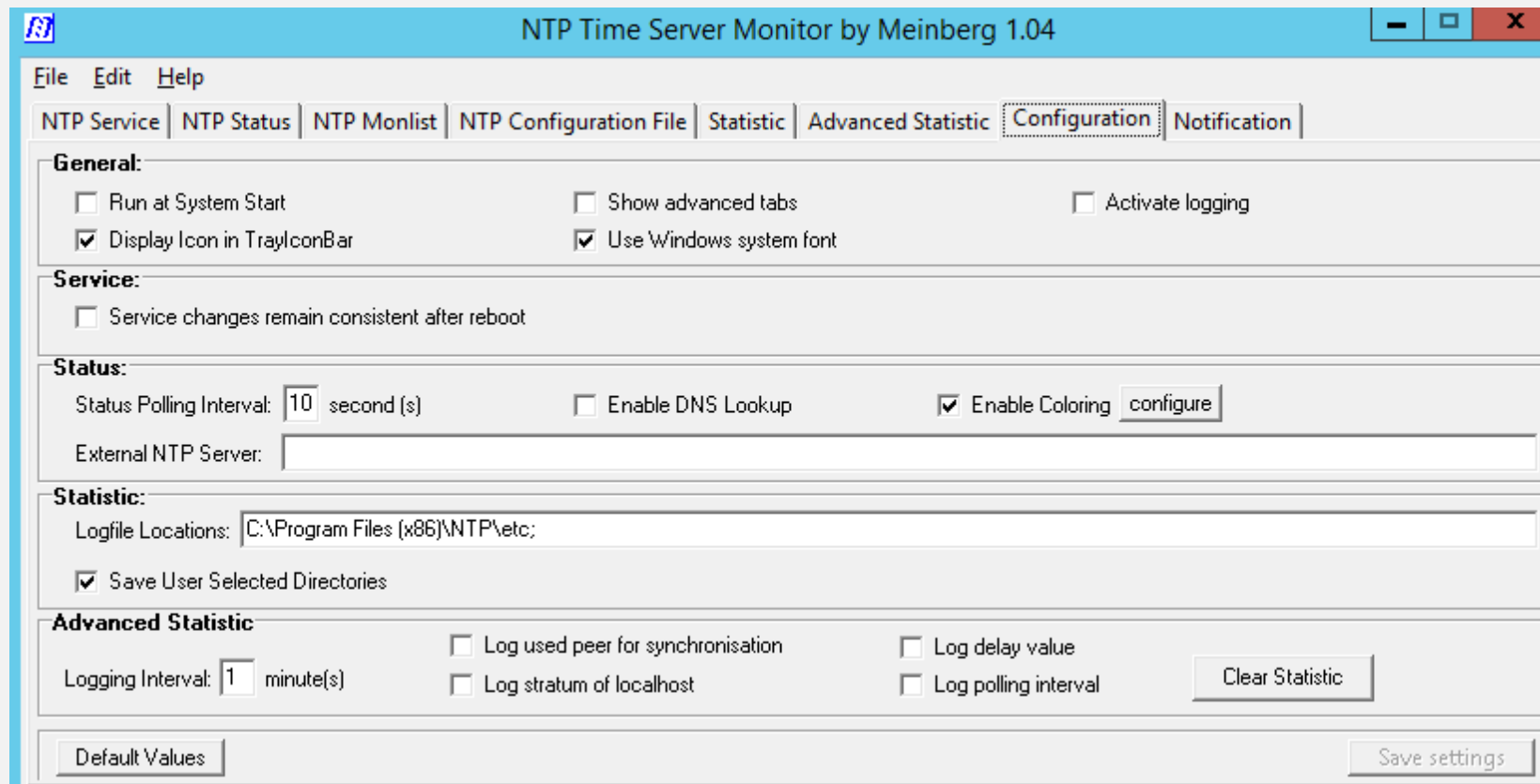
# NTP Time Server Monitor - Operação

- Permite ver as estatísticas do seu servidor. Tem inicialmente de selecionar onde estão os LogFiles e qual o que vai usar para as estatísticas. Habitualmente os LogFiles estão em ...\\ntp\\etc



# NTP Time Server Monitor - Operação

- Permite proceder à configuração do seu sistema



# NTP Time Server Monitor - Operação

- Gerir as notificações, a configuração do SNMP e do syslog.

