

Для того чтобы приблизиться к цели на объект управления оказывается определенное воздействие. Сведения о полученном состоянии объекта управления в виде обратной связи поступают в орган управления, который определяет следующее воздействие. Принятие решения осуществляется по определенным правилам – алгоритмам. Формализация процесса заключается в построении модели, связывающую цель и исходными данными через управляющие команды.

Для того чтобы получить желаемое изменение объекта управления нужно знать характер связей между внутренними и входными данными, а также возможные отклонения как во входных данных, так и в выходных. Формальные зависимости, отражающие сложность структурных связей между входными, внутренними и выходными параметрами, определяют математическую модель объекта управления.

Система управления – это совокупность математических моделей реального объекта управления и модели элемента управления – алгоритма или закона управления. Основная задача этого понятия – формальная или формализованная разработка закона или алгоритма управления по известной модели объекта.

На помощь процессу управления приходят программные средства, помогающие решать задачу принятия решения. В последнее время они активно входят в разные сферы человеческой деятельности. В зависимости от поставленной задачи такие системы могут работать либо в режиме реального времени, либо по заранее разработанному плану. Системы пошагового управления широко распространены не только на верхних уровнях управления, но и в процессах управления.

Литература

1. Бурганова, Л.А. Теория управления : учебное пособие для студентов. – М. : ИНФРА-М, 2004. – 153 с.

Н.Н. Диваков (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)

Науч. рук. **А.В. Воруев**, канд. техн. наук, доцент

NAT-PT и IPv6

NAT-PT является переходным механизмом на протокол IPv6-to-IPv4, как это определено в RFC и RFC 2765 2766, что позволяет не только IPv6 устройствам взаимодействовать с IPv4 – но и наоборот. Перед внедрением в устройства функции NAT-PT, для IPv6 необходимо настроить IPