



# NTP

Network Time Protocol (NTP) – протокол сетевого времени – это общий метод синхронизации аппаратных часов в локальных и глобальных сетях.

Протокол работает на основе протокола UDP, через 123 порт.

Версии:

- NTPv1 (1988 г, RFC 1059)
- NTPv2 (1989 г., RFC 1119)
- NTPv3 (1992 г., RFC 1305)
- NTPv4 (2010 г., RFC 5905)

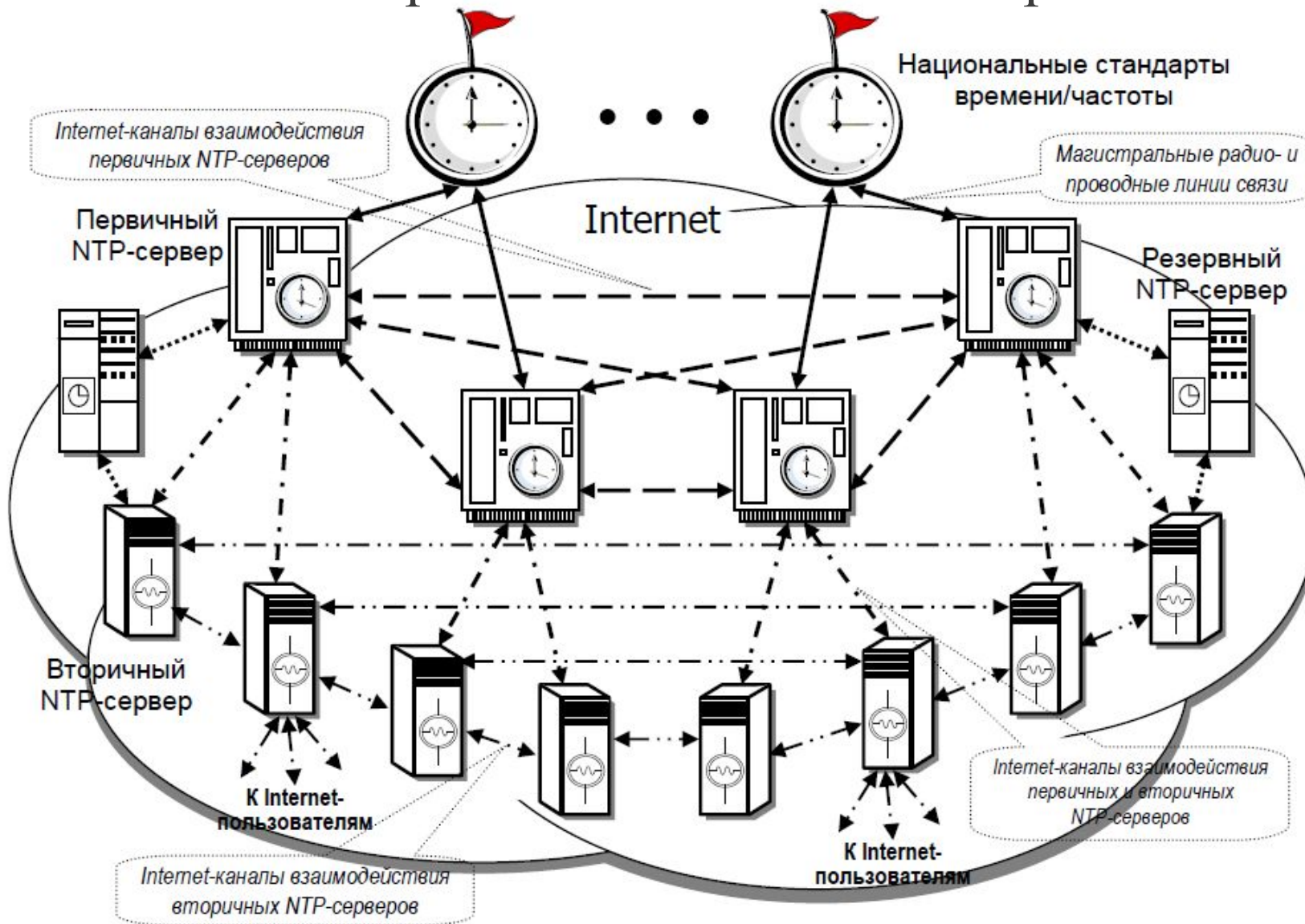
# Системное время

Системное время – некоторое число тиксов, прошедшее с начала какой-либо эпохи, индивидуальной для каждой операционной системы.

Например:

- Unix-эпоха (01.01.1970 00:00 UT)
- Windows-эпоха(01.01.1601 00:00:00 UT)

# Иерархия, структура и топология системы сетевого времени на основе NTP-протокола



# Stratum 0.

## UTC – системы времени

**Всемирное координированное время (UTC) – стандарт, по которому регулируются часы и время.**

- ГЛОНАСС (Россия),
- GPS (США),
- Galileo (Евросоюз)



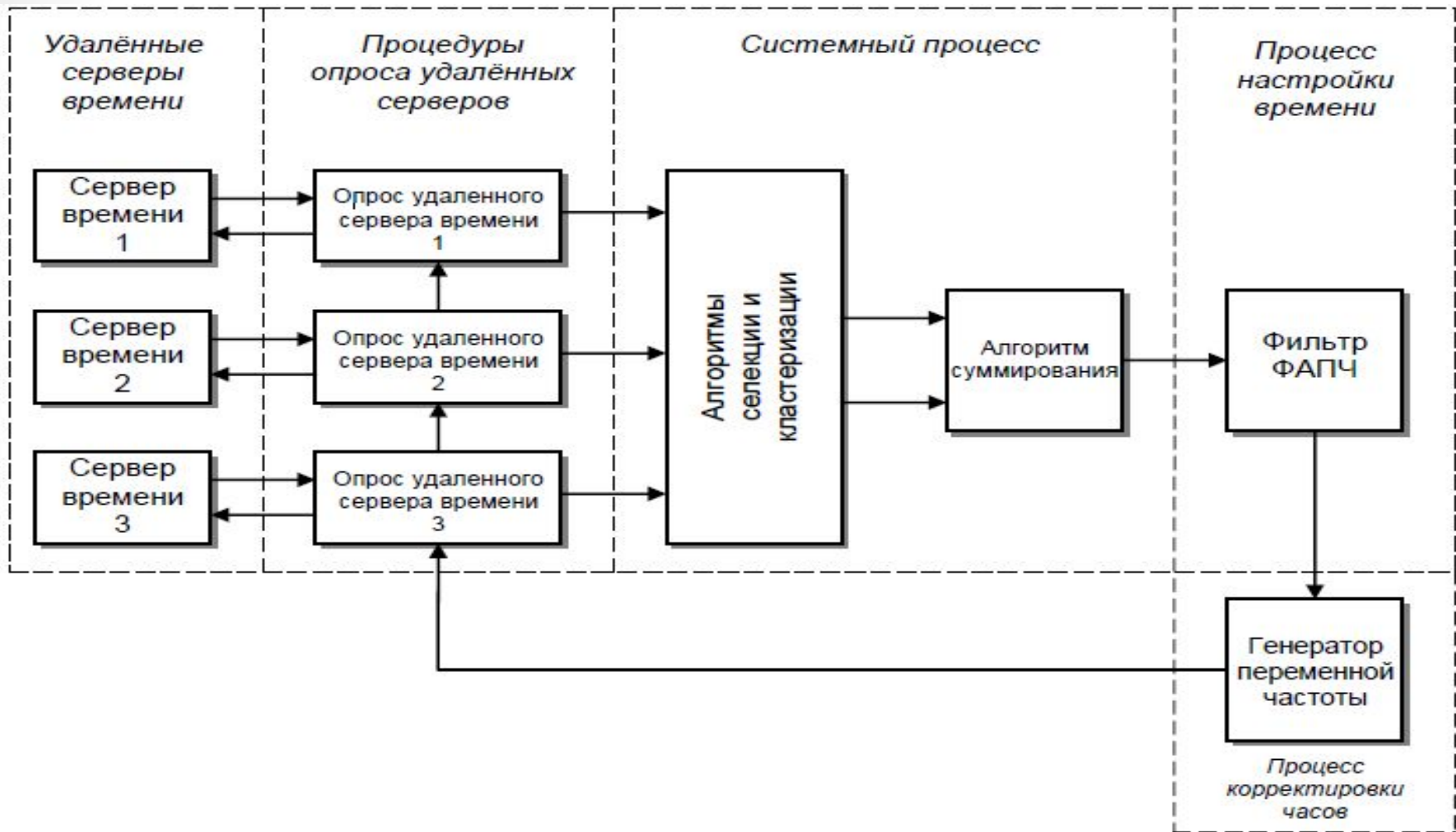
# Stratum 1



# Stratum 2, 3 ...



# Модель реализации протокола NTPv4





# Microsoft Windows

В семействе операционных систем Microsoft Windows программного обеспечения NTP реализовано в режиме системной службы

- служба W32Time
- модуль w32time.dll, выполняющийся в svchost.exe.