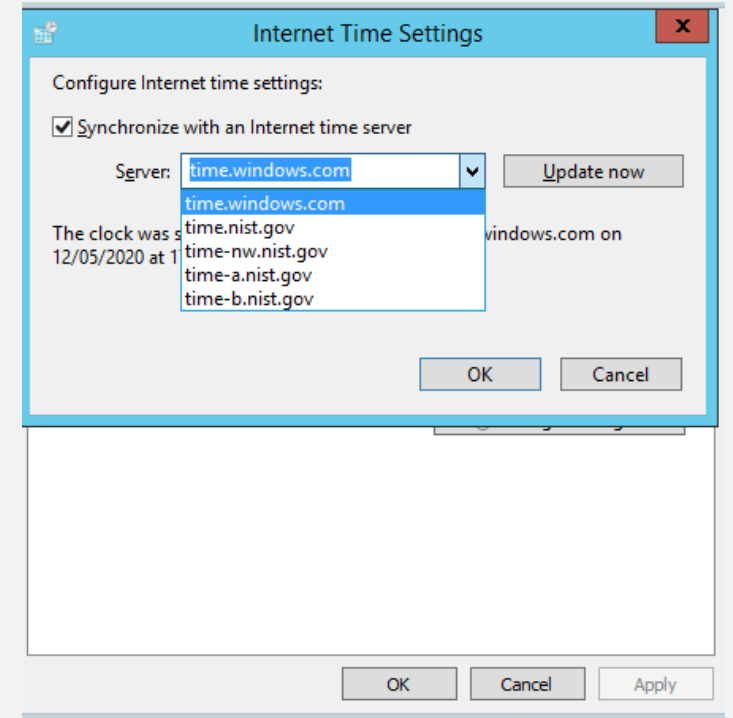
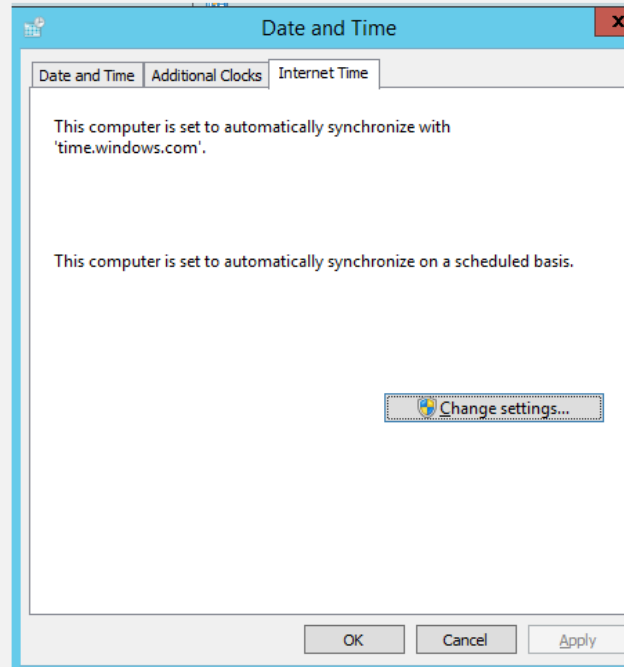
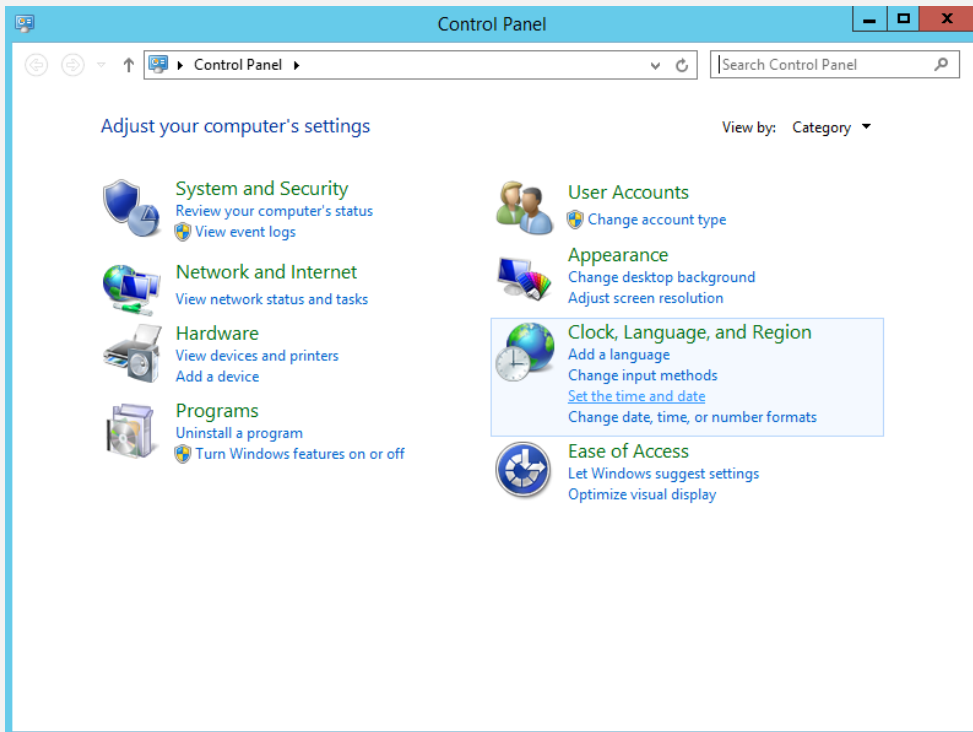
The screenshot displays the 'Notification' configuration window of the 'NTP Time Server Monitor by Meinberg 1.04' application. The window has a menu bar with 'File', 'Edit', and 'Help'. Below the menu bar is a tabbed interface with the following tabs: 'NTP Service', 'NTP Status', 'NTP Monlist', 'NTP Configuration File', 'Statistic', 'Advanced Statistic', 'Configuration', and 'Notification' (which is currently selected). The main content area is divided into several sections for configuring notifications:

