

Распределенные системы

Служба именования

Содержание

- Именованные сущности
- Размещение мобильных сущностей
- Удаление сущностей, на которые нет ссылок



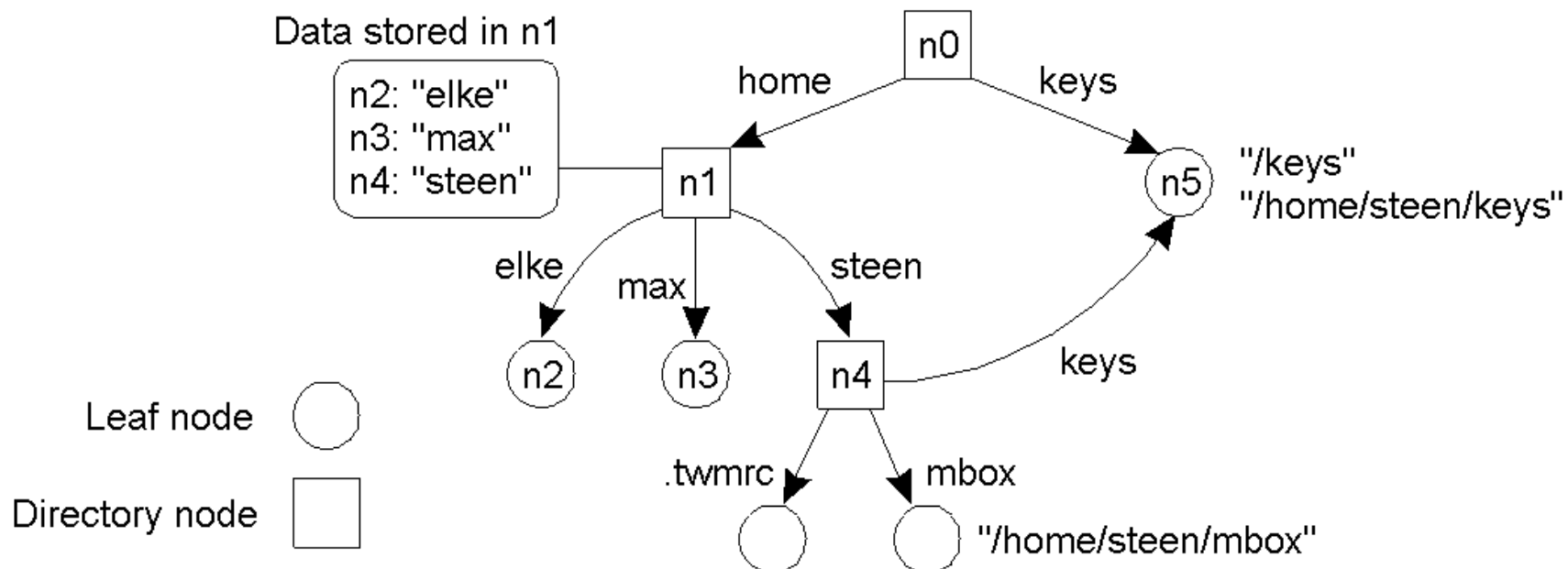
Имена, адреса и идентификаторы

- WWW.VSU.RU
- Shura@mail.ru
- +7-903-1616167
- <ftp://ftp.msu.ru:2222>
- OU=VSU,OU=AMM,OU=POAIS,CN=Vadim Melnikov

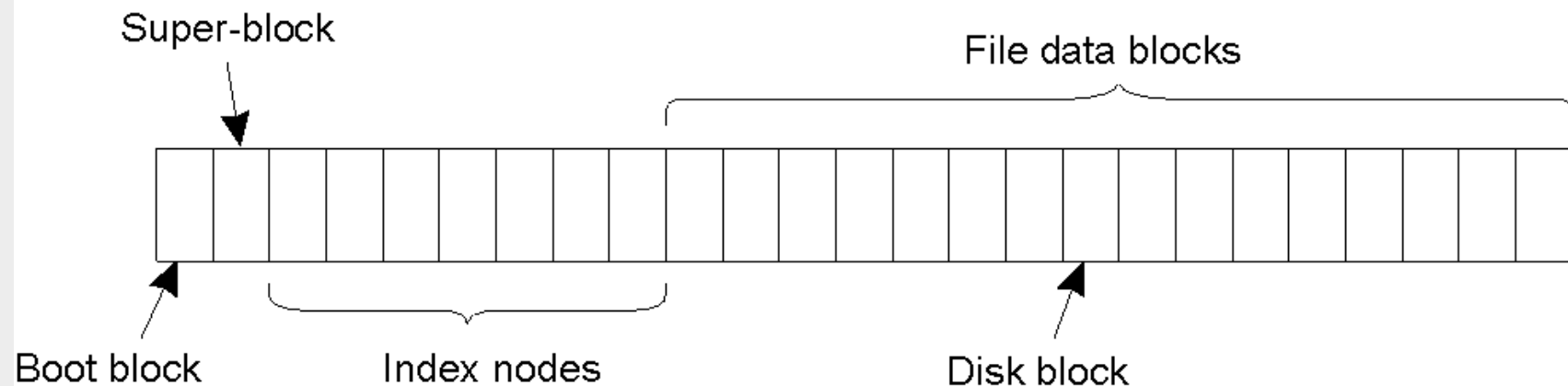


Пространство имен

- Ациклический граф с одним корнем



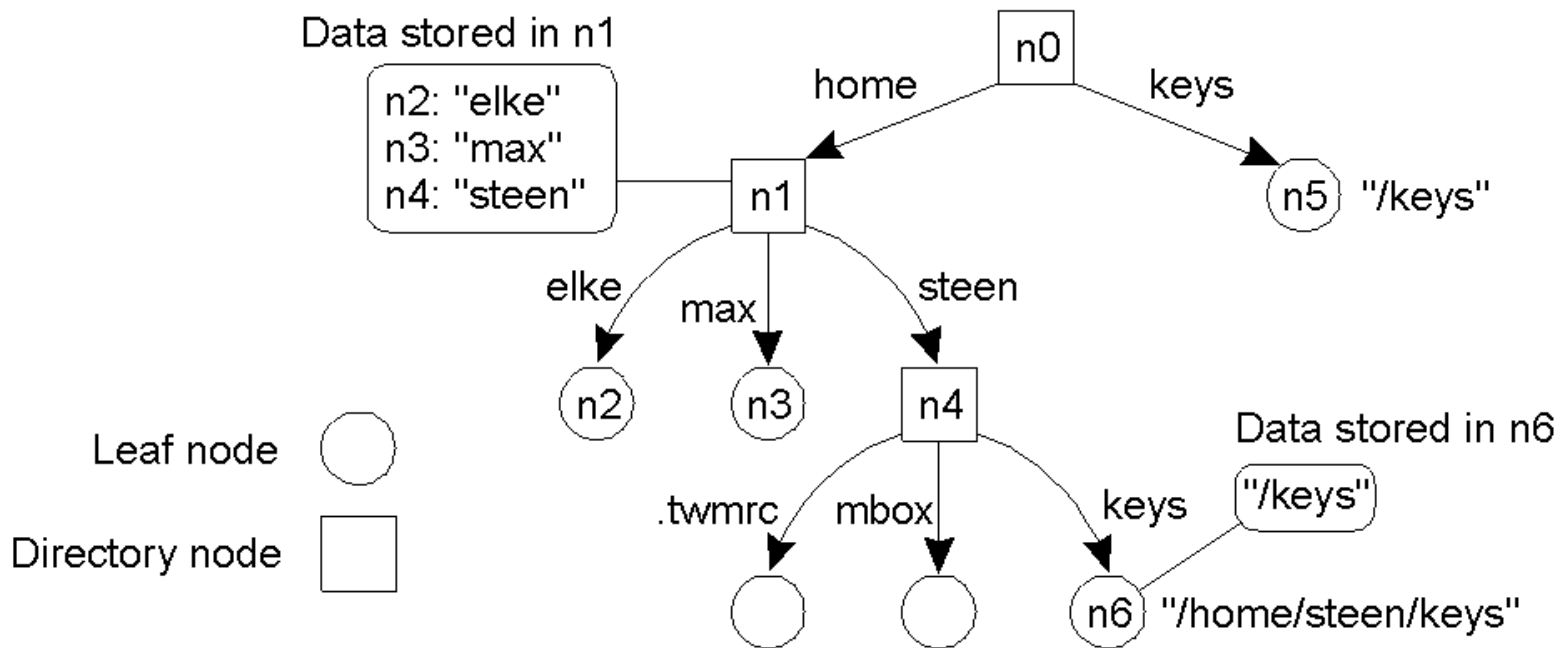
Пространство имен



- Общая организация файловой системы UNIX

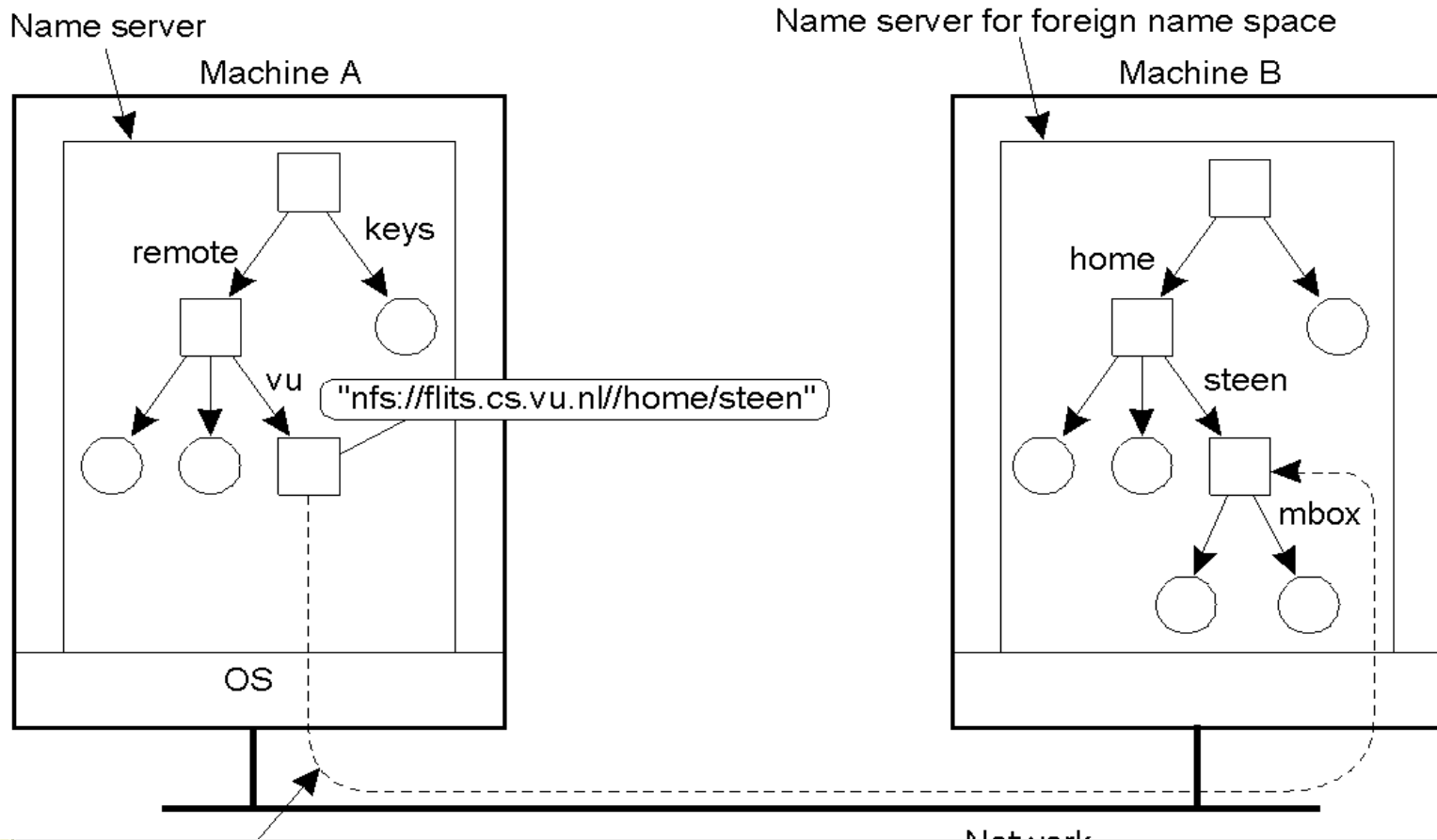


Организация ссылок и монтирование



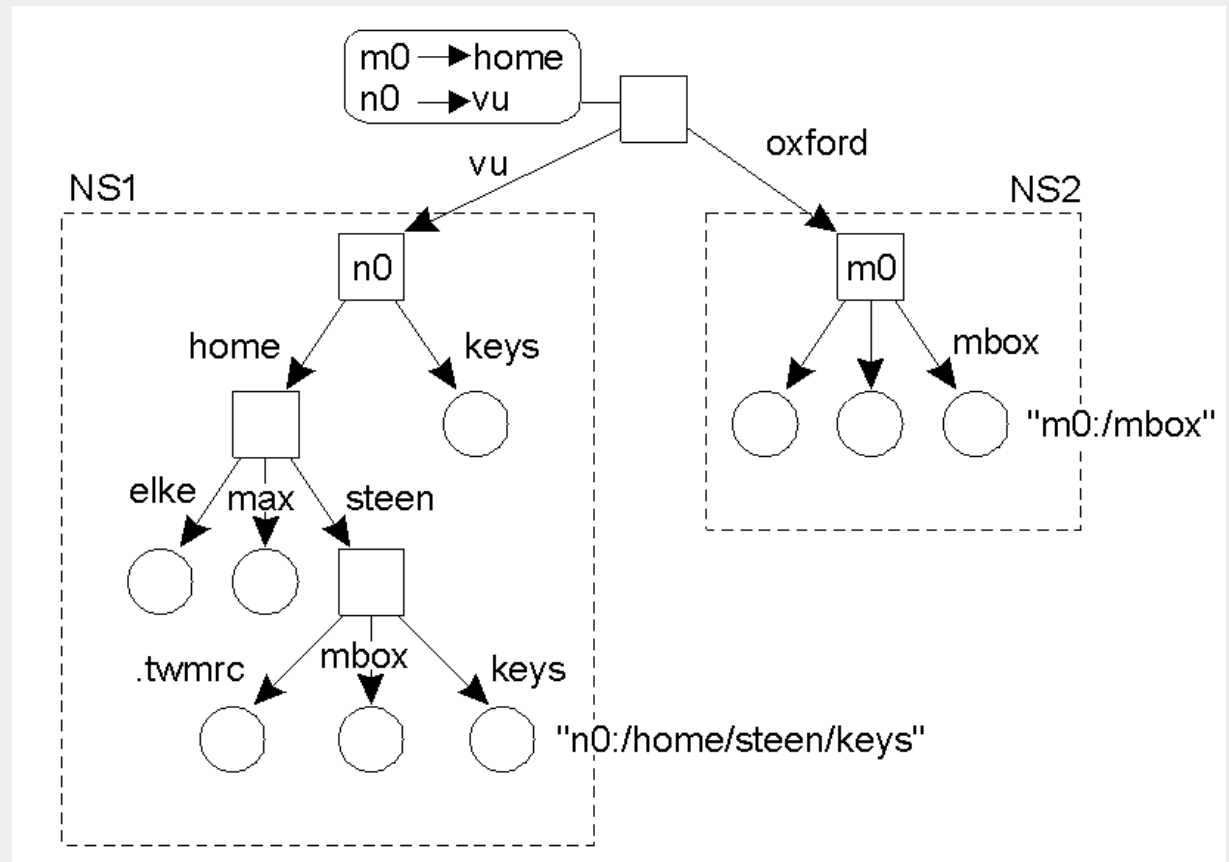
- Использование символьных ссылок
- Жесткие(hard) ссылки указывают сразу на файл

Организация ссылок и монтирование



- Монтирование удаленного пространства имен с использованием специального протокола

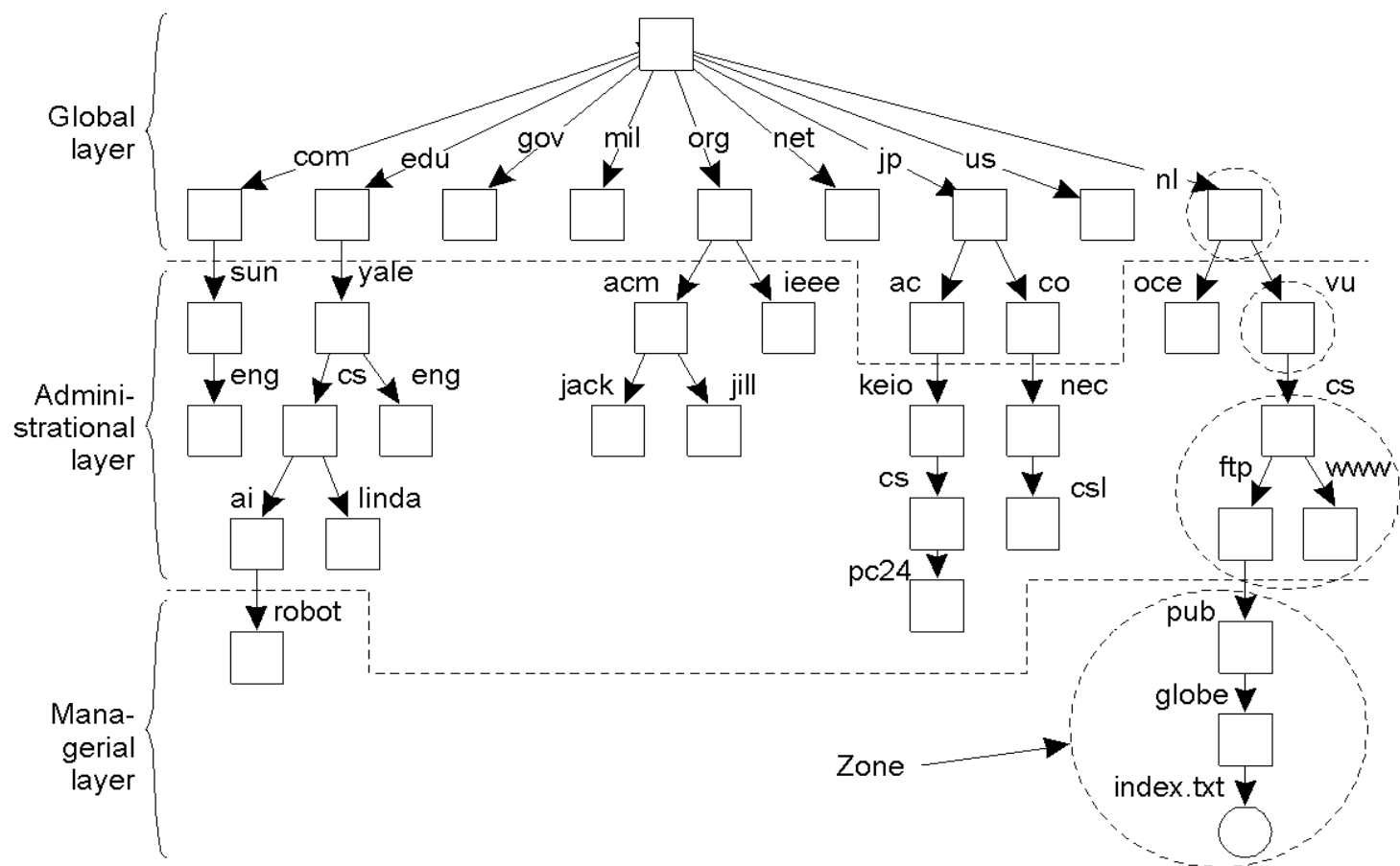
Организация ссылок и монтирование



- Организация службы имен DEC Global Name Service

Распределенное пространство имен

- Пример разделение пространство имен DNS на 3 уровня



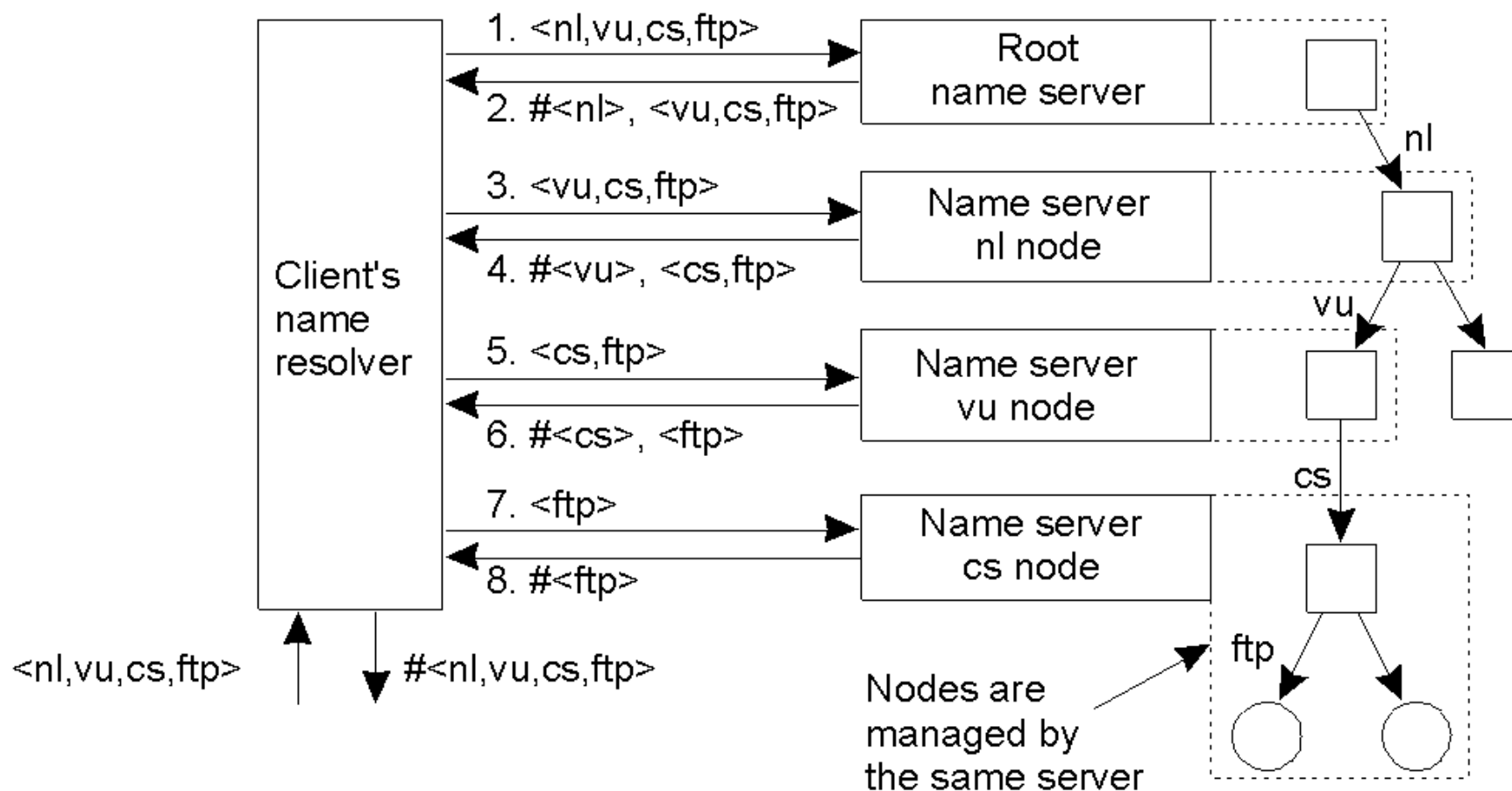
Распределенное пространство имен

Элемент	Глобальный уровень	Административный уровень	Управленческий уровень
Географический масштаб сети	Всемирный	Организация	Отдел
Общее количество узлов	Несколько	Много	Огромное число
Время поиска	Секунды	Миллисекунды	Немедленно
Распространение изменений	Медленное	Немедленное	Немедленное
Число реплик	Множество	Мало или нет	Нет
Кэширование на клиенте	Да	Да	Редко



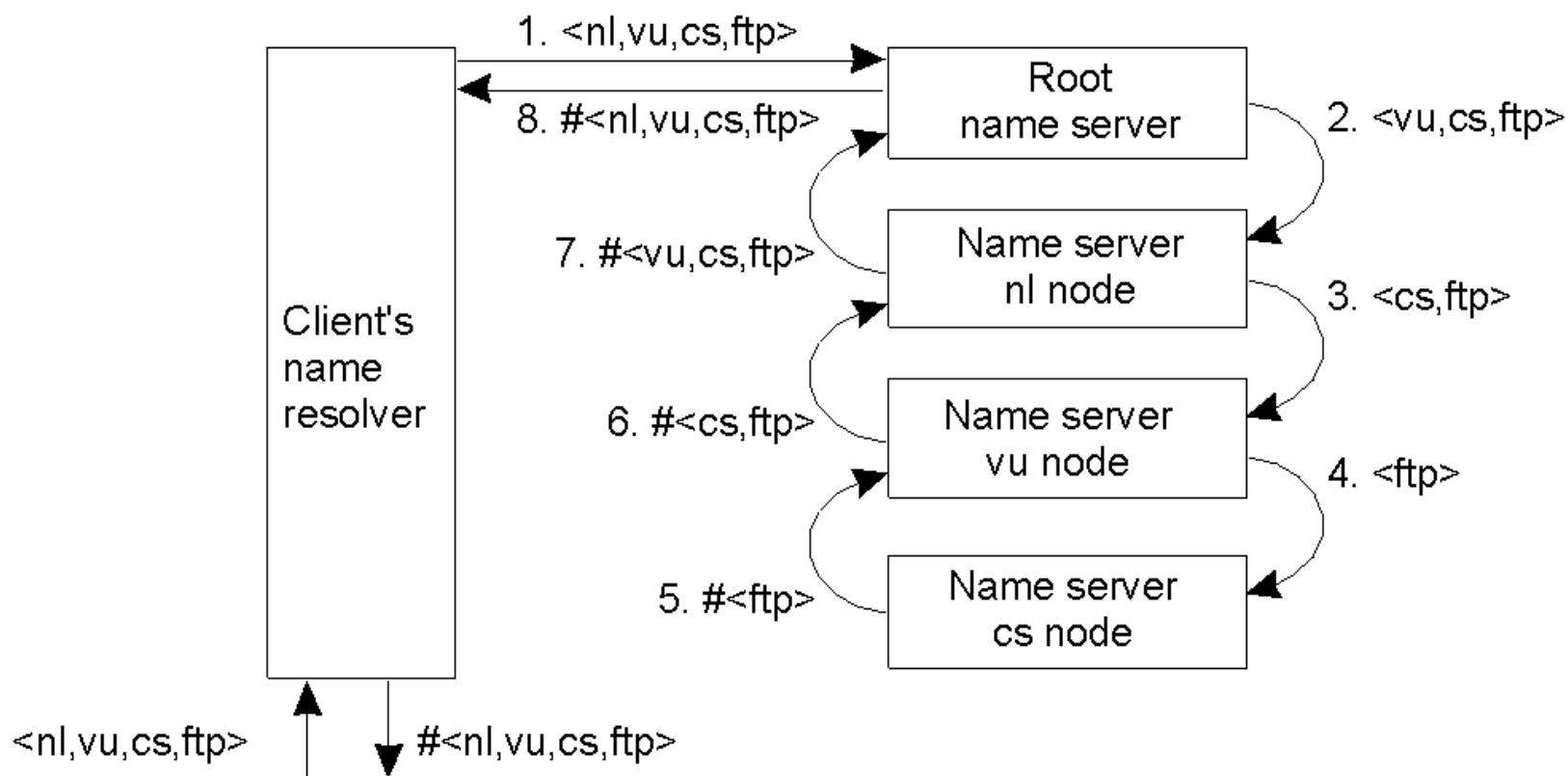
- Сравнение серверов службы имен

Реализация разрешения имен



Реализация разрешения имен

■ Рекурсивное разрешение имен

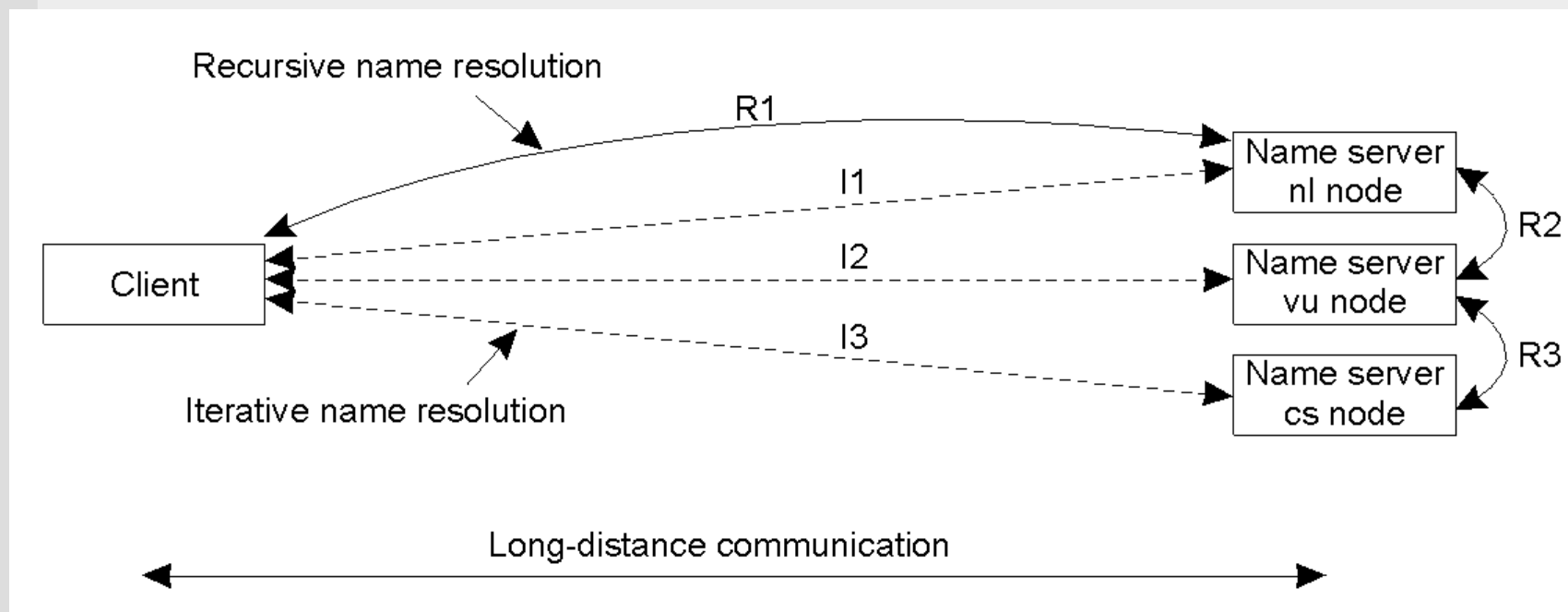


Реализация разрешения имен

Сервер узла	Объект разрешения	Поиск	Передача дочернему узлу	Получение и кэширование	Ответ на запрос
cs	<ftp>	#<ftp>	--	--	#<ftp>
vu	<cs,ftp>	#<cs>	<ftp>	#<ftp>	#<cs> #<cs, ftp>
ni	<vu,cs,ftp>	#<vu>	<cs,ftp>	#<cs> #<cs,ftp>	#<vu> #<vu,cs> #<vu,cs,ftp>
root	<ni,vu,cs,ftp>	#<nl>	<vu,cs,ftp>	#<vu> #<vu,cs> #<vu,cs,ftp>	#<nl> #<nl,vu> #<nl,vu,cs> #<nl,vu,cs,ftp>

■ Рекурсивное разрешение имени

Реализация разрешения имен



- Сравнение методов с точки зрения стоимости передачи данных



Служба имен DNS

- Типы записей, поддерживаемых серверами имен DNS

Тип записи	Сущность	Описание
SOA	Зона	Информация о зоне, администраторе, таймаутах ...
A	Сервер	IP-адрес сервера
MX	Домен	Почтовый сервер, обрабатывающий почту для зоны
SRV	Домен	Сервер, предоставляющий некоторую службу
NS	Зона	Сервер имен, отвечающий за определенную зону
CNAME	Узел	Символьная ссылка на каноническое имя
PTR	Сервер	Обратное разрешение имен
HINFO	Сервер	Информация о сервере
TXT	Любая	Произвольная информация

Реализация DNS

- Фрагмент записей DNS для зоны *cs.vu.nl*.

Name	Record type	Record value
cs.vu.nl	SOA	star (1999121502,7200,3600,2419200,86400)
cs.vu.nl	NS	star.cs.vu.nl
cs.vu.nl	NS	top.cs.vu.nl
cs.vu.nl	NS	solo.cs.vu.nl
cs.vu.nl	TXT	"Vrije Universiteit - Math. & Comp. Sc."
cs.vu.nl	MX	1 zephyr.cs.vu.nl
cs.vu.nl	MX	2 tornado.cs.vu.nl
cs.vu.nl	MX	3 star.cs.vu.nl
star.cs.vu.nl	HINFO	Sun Unix
star.cs.vu.nl	MX	1 star.cs.vu.nl
star.cs.vu.nl	MX	10 zephyr.cs.vu.nl
star.cs.vu.nl	A	130.37.24.6
star.cs.vu.nl	A	192.31.231.42
zephyr.cs.vu.nl	HINFO	Sun Unix
zephyr.cs.vu.nl	MX	1 zephyr.cs.vu.nl
zephyr.cs.vu.nl	MX	2 tornado.cs.vu.nl
zephyr.cs.vu.nl	A	192.31.231.66
www.cs.vu.nl	CNAME	soling.cs.vu.nl
ftp.cs.vu.nl	CNAME	soling.cs.vu.nl
soling.cs.vu.nl	HINFO	Sun Unix
soling.cs.vu.nl	MX	1 soling.cs.vu.nl
soling.cs.vu.nl	MX	10 zephyr.cs.vu.nl
soling.cs.vu.nl	A	130.37.24.11
laser.cs.vu.nl	HINFO	PC MS-DOS
laser.cs.vu.nl	A	130.37.30.32
vucs-das.cs.vu.nl	PTR	0.26.37.130.in-addr.arpa
vucs-das.cs.vu.nl	A	130.37.26.0



Реализация DNS

Имя	Тип записи	Значение
cs.vu.nl	NIS	solo.cs.vu.nl
solo.cs.vu.nl	A	130.37.21.1

- Фрагмент описание для домена *vu.nl*, который содержит домен *cs.vu.nl*



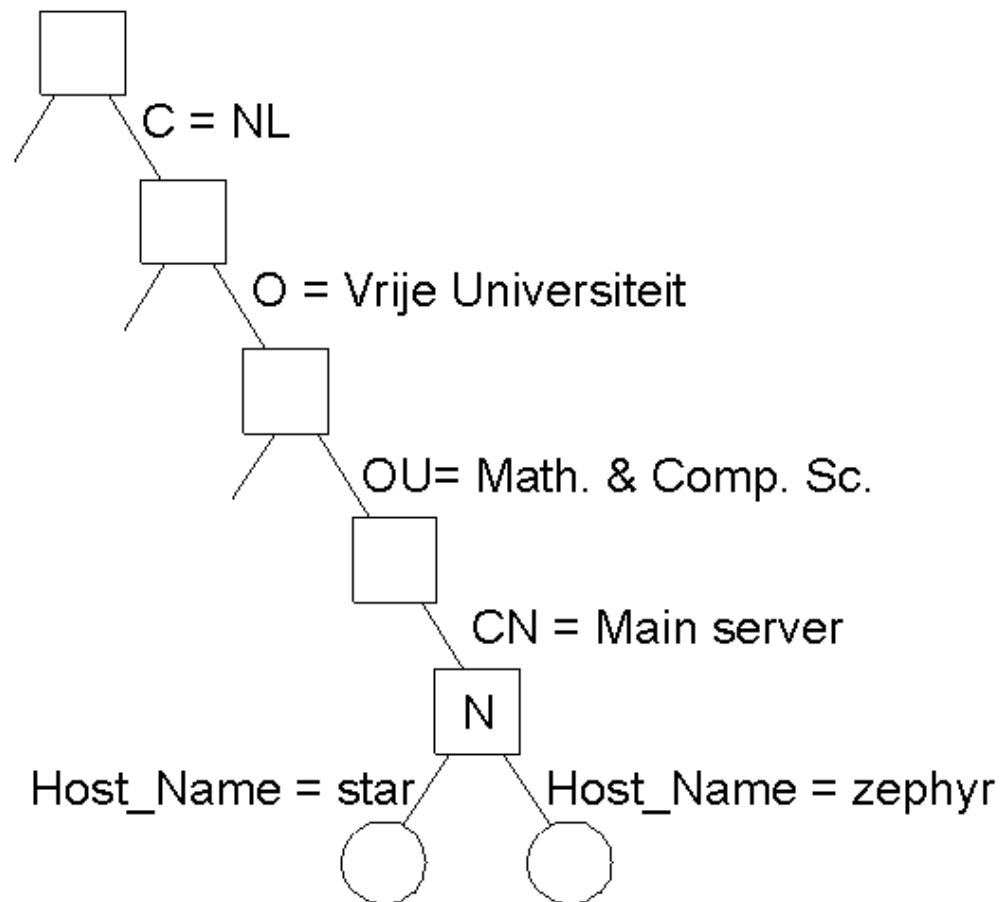
Служба каталогов X.500

Атрибут	Аббревиатура	Значение
Country	C	NL
Locality	L	Amsterdam
Organization	O	Vrije Universiteit
OrganizationalUnit	OU	Math. & Comp. Sc.
CommonName	CN	Main server
Mail_Servers	--	130.37.24.6, 192.31.231,192.31.231.66
FTP_Server	--	130.37.21.11
WWW_Server	--	130.37.21.11

- Простой пример записи в каталоге X.500
- /C=NL/O=Vrije Universiteit/OU=Math. & Comp.Sc

Служба каталогов X.500

- Фрагмент иерархического каталога



Служба каталогов X.500

- Глобальное имя – последовательность атрибутов именования (DN – distinguished name)
- Относительно различимое имя - каждый атрибут (RDN – relative DN)

Атрибут	Значение
Country	NL
Locality	Amsterdam
Organization	Vrije Universiteit
OrganizationalUnit	Math. & Comp. Sc.
CommonName	Main server
Host_Name	star
Host_Address	192.31.231.42

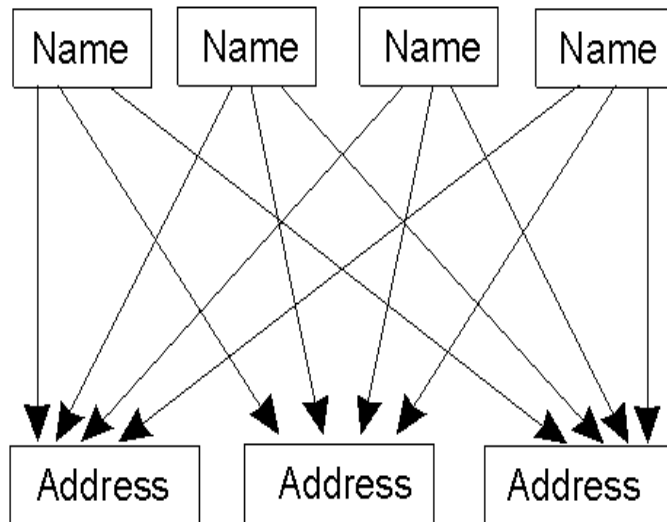
Атрибут	Значение
Country	NL
Locality	Amsterdam
Organization	Vrije Universiteit
OrganizationalUnit	Math. & Comp. Sc.
CommonName	Main server
Host_Name	zephyr
Host_Address	192.31.231.66

Служба каталогов X.500

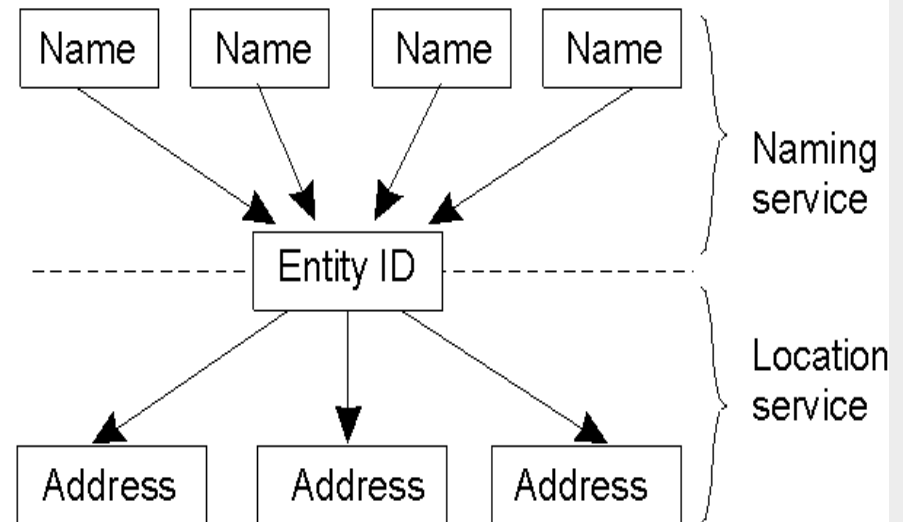
- Больше операций поиска по сравнению с DNS
answer = search("&(C=NL)(O=Vrije Universiteit)(OU=*)(CN=Main Server)")
- Распределенная организация – разбиение по нескольким серверам (агенты службы каталогов)
- Клиенты – агенты пользователей каталога
- Другие реализации
 - Active Directory
 - LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)



Именованные мобильных сущностей



(a)



(b)

a)

Прямое одноуровневое отображение имен и адресов

b)

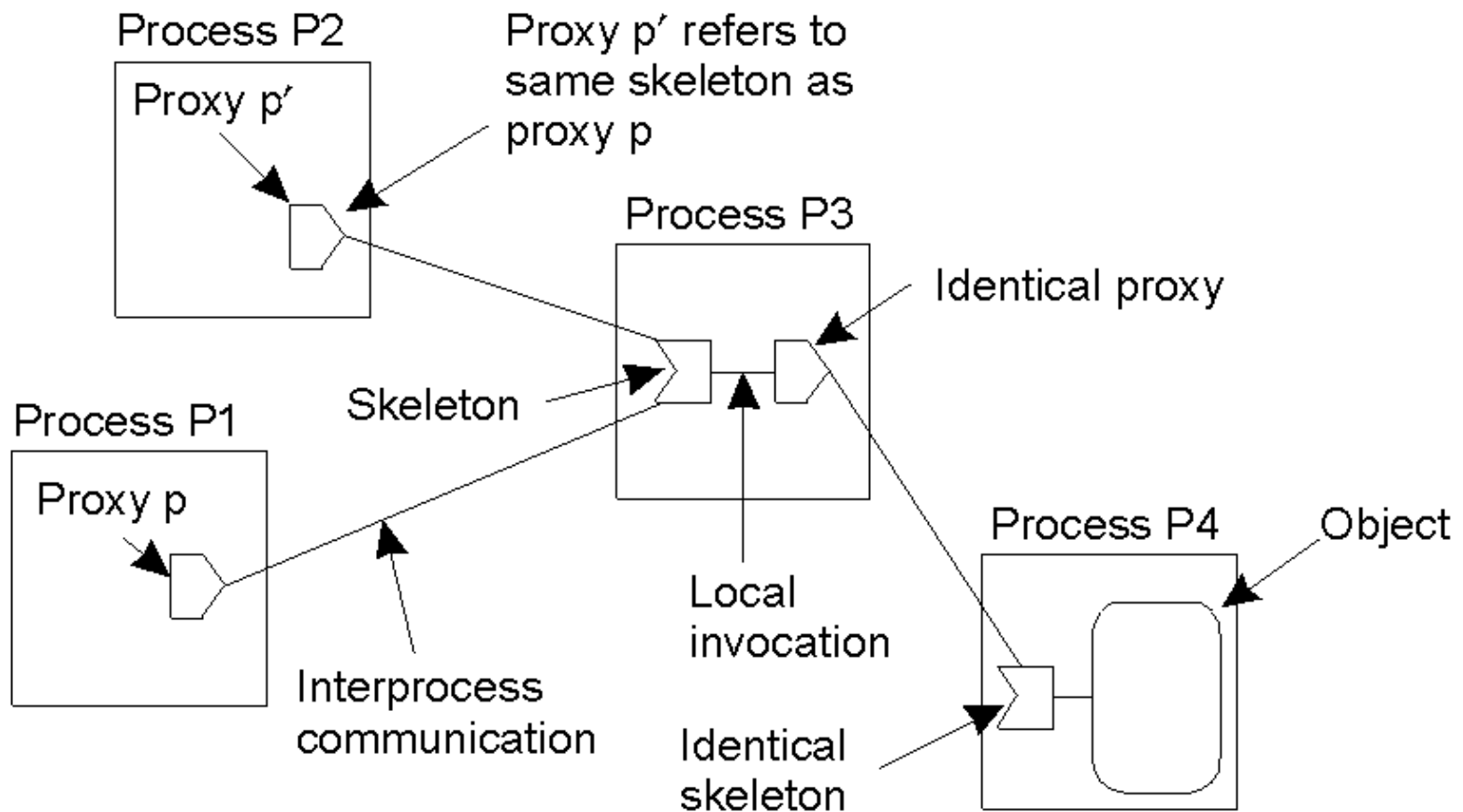
Двухуровневое отображение с использованием идентификаторов (Служба локализации)

Простые решения

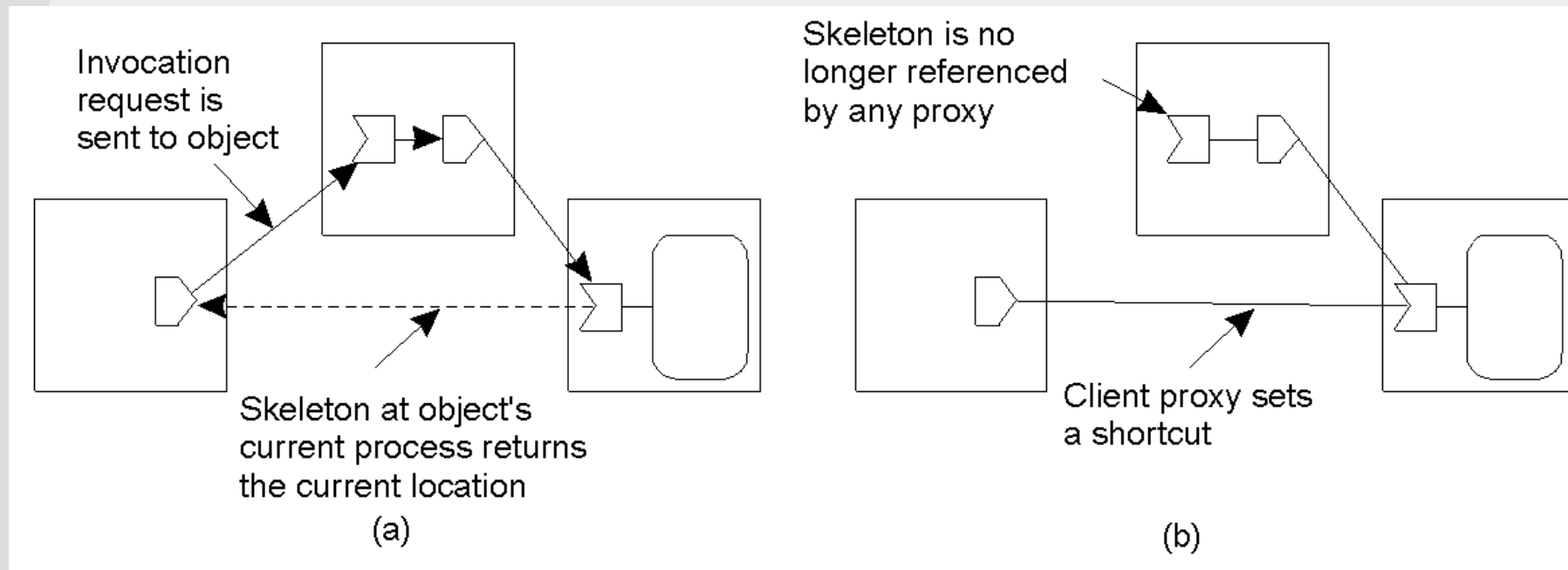
- Только для локальных сетей
 - Широковещательная рассылка (пример – ARP протокол)
 - Групповая рассылка (на базе IP протокола)



Передача указателей

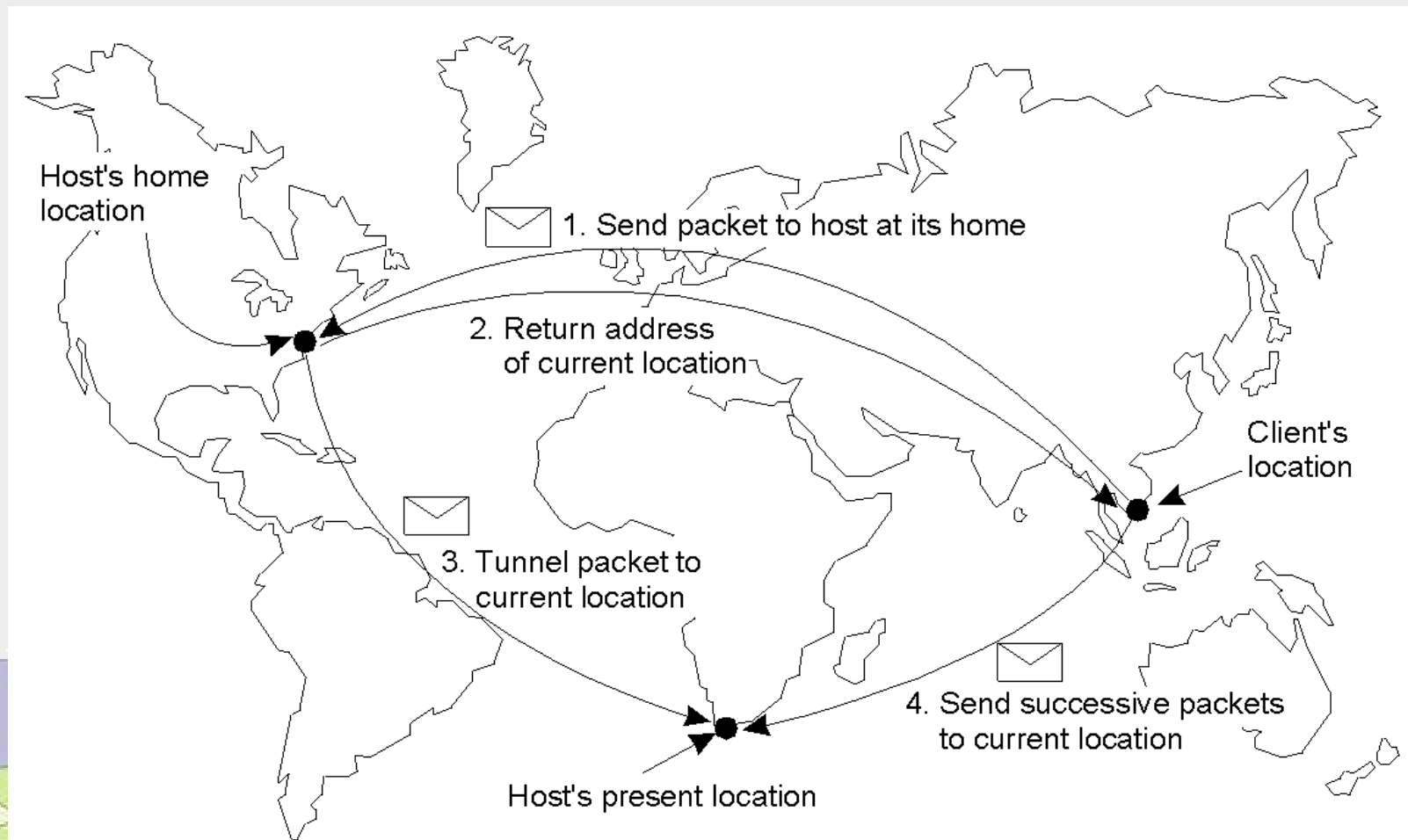


Передача указателей

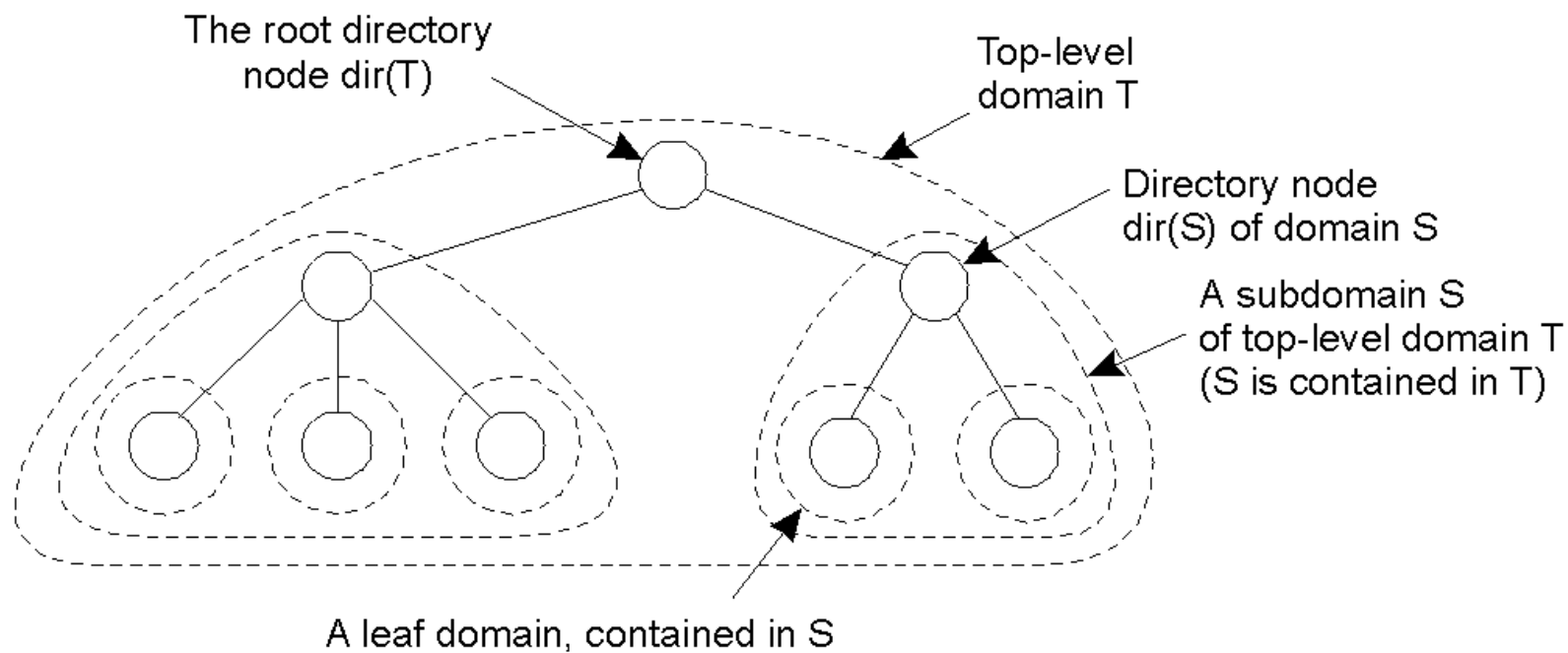


- Перенаправление вызова с установлением прямой связи

Подход на основе базовой точки

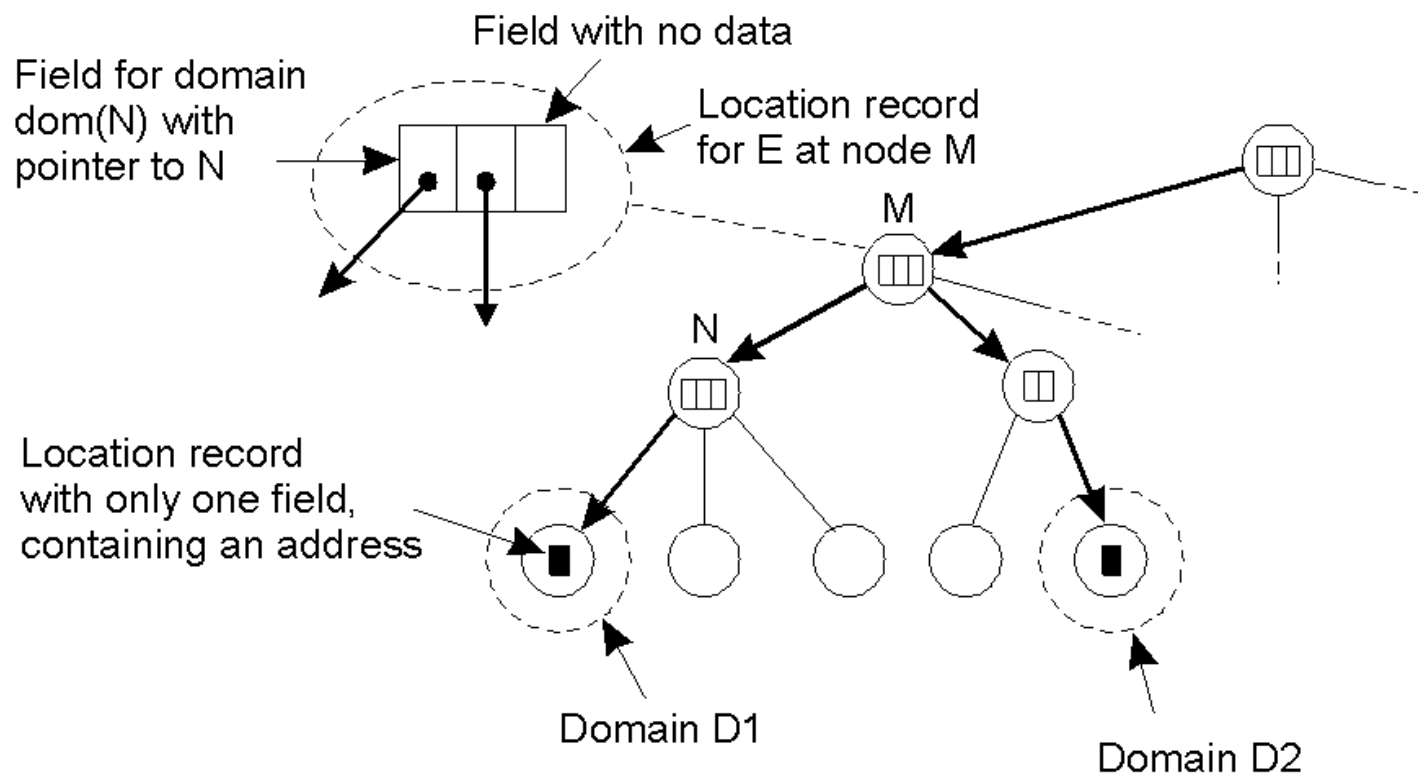


Иерархические подходы



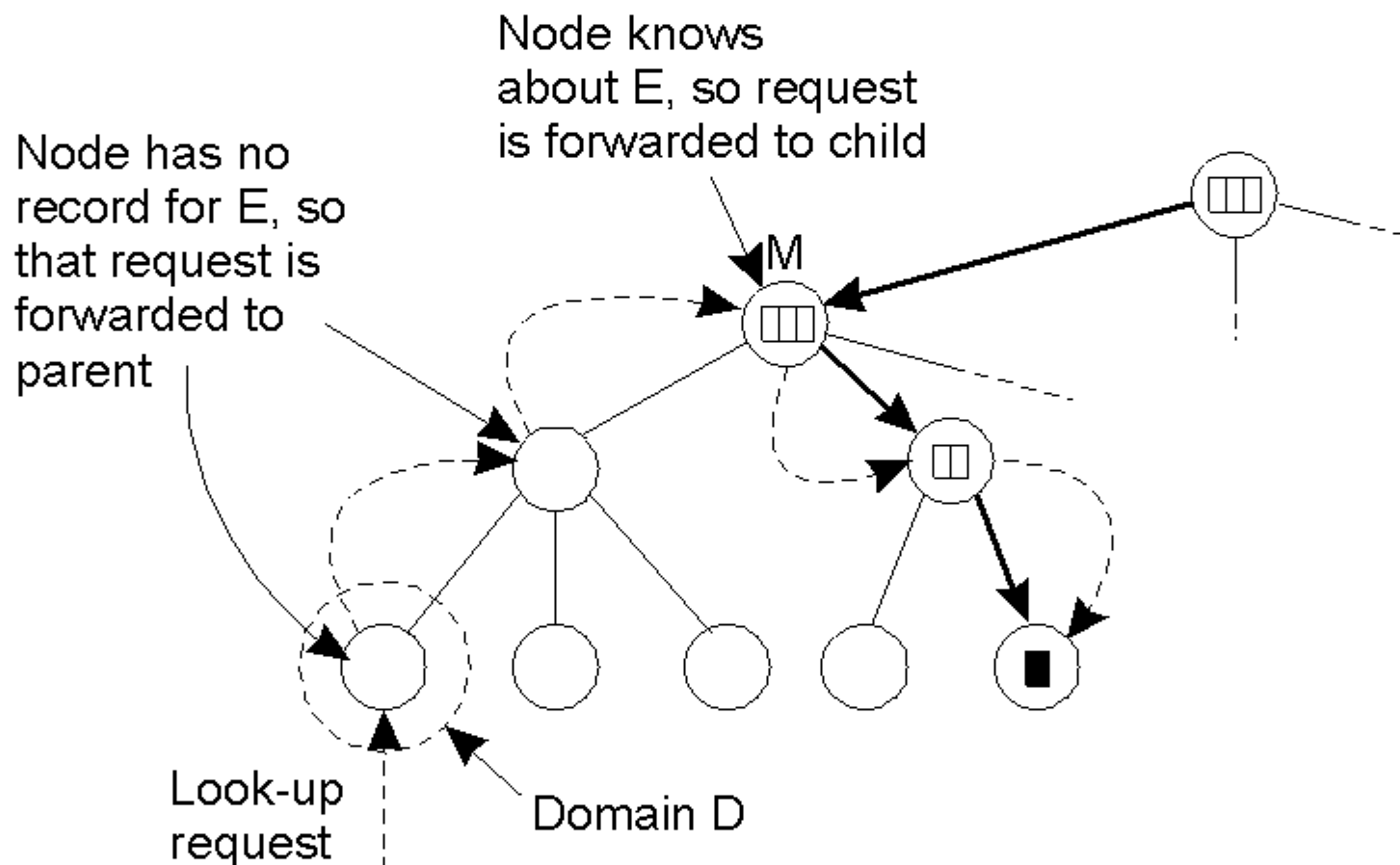
- Организация в виде вложенных доменов

Иерархические подходы



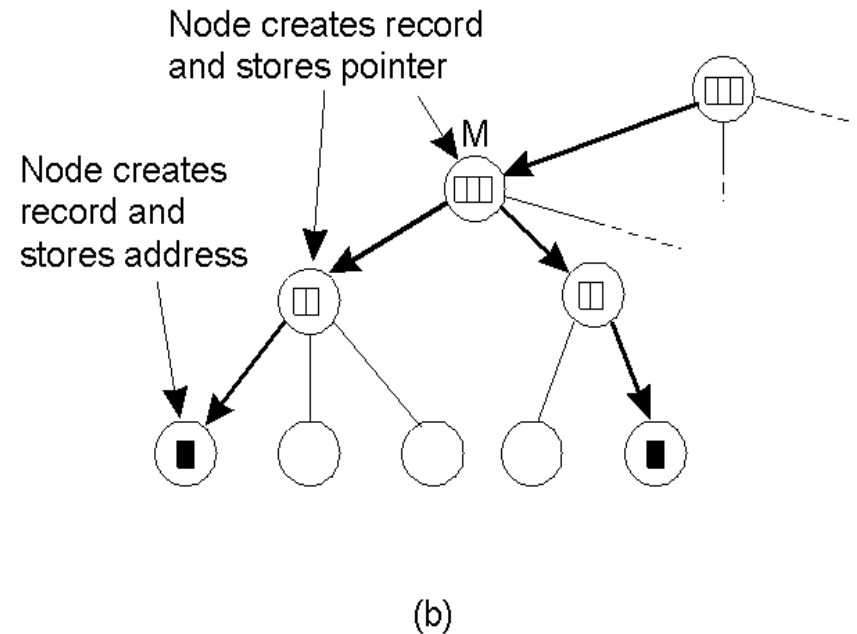
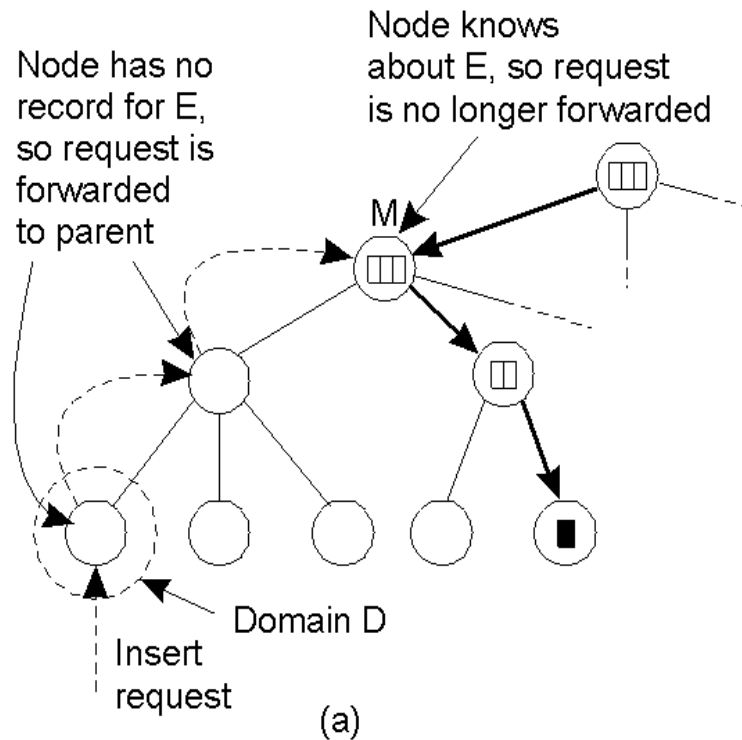
- Пример хранения информации для сущности с адресами в двух доменах

Иерархические подходы



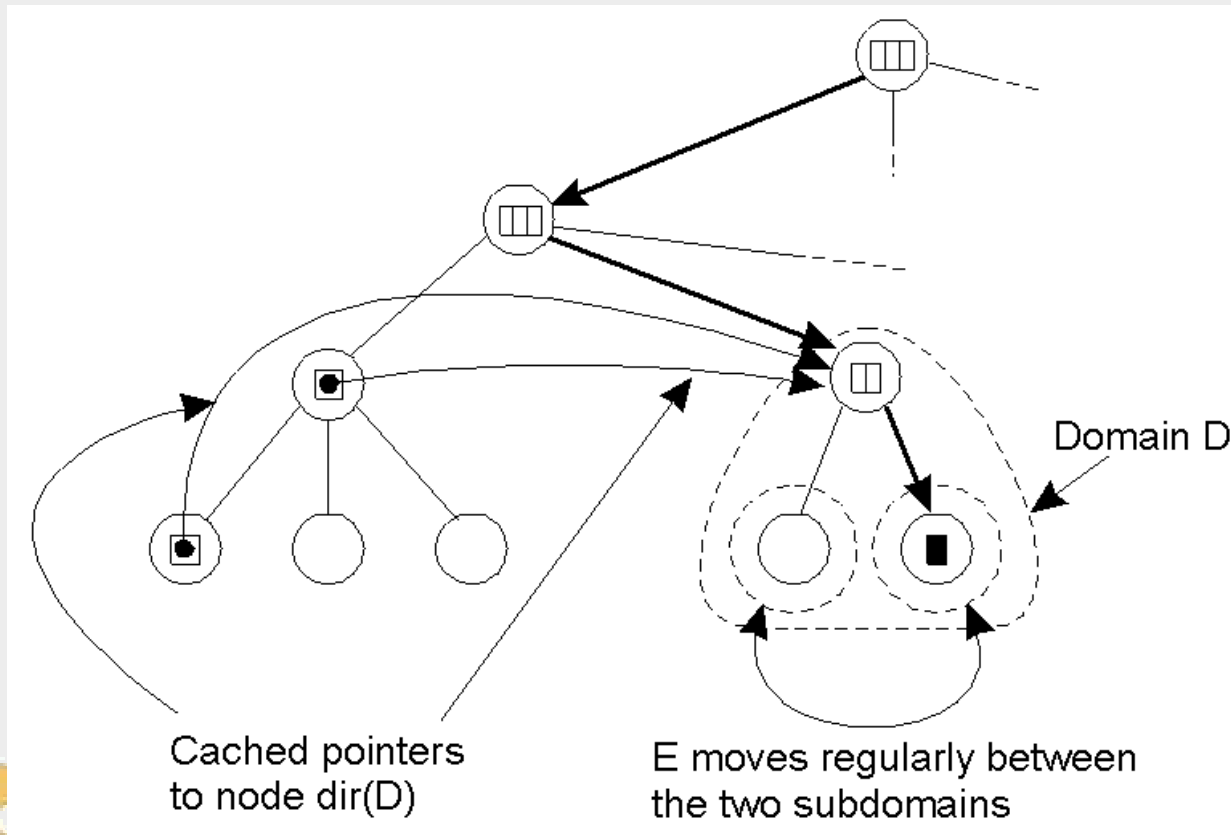
■ Поиск сущности в службе локализации

Иерархические подходы



- a) Запрос на вставку
- b) Организация ссылок

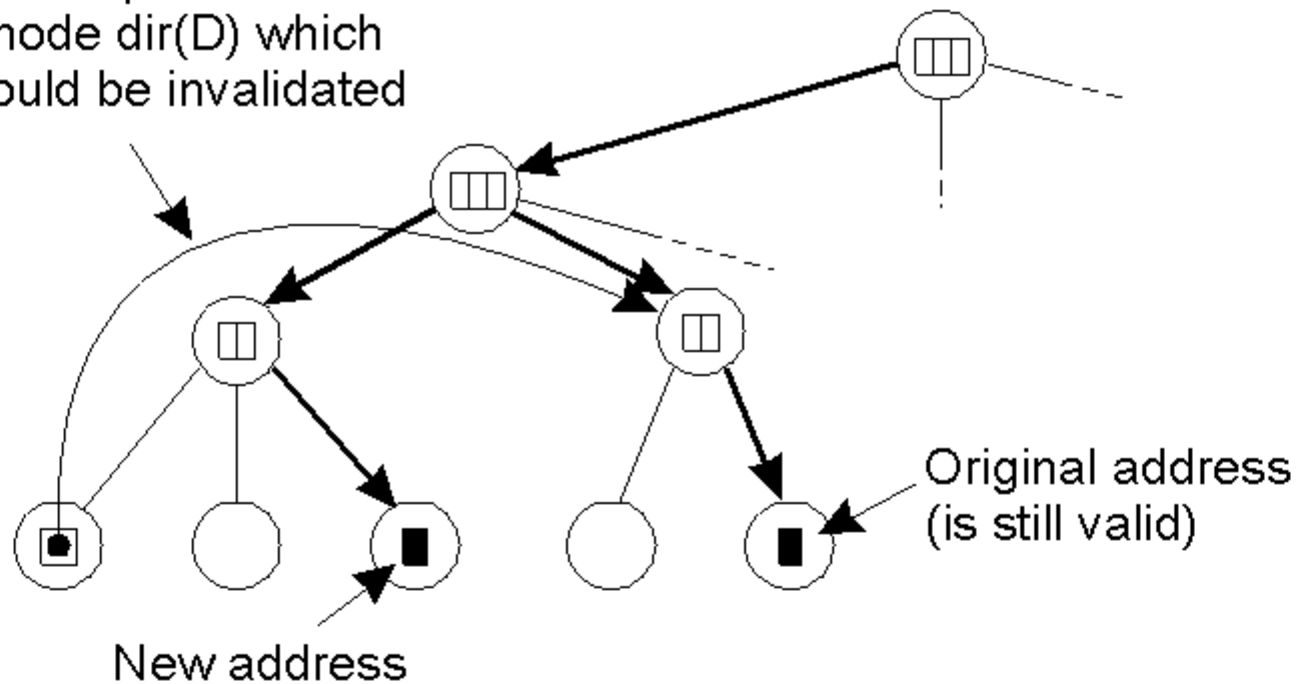
Кэширование указателей



- Кэширование ссылки на домен нижнего уровня, в рамках которого происходит основное перемещение сущности

