

# Сетевые ОС

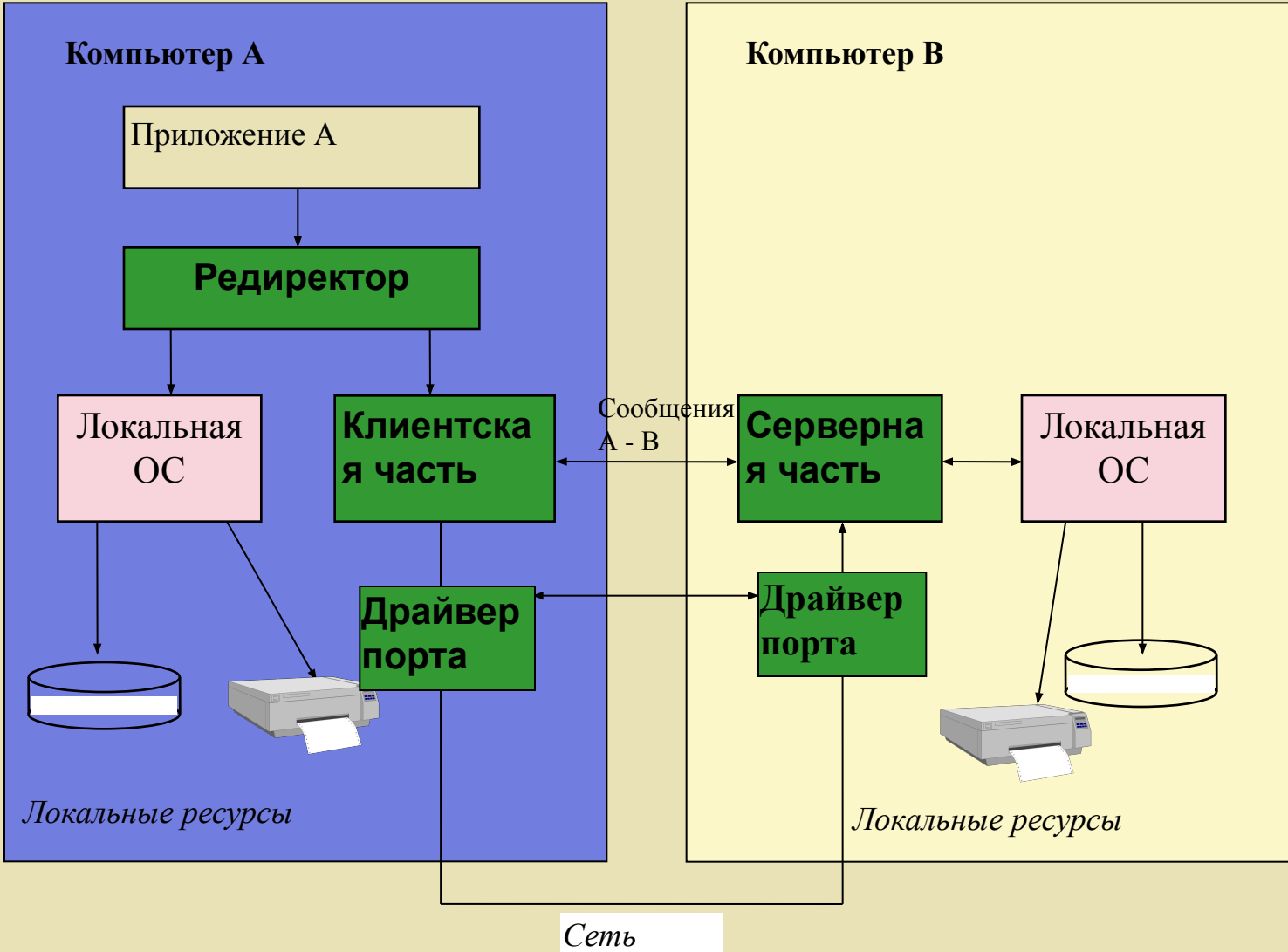
# Функциональные компоненты сетевой ОС



# Взаимодействие программных компонент

КЛИЕНТ

СЕРВЕР



7
6
5
4
3
2
1

Сетевые сервисы  
(прикладной и сеансовый уровень модели OSI)

NFS-клиент	SNMP-агент	Сервер-SMB	Сервер RPC
SMB-клиент	telnet-клиент	Сервер FTP	Web-сервер
FTP-клиент	Клиент справочной службы	Клиент почтовой службы	Сервер удаленного доступа

Транспортные средства  
(сетевой и транспортный уровень модели OSI)

Протокол UDP	Протокол TCP	Протокол IP
Протокол SPX	Протокол IPX	Протокол NetBEUI

Драйверы сетевых адаптеров  
(канальный уровень модели OSI)

FDDI	Ethernet	Token Ring
100VG-AnyLAN	ArcNet	FastEthernet

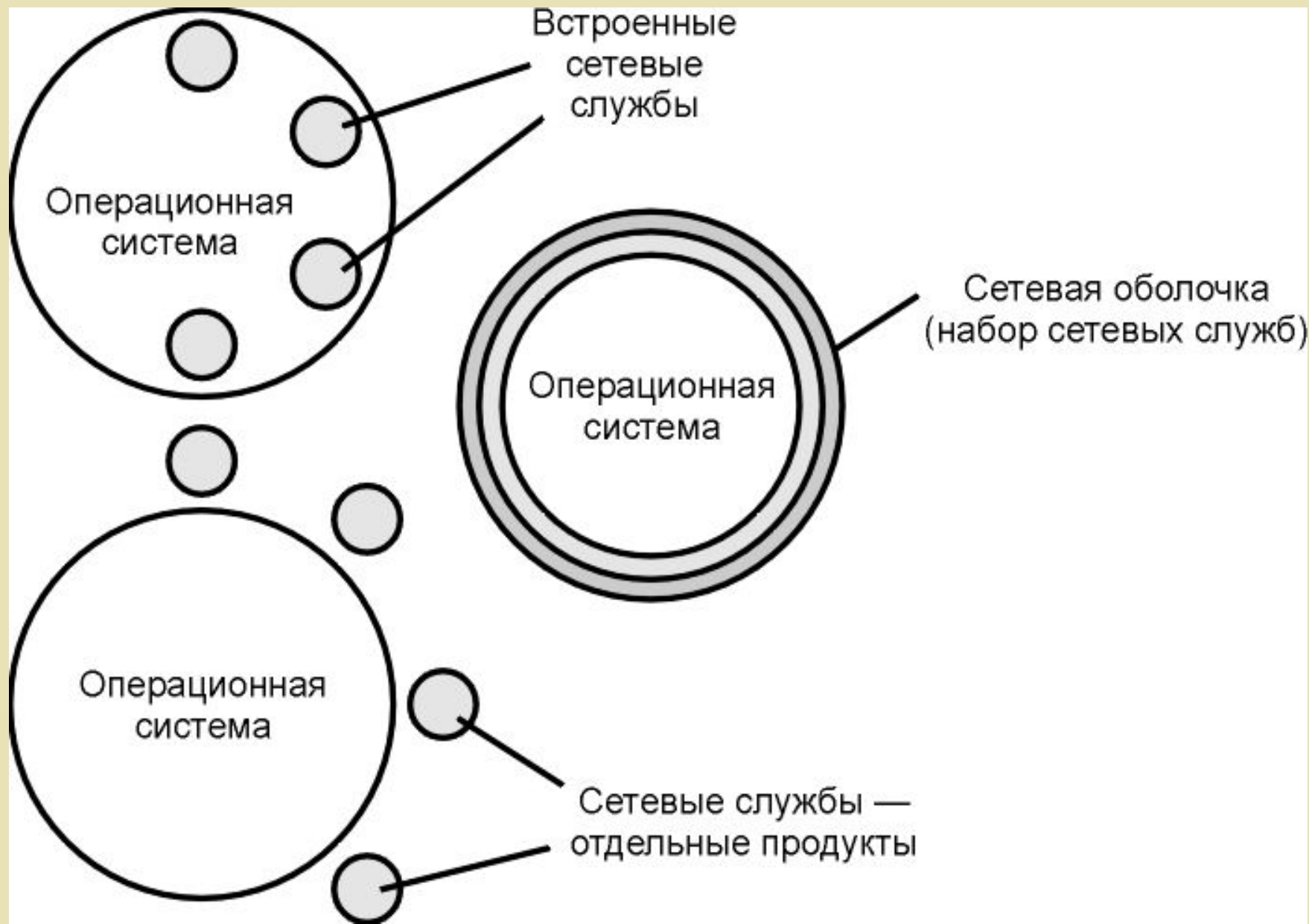
# Сетевая служба -

совокупность серверной и клиентской частей ОС, предоставляющих доступ к некоторому ресурсу компьютера через сеть

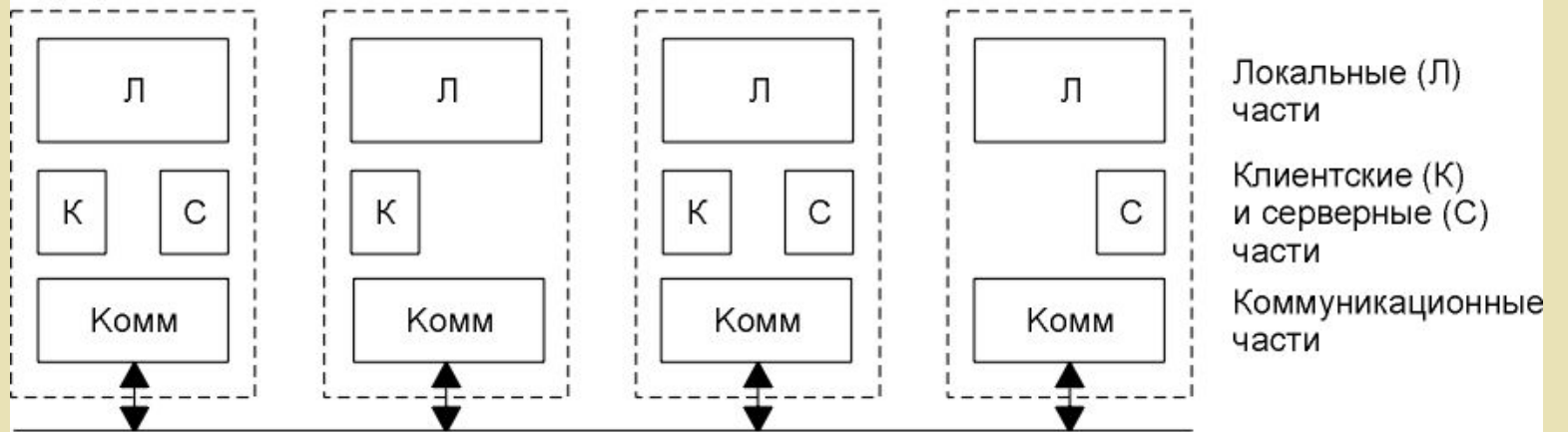
# Сетевой сервис —

набор услуг, предоставляемых сетевой службой

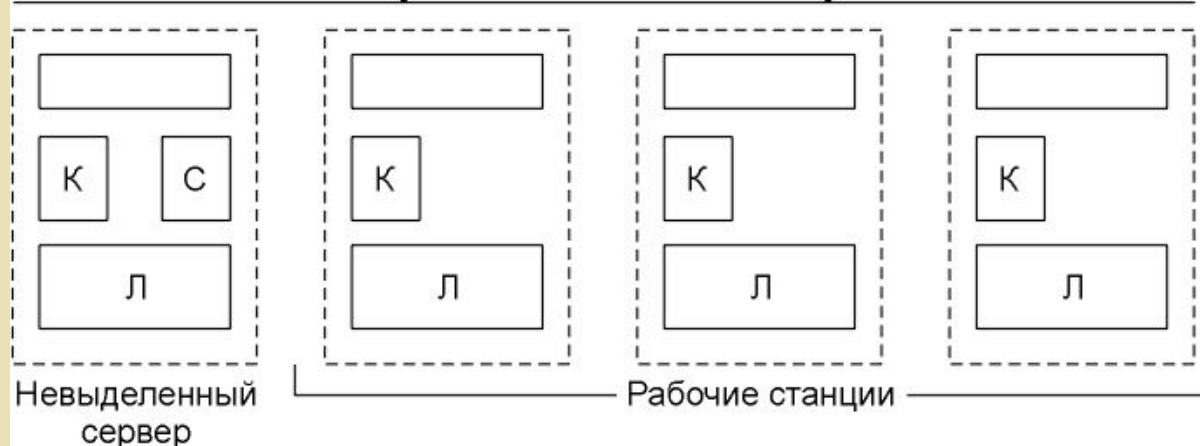
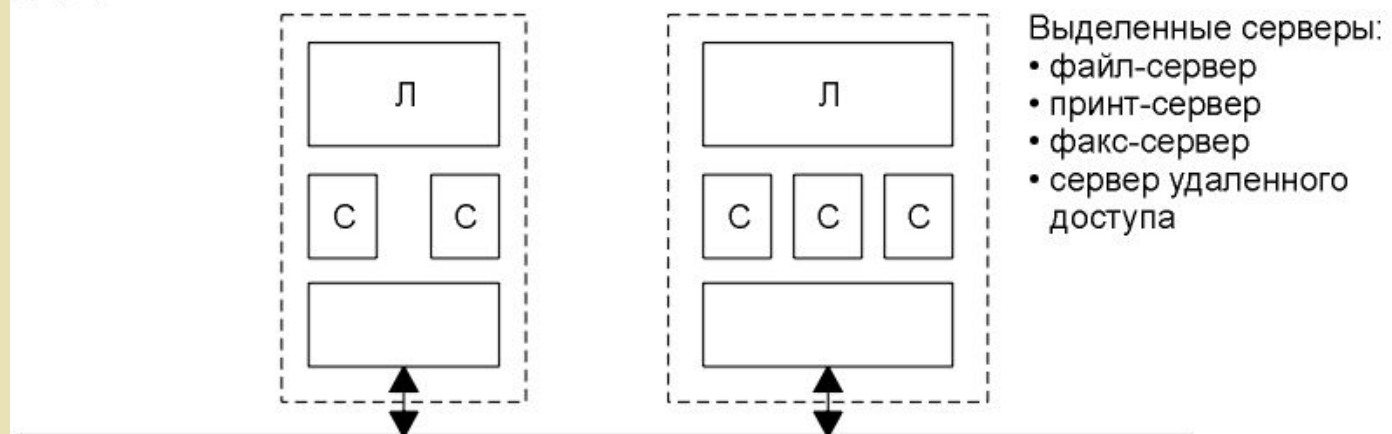
# Варианты построения сетевых ОС



### Одноранговая сеть



### Двухранговая сеть



# Одноранговая сеть -

все ОС имеют серверы с равными потенциальными возможностями:

- ◆ по количеству клиентов
- ◆ по защите
- ◆ по производительности
- ◆ по настройке системных параметров
- ◆ по управлению и администрированию

(LANtastic, Personal Ware, Windows NT Workstation)



# Сеть с выделенным сервером

имеются два варианта ОС, отличающихся потенциальными возможностями серверных частей, специализированный (выделенный) сервер:

- ◆ имеет более высокую производительность
- ◆ может выполнять более широкий набор функций
- ◆ поддерживает большее количество одновременных соединений с клиентами
- ◆ реализует централизованное управление
- ◆ имеет более развитые средства защиты

(Windows NT Server + Windows NT Workstation, NetWare + оболочки для клиентов)

# Базовые концепции локальных ОС

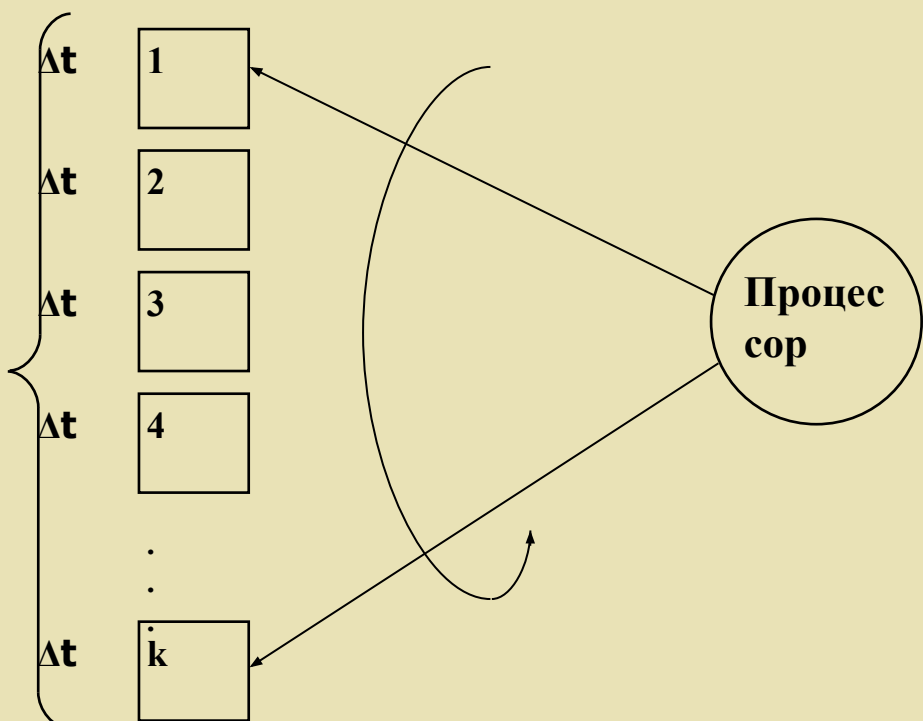
## Управление процессами и процессорами

*Процесс* - внутреннее представление единицы работы и потребления ресурсов в мультипрограммной системе

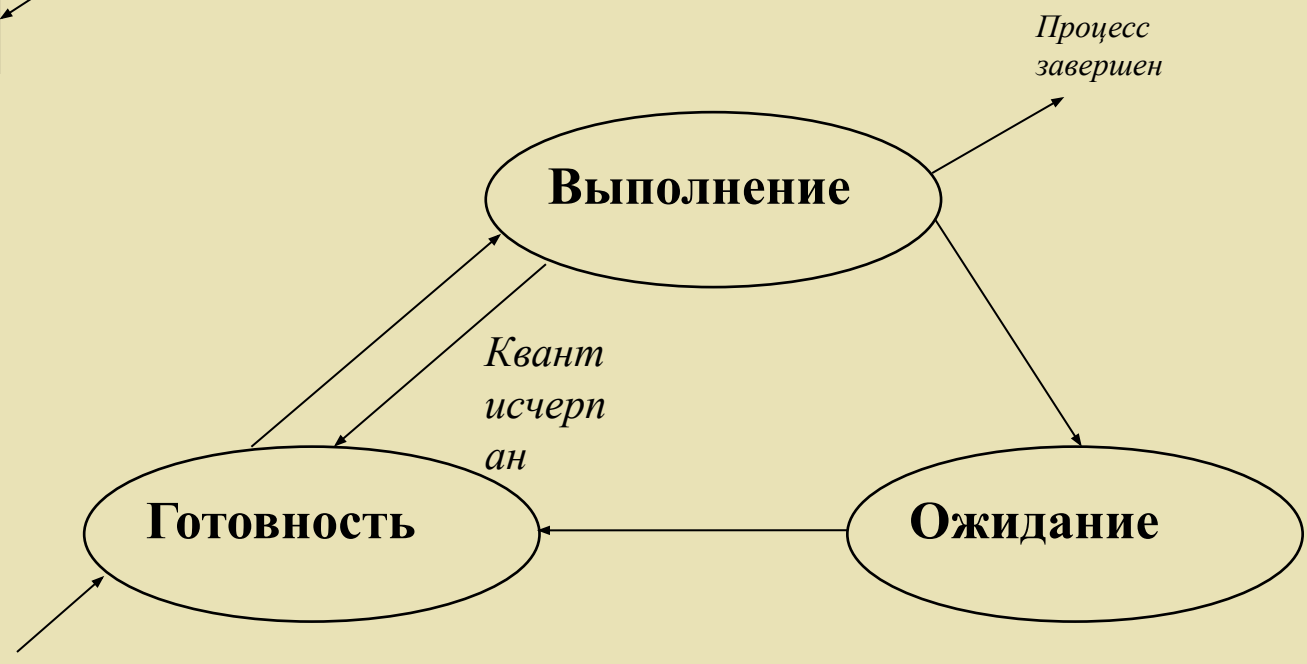
### *Алгоритмы планирования процессов*

- ◆ основанные на квантовании
- ◆ основанные на приоритетах

Очередь готовых задач

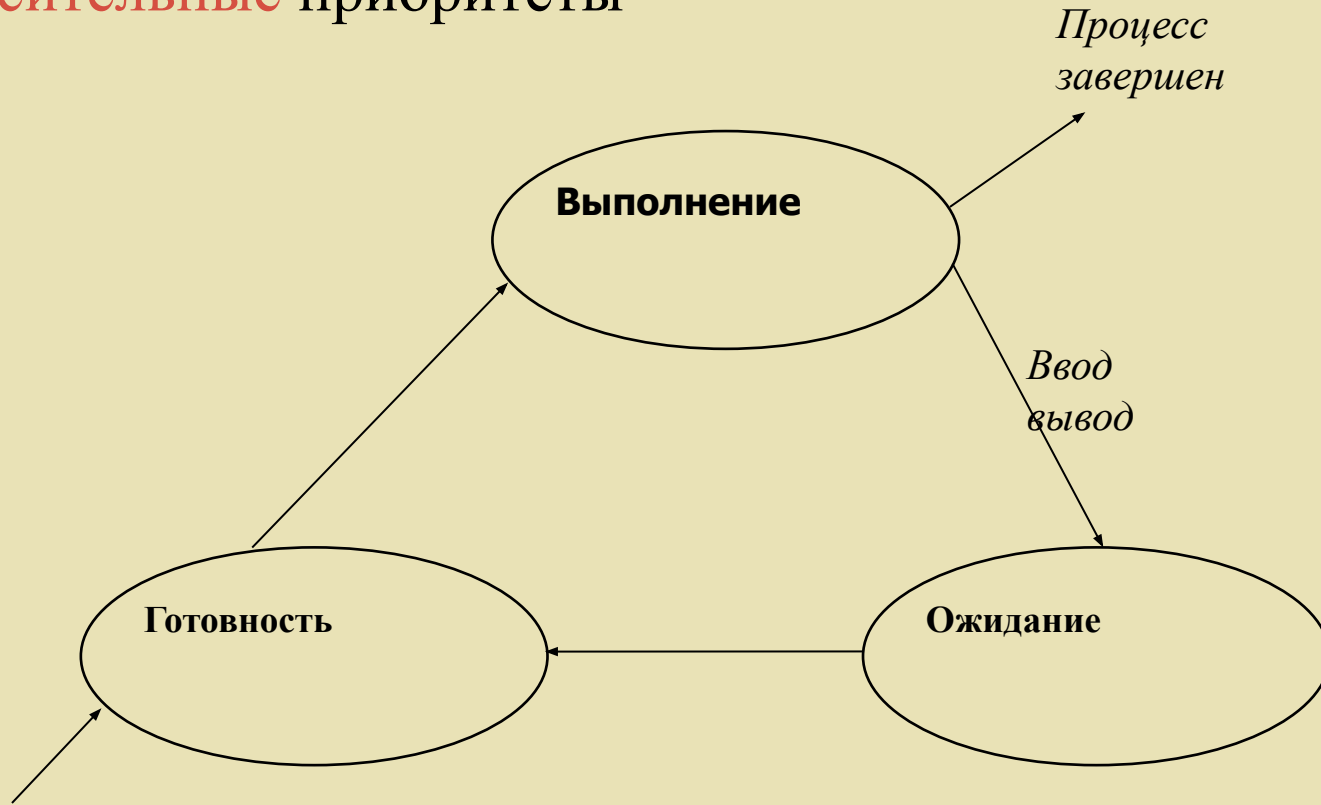


# Квантование

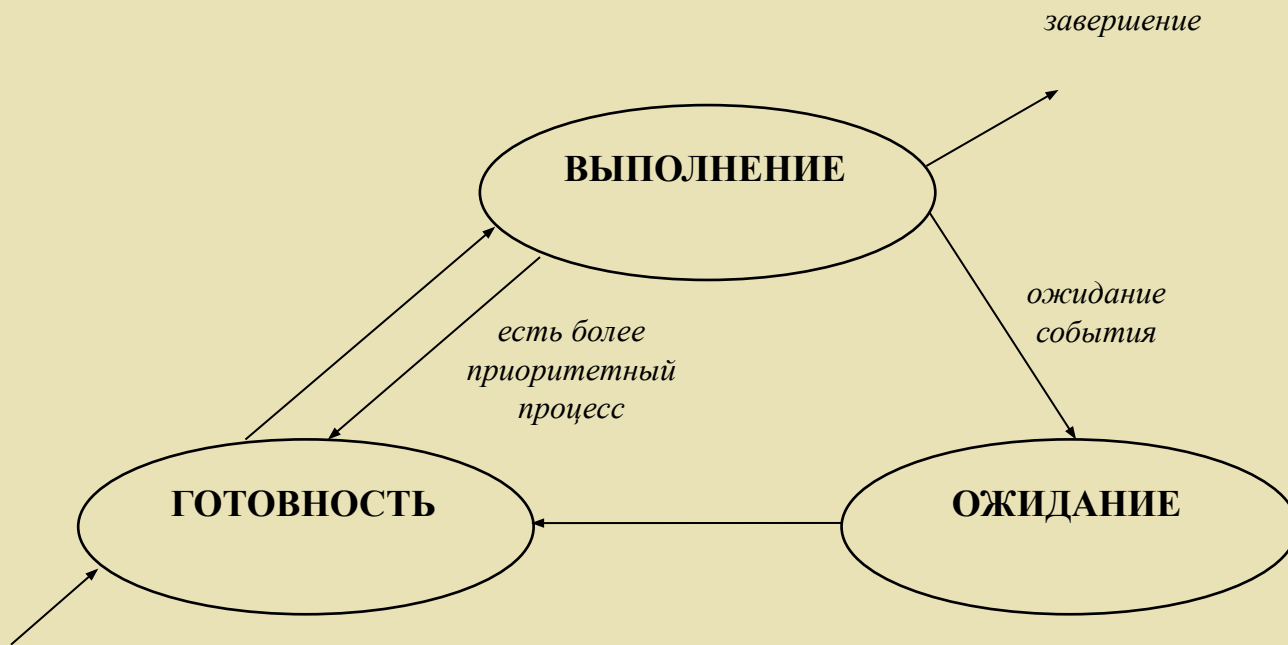


# Планирование с использованием приоритетов

Относительные приоритеты



# Абсолютные приоритеты



## **Вытесняющий (preemptive) алгоритм планирования**

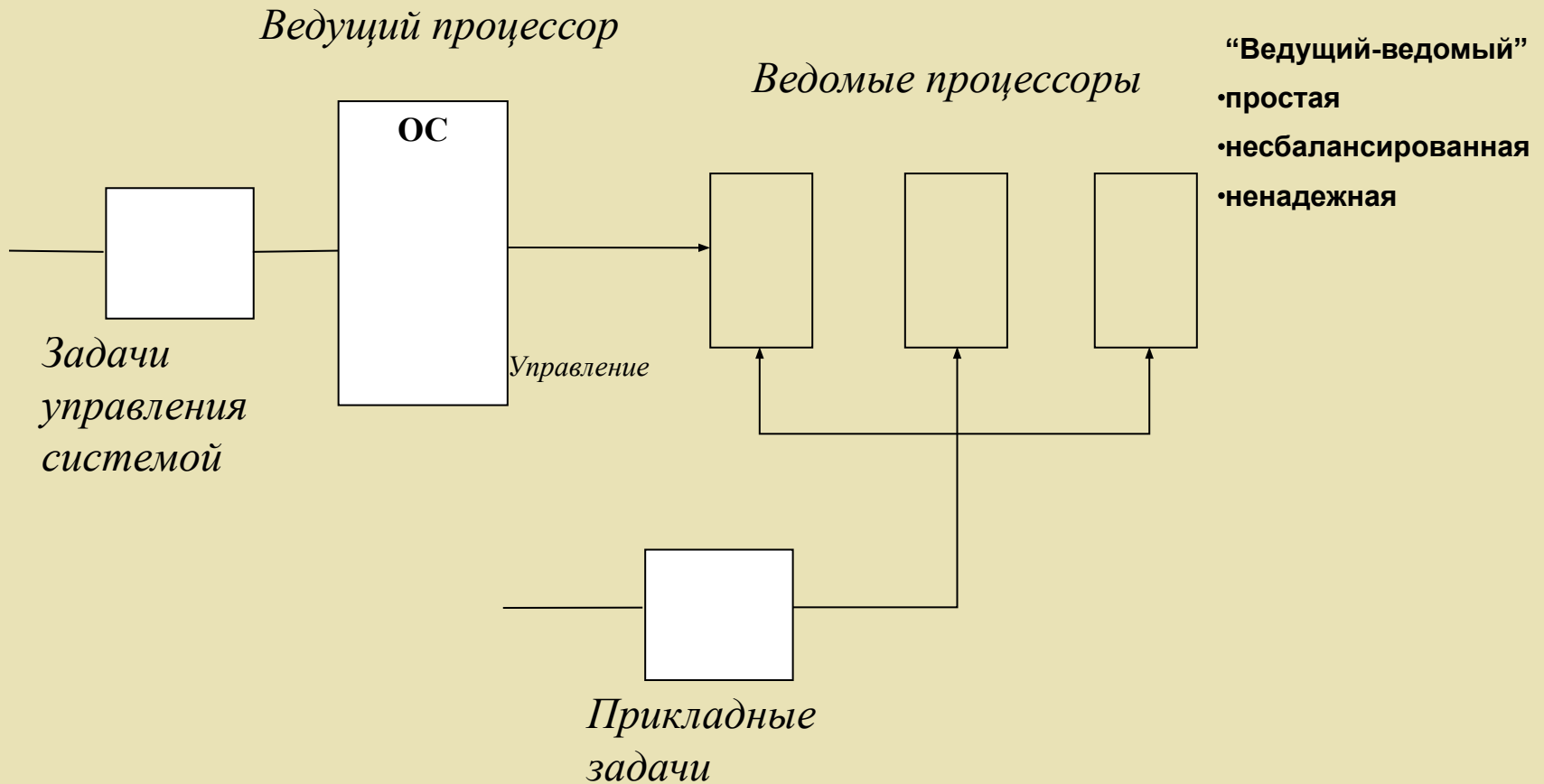
- решение о смене процесса принимается извне
- централизованный механизм планирования (ОС)
- программист освобождён от проблем планирования

## **Невытесняющий (non-preemptive) алгоритм планирования**

- ◆ смена активного процесса только по его собственной инициативе
- ◆ децентрализованный механизм планирования (ОС + приложения)
- ◆ высокие требования к качеству написания приложений
- ◆ возможность реализации специализированных алгоритмов планирования

# Мультипроцессорные системы

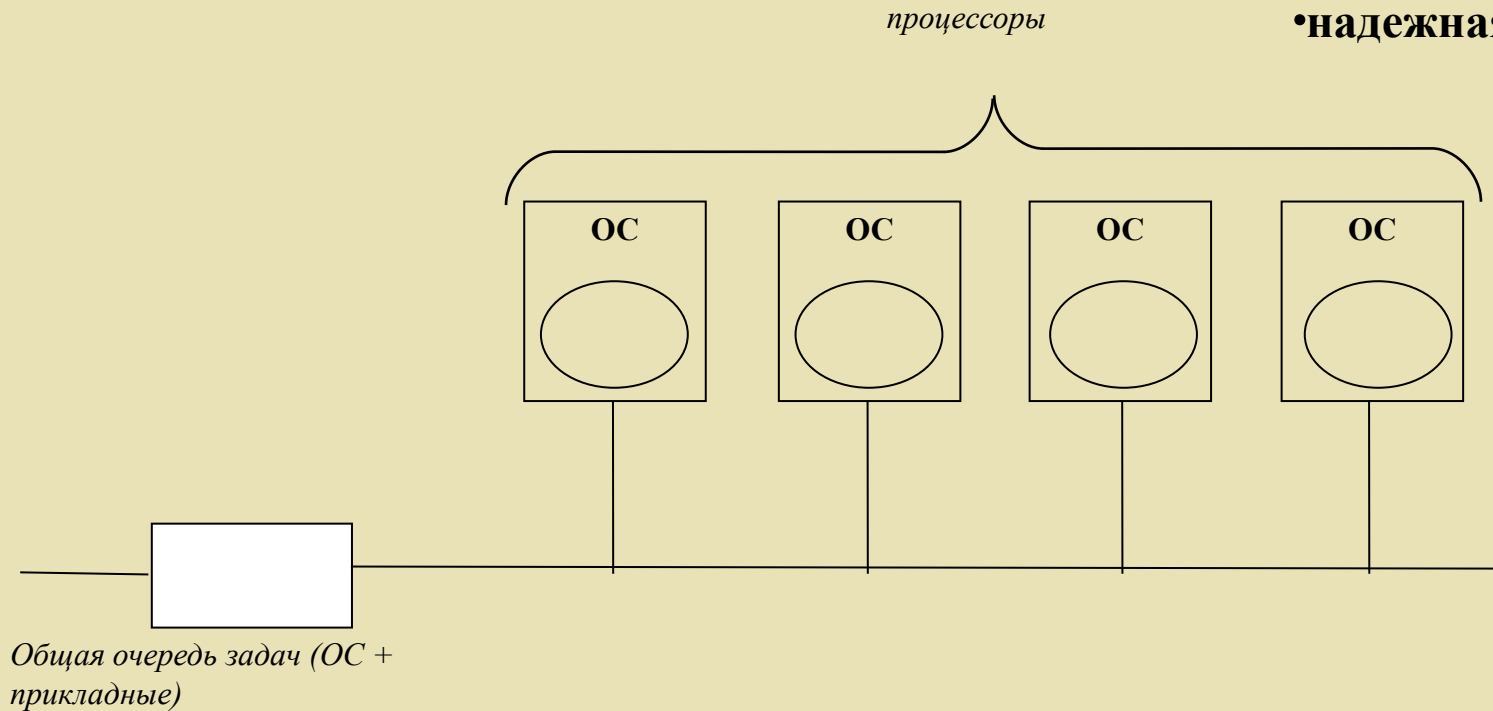
## Асимметричное мультипроцессирование





# Симметричное мультипроцессирование

- только для симметричных архитектур
- децентрализация ОС
- сбалансированная загрузка
- надежная



**Виртуальная память** - это совокупность программно-аппаратных средств, позволяющих пользователям писать программы, размер которых превосходит имеющуюся оперативную память; для этого виртуальная память решает следующие задачи:

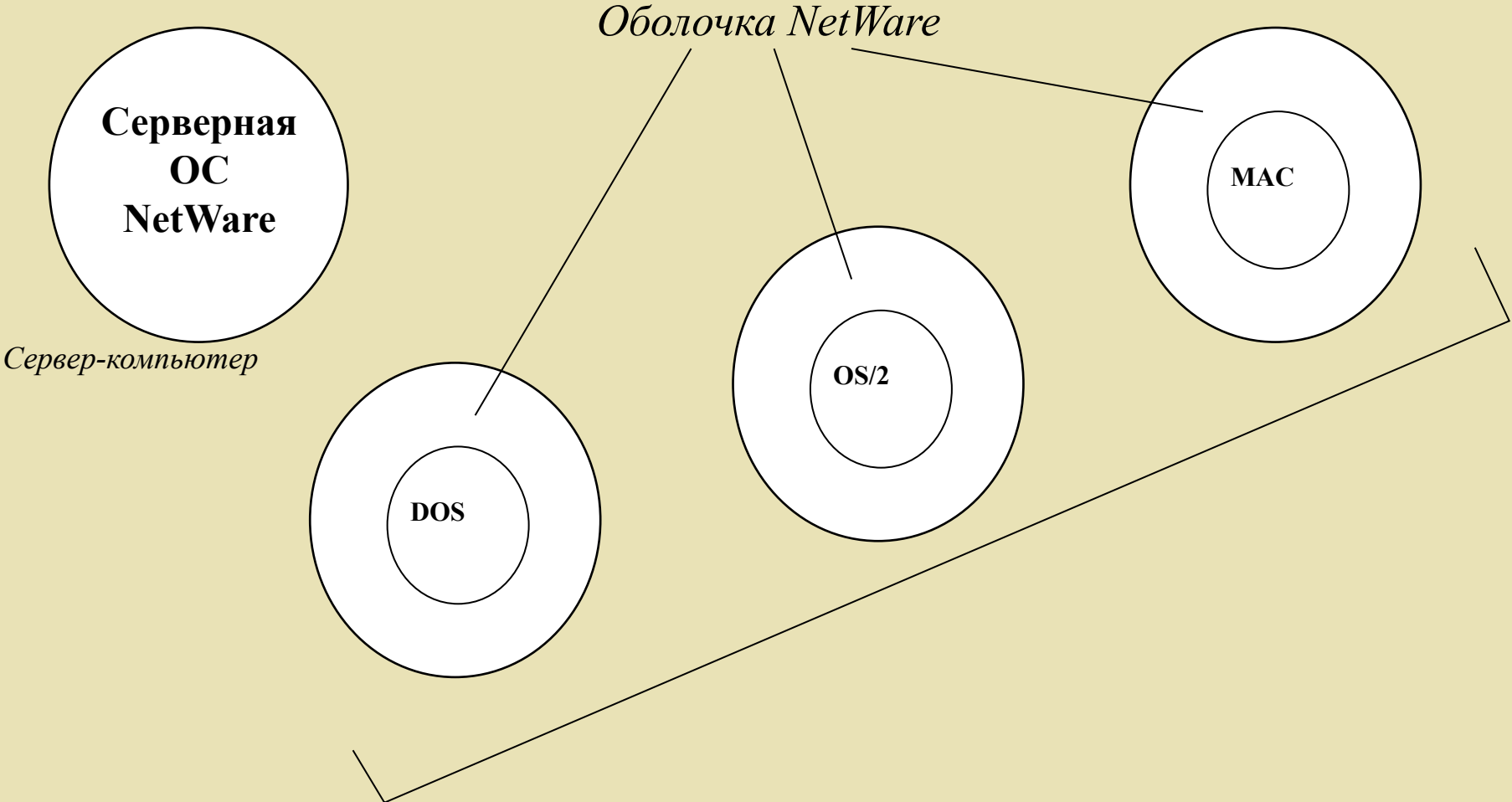
- ◆ размещает данные в запоминающих устройствах разного типа
- ◆ перемещает по мере необходимости данные между запоминающими устройствами разного типа
- ◆ преобразует виртуальные адреса в физические

Все эти действия выполняются автоматически, без участия программиста

# Серверная ОС NetWare 4

- ◆ *Специализированная ОС, оптимизированная для работы в качестве файлового сервера и принт-сервера*
- ◆ *Ограниченные возможности сервера приложений:*
  - Не имеет виртуальной памяти, не вытесняющая многозадачность,
  - Ограниченная поддержка симметричного мультипроцессирования.
  - Отсутствуют популярные API UNIX, Windows, OS/2, нет графического пользовательского интерфейса

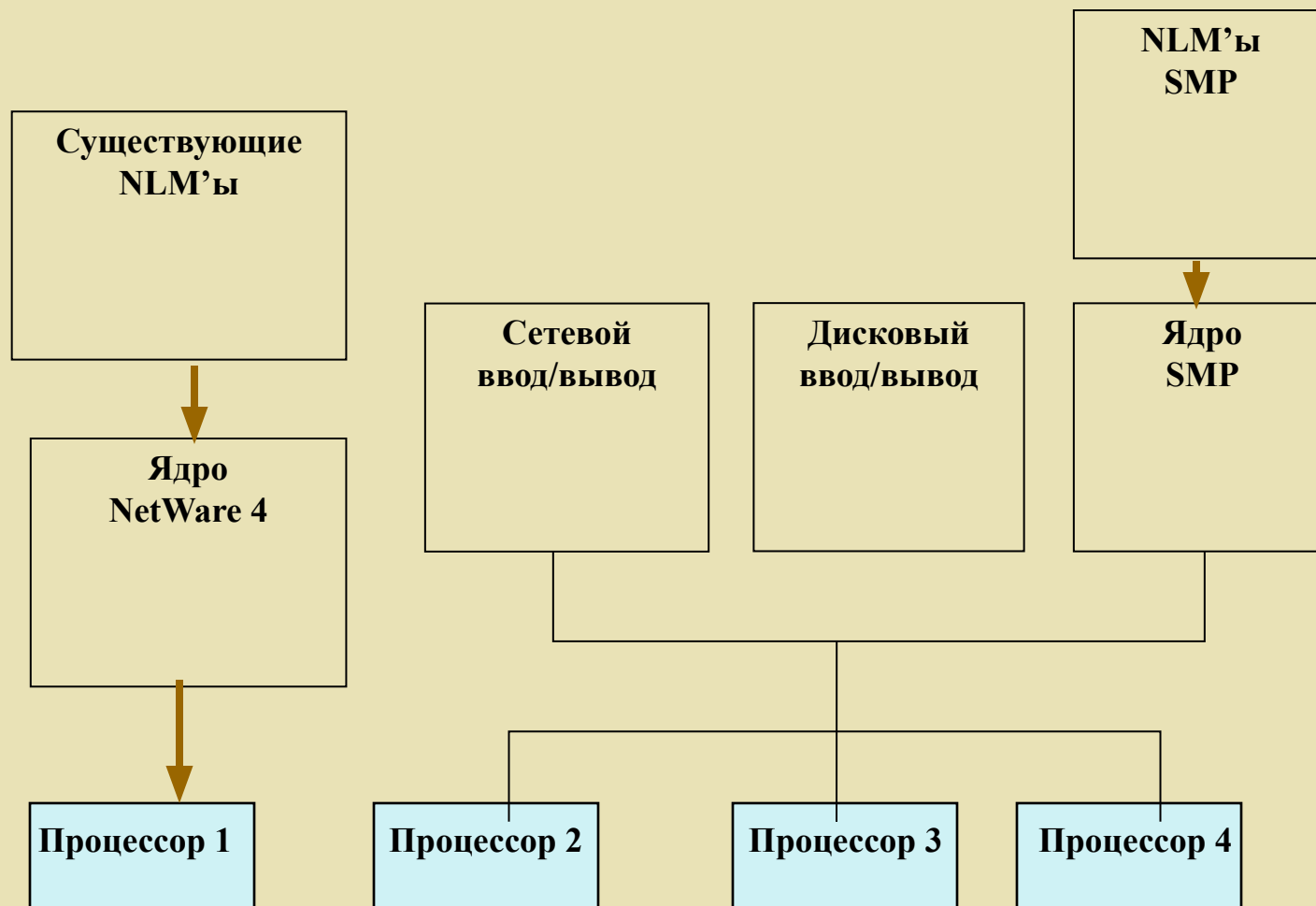
# NetWare - сетевая ОС для сетей с выделенным сервером



# Особенности NetWare, обеспечивающие высокую производительность

- ◆ Специализированность серверной ОС,
- ◆ Работа всех модулей ОС в защищенном режиме
- ◆ Использование нитей и невытесняющей многозадачности
- ◆ Монолитность ядра
- ◆ Развитие средства кэширования диска
- ◆ Индексирование больших файлов
- ◆ Параллельный поиск на дисках
- ◆ Элеваторный алгоритм управления головками диска

# Мультипроцессирование в ОС NetWare

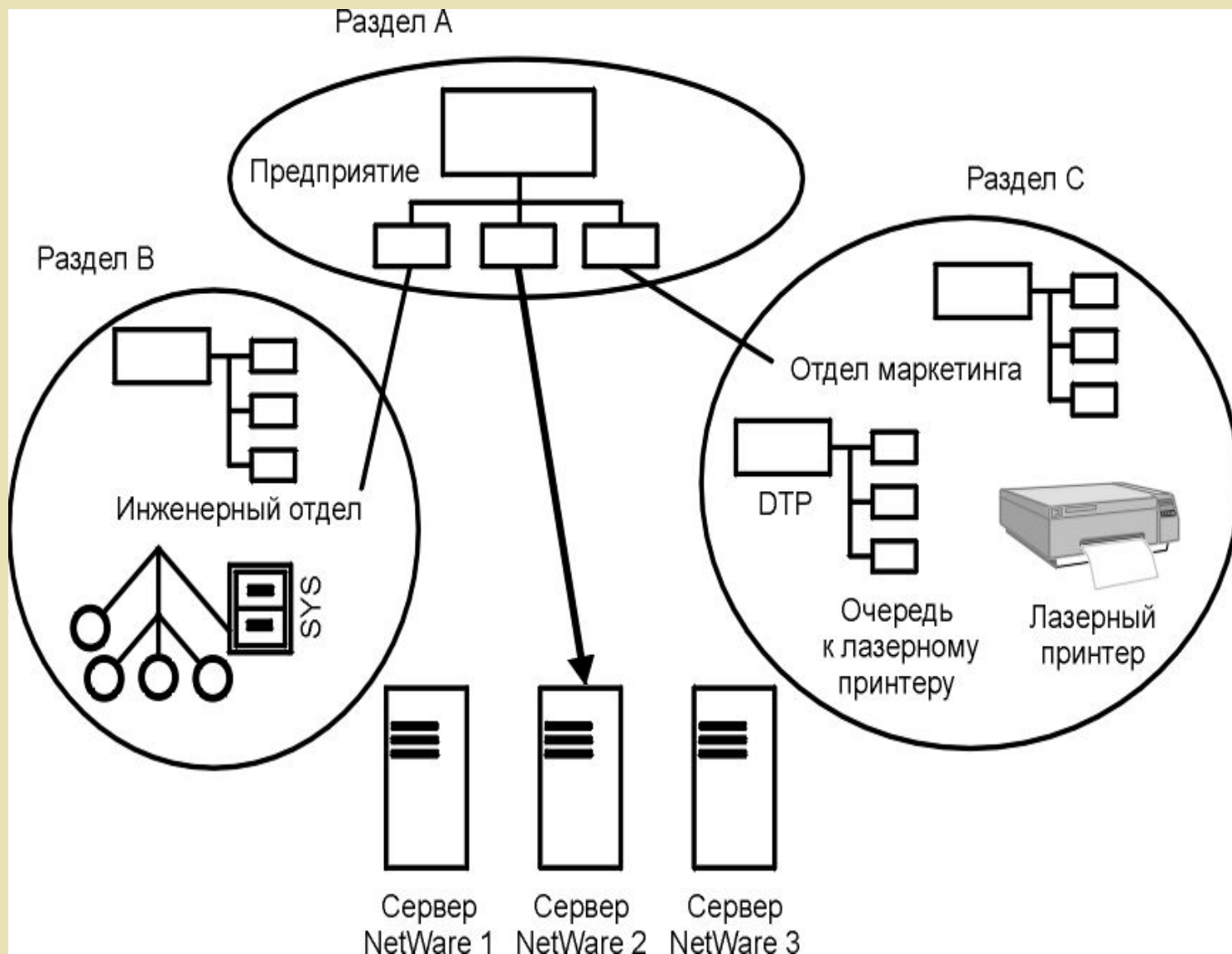


# Служба каталогов NetWare Directory Services (NDS)

**NDS** - это глобальная служба справочников, использующая распределенную объектно-ориентированную базу данных о разделяемых сетевых ресурсах в многосерверных сетях NetWare.

***NDS содержит информацию о:***

- ◆ пользователях
- ◆ группах пользователей
- ◆ компьютерах
- ◆ томах
- ◆ принтерах
- ◆ очередях к принтерам





Общая техническая  
характеристика  
Windows NT/2000

- Сетевая ОС с выделенным сервером, поддерживает и одноранговые связи
- Серверные платформы: компьютеры на базе процессоров  
Intel, PowerPC, DEC Alpha, MIPS
- Клиентские платформы: DOS, OS/2, Windows, Windows for Workgroups, Macintosh, Windows 95/98
- Организация одноранговой сети возможна на основе Windows NT Workstation
- • Служба обработки сообщений - версии Microsoft Mail, основанные на DOS и Windows NT, Microsoft Exchange, интегрированная с остальными службами Windows NT Server
- Поддерживаемые сетевые протоколы: TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI, Appletalk

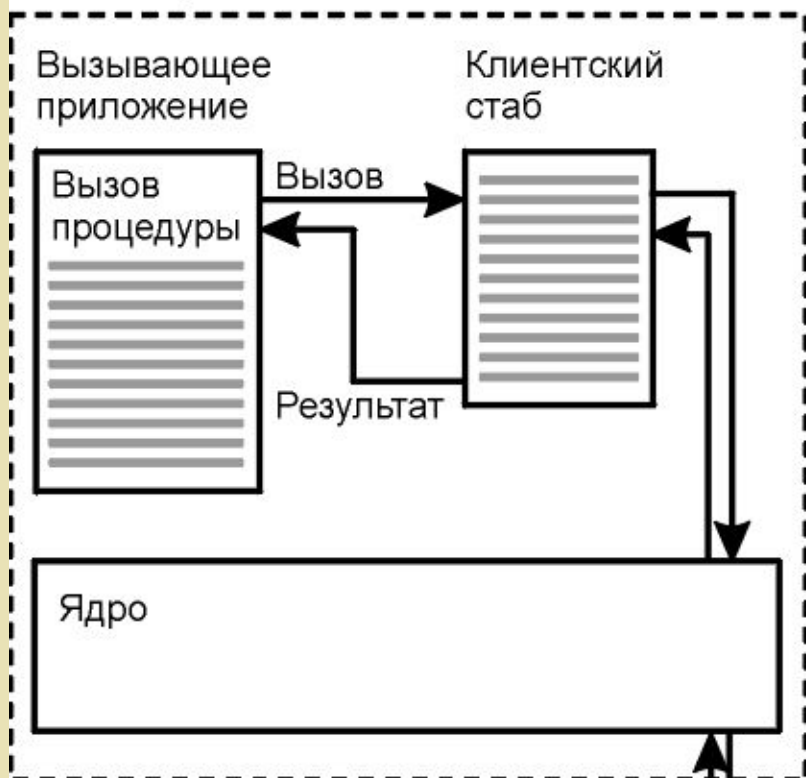
Windows NT Server - сервер приложений: вытесняющая многозадачность, виртуальная память и симметричное мультипроцессирование, а также прикладные среды DOS, Windows, OS/2, POSIX

- Справочные службы: доменная для управления учетной информацией пользователей (Windows NT Domain Directory service), справочные службы имен WINS и DNS
- Хорошая поддержка совместной работы с сетями NetWare: поставляется клиентская часть для сервера NetWare, выполненная в виде шлюза GWNW в Windows NT Server или редиректора NWCS для Windows NT Workstation; серверная часть - File and Print Service, протокол NW Link

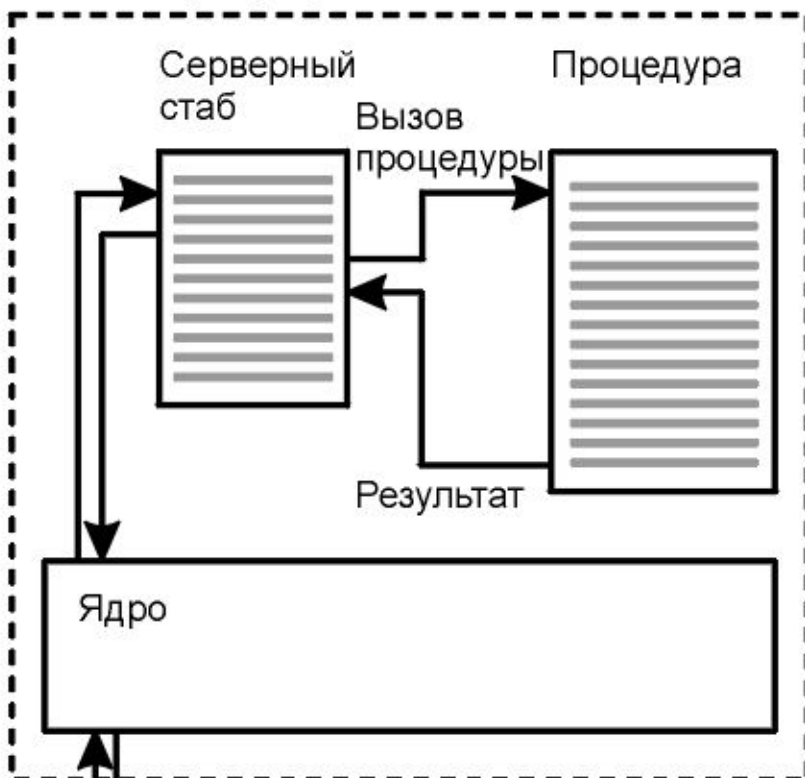
Поддержка удаленных пользователей: ISDN, коммутируемые телефонные линии, frame relay, X.25 с помощью встроенной подсистемы Remote Access Server (RAS)

- Служба безопасности: основана на использовании избирательных прав доступа и доверительных отношений между доменами; сертифицирована по уровню C2
- Простота установки
- Отличная масштабируемость, SMP
- Файловые системы: FAT, NTFS

### Компьютер-клиент RPC



### Компьютер-сервер RPC



Сообщение-вызов процедуры



Сообщение-результат

# Межсетевое взаимодействие

**Понятие "сеть" в контексте межсетевого взаимодействия:**

**Сеть - совокупность компьютеров, общающихся друг с другом с помощью единого стека протоколов**

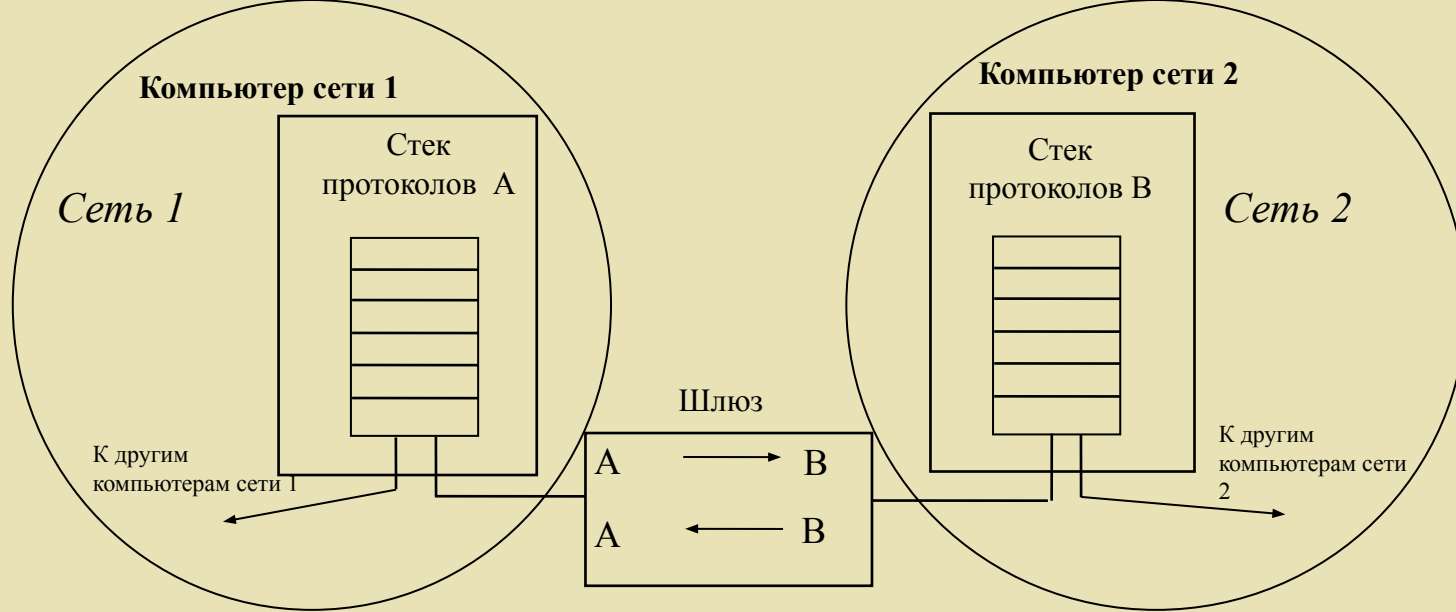
**Internetworking** - задача объединения транспортных подсистем, отвечающих только за передачу сообщений

**Interoperability** - объединение сетей, использующих разные протоколы более высоких уровней (ОС)

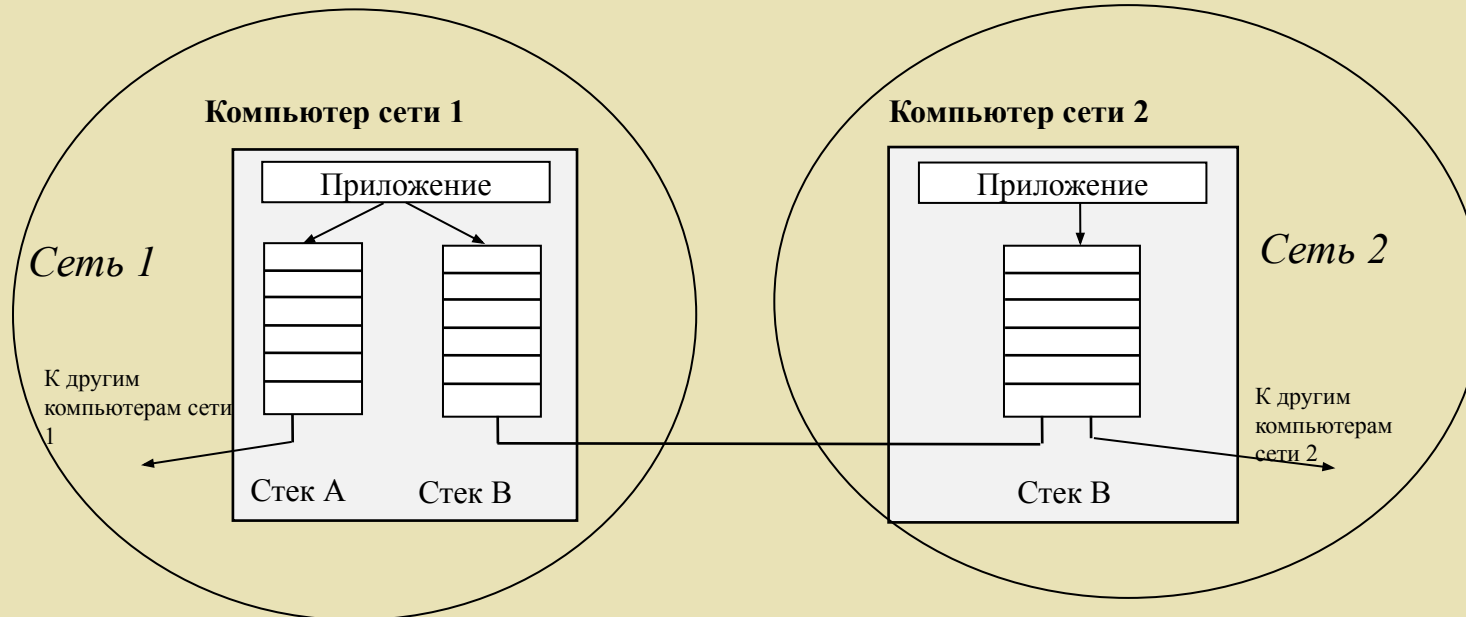
## ***Методы согласования***

- Использование единого протокола - программа GOSIP (Government OSI Profile)
- Использование сетевого уровня
- **Мультиплексирование** стеков
- **Трансляция** (в том числе использование единого сетевого протокола)
- **Инкапсуляция** (только для транспортных протоколов)





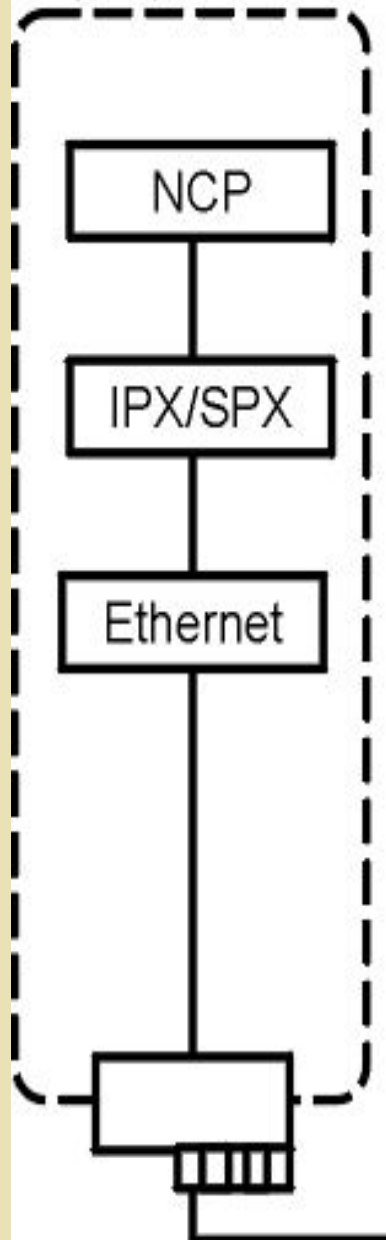
**а) Трансляция протоколов**



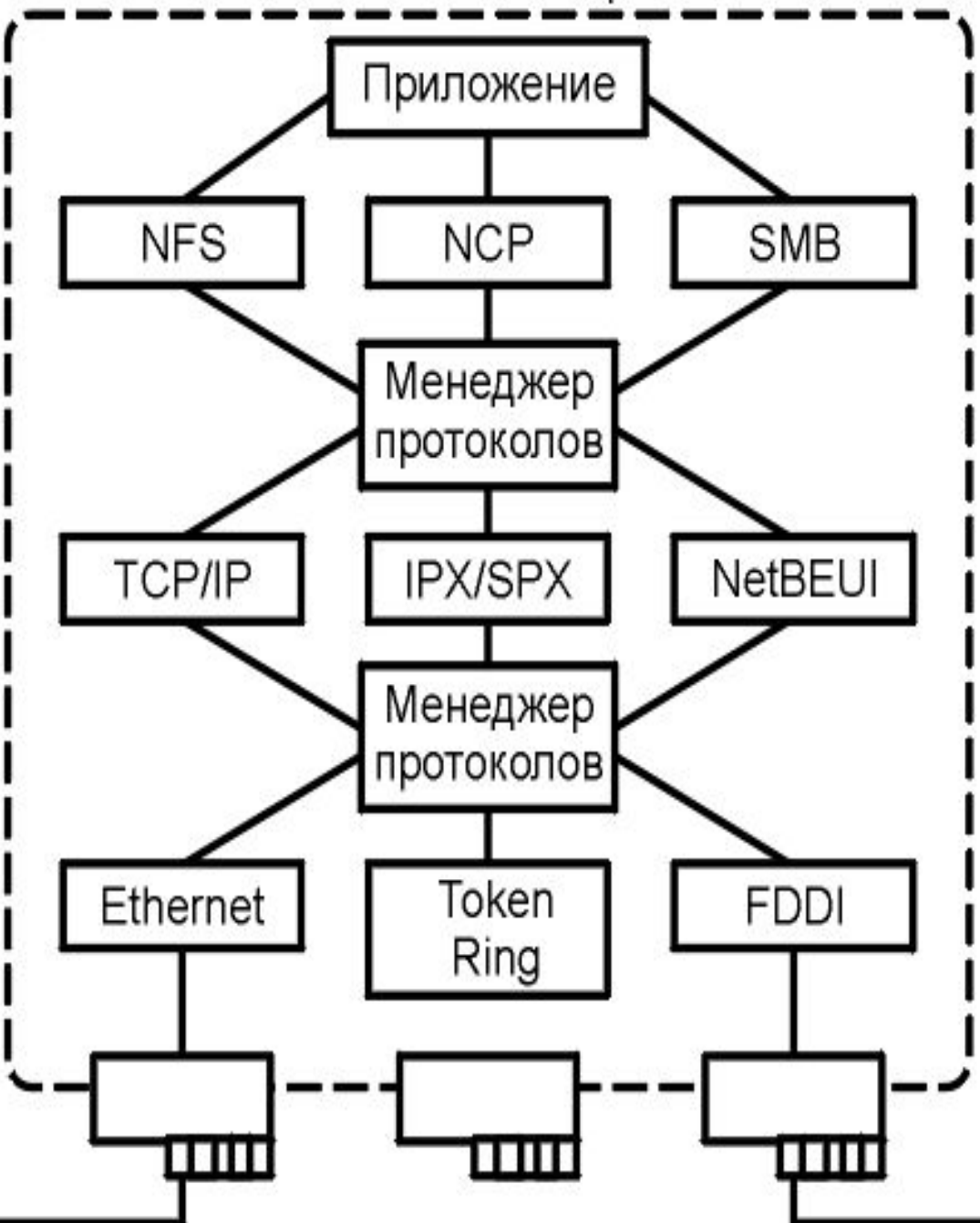
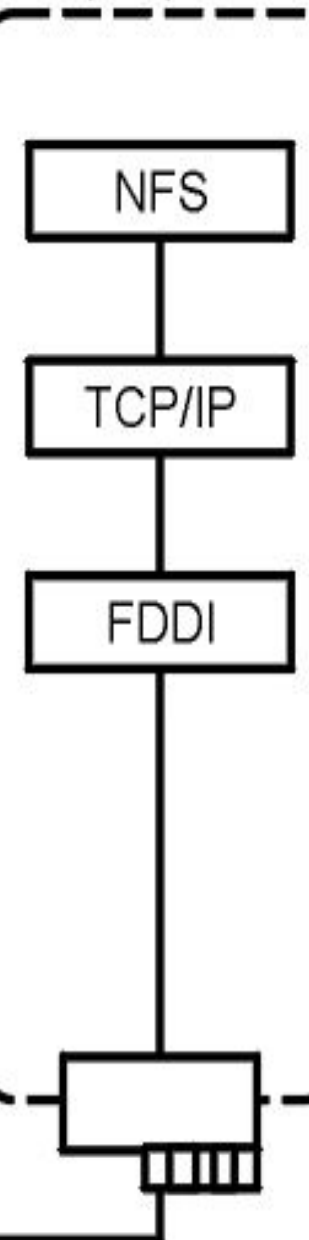
# Мультиплексирование

Рабочая станция

Сервер NetWare



Сервер NFS



# ***Мультиплексирование на уровнях:***

- **прикладных протоколов (уровень сетевых сервисов)**
- **сетевых протоколов (транспортный уровень)**
- **канальных протоколов (уровень драйверов сетевых адаптеров)**

