



Решения Cisco для оптимизации приложений в сетях WAN



Александр Скороходов
Системный инженер – консультант

askorokh@cisco.com
+7 495 789-8615

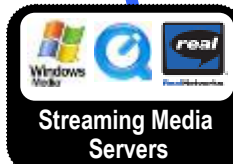
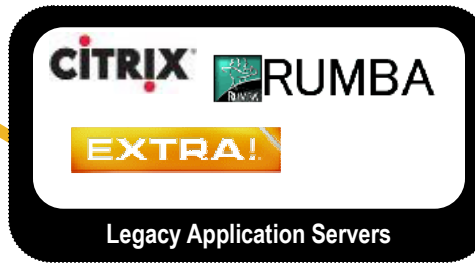
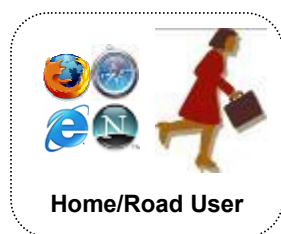
Cisco Expo
2007

Cisco WAAS – оптимизация приложений в корпоративной сети



Типичная современная организация

Большинство пользователей
-удаленные



HTTP, HTTPS

MAPI, IMAP,
WebDAV

ICA, TN3270

MMS,
RTSP/RTP

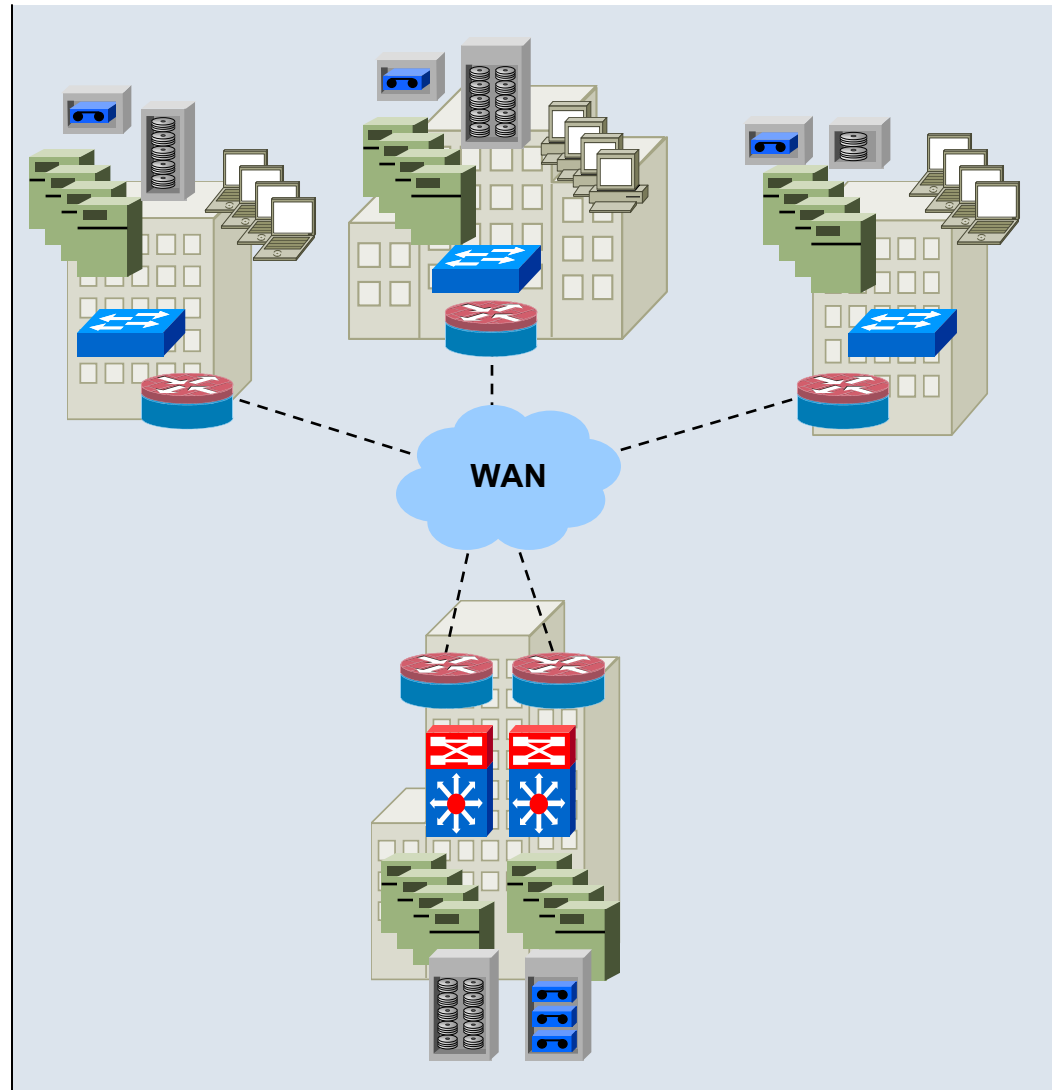
CIFS, NFS,
WebDAV

**ЦЕНТР
ОБРАБОТКИ
ДАННЫХ**

- Распределенные пользователи
- Множество разнородных приложений
- Проблемы защиты данных и эксплуатации

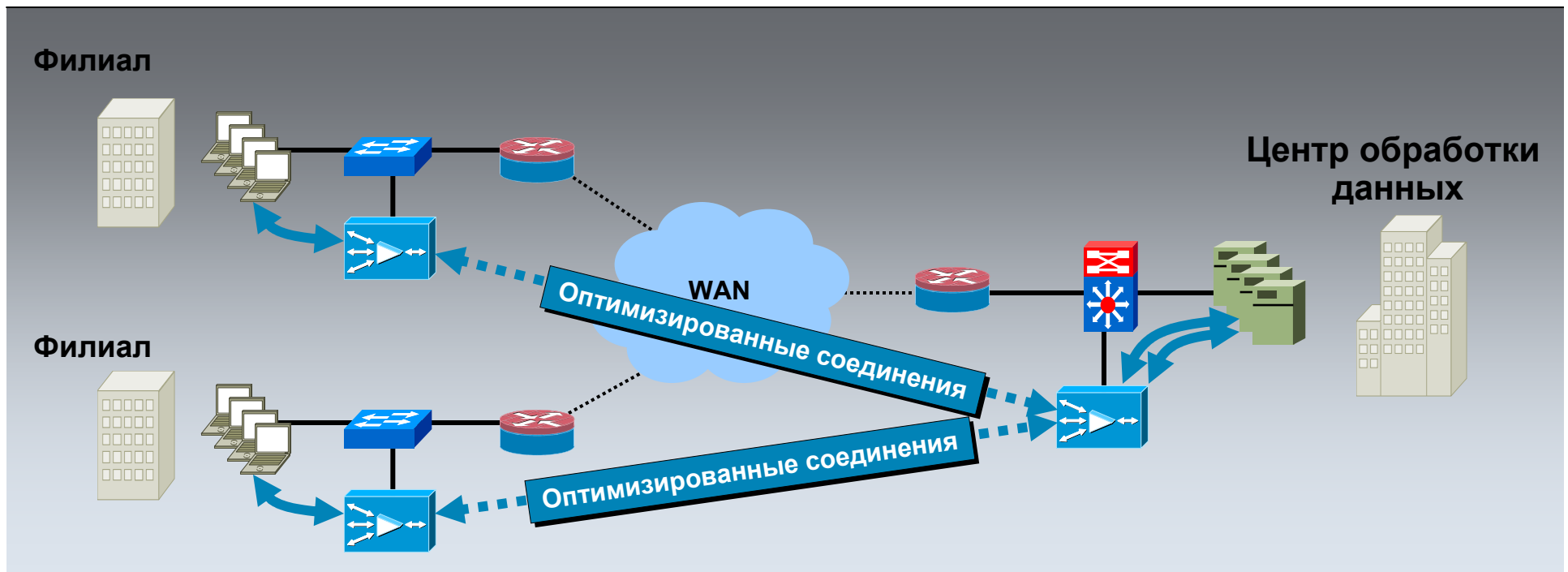
Проблемы распределенной организации

- Высокие затраты на создание и эксплуатацию распределенной инфраструктуры
 - Файловые сервера
 - Сервера печати
 - Почтовые сервера
 - Резервное копирование
- Проблемы удаленного доступа к приложениям
 - Перегруженная сеть WAN
 - Полоса и задержка
 - Низкая продуктивность
- Проблемы защиты информации
 - Эффективность резервного копирования
 - Хранение копий
 - Законодательные требования



Cisco WAAS преодолевает ограничения WAN

- Cisco WAAS – решение, позволяющее преодолеть проблемы работы приложений через WAN с использованием специализированных устройств (WAE) в филиалах и центре обработки данных



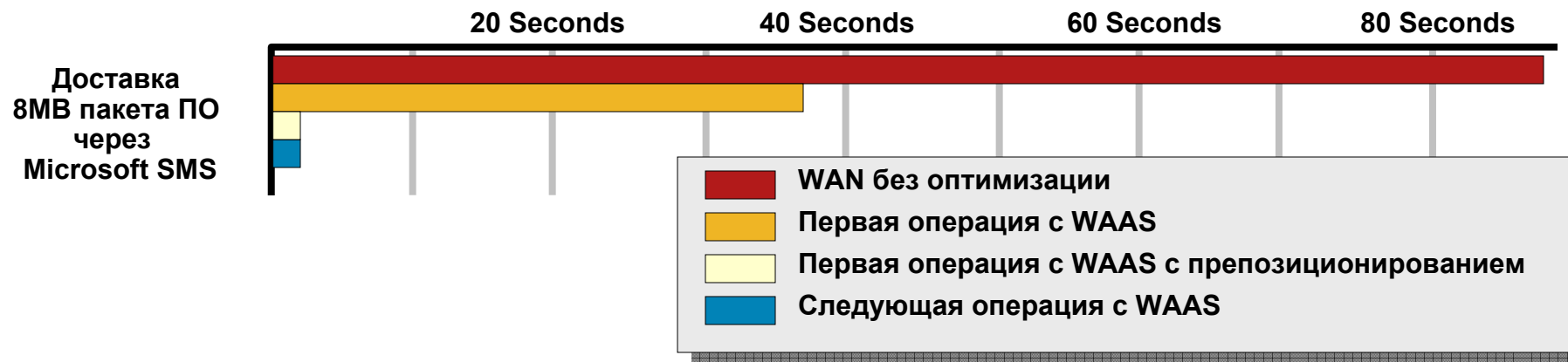
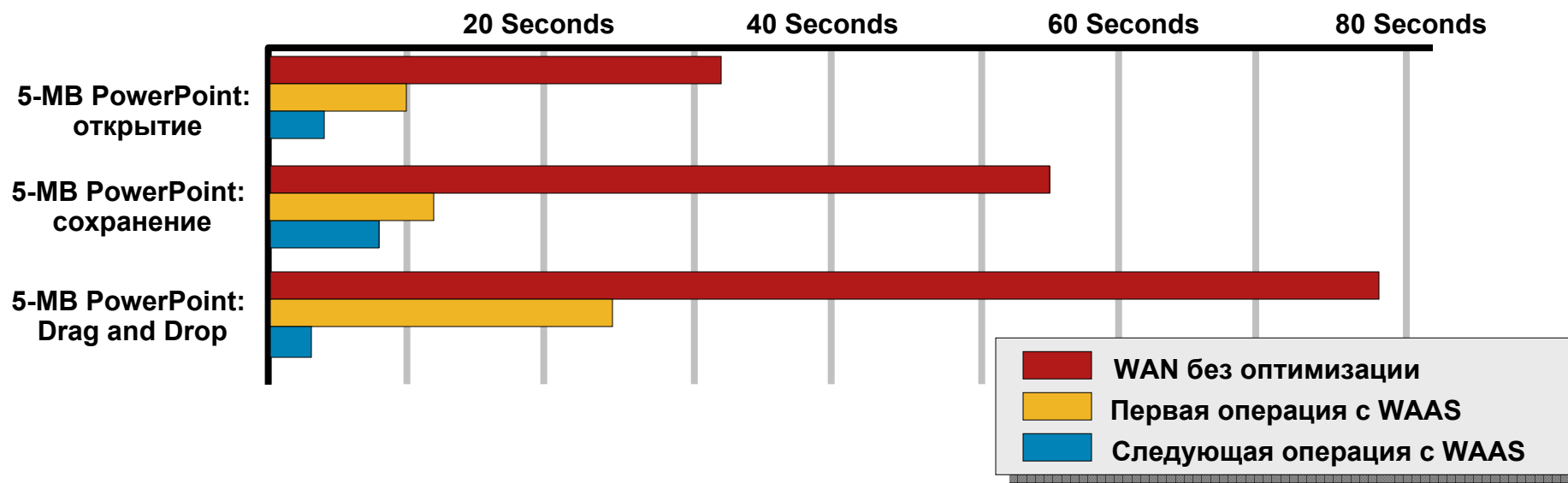
WAAS ускоряет широкий спектр приложений

Задача	Протокол/приложение	Типичное улучшение
Файловый доступ	<ul style="list-style-type: none">Windows (CIFS)	<ul style="list-style-type: none">2X-100X
E-mail	<ul style="list-style-type: none">Exchange (MAPI)SMTP/POP3, IMAPNotes	<ul style="list-style-type: none">2X-50X
Internet / Intranet	<ul style="list-style-type: none">HTTP, WebDAV	<ul style="list-style-type: none">2X-50X
Передача данных	<ul style="list-style-type: none">FTP	<ul style="list-style-type: none">2X-50X
Распространение ПО	<ul style="list-style-type: none">SMSAltiris	<ul style="list-style-type: none">2X-100X
Базы данных	<ul style="list-style-type: none">SQLOracleNotes	<ul style="list-style-type: none">2X-10X
Защита данных	<ul style="list-style-type: none">Резервное копированиеРепликация	<ul style="list-style-type: none">2X-10X
Другое	<ul style="list-style-type: none">Любое приложение использующее TCP	<ul style="list-style-type: none">2X-10X

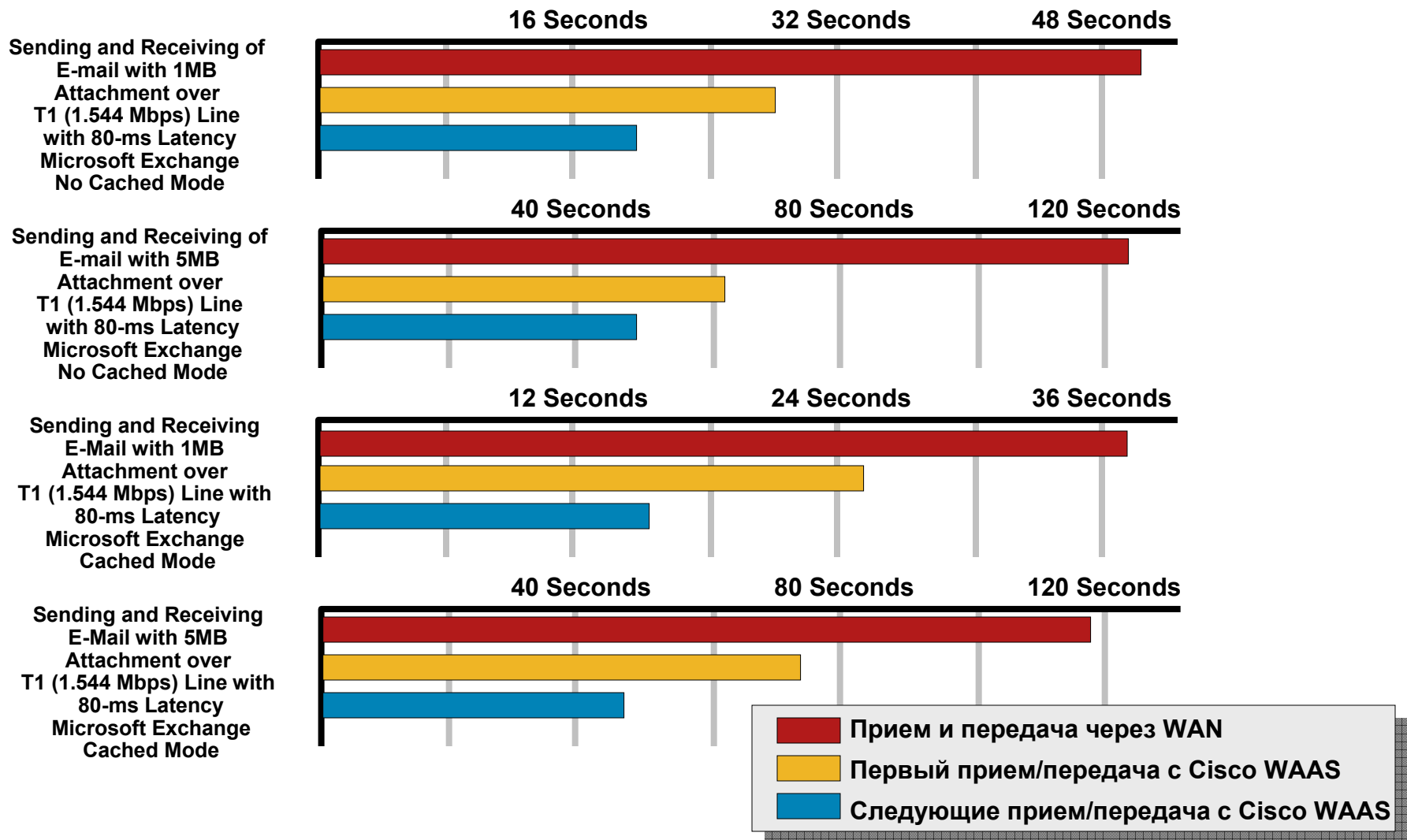
Увеличение производительности зависит от типа нагрузки, пользовательских данных, и характеристик и загруженности сети WAN. Показатели в конкретных случаях могут отличаться

Эффект Cisco WAAS: файловый сервис

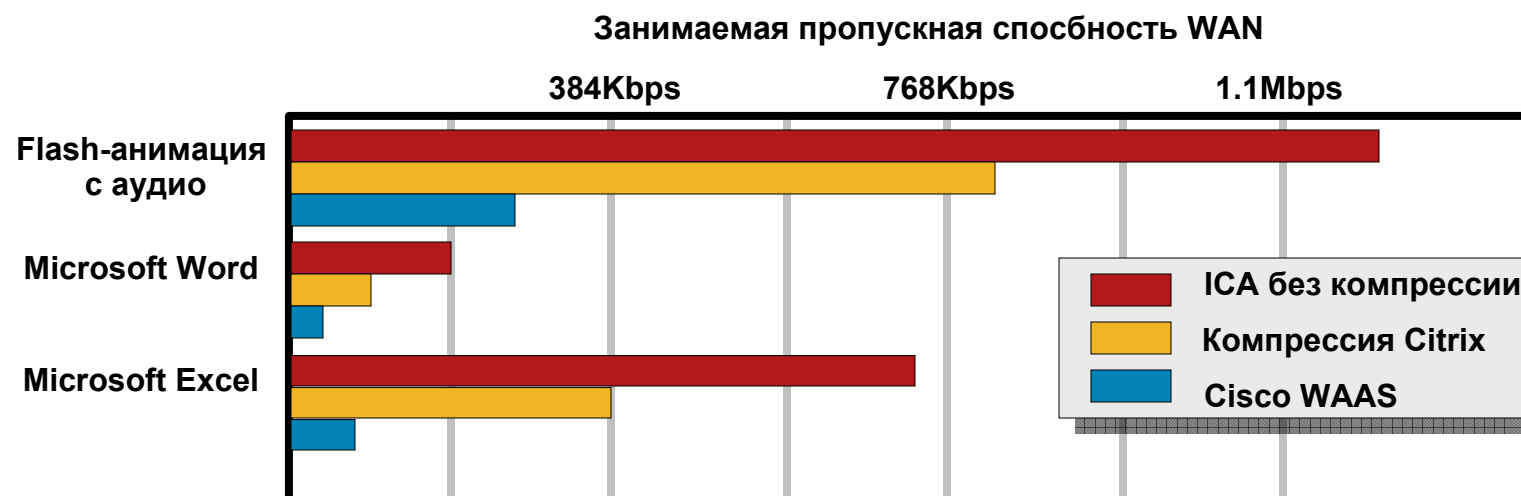
Работа по T1 (1.544Mbps), 80mS RTT



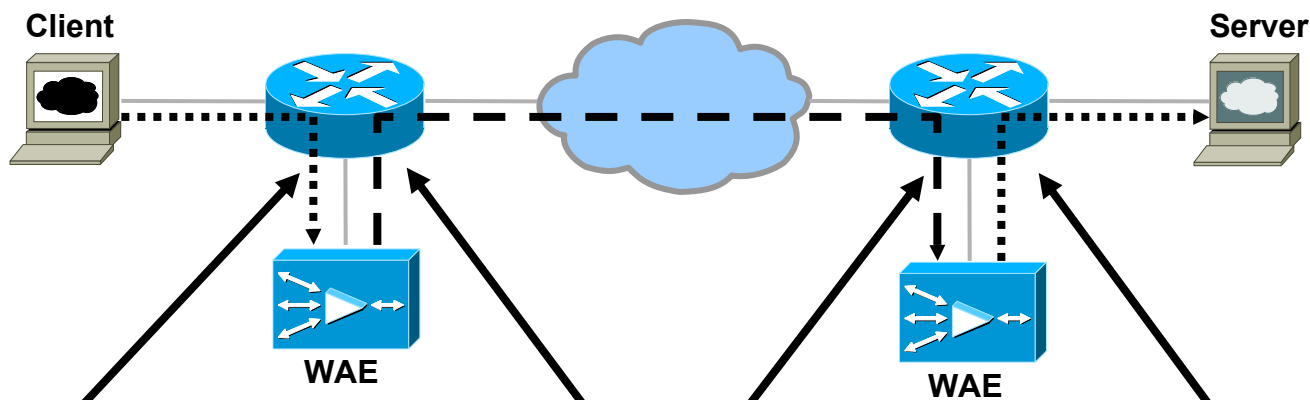
Эффект Cisco WAAS: MS Exchange



Эффект Cisco WAAS: Citrix



Общий принцип работы WAAS



1. Пакеты, соответствующие настроенным критериям перехватываются и направляются на WAE

2. WAE осуществляет оптимизацию и передает данные в сторону сервера, где они перехватываются и передаются другому WAE

3. Исходные данные восстанавливаются и передаются серверу

Основные технологии Cisco WAAS

- Оптимизация TCP соединений
Transport Flow Optimization (TFO)
- Оптимизация данных: Data Redundancy Elimination (DRE) и LZ компрессия
- Локальная обработка сервисов (файловые сервисы и сервисы печати)
- Прозрачная интеграция в сети
- Автообнаружение устройств

Оптимизация TCP соединений Transport Flow Optimization (TFO)

- TFO преодолевает ограничения производительности TCP для улучшения работы приложений на сетях WAN

Изолирует клиента и сервер от специфики сети WAN

Клиенты получают быстрые подтверждения

Устранение неэффективной реакции на перегрузки



Cisco WAAS Transport Flow Optimization (TFO)

- Cisco WAAS TFO объединяет набор технологий преодолевающих ограничения стандартных реализаций TCP стеков:

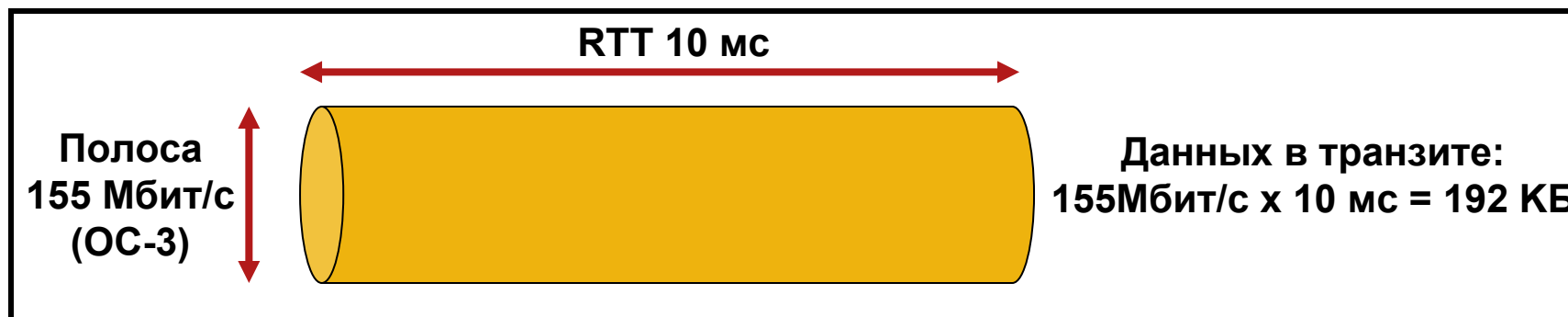
Window Scaling – эффективное использование доступной полосы

Large Initial Windows – повышение первоначальной скорости передачи после установления соединения

Selective Acknowledgement – эффективное обнаружение и перепосылка потерянных пакетов

Binary Increase Congestion (BIC) – быстрое возвращение к оптимальной скорости передачи после достижения перегрузки

Bandwidth Delay Product (BDP)

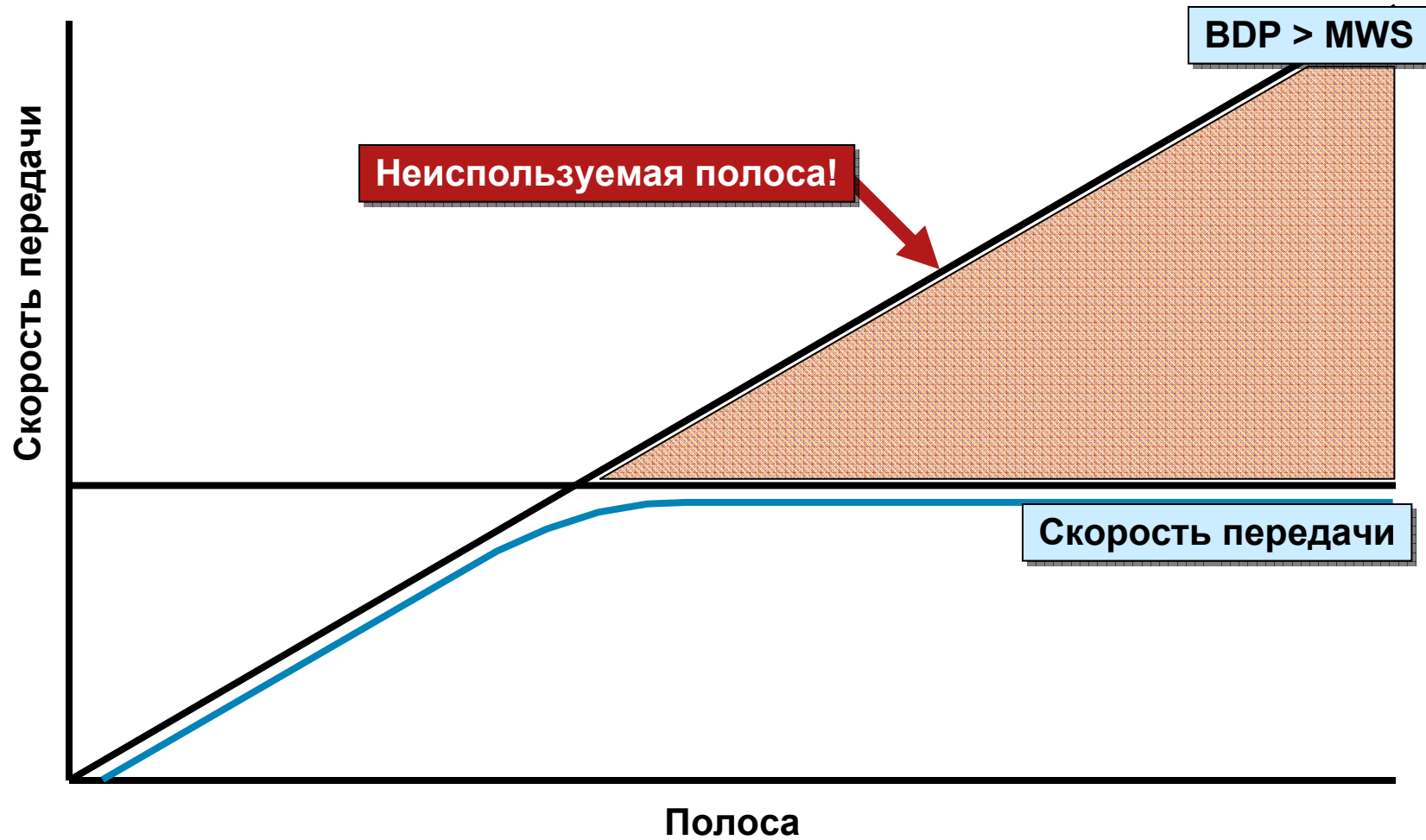


- Произведение полосы пропускания канала на задержку (Bandwidth Delay Product, BDP) определяет количество данных, которые могут быть «в полете» в конкретный момент времени

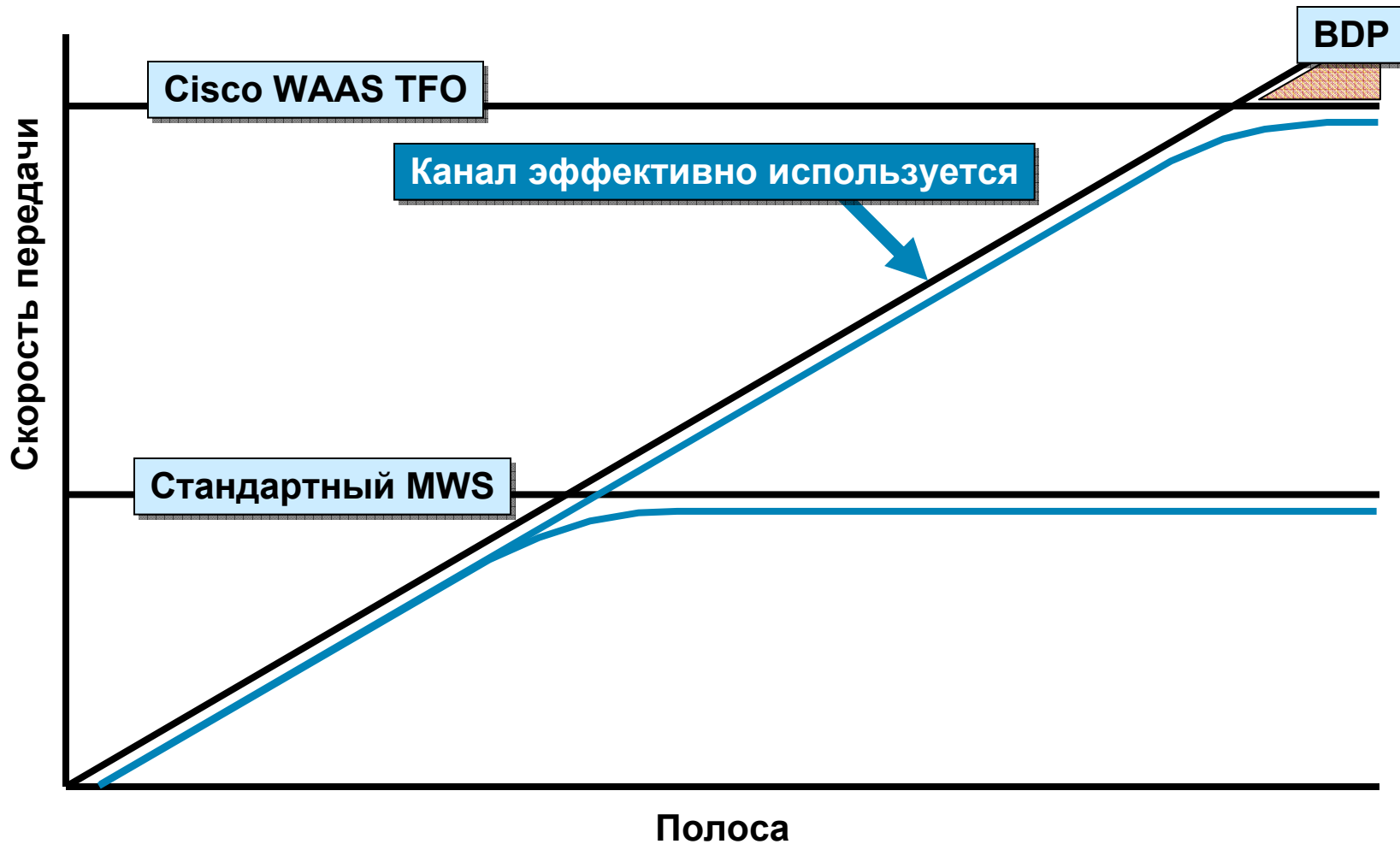
Если максимальный размер окна TCP (Maximum Window Size, MWS) > BDP, то приложение сможет использовать всю пропускную способность

Если BDP > MWS, то приложение не может заполнить канал целиком

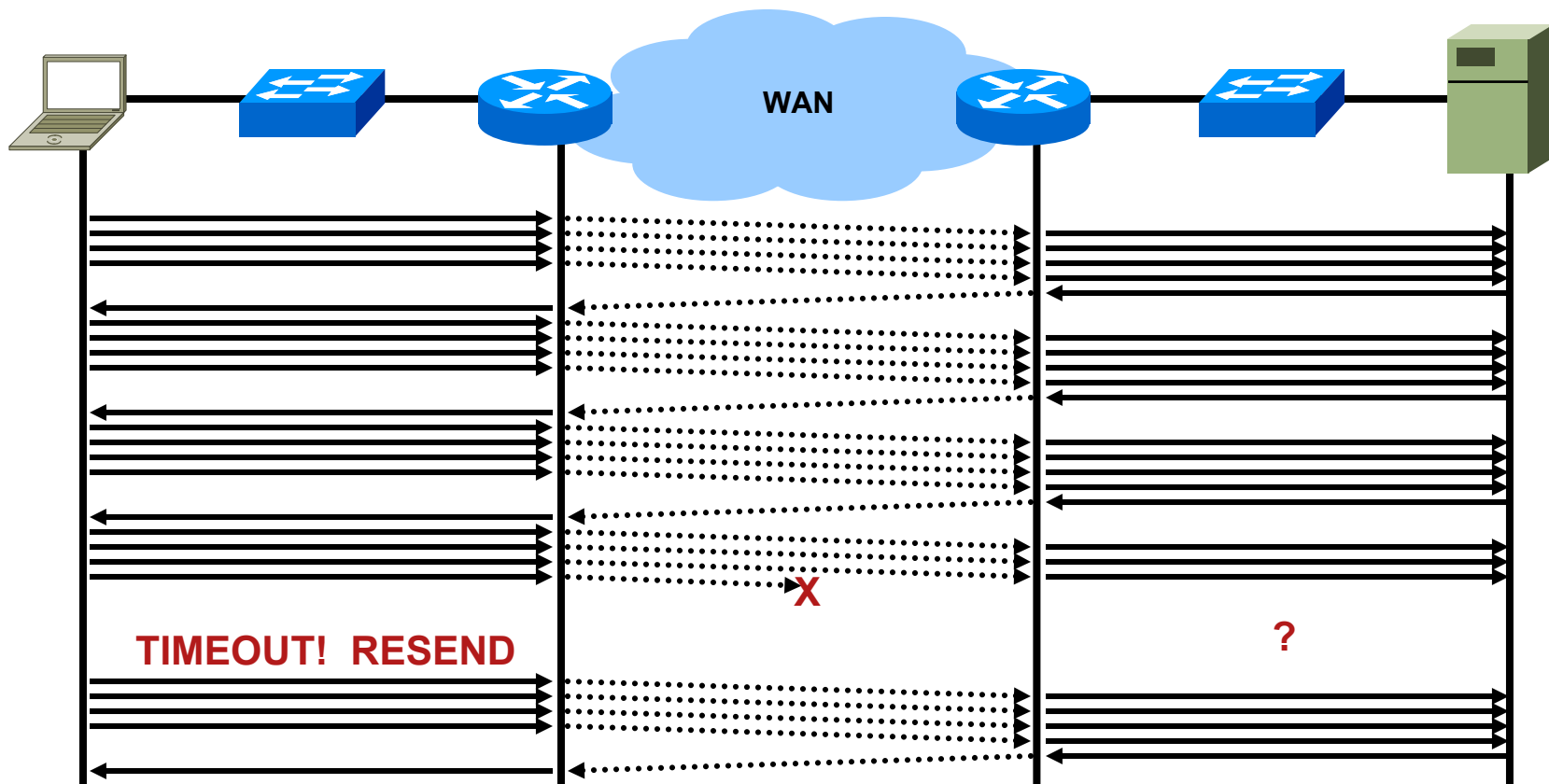
Скорость передачи MWS, BDP



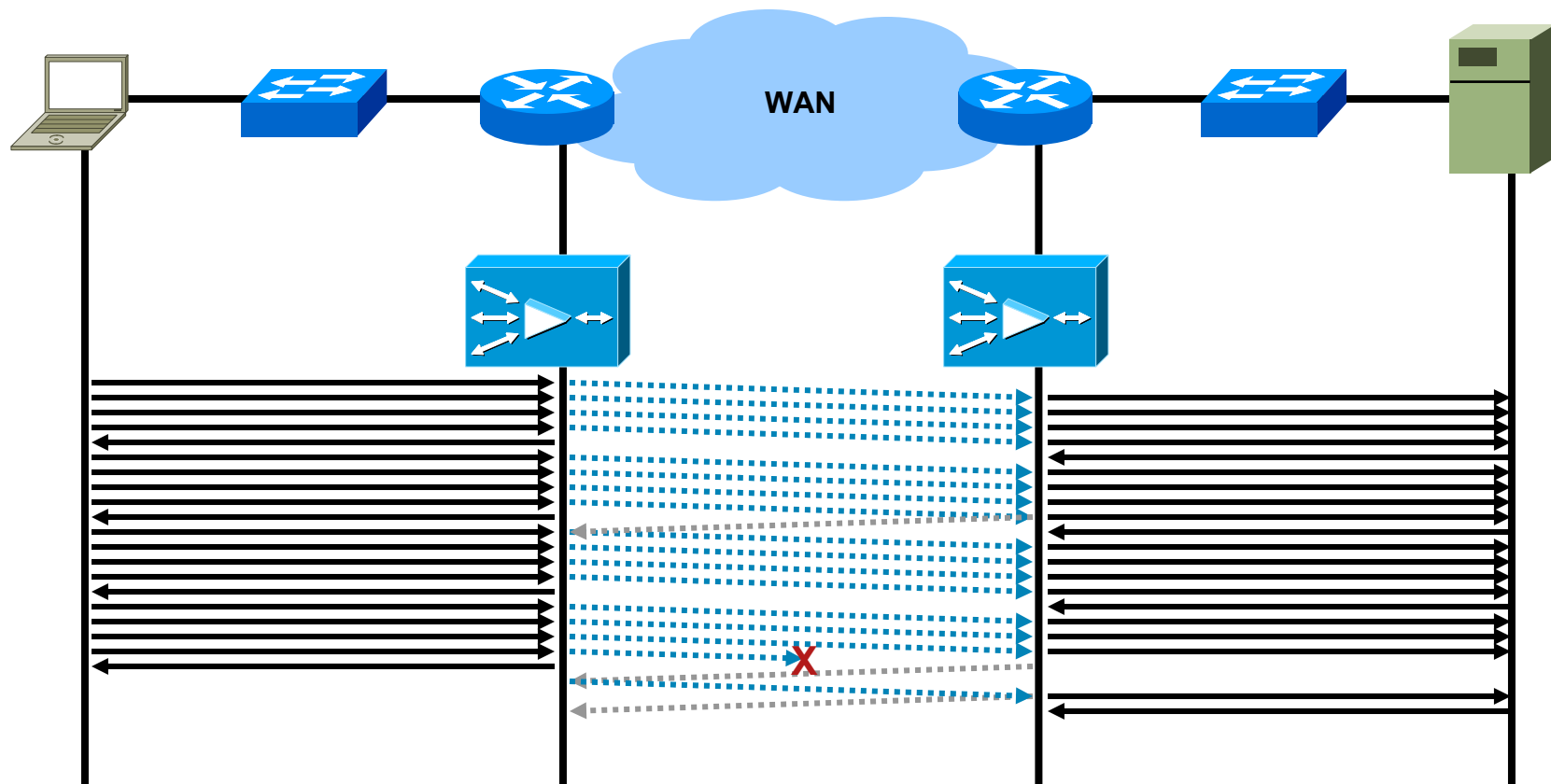
Использование канала с Cisco TFO



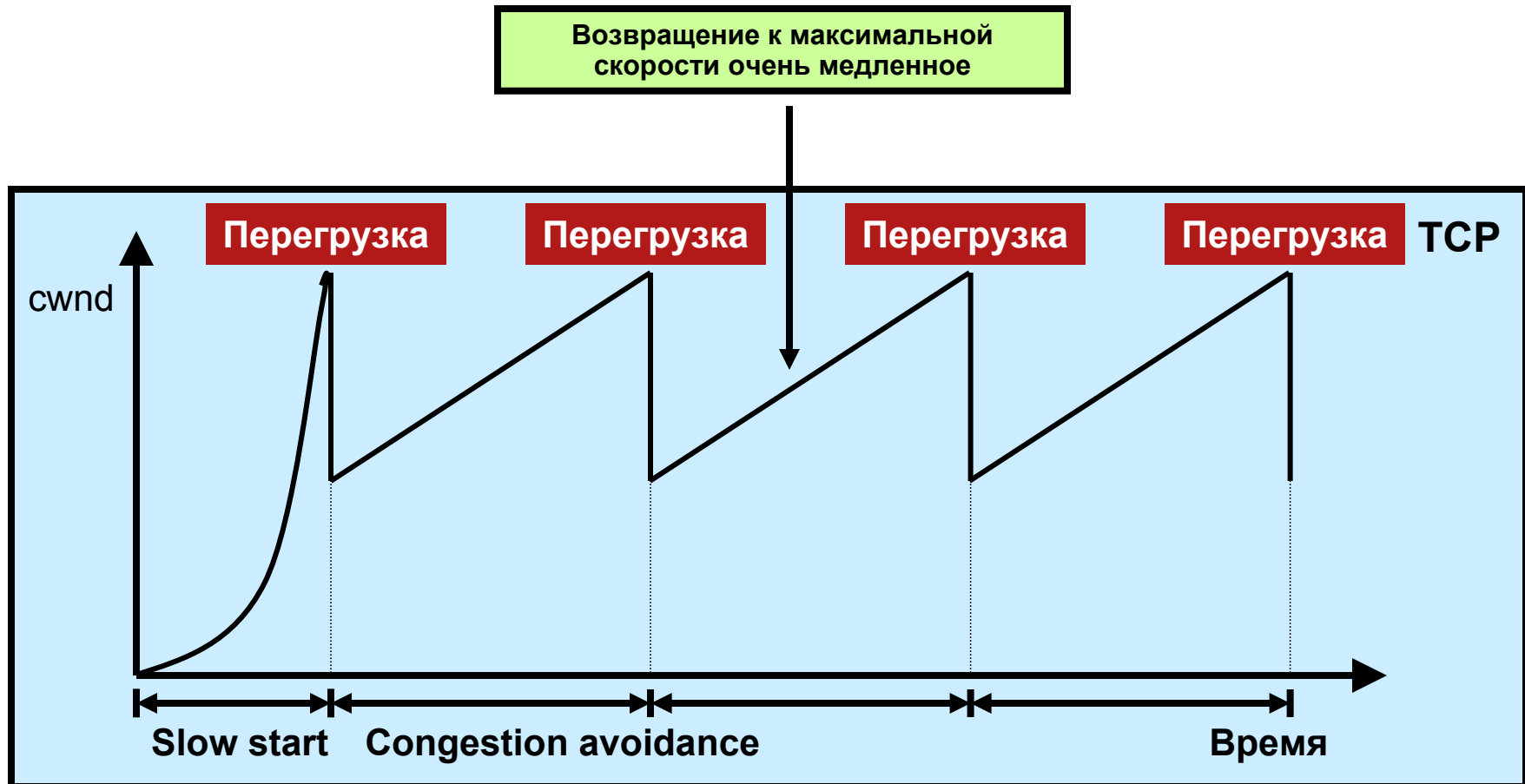
Поведение TCP при потере пакетов



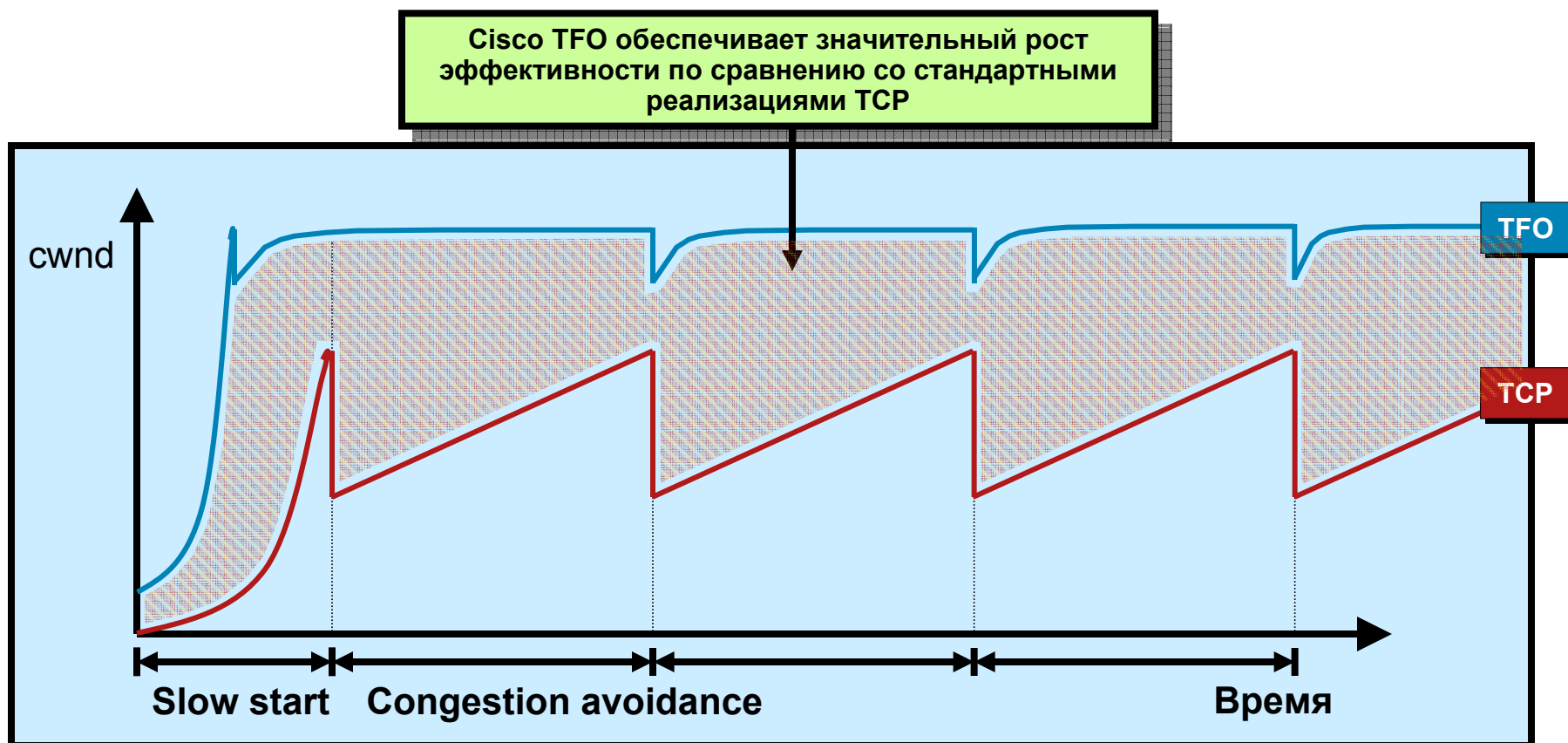
Функционирование Cisco TFO



Работа TCP

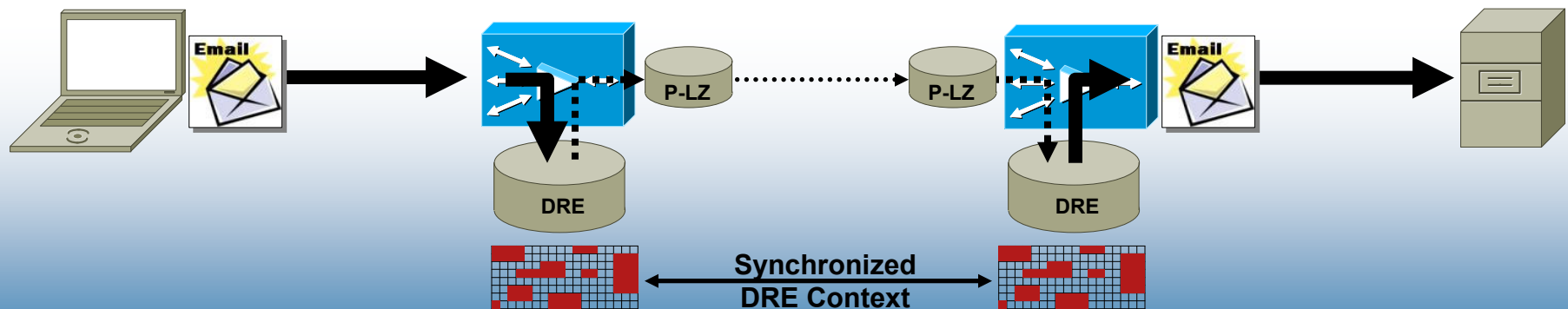


Сравнение TFO и обычной реализации TCP



Cisco WAAS: оптимизация данных

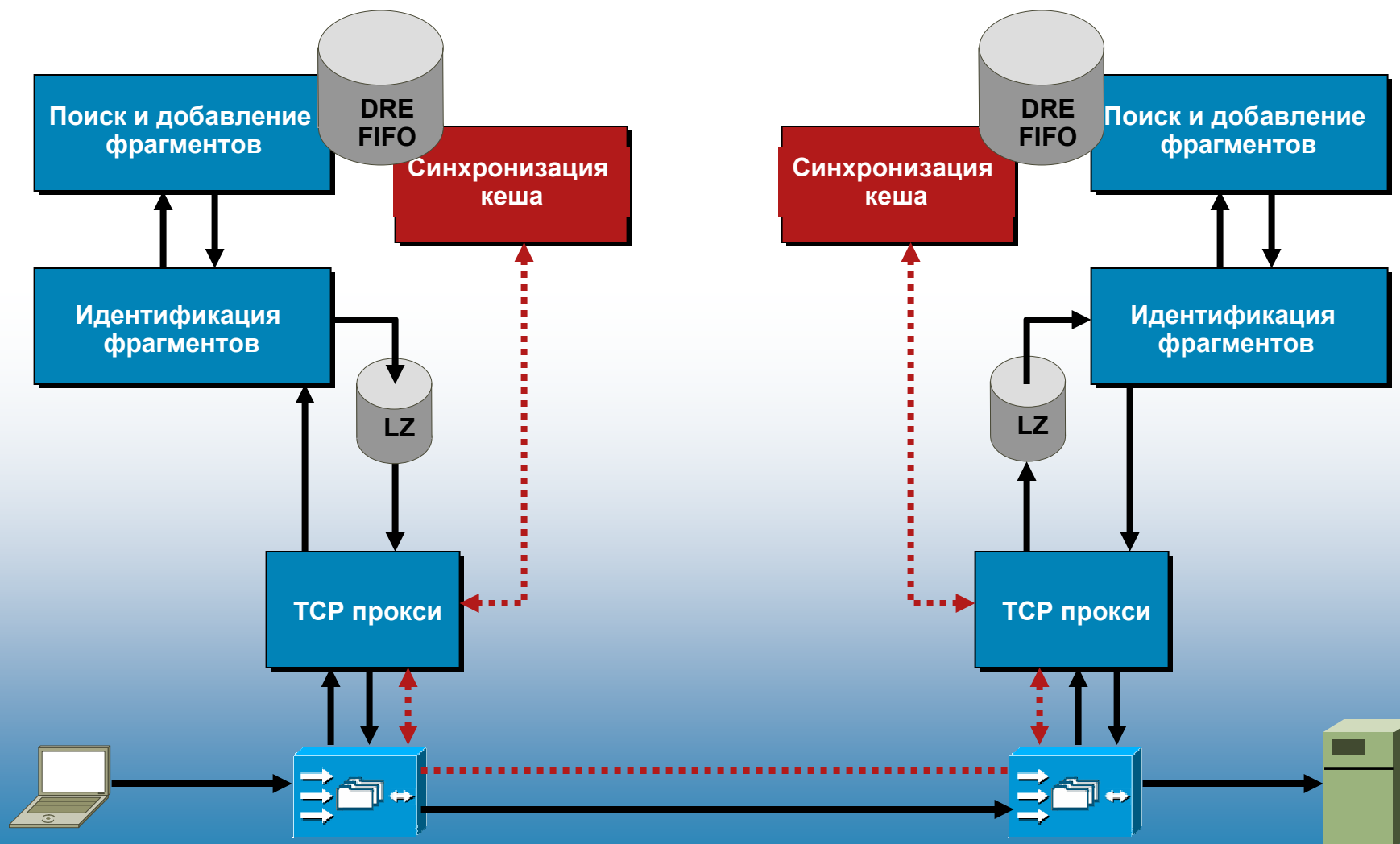
- Data Redundancy Elimination (DRE): независимая от приложений технология оптимизирует передачу повторно встречающихся блоков информации в TCP соединениях, обеспечивая сжатие до 100:1
- LZ компрессия: сессионная компрессия с использованием алгоритма LZ обеспечивает дополнительное сжатие до 10:1 даже для сообщений, уже оптимизированных DRE



Важные свойства DRE

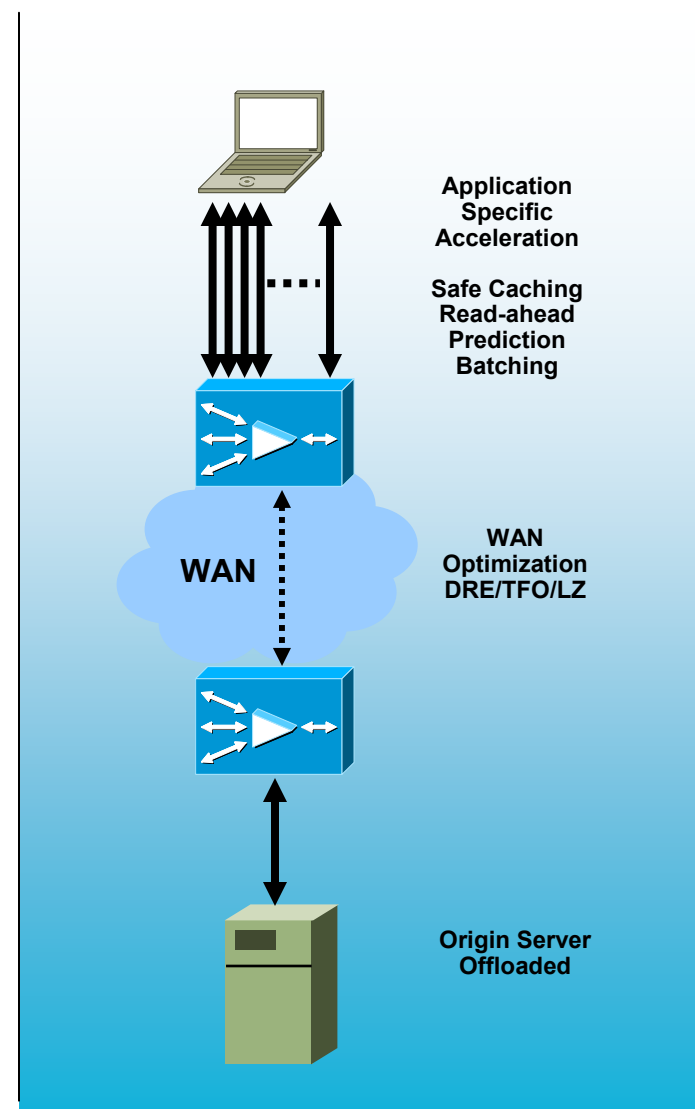
- Выделение фрагментов не опирается на их положение в сообщении – только на содержание
- Отдельная база DRE поддерживается для каждого партнера по оптимизации
- База DRE общая для всех соединений и всех протоколов
- База DRE общая для обоих направлений обмена

Схема оптимизации данных



Ускорение конкретных приложений

- «Понимание» конкретных приложений и протоколов
 - Устранение неэффективного обмена сообщениями через WAN
 - Снижение нагрузки на WAN
 - Возможность работы при аварии WAN
- Интеллектуальное ускорение протоколов
 - Опережающее чтение и группирование операций
 - Кэширование данных и метаданных
 - Возможность предварительного пополнения кеша
 - Снижение времени отклика приложений
 - Снижение нагрузки на сервер
- Адаптеры приложений в WAASv4
 - CIFS (файловые сервисы Windows)
 - Сервис печати Windows



Задержка, связанная с протоколами

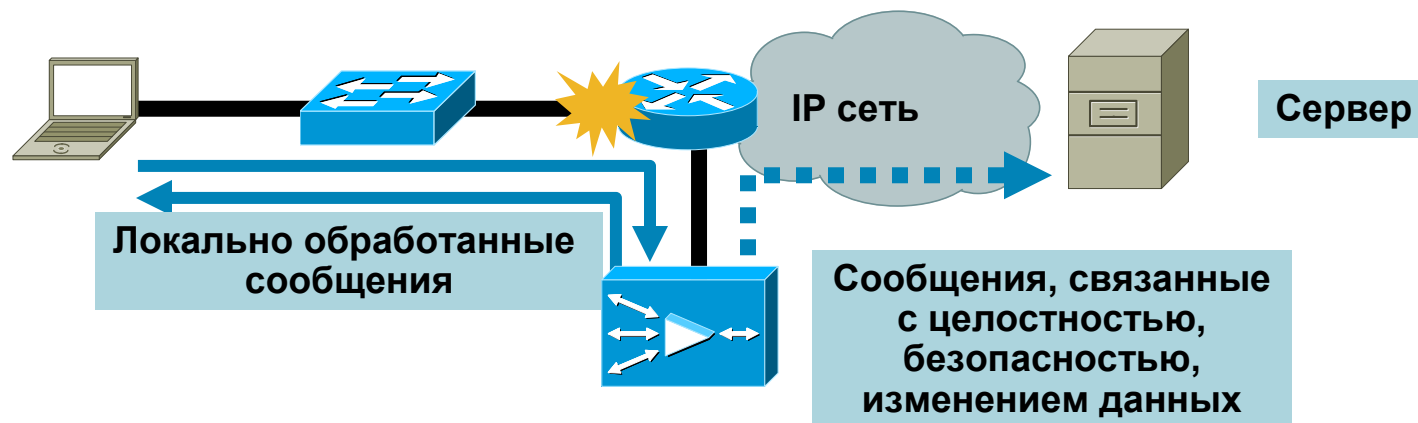
- Задержка, связанная с протоколами – увеличение времени реакции, связанное с обменом прикладными сообщениями