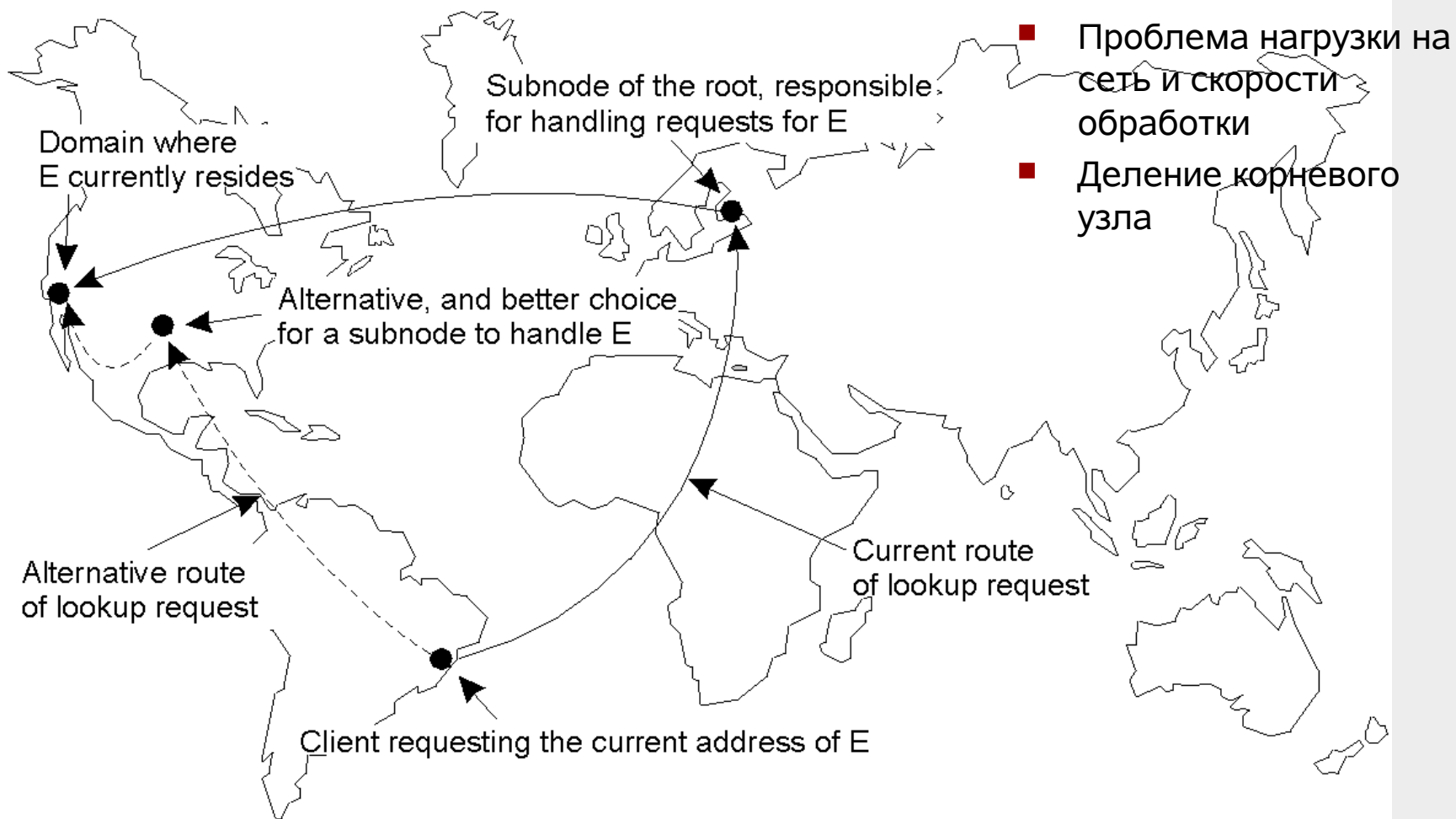
Кэширование указателей

Cached pointer
to node dir(D) which
should be invalidated

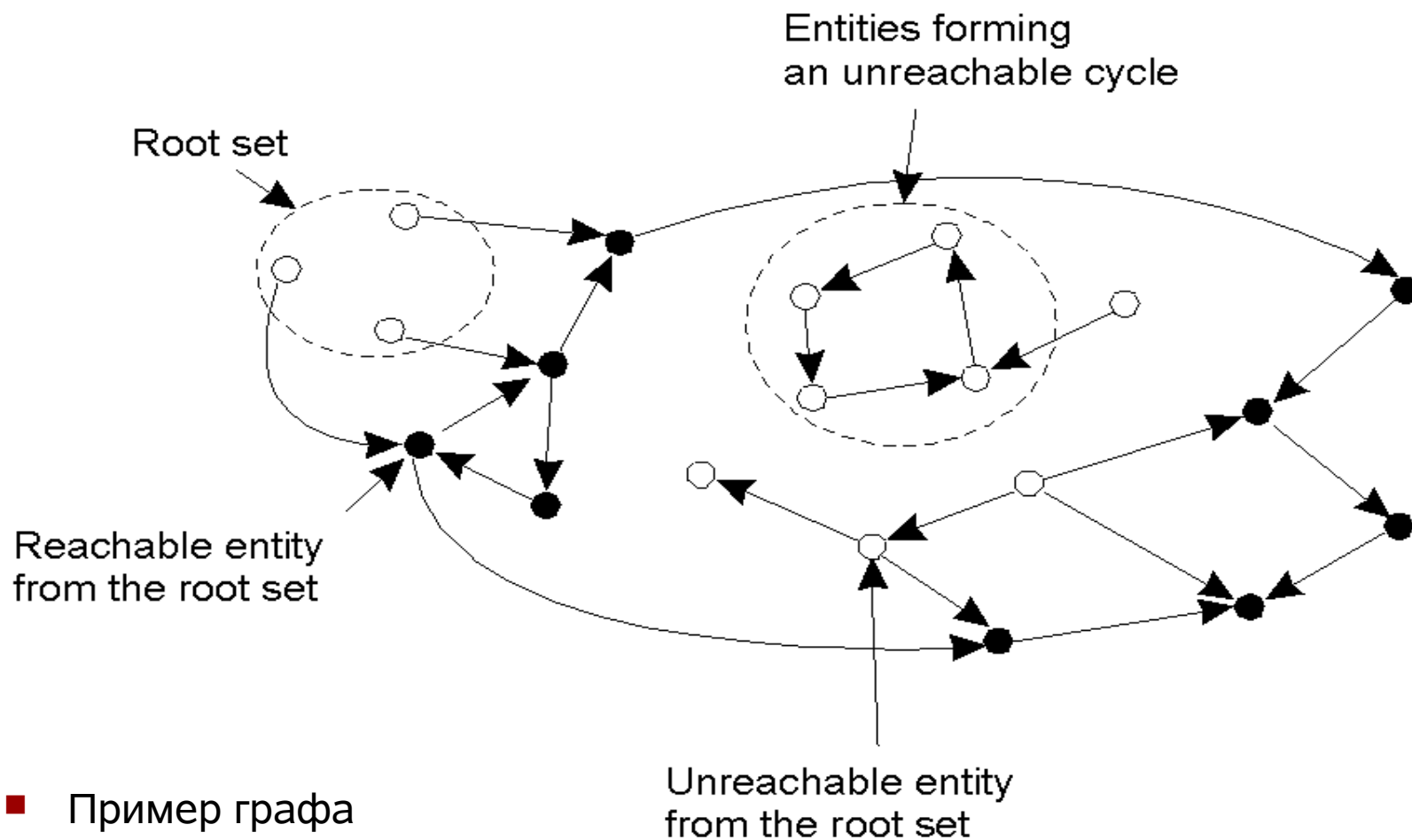


- Запись кэша должна быть очищена, т.к. возвращается нелокальный адрес

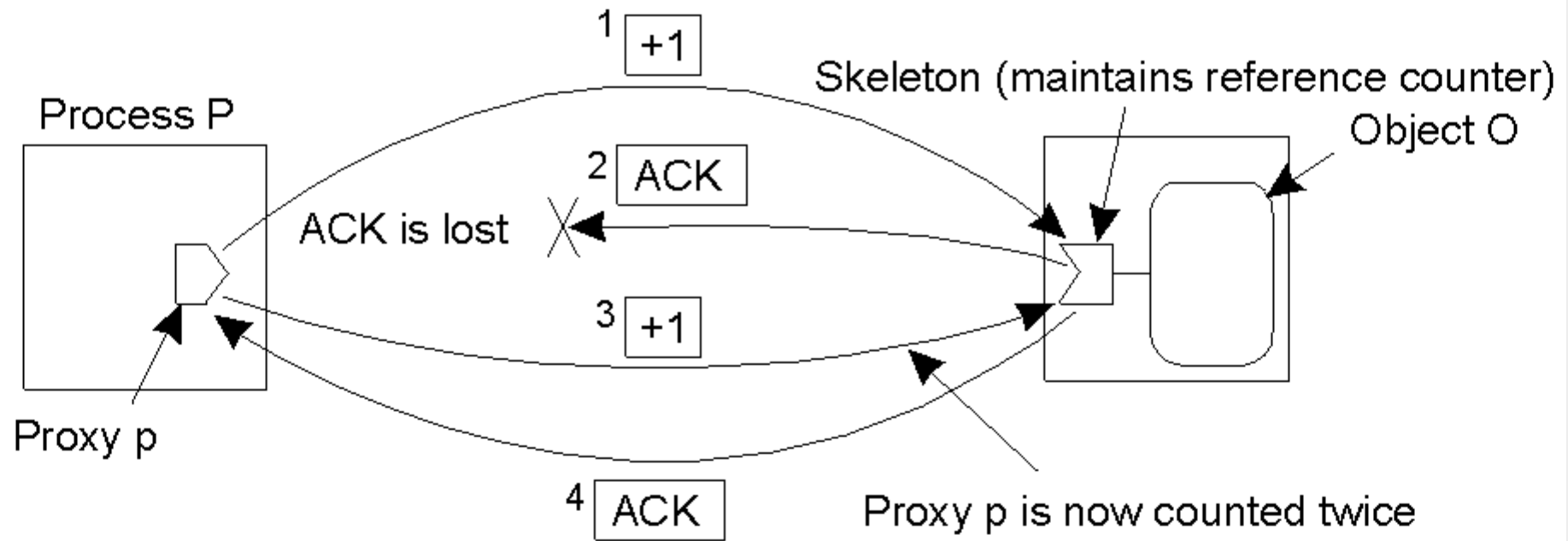
Проблема масштабируемости



Проблема объектов, на которые нет ссылок

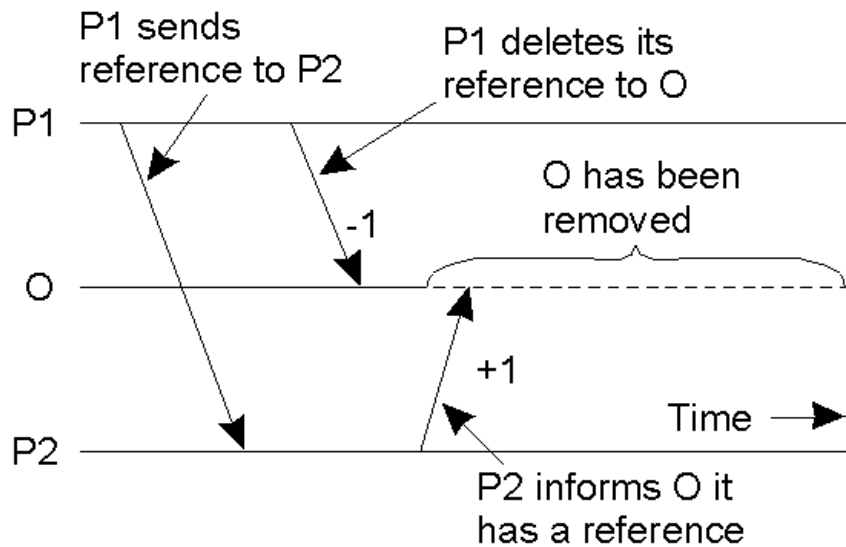


Подсчет ссылок

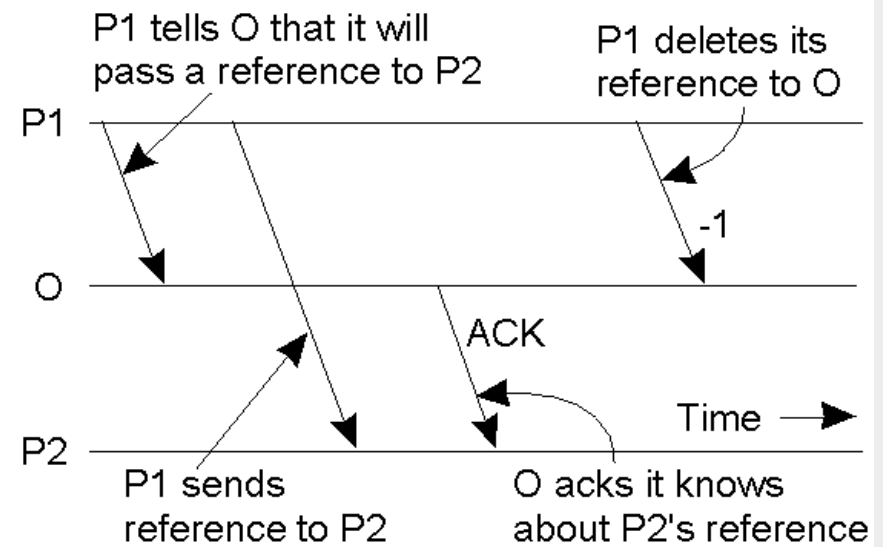


- Проблема подсчета ссылок при ненадежных каналах передачи

Подсчет ссылок



(a)

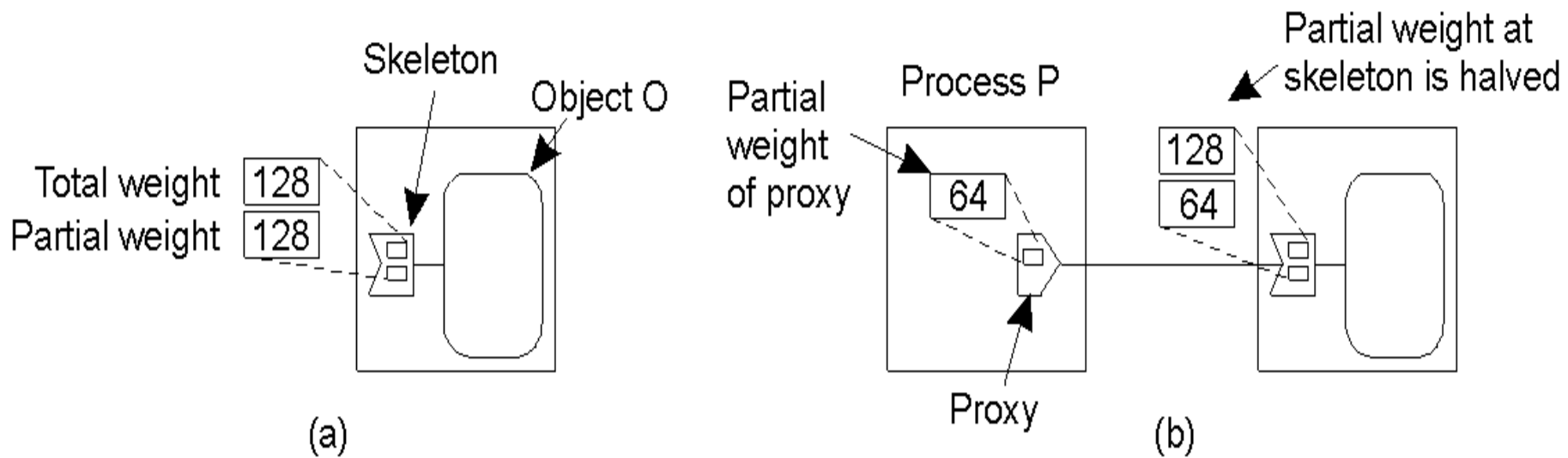


(b)



- a) Копирование ссылки и опоздание при увеличении счетчика
- b) Решение

Улучшенные методы подсчета ССЫЛОК



a)

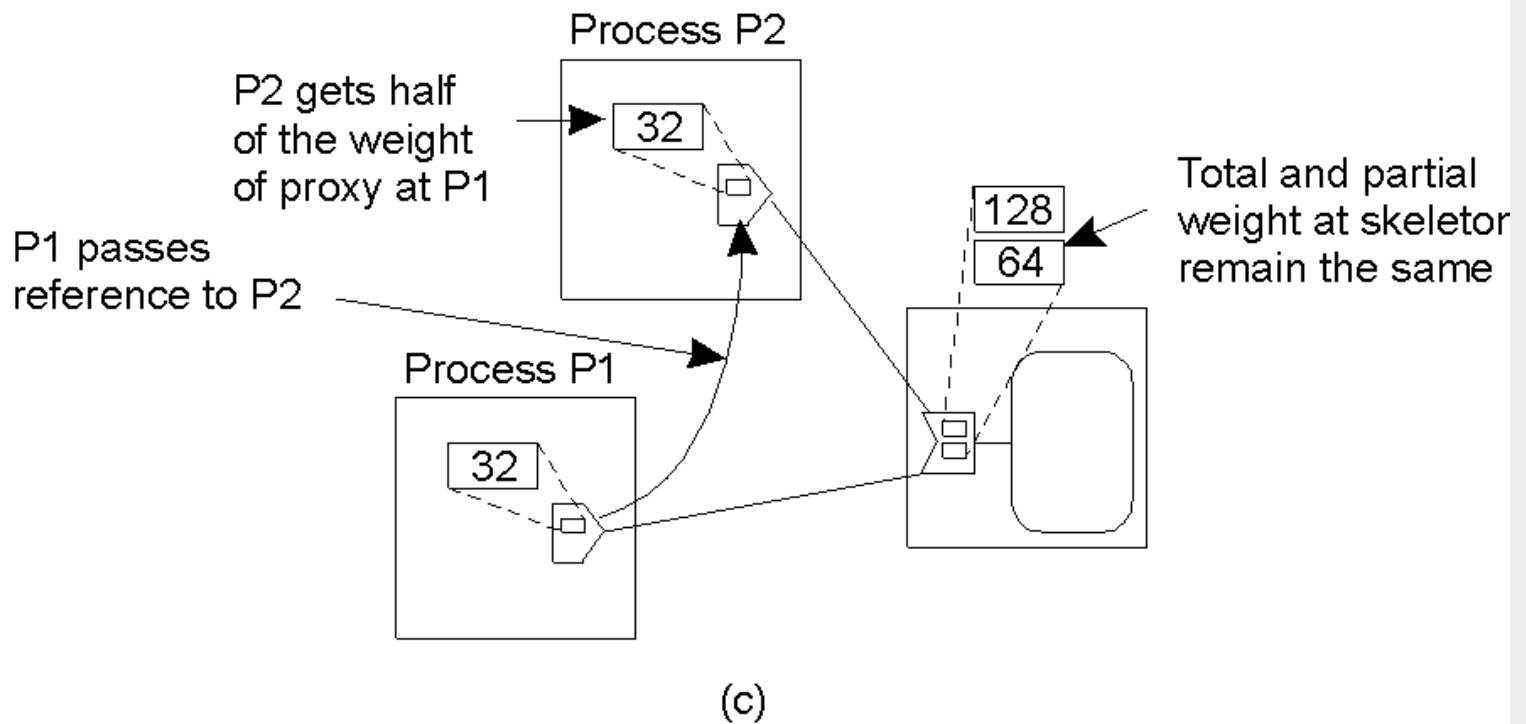
Начальное присвоение общего и частичного веса

b)

Перераспределение веса при создании ссылки



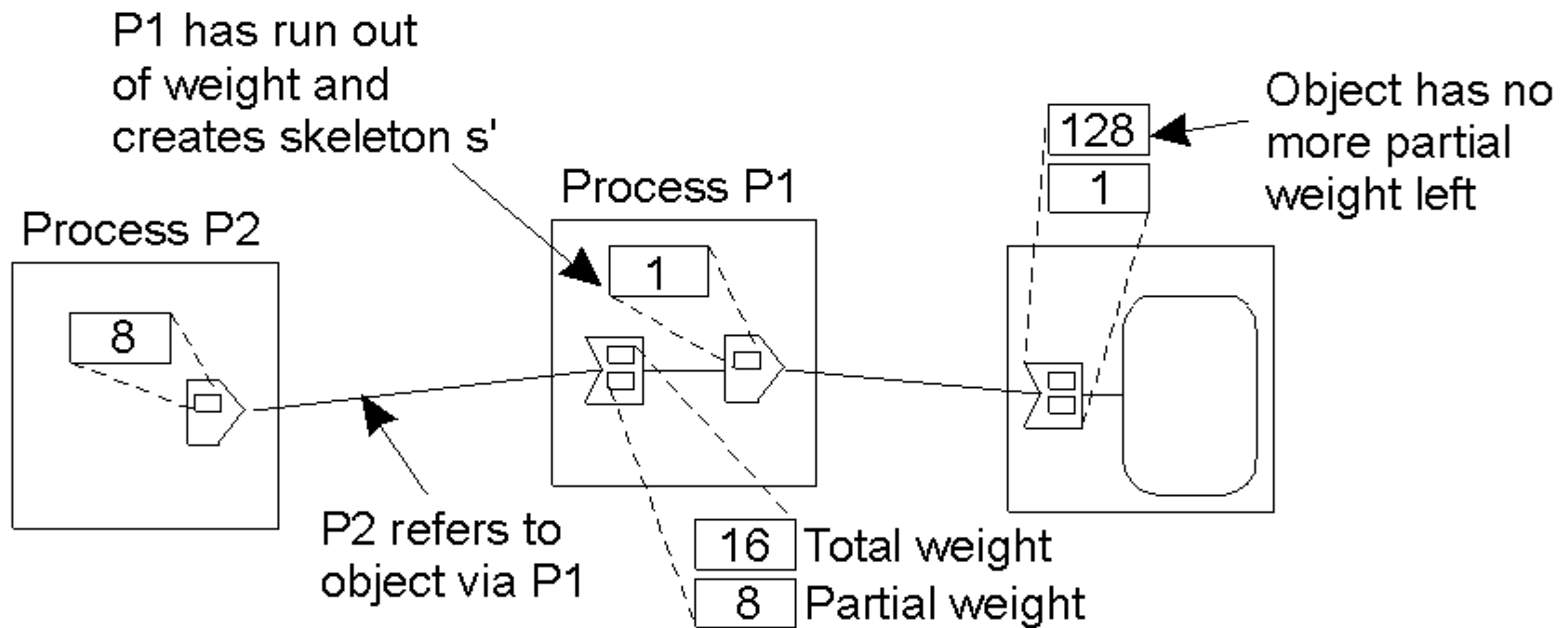
Улучшенные методы подсчета ССЫЛОК



c)

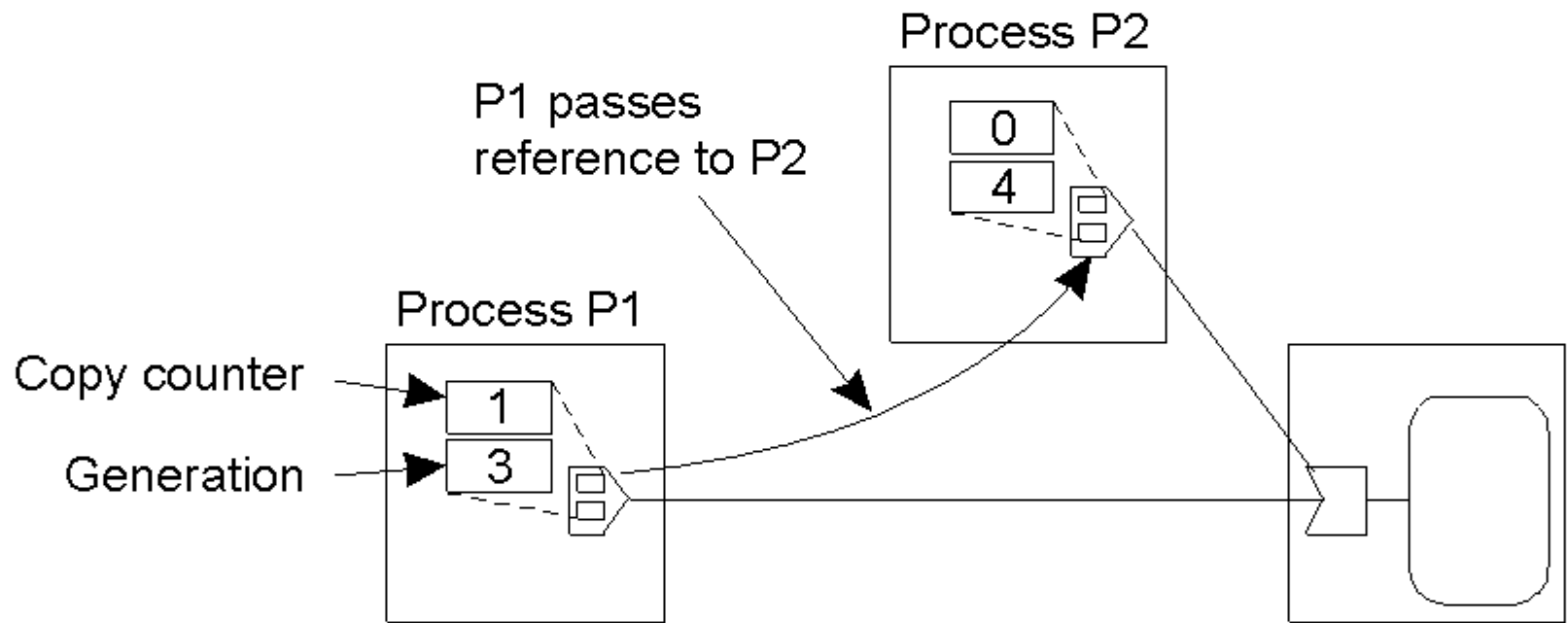
Перераспределение веса при копировании

Улучшенные методы подсчета ССЫЛОК



■ Создание косвенной ссылки при исчерпании веса

Улучшенные методы подсчета ССЫЛОК



- Создание и копирование удаленной ссылки при подсчете с использованием поколений

Улучшенные методы подсчета ССЫЛОК

- Скелетон поддерживает таблицу $G[i]$
- $G[i]$ – счетчик для поколения i
- При удалении заместителя p из поколения k
 - $G[k] = G[k] - 1$
 - $G[k+1] = G[k+1] + p_n$
- Другие методы
 - Поддержка списка ссылок на стороне скелетона (плохо масштабируется)



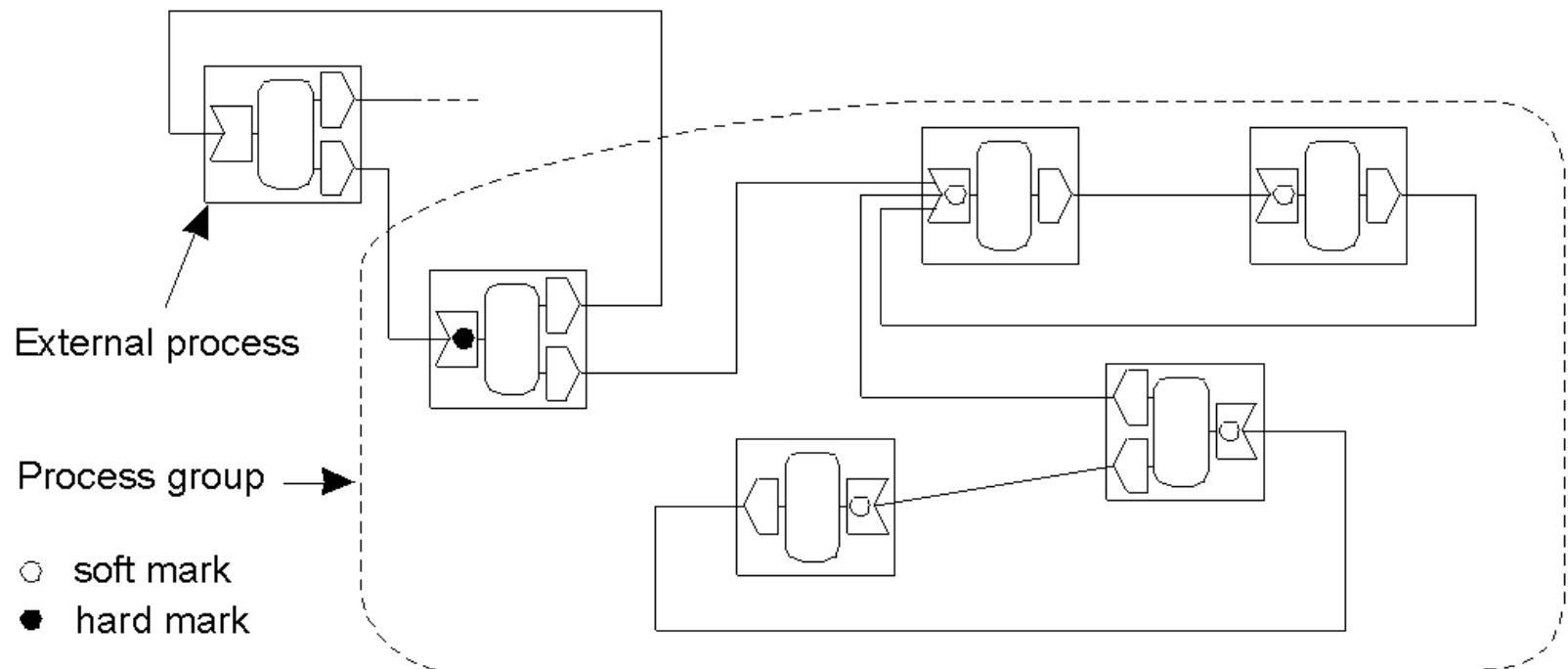
Трассировка сущностей

- Поиск сущностей, на которых нет ссылок
- Алгоритмы «помечай-и-подметай» (Java garbage collector, mark&sweep) (“замри-и-помечай”)(рекурсивный)
- Трехцветная пометка
 - (белые – ненужные, черные – они не ссылаются на белые, серый – доступны из корневого набора, но их ссылки не проверены еще)
 - Объекты могут изменять цвет в направлении белый → серый → черный
 - Изначально все объекты белые
 - Корневой набор - черные
 - Доступные из корневого набора помечаются серым
 - Серый помечается черным после того как его белые ссылки помечаются серым
 - Повторять пока есть серый цвет
 - Можно удалять объекты белого цвета



Трассировка сущностей в группах

- Начальная пометка скелетонов по внешним ссылкам корневой группы объектов



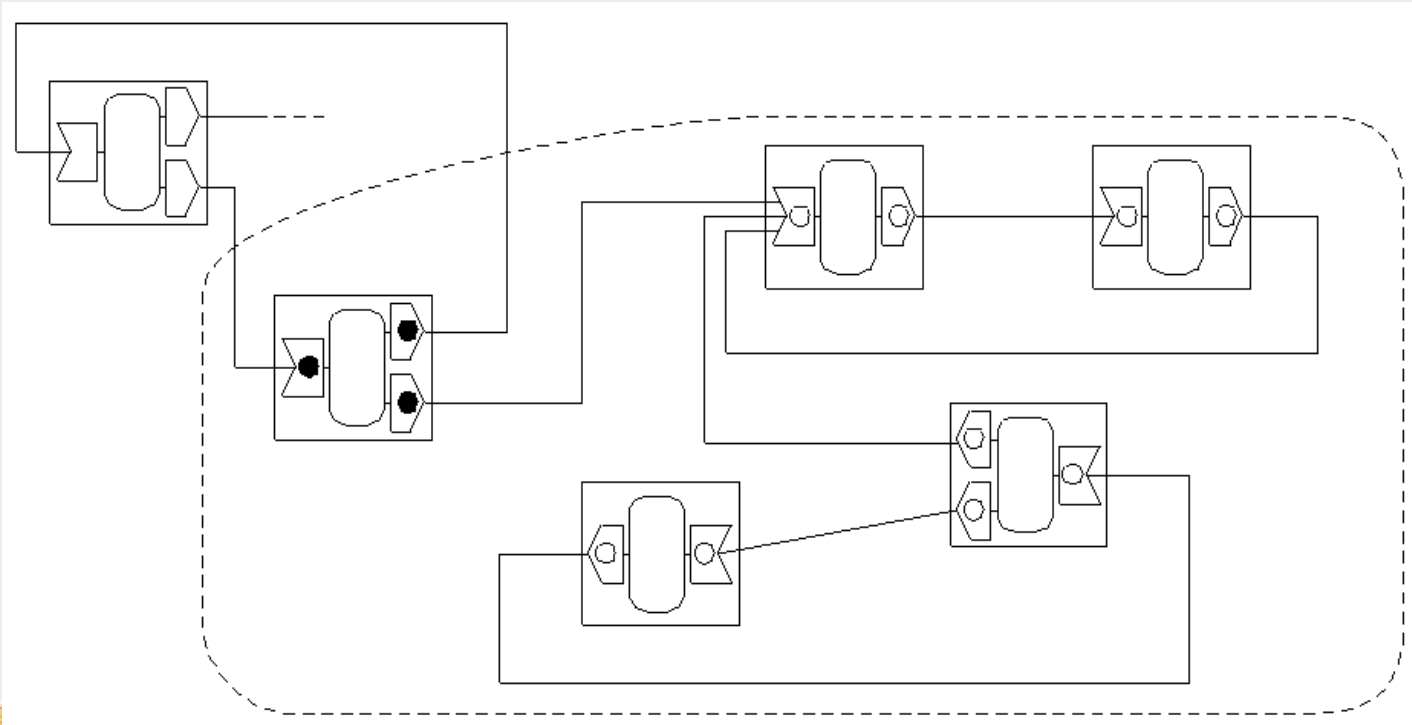
(a)

Трассировка сущностей в группах

- Скелетоны помечаются:
 - Hard mark – достижим из внешней группы или из корневого набора
 - Soft mark – достижим из заместителей выбранной группы
- Заместитель помечается:
 - Hard mark – достижим из корневого набора объектов
 - Soft mark – достижим из скелетона с меткой soft
 - Absent – недоступен из скелетонов и заместителей



Трассировка сущностей в группах



- Выполняется локальная трассировка в рамках процессов
- Распространение маркировки со скелетонов на заместители

Трассировка сущностей в группах

■ Итоговая трассировка