## ***Стандартные интерфейсы между уровнями***

**WinSock, Berkeley Sockets**

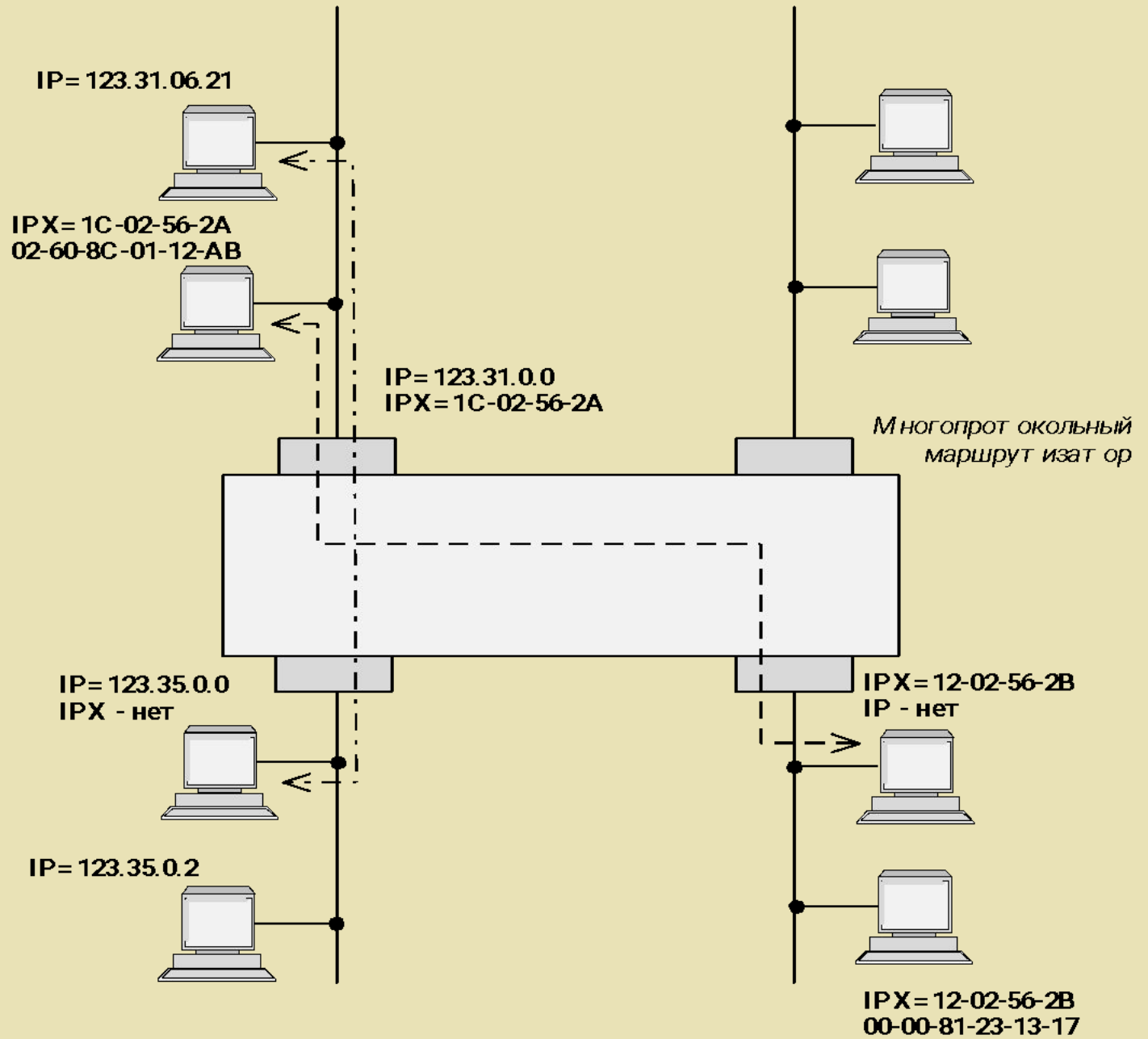
**TDI (Transport Driver Interface)**

**NetBIOS**

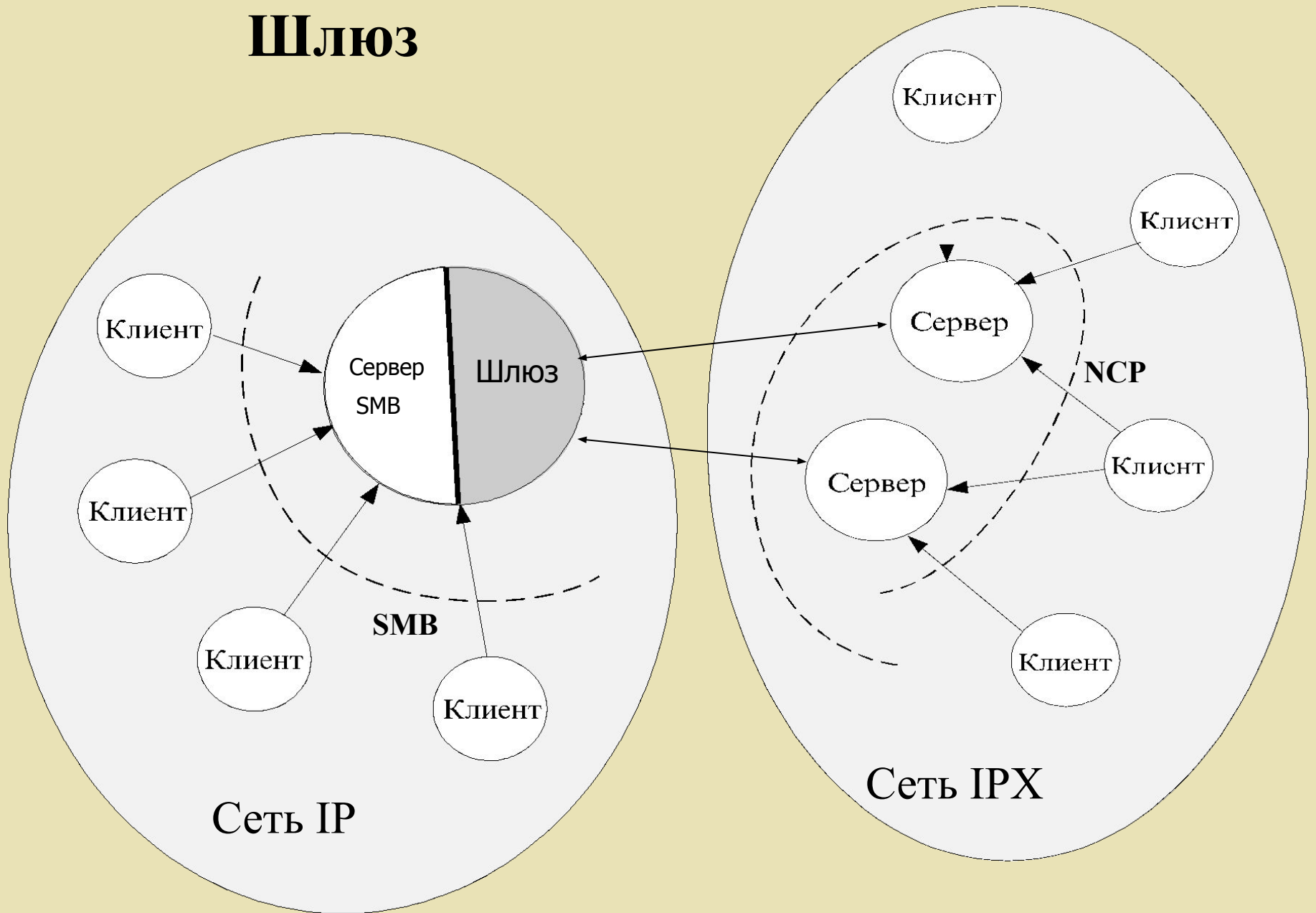
**NDIS (Network Driver Interface Specification)**

**ODI (Open Driver Interface)**

# Многопротокольный маршрутизатор



# Шлюз



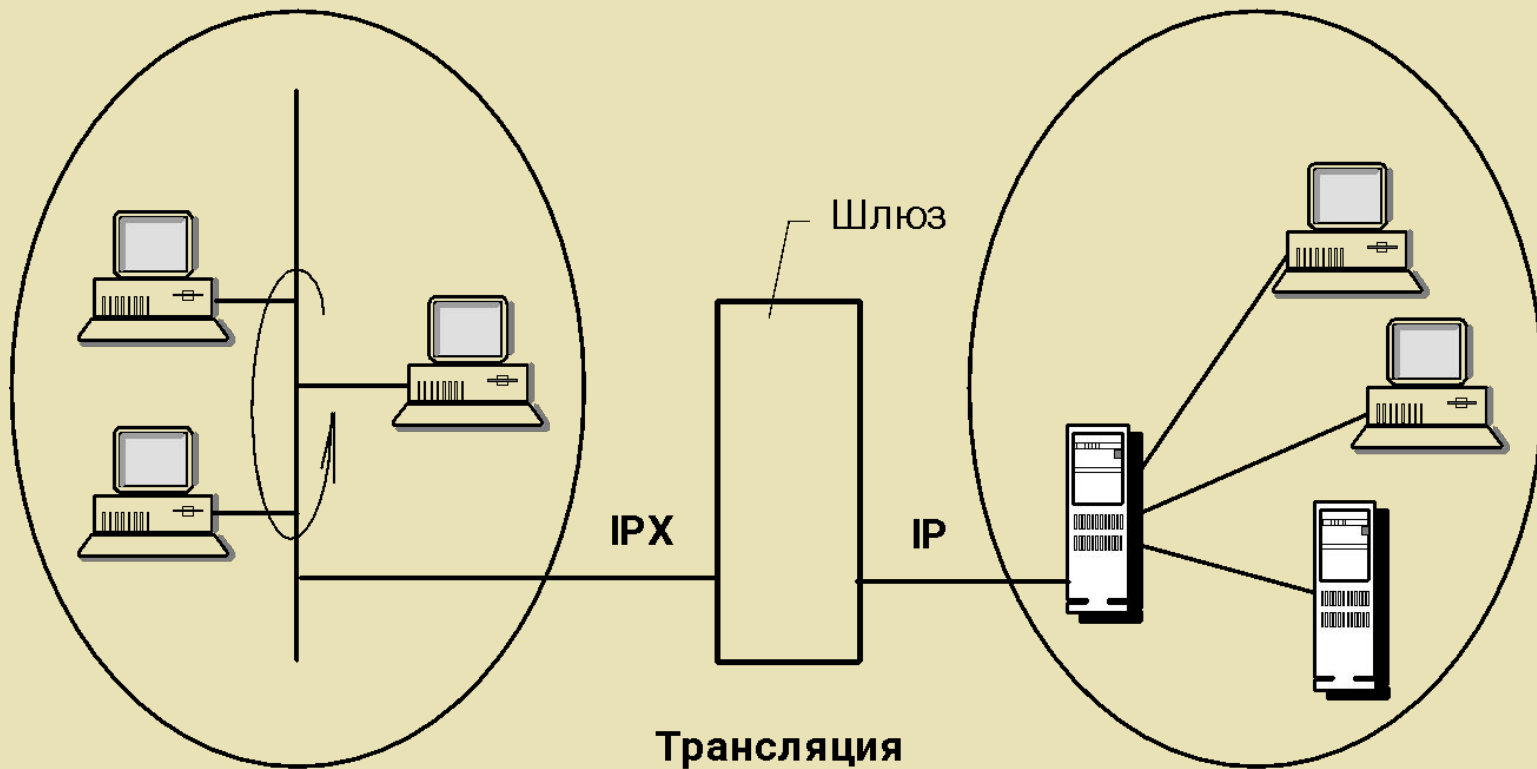
# Сравнение вариантов организации взаимодействия сетей

	Мультиплексирование протоколов	Трансляция протоколов (шлюзов)
<b>Достоинства</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Быстрее работают</li><li>• Резервирование доступа к чужой сети</li><li>• Одна сетевая передача</li><li>• Масштабируемое решение</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Рабочие станции разгружены от дополнительного программного обеспечения</li><li>• Сохранение привычной среды пользователей</li><li>• Все проблемы межсетевого взаимодействия локализованы</li></ul>
<b>Недостатки</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Избыточность</li><li>• Сложнее администрирование</li><li>• Менее удобны для пользователя</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Медленная работа</li><li>• Две сетевых передачи</li><li>• Плохая масштабируемость</li><li>• Снижение надёжности</li></ul>