# Linux

- сервис Ntpd.
- Ntpd использует два варианта хранения файлов конфигурации:
  - Первый вариант - с единым конфигурационным файлом для запуска демона в режиме сервера или клиента. В этом случае файл конфигурации обычно называется `ntp.conf` и размещается в директории `/etc`.
  - Второй вариант размещения файла конфигурации NTP: `/etc/ntp/ntpd.conf` для демона и `/etc/ntp/ntp.conf` для клиента.
- Другой важный файл - drift file, который используется ntpd для коррекции аппаратных часов в случае отсутствия подключения к более точному серверу времени и располагается обычно в `/var/db/ntp.drift`.

# Cisco

Доступны два механизма для обеспечения NTP:

- Access list-based restriction (список доступа на основе схемы ограничения). Пример:

```
(config)# ntp
```

```
(config-ntp)# peer 10.1.1.1
```

```
(config-ntp)# peer 10.2.2.2
```

```
(config-ntp)# access-group peer peer-acl
```

```
(config-ntp)# access-group serve serve-acl
```

```
(config-ntp)# access-group serve-only serve-only-acl
```

```
(config-ntp)# access-group query-only query-only-acl
```

- NTP Authentication(зашифрованные механизм аутентификации). Пример:

```
(config)# ntp
```

```
(config-ntp)# authenticate
```

```
(config-ntp)# authentication-key 2 md5 encrypted 06120A2D40031D1008124
```

```
(config-ntp)# trusted-key 2
```

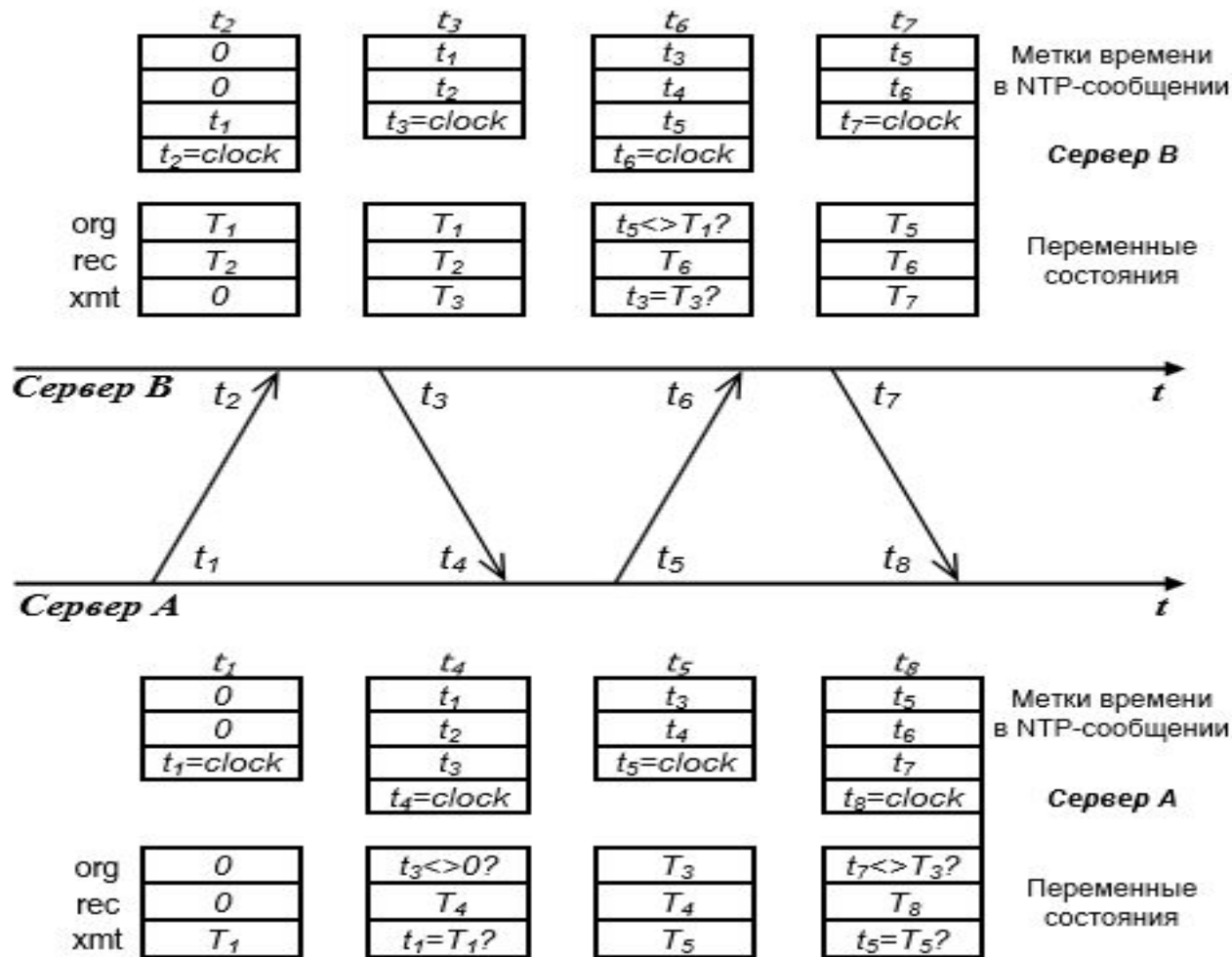
# Разновидности функционирования протокола