- Notification:**
  - Email configuration:** Includes fields for 'Mail Server', 'Port' (set to 25), 'User Name', 'Password', 'From address', 'To Address 1', and 'To Address 2'.
  - SNMP configuration:** Includes fields for 'SNMP Manager 1', 'SNMP Manager 2', and 'SNMP Community'.
  - NTP notification configuration:** Includes 'Min. Stratum level' (set to 10) and 'Max. Offset' (set to 1000 ms).
  - Syslog configuration:** Includes fields for 'Syslog Server 1' and 'Syslog Server 2'.
  - Notification conditions:** A table of triggers with checkboxes for 'Mail', 'SNMP', and 'Syslog' notifications.

	Triggers		
	Mail	SNMP	Syslog
NTP not sync:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NTP stopped	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NTP Stratum level too large	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Max. Offset exceeded:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Below the notification conditions table is a checkbox labeled 'Send notification if condition abrogated'. At the bottom right of the configuration area is a button labeled 'Send test notification'. At the very bottom of the window is a 'Save' button.

# Alterar num cliente o servidor NTP



# Dúvidas



# Referências

- <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/bsm/configuration/15-2mt/bsm-time-calendar-set.html#GUID-A1071998-72BE-4F2E-8BC0-3A9FDC5D67EE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=E7nglsM5n2Y>
- [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/sw/4\\_2/nx-os/system\\_management/configuration/guide/sm\\_nx\\_os\\_cli/sm\\_3ntp.pdf](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/sw/4_2/nx-os/system_management/configuration/guide/sm_nx_os_cli/sm_3ntp.pdf)
- <https://ntp.br/guia-win-avancado.php>