# Трансляция протокола сетевого уровня

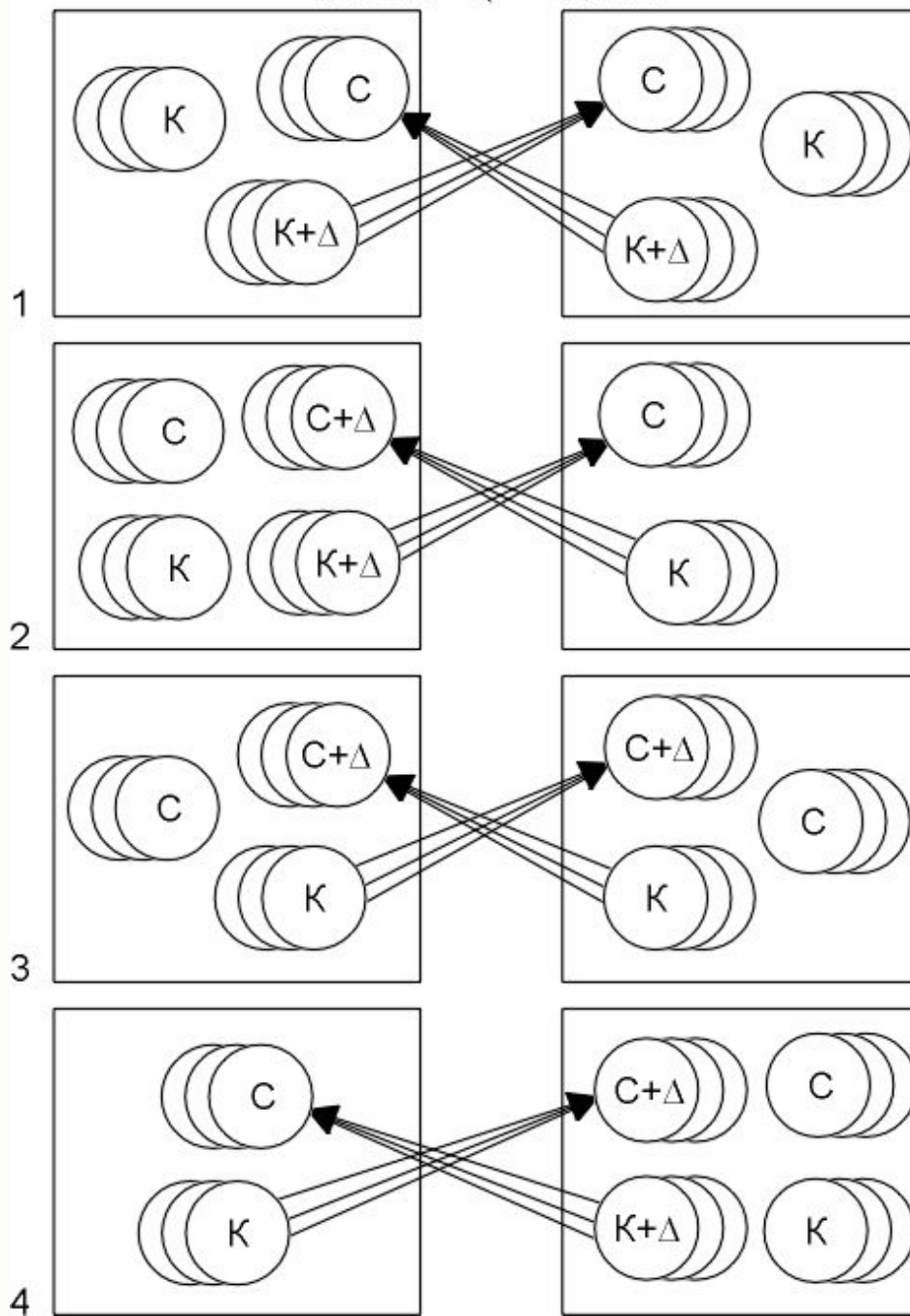
Сеть с протоколом IPX

Сеть с протоколом IP



Двустороннее взаимодействие

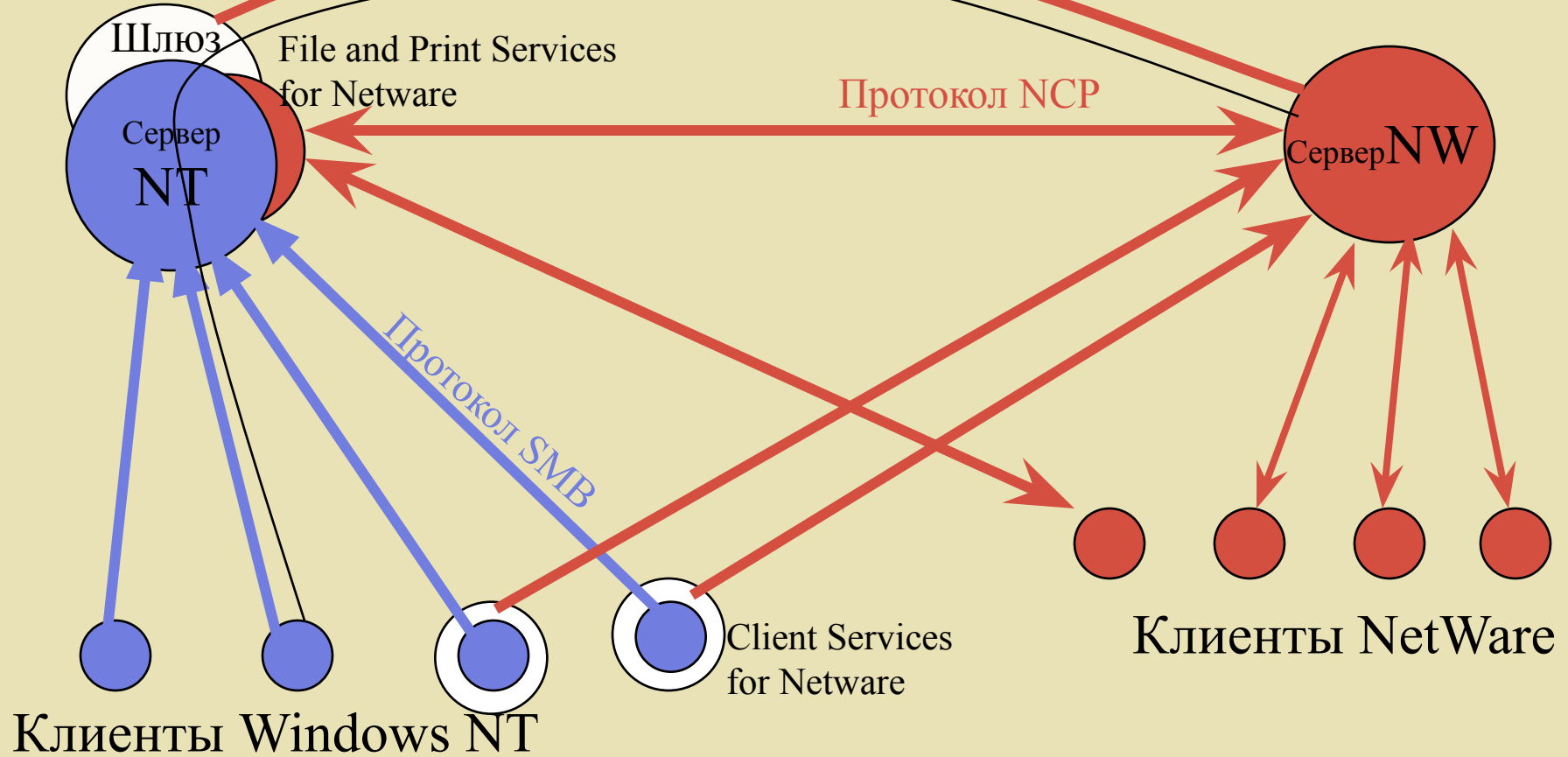
Сеть А  $\rightleftharpoons$  Сеть В



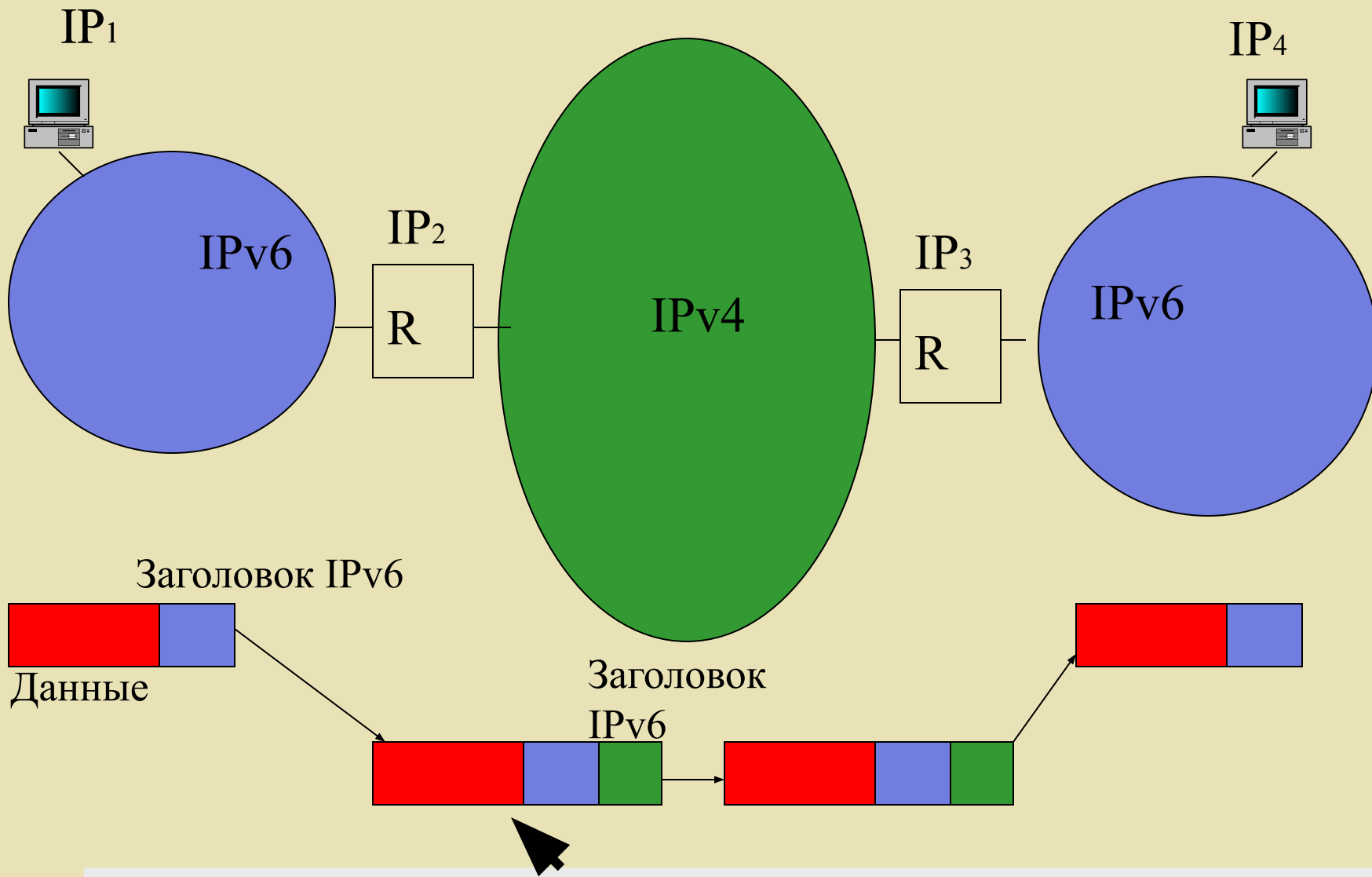


# Пример межсетевого взаимодействия Windows NT- NetWare

Gateway Services  
for Netware



# Инкапсуляция

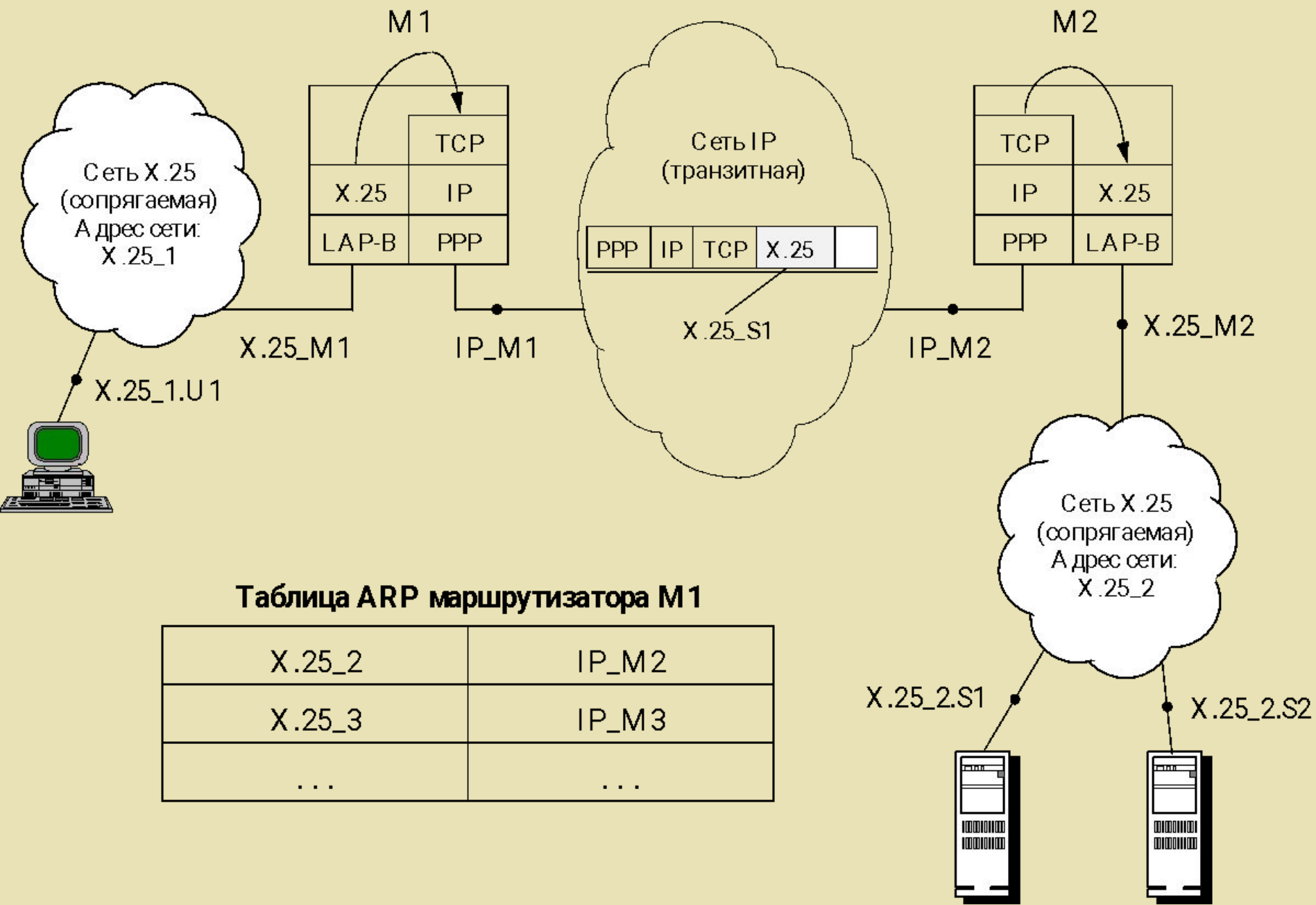


Заполните поля адресов отправителя и получателя в обоих заголовках IP данного пакета

# **Инкапсуляция на сетевом уровне: X.25 поверх TCP, IPX поверх IP**

## ***Общий подход:***

**сетевой протокол транзитной сети считается протоколом более низкого уровня, чем сетевые протоколы объединяемых сетей**



# Спецификация "cisco Systems X.25 over TCP (XOT)" (RFC 1613)

- ◆ Определяет способ инкапсуляции пакетов X.25 в сообщения TCP для переноса их по магистральной сети TCP/IP
- ◆ Протокол X.25 работает на основе установления соединения - для инкапсуляции используется протокол TCP, который также работает с установлением соединения
- ◆ Для каждого виртуального соединения X.25 пограничный маршрутизатор устанавливает отдельное TCP-соединение с другим пограничным маршрутизатором (по запросу Call Request, несущему X.25-адрес)



- ◆ Спецификация ХОТ не предусматривает автоматического способа определения IP-адреса маршрутизатора-партнера по сети IP - таблица ARP формируется вручную
- ◆ После установления ТСР-соединения все пакеты X.25, принадлежащие данному виртуальному соединению сети X.25, передаются в сообщениях ТСР, принадлежащих этому ТСР-соединению
- ◆ Для выделения пакетов X.25 из неструктурированного потока байт протокола ТСР стандарт ХОТ имеет небольшой заголовок, состоящий из 4-х байт