- Приложения можно считать «говорливыми», если протоколы требуют обмена многими сообщениями
- Типичные примеры
 - Файловый доступ Common Internet File System (CIFS)
 - Транзакционные приложения использующие HTTP

Почему не помогают компрессия и оптимизация TCP

- «Говорливые» протоколы требуют обмена многими сообщениями для обеспечения корректной работы
- Многие сообщения имеют маленькую или нулевую длину
 - Трудно сжать сообщение нулевой длины 😊
 - Задержка на обмен сообщениями остается
- Транспорт (TCP) не является основным ограничением
 - Оптимизация TCP не устраняет обмена сообщениями

Задержка, связанная с протоколами: устранение

- Прикладной кеширующий прокси – доверенная сторона, которая может выполнять операции по поручению пользователя
- Прикладное прокси-кеширование позволяет промежуточному устройству обрабатывать запросы клиента к серверу локально



Задержка, связанная с протоколами: устранение

- Прокси-кеширование осуществляет
 - Локальную обработку некритичных сообщений
 - Передачу важных сообщений серверу
 - Локальное чтение проверенных кешированных данных
- ...что обеспечивает
 - Сокращение обмена сообщениями через WAN
 - Устранения ненужной передачи данных через WAN
 - Обеспечение работы с корректными данными
 - Соблюдение всех необходимых блокировок файлов
 - Снижение нагрузки на сервера и устранение необходимости расширения WAN

Традиционная оптимизация WAN: Нарушает логику существующей сети



Традиционная оптимизация WAN Optimization меняет заголовки TCP/IP

Результат:

- Нарушается работа сетевых сервисов
- Требуется дополнительная интеграция
- Усложнение настройки и снижение надежности

Прозрачная сетевая интеграция

- Прозрачная интеграция с транспортной IP сетью с поддержкой высокой доступности и распределения нагрузки

WCCPv2

Policy-Based Routing

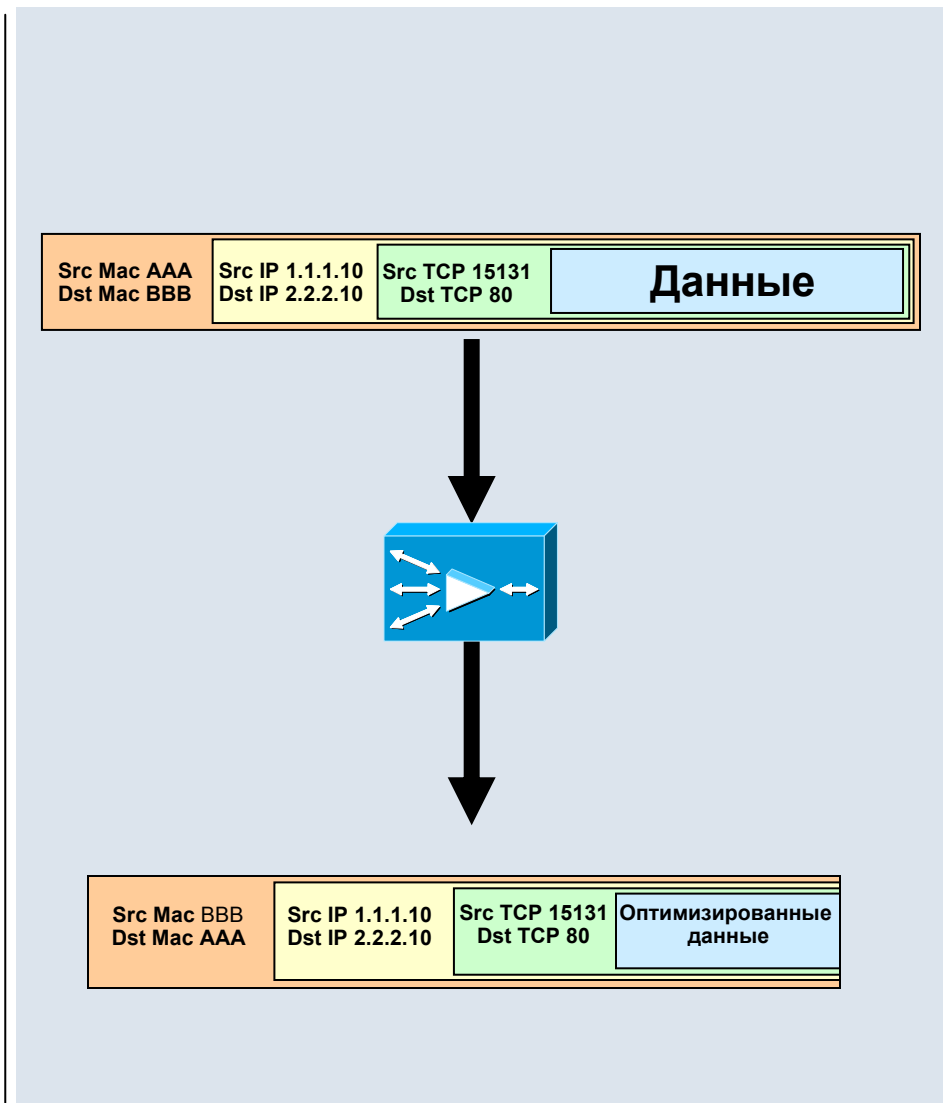
- Сохранение информации L3/L4 заголовков (IP/TCP)

- Сохранение всех интеллектуальных функций сети

Классификация - QoS, NBAR...