Существует три разновидности функционирования NTPv4-протокола:

- Симметричное функционирование
- Функционирование в режимах —клиент/сервер
- Широковещательное функционирование

Режимы функционирования	Кодирование режима	Режим обработки пакетов
Симметричный активный	1	1 или 2
Симметричный пассивный	2	1
Режим клиента	3	4
Режим сервера	4	3
Широковещательный режим сервера	5	5
Широковещательный режим клиента	6	—

# Структурно-временная модель процедурной характеристики NTPv4- протокола



# Формат заголовка NTP-сообщения

0	7	8	15	16	23	24	31
Индикатор перехода (2)	Номер версии (3)	Режим (3)	Номер "слоя" (8)		Интервал опроса (8)		Точность (8)
Корневая задержка (32)							
Корневая дисперсия (32)							
Идентификатор источника времени (32)							
Метка времени источника эталонного времени (64)							
Метка времени отправки NTP-сообщения серверу (64)							
Метка времени сервера при получении NTP-сообщения клиента (64)							
Метка времени сервера при отправке NTP-ответа клиенту (64)							
Первое поле расширения (переменная длина)							
Второе поле расширения (переменная длина)							
Идентификатор криптоключа (32)							
Криптографическая проверочная сумма (128)							

MAC-поле

# 3 формата времени в NTP

- 128 бит

0 - 32	0 - 32	0 - 64
Era number	Era offset	Fraction (Доли)

- 64 бит

0 - 32	0 - 32
Seconds	Fraction (доли)

- 32 бит

0 - 16	0 - 16
Seconds	Fraction (доли)



# pool.ntp.org

- **pool.ntp.org** — это огромный кластер серверов точного времени, предоставляющий надежный и простой в использовании NTP-сервис для миллионов клиентов.
- В настоящее время услугами пула пользуются десятки миллионов систем по всему миру. Он используется по умолчанию в большинстве дистрибутивов Linux и во многих сетевых устройствах



Для того, чтобы использовать данную pool зону,  
достаточно добавить в файл **ntp.conf** следующие строки:

```
server 0.ru.pool.ntp.org  
server 1.ru.pool.ntp.org  
server 2.ru.pool.ntp.org  
server 3.ru.pool.ntp.org
```

### Active Servers

	Африка	18
	Азия	247
	Europe	2650
	Северная Америка	952
	Oceania	111
	Южная Америка	40
	<b>Итого</b>	<b>3737</b>
	Всего серверов в пуле	4027

# Презентация создана при активном участии студентов:

- Борисова Ярослава
- Глушко Елены
- Даданова Сергея
- Захарова Романа
- Лаврухина Дмитрия
- Медведева Вадима
- Ослоповой Елена
- Павловой Виктории
- Паушкиной Татьяны
- Плаксина Андрея
- Полонского Евгения
- Поповой Ольги
- Смагина Антона
- Чистякова Сергея