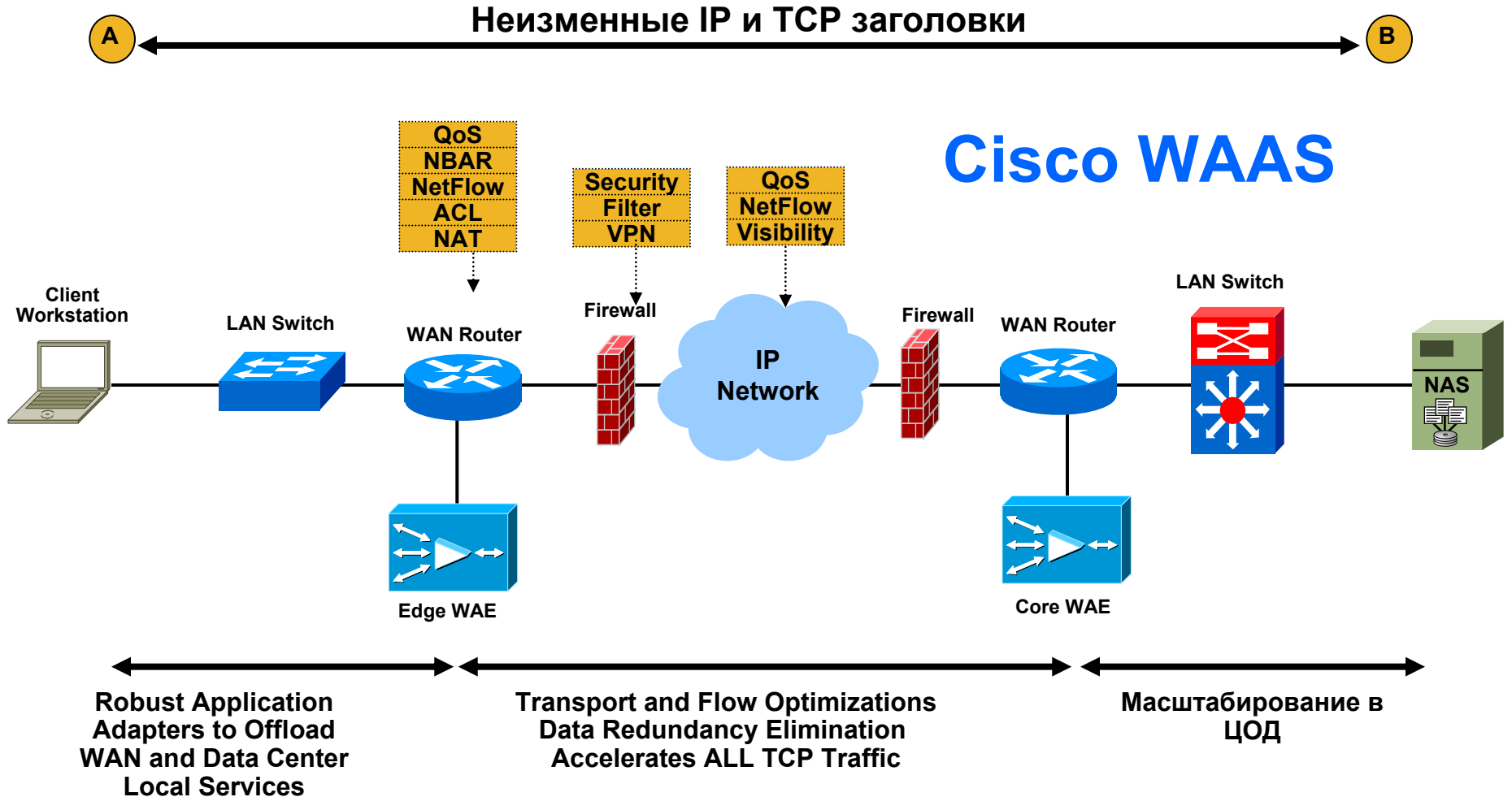
Безопасность – ACL, межсетевой экран

Мониторинг - NetFlow



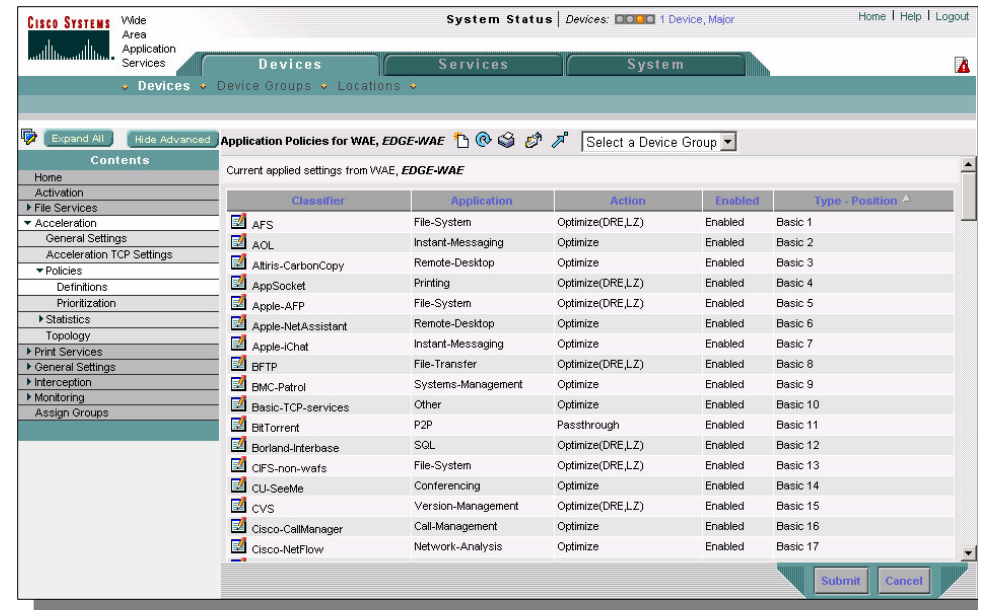
Cisco WAAS

Сохранение всех сетевых сервисов



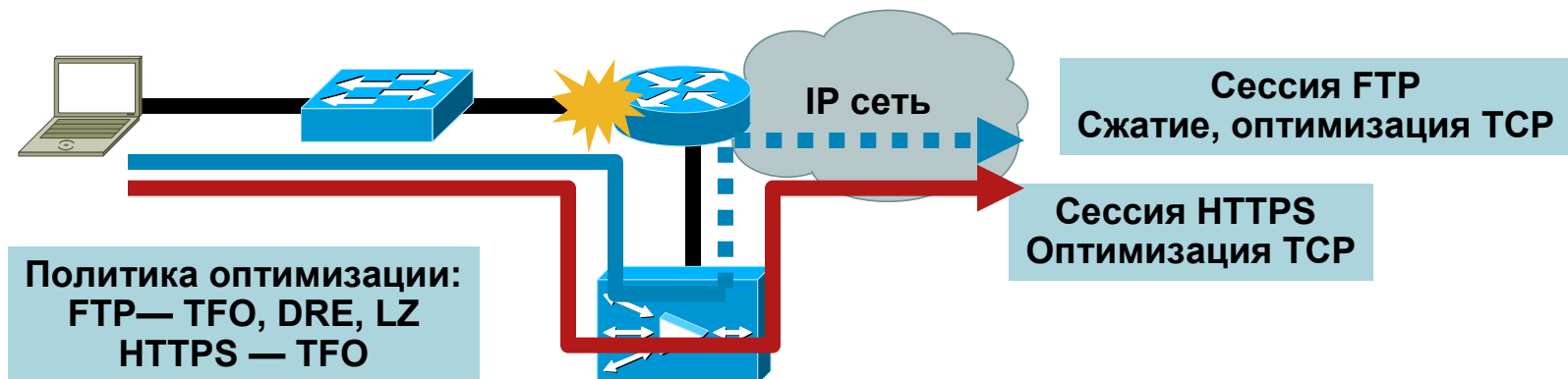
Гибкие политики оптимизации

Оптимизация приложений требует гибкой настройки – не все приложения одинаковы...



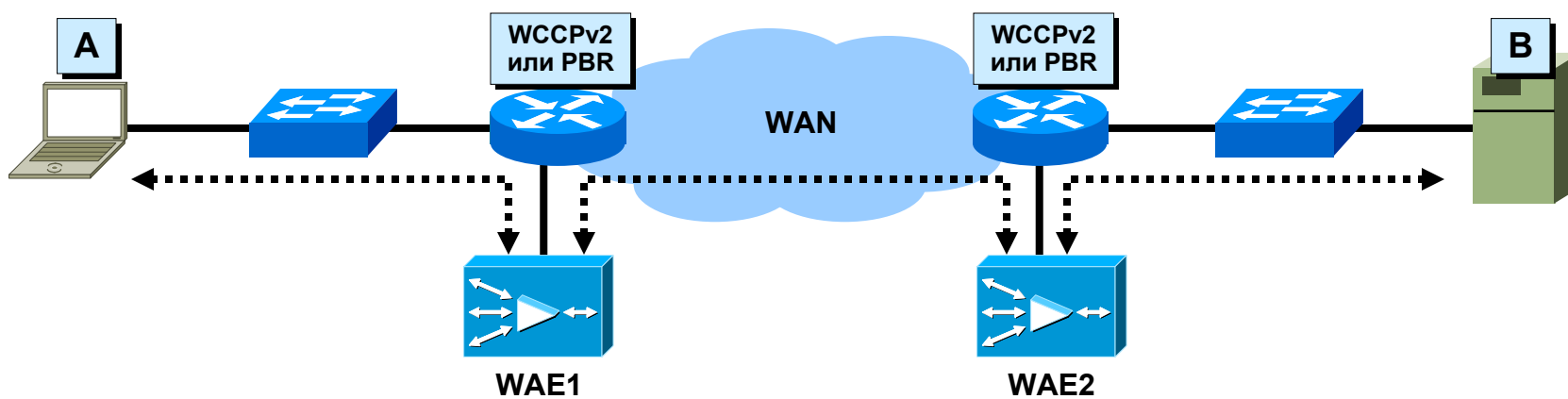
The screenshot shows the Cisco WAE configuration interface. The main content area displays a table of application policies for WAE, EDGE-WAE. The table has columns for Classifier, Application, Action, Enabled, and Type-Position. The policies listed include AFS, AOL, Altiris-CarbonCopy, AppSocket, Apple-AFP, Apple-NetAssistant, Apple-iChat, BFTP, BMC-Patrol, Basic-TCP-services, BitTorrent, Borland-Interbase, CIFS-non-wafs, CU-SeeMe, CVS, Cisco-CallManager, and Cisco-NetFlow.

Classifier	Application	Action	Enabled	Type-Position
AFS	File-System	Optimize(DRE,LZ)	Enabled	Basic 1
AOL	Instant-Messaging	Optimize	Enabled	Basic 2
Altiris-CarbonCopy	Remote-Desktop	Optimize	Enabled	Basic 3
AppSocket	Printing	Optimize(DRE,LZ)	Enabled	Basic 4
Apple-AFP	File-System	Optimize(DRE,LZ)	Enabled	Basic 5
Apple-NetAssistant	Remote-Desktop	Optimize	Enabled	Basic 6
Apple-iChat	Instant-Messaging	Optimize	Enabled	Basic 7
BFTP	File-Transfer	Optimize(DRE,LZ)	Enabled	Basic 8
BMC-Patrol	Systems-Management	Optimize	Enabled	Basic 9
Basic-TCP-services	Other	Optimize	Enabled	Basic 10
BitTorrent	P2P	Passthrough	Enabled	Basic 11
Borland-Interbase	SQL	Optimize(DRE,LZ)	Enabled	Basic 12
CIFS-non-wafs	File-System	Optimize(DRE,LZ)	Enabled	Basic 13
CU-SeeMe	Conferencing	Optimize	Enabled	Basic 14
CVS	Version-Management	Optimize(DRE,LZ)	Enabled	Basic 15
Cisco-CallManager	Call-Management	Optimize	Enabled	Basic 16
Cisco-NetFlow	Network-Analysis	Optimize	Enabled	Basic 17



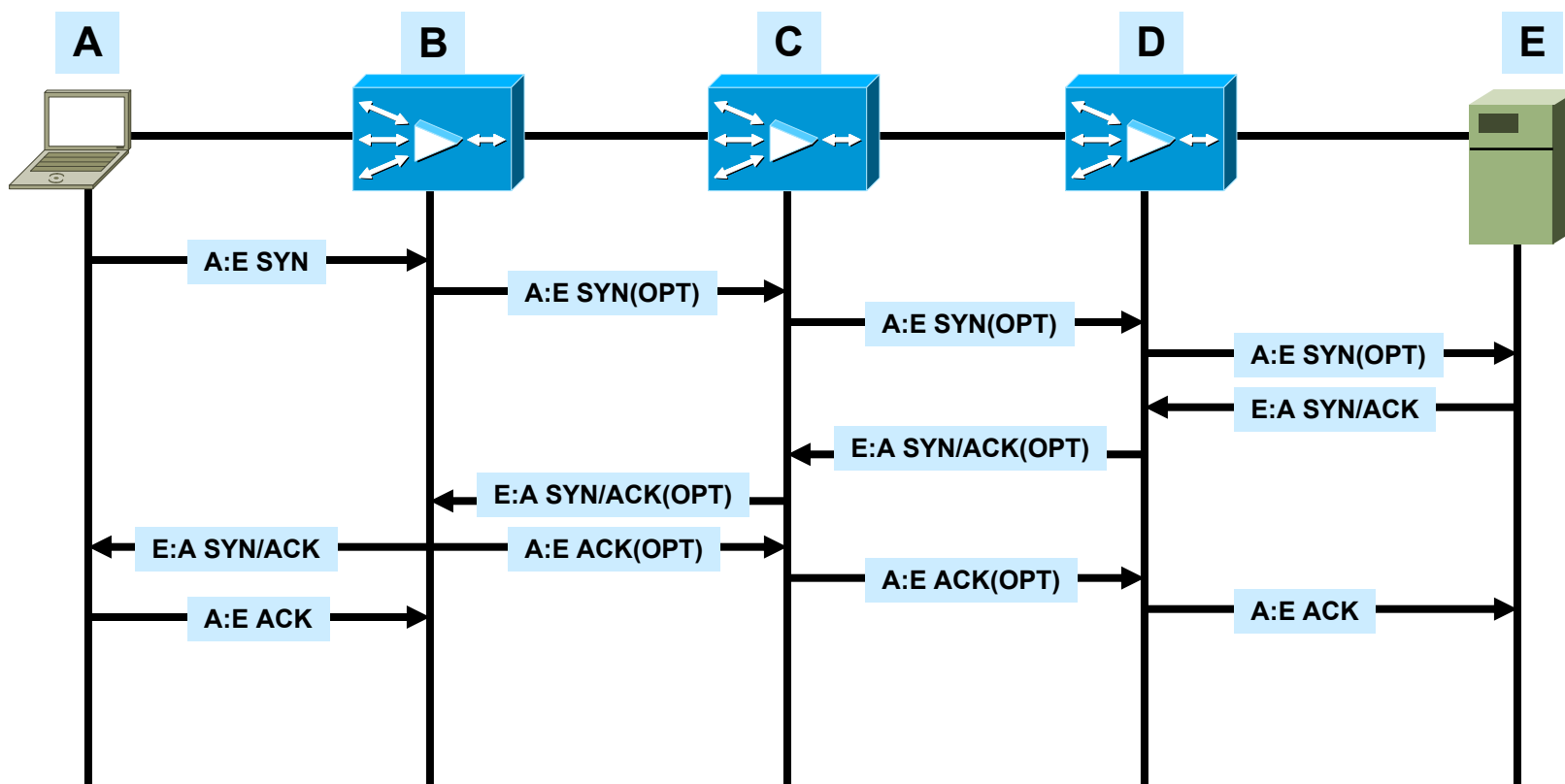
Cisco WAAS: автообнаружение

- Устройства Cisco WAE автоматически обнаруживают друг друга и договариваются о способе оптимизации в рамках каждого соединения
- Не требует планирования и настройки сложных «наложенных» сетей
- Прозрачно интегрируется и использует существующую маршрутизируемую сеть



Cisco WAAS: автообнаружение

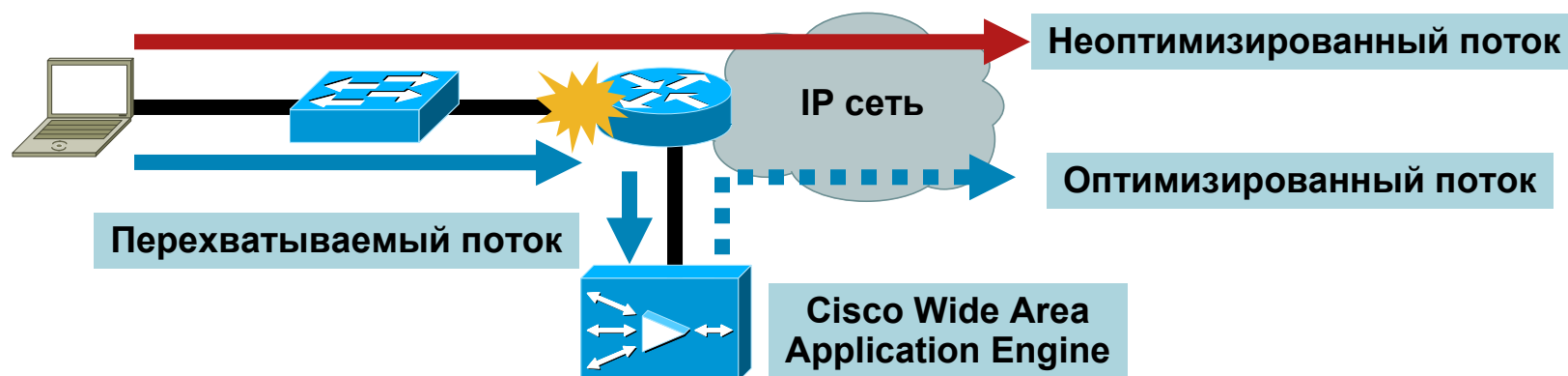
- На примере трех WAE в пути трафика



Перехват трафика

Оптимизация требует перенаправления трафика на устройства оптимизации WAE

- Типично реализуется на границе LAN/WAN
- Использует функции оборудования сетевой инфраструктуры



Способы перенаправления трафика

- Протокол WCCPv2
- Маршрутизация по политикам (Policy Based Routing, PBR)
- Устройства коммутации контента Cisco ACE/CSM
- Последовательное (inline) подключение

Перенаправление с помощью WCCPv2

- Перехват с помощью WCCPv2

 - Перенаправление TCP соединений (всех или выборочно (используя redirect-list))

 - Автоматическое распределение нагрузки

 - Отказоустойчивость

- Масштабируемость и высокая доступность

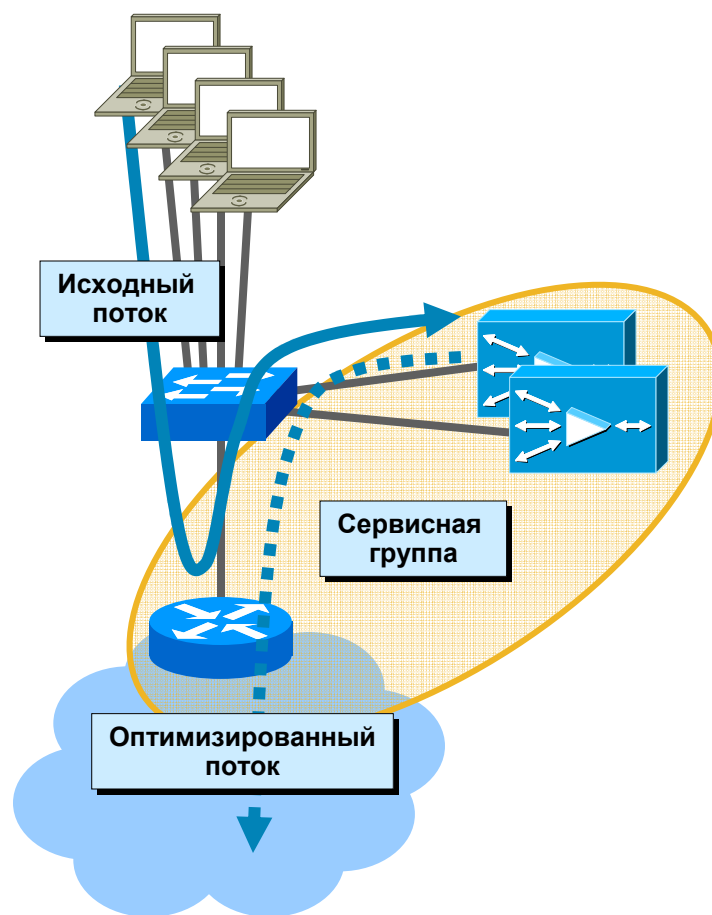
 - До 32 WAEs в группе, до 32 маршрутизаторов, обслуживаемых одним WAE

 - Линейное масштабирование производительности с ростом числа WAE

- Легкость интеграции

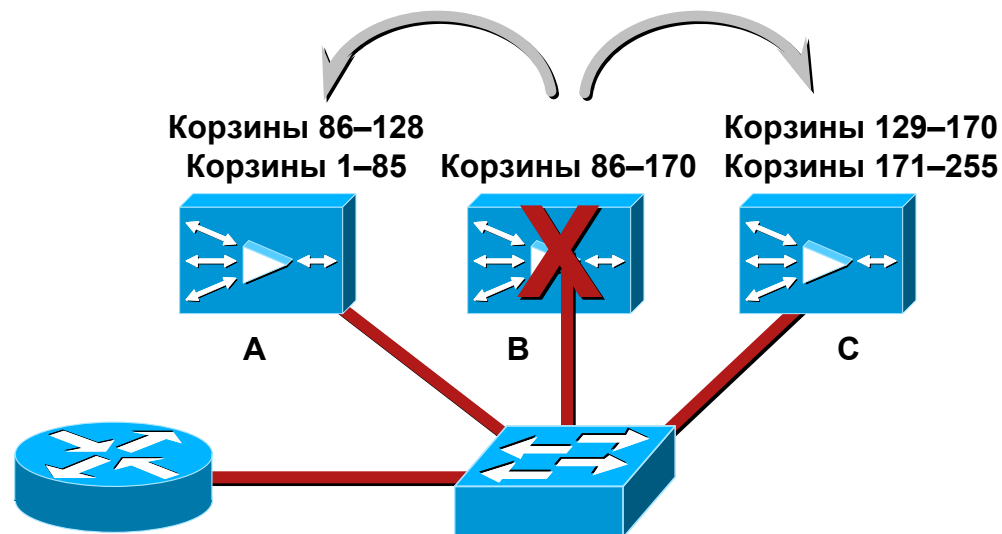
 - Прозрачность

 - Автоматическое обнаружение



Отказоустойчивость и балансировка с WCCPv2

- Потоки распределяются по разным WAE в группе
- Если WAE выходит из строя, обрабатывавшаяся им нагрузка автоматически распределяется на другие WAEs в данной группе
- Если других WAE нет, перенаправление пакетов прекращается, они идут напрямую в сеть



Перенаправление с помощью PBR

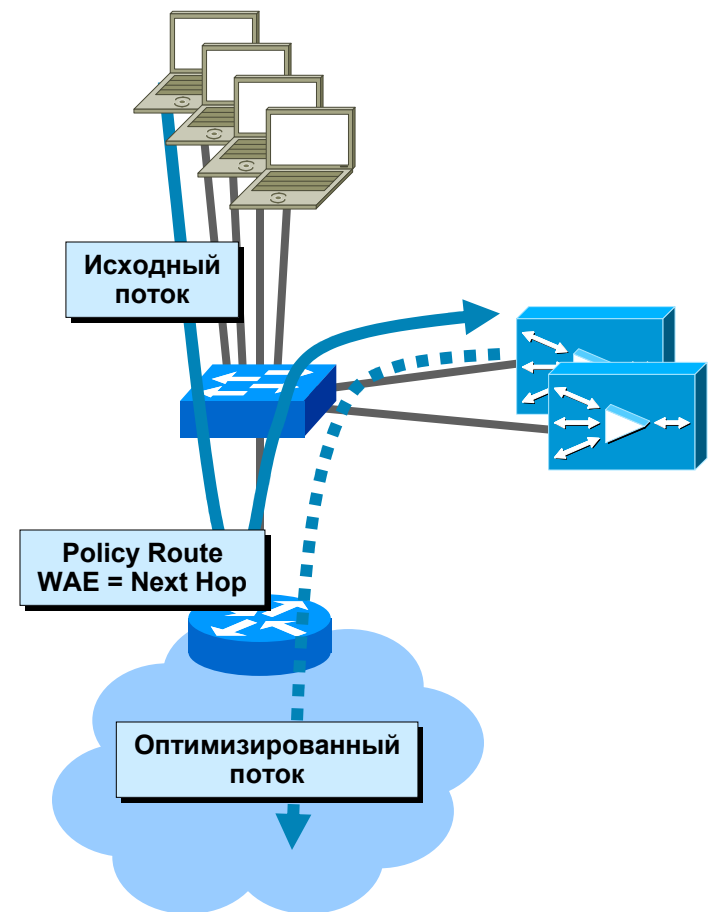
- Policy-Based Routing (PBR)

Перенаправление TCP соединений (всех или выборочно, используя список доступа)

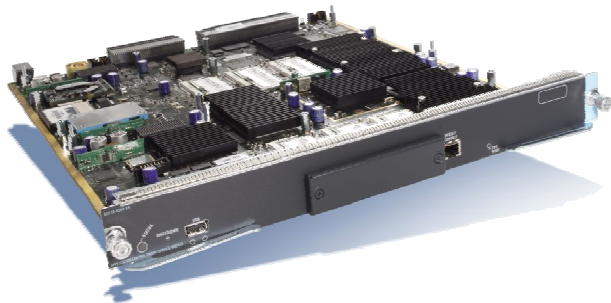
- Высокая доступность

Возможность предусмотреть резервные next-hops

Технология IP SLA обеспечивает контроль доступности WAE



Интеграция в центре обработки данных с использованием Cisco ACE



**Cisco Application Control Engine (ACE)
модуль для Catalyst 6500**



Семейство коммутаторов Catalyst 6500

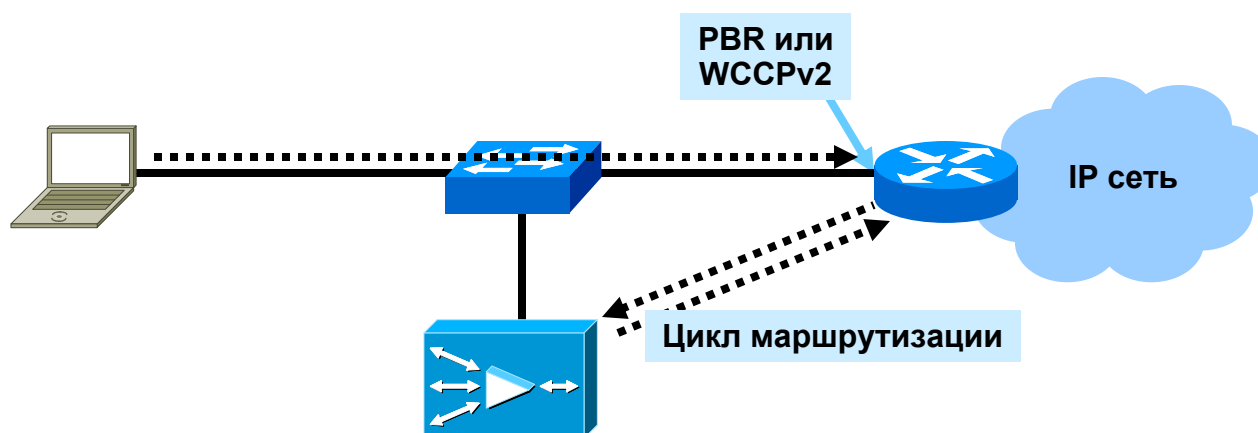
- Cisco ACE: устройство балансировки нагрузки с лидирующими показателями
 - Обеспечивает функции распределения нагрузки для масштабирования и высокой доступности
 - Масштабирование серверов и сетевых устройств
 - Поддерживает виртуализацию
 - Интегрируется в Catalyst 6500
- Масштабируемость
 - 16Gbps пропускной способности
 - 4M одновременных TCP соединений
 - 350K соединений в секунду
- Высокая доступность
 - Разнообразные средства тестирования доступности WAE

Устанавливается в отдельный сегмент

- WAE не должен находиться в сегменте, откуда входят оптимизируемые данные

Необходимо предотвратить циклы маршрутизации – оптимизированные данные имеют те же данные в заголовках, что и исходные

На маршрутизаторе требуется третий интерфейс или субинтерфейс



Сценарий отказа WAE

- При отказе WAE, клиент или сервер могут получить TCP сообщения, которые они не смогут обработать, и отправят TCP RST (разорвут соединение)

Установление нового TCP соединения – задача приложений на стороне клиента и сервера

Новое соединение сможет использовать резервное WAE

- При использовании WCCP или PBR, отказавшее WAE будет исключено из группы (или перестанет использоваться как next-hop)
- При установлении нового соединения процесс оптимизации будет установлен заново



Модуль для последовательного включения

- Последовательное включение:

 - Включение «в разрыв» между коммутатором и маршрутизатором или межсетевым экраном

 - Механическое замыкание портов при программном или аппаратном отказе или пропадании питания

 - Не требует настройки маршрутизатора

- Масштабируемость и высокая доступность

 - Две группы (пары) портов

 - Поддержка асимметричной маршрутизации и резервирования маршрутизаторов

 - Последовательная кластеризация для отказоустойчивости и масштабирования

- Прозрачная интеграция

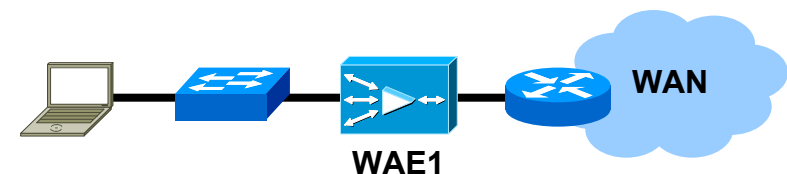
 - Прозрачность и автоматическое обнаружение

 - Поддержка 802.1q, настраиваемые VLAN

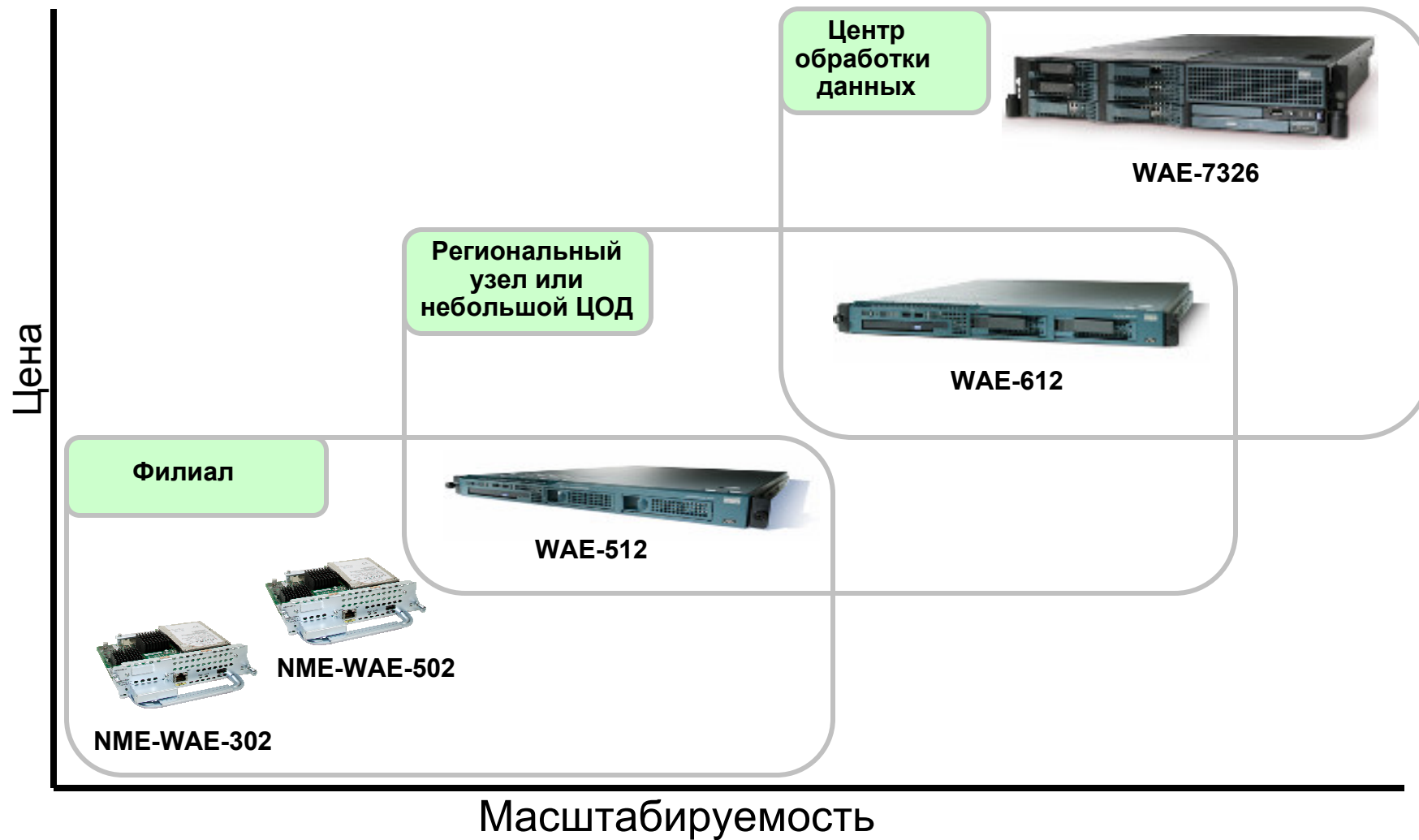
 - Поддерживается на всех отдельных WAE



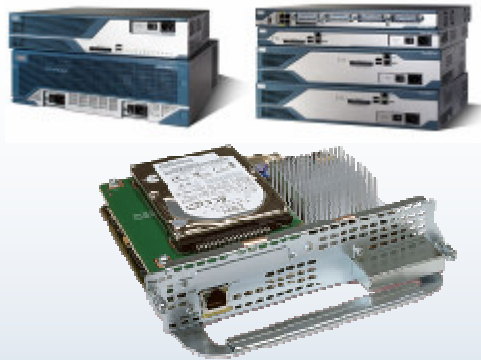
4-портовая inline карта



Семейство Cisco WAE



Аппартные платформы для филиала



NME-WAE

Сетевой модуль расширения для маршрутизаторов доступа Cisco ISR 2800/3800



WAE-512

Отдельное устройство для филиала

- **NME-WAE-302/502**

Минимальный уровень первоначальных и эксплуатационных затрат, интеграция в маршрутизатор, подходит для 80% внедрений в филиальных сетях

- **WAE-512**

Решение для филиала

Производительность до 20Mbps WAN трафика

До 1500 оптимизируемых TCP соединений

Емкость до 250GB RAID-1

Аппартные платформы для центра обработки данных



WAE-612

Отдельное устройство для небольшого ЦОД или регионального центра



WAE-7326

Отдельное устройство для корпоративного ЦОД

- WAE-612

Решение для небольшого ЦОД или регионального центра

Производительность до 155Mbps WAN трафика

До 6000 оптимизируемых TCP соединений

Емкость до 300GB RAID-1

- WAE-7326

Решение для корпоративного ЦОД

Производительность до 310Mbps WAN трафика

7500 оптимизируемых TCP соединений

Емкость до 900GB RAID-1

Центральное управление Cisco WAAS Central Manager

- Полнофункциональное управление

Конфигурация

Мониторинг, статистика

Предупреждения, отчеты

- Простота использования

Графический интерфейс

«Помощники»

Группы устройств

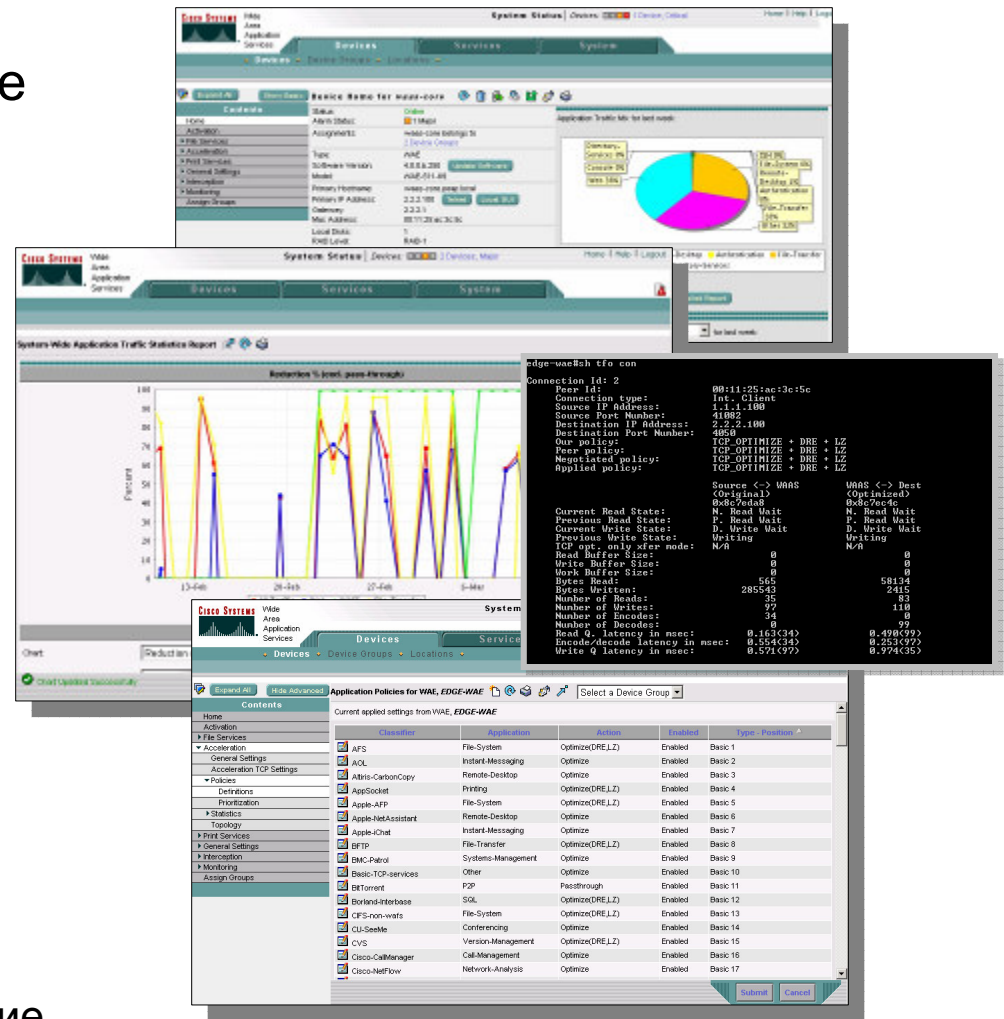
Ролевое администрирование

- Решение корпоративного класса

Защищенное управление

До 2500 управляемых устройств

Отказоустойчивость и резервирование



Преимущества Cisco WAAS

Достоинства для заказчиков	Повышение скорости приложений
	Экономия на серверах и полосе каналов
	Решение проблемы защиты данных
	Быстрое внедрение
	Решение корпоративного класса
Конкурентные преимущества	Комплексное решение
	Прозрачная интеграция в существующую сеть
	Производительность в РЕАЛЬНЫХ условиях
	Разгрузка, а не ПЕРЕГРУЗКА сервера
	Эффективное внедрение: партнеры Cisco, Cisco Advanced Services, Cisco TAC

За дополнительной информацией

- Раздел WAAS на www.cisco.com:
www.cisco.com/go/waas
- Описание деталей функционирования и применимости для разных приложений:
http://www.cisco.com/en/US/products/ps6870/prod_white_papers_list.html или www.cisco.com/go/waas -> WAAS Software -> Product Literature -> White Papers

Оптимизация Web-приложений



Cisco AVS: защита и оптимизация web-приложений

- Оптимизация «на 7 уровне»
 - Улучшение времени отклика до 2 раз и более
 - Снижение загрузки канала до 80%
 - Снижение нагрузки на сервер до 80%
- Защита Web-приложений
 - Контроль параметров обращений
 - Контроль правил доступа
 - Скрытие информации приложений
 - Помощь в защите от атак на приложения

**Быстрый и безопасный
доступ к приложениям**



**Cisco Application
Velocity System**

Высокая эффективность оптимизации

Области оптимизации	Технологии AVS
Снижение задержки	<ul style="list-style-type: none">▪ FlashForwarding*▪ Browser TCP multiplexing*▪ PDF download optimization▪ Response redirection control*
Сокращение занимаемой полосы	<ul style="list-style-type: none">▪ GZIP Compression▪ Delta encoding*▪ Dynamic browser caching*▪ Dynamic image optimization▪ Flexible processing rules
Разгрузка серверов	<ul style="list-style-type: none">▪ TCP Offload▪ SSL Offload▪ RAM Caching▪ Dynamic caching*▪ Load-based caching*▪ Lazy request evaluation*▪ Single sign-on optimizations▪ XML merging/transformation

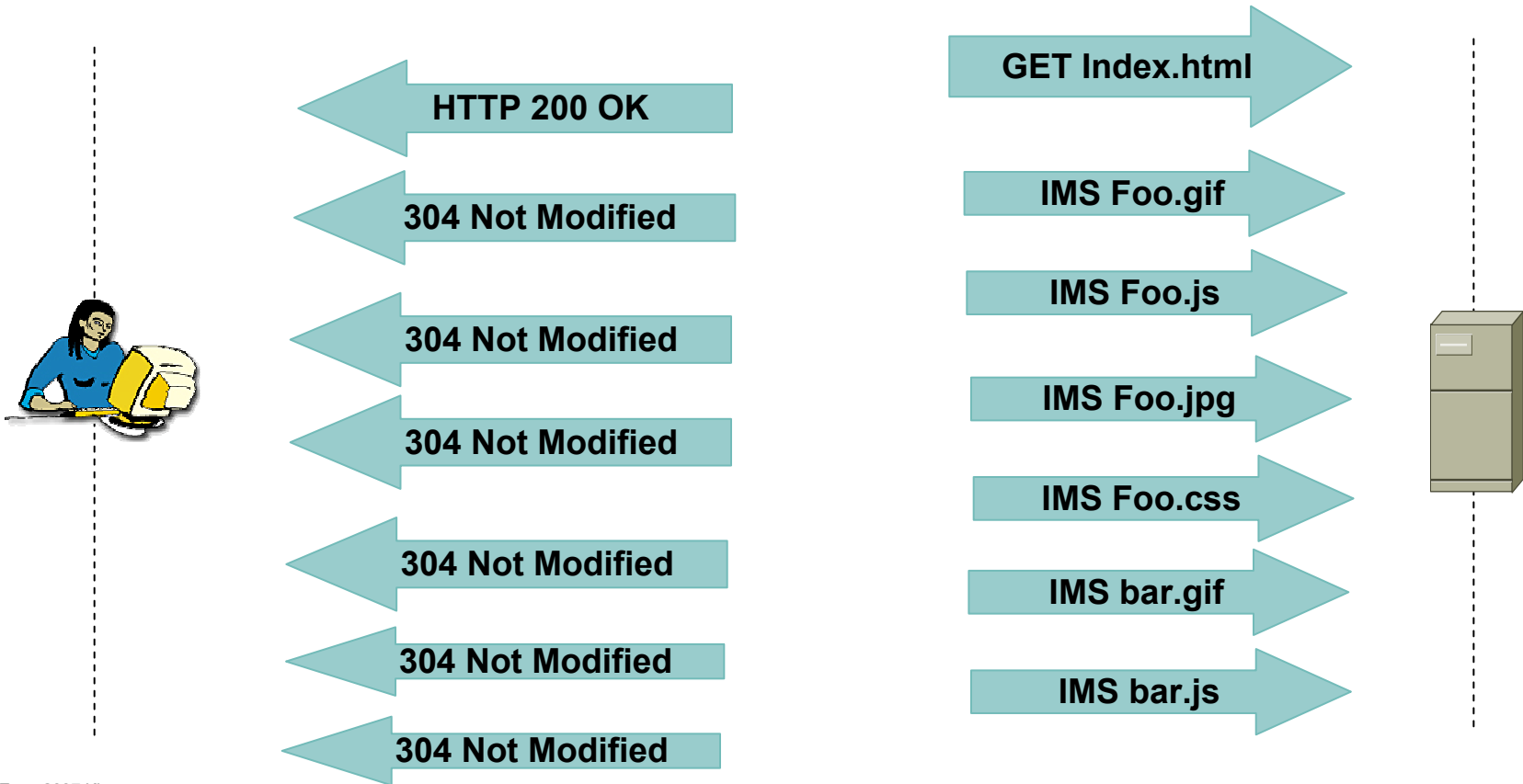
Пример работы AVS: FlashForward

- FlashForward: технология снижения влияния сетевых задержек
- Решаемая проблема: большое количество «условных» обращений к редко меняющимся объектам
- Сокращает количество обращений к Web-серверу
- Выгоды

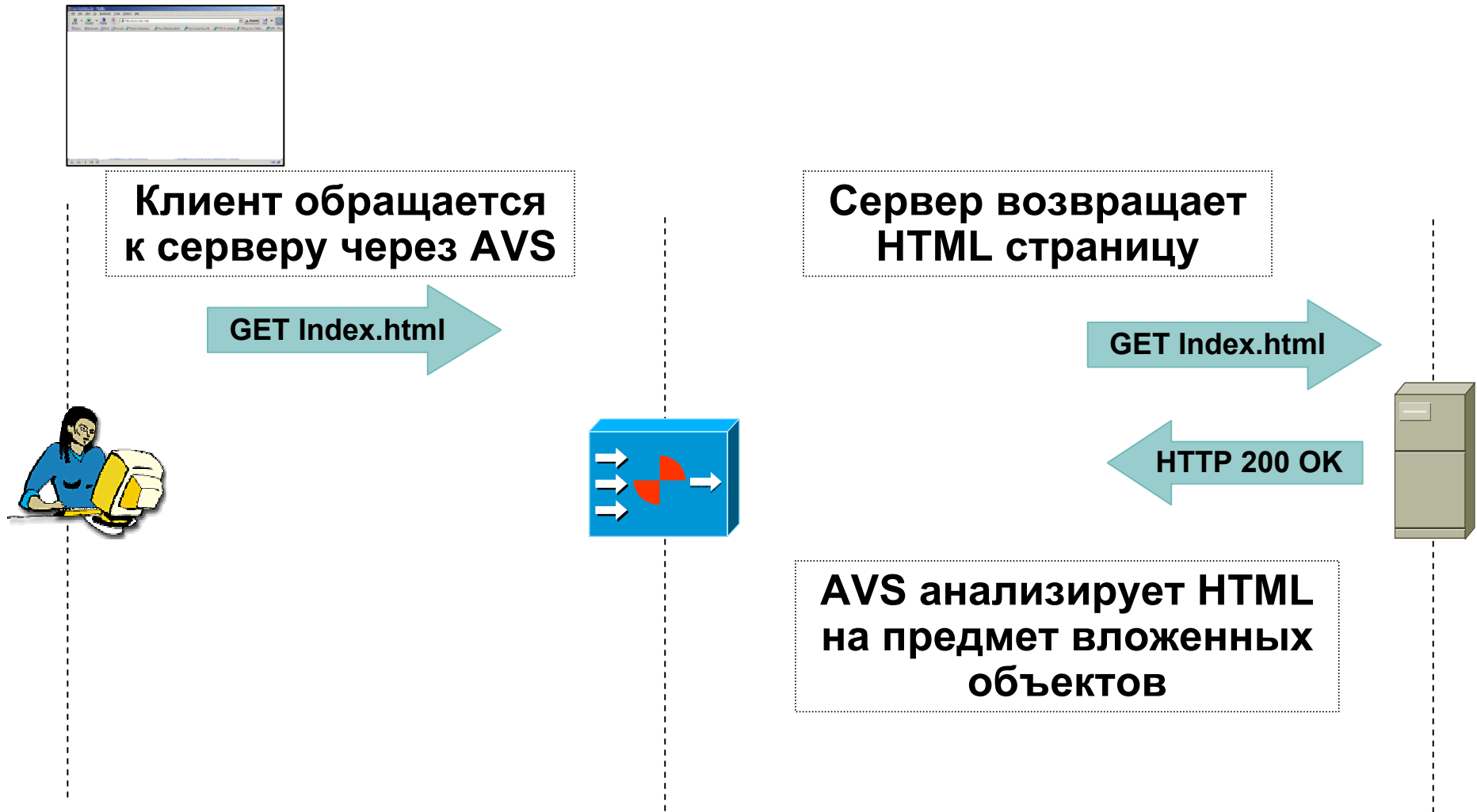
Снижение времени загрузки страницы

Снижение сетевого трафика

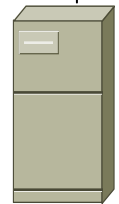
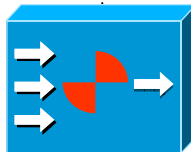
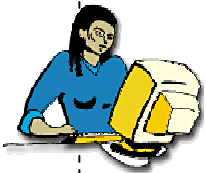
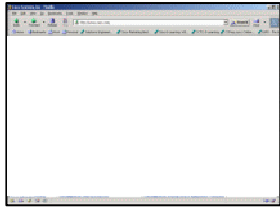
Поведение без FlashForward



Поведение с FlashForward



Поведение с FlashForward

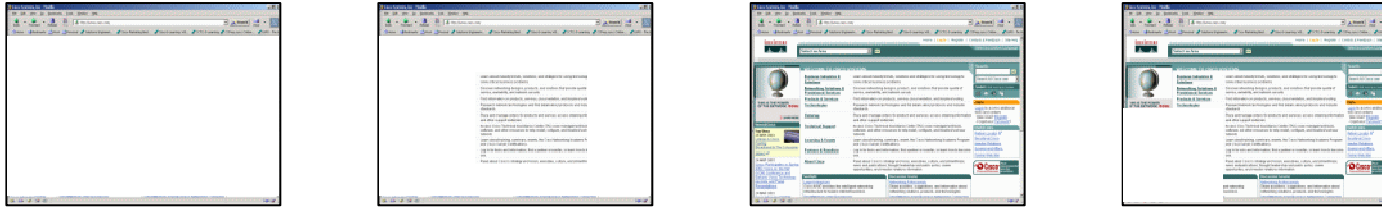


AVS преобразует
ссылки на объекты
добавляя MD5 хеш
объектов

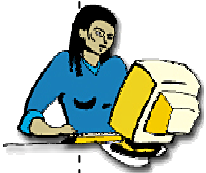
```

```

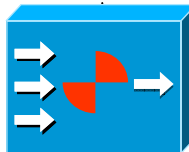

Поведение с FlashForward



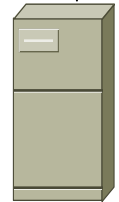
**Страница с измененными
ссылками отправляется
клиенту**



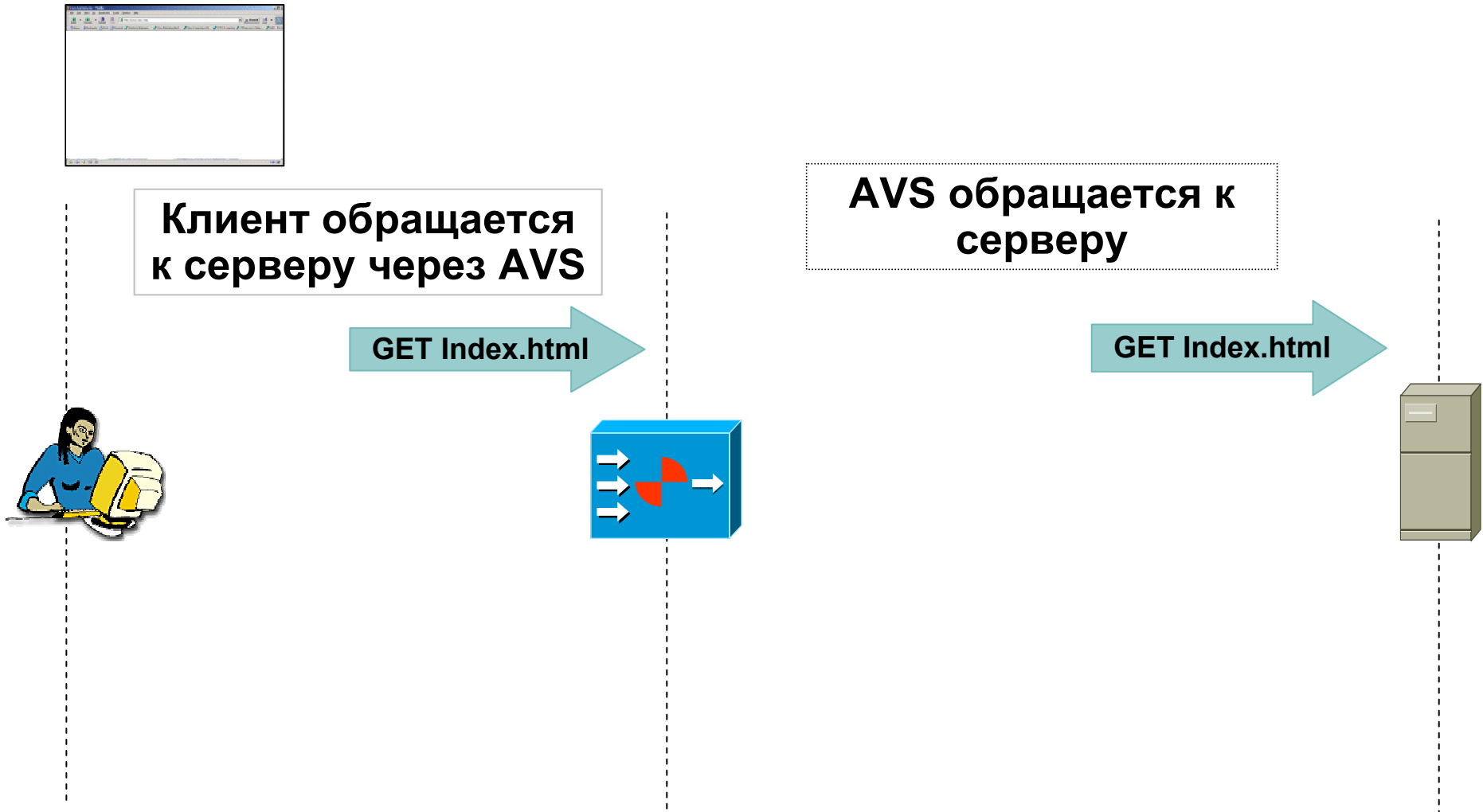
HTTP 200 OK



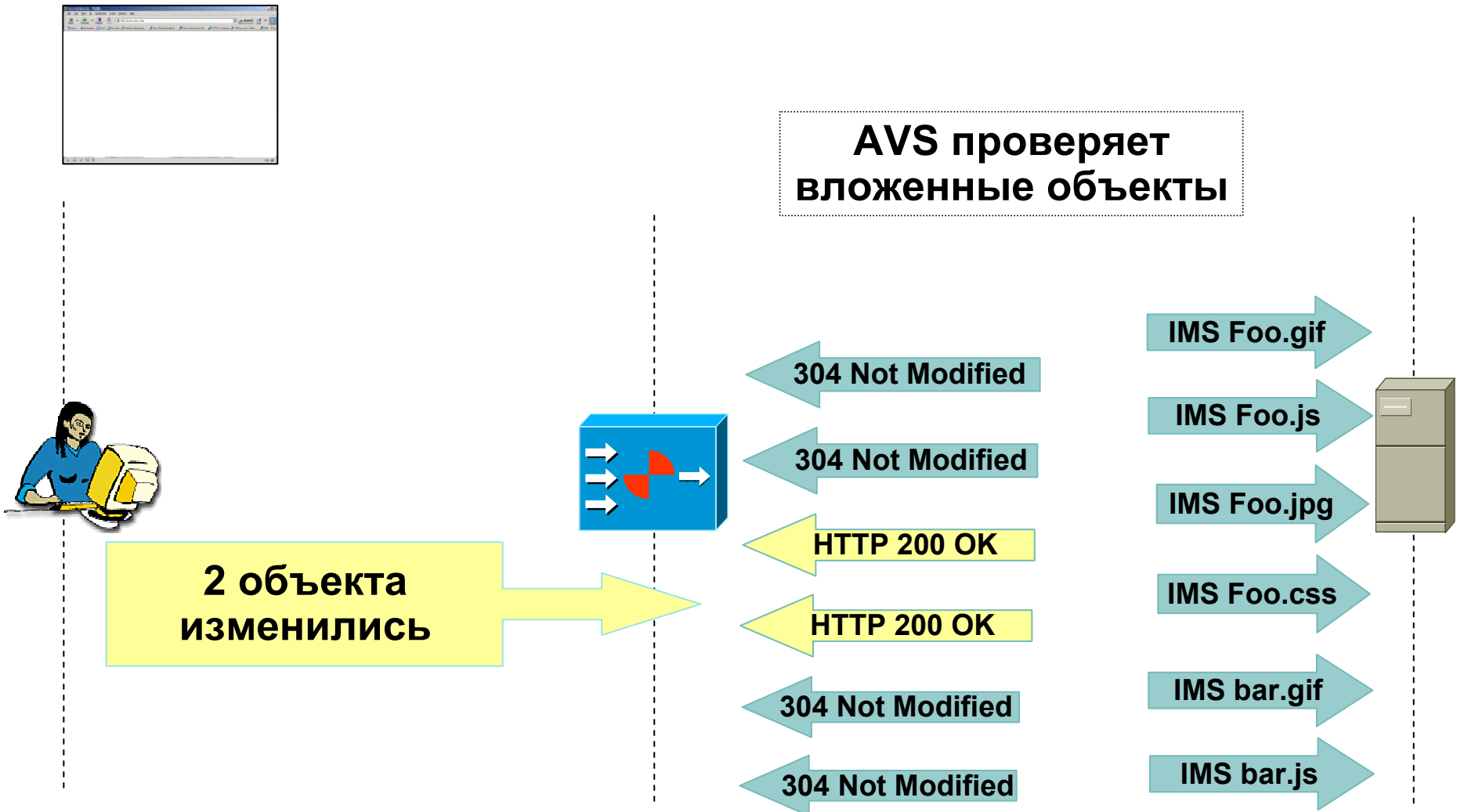
**Анализирует HTML,
скачивает и
кеширует
вложенные объекты**



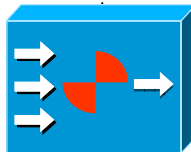
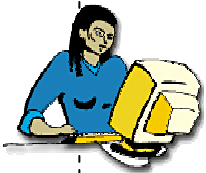
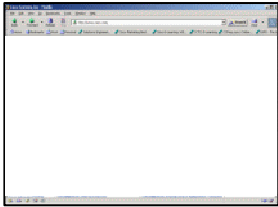
Повторное обращение



Повторное обращение



Повторное обращение



**AVS обновляет
ссылки на объекты
в HTML**

Object Reference:

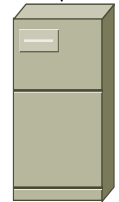
```

```

Transformed Obj. Ref:

```

```



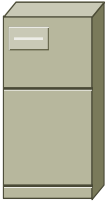
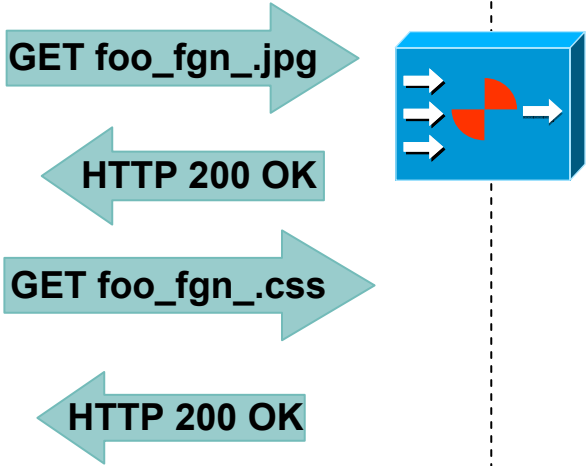
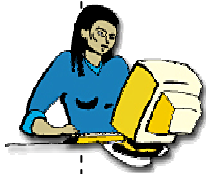
Повторное обращение



**Клиент скачивает
изменившиеся объекты,
отсутствующие в кеше**

**Только 3 обращения
через WAN для
повторного показа
страницы**

**Основная часть
объектов берется из
кеша браузера**



Экономический эффект AVS

Задача	ПО	Эффект	Цена альтернативы	Результат для бизнеса
Call Center	PeopleSoft	↑270%	\$4M (2 новых ЦОД)	<ul style="list-style-type: none"> Рост эффективности без дополнительных затрат на персонал
Закупки	SAP	↑350%	\$5M (несколько новых ЦОД)	<ul style="list-style-type: none"> Повышение эффективности управления
Ипотека	Custom J2EE: WebSphere	↑300%	\$2M (перестройка инфраструктуры)	<ul style="list-style-type: none"> На 30% больше транзакций на той же инфраструктуре
Страховые случаи	Custom J2EE: WebSphere	↑220%	\$3M	<ul style="list-style-type: none"> Консолидация обработки
B2B	Plumtree	↑350%	\$500K в год	<ul style="list-style-type: none"> Переход к «безбумажным» транзакциям
CRM	Siebel	↑290%	\$2.4M в год	<ul style="list-style-type: none"> Рост использования CRM и лояльности клиентов

Вопросы?



Александр Скороходов

Системный инженер – консультант

askorokh@cisco.com

+7 495 789-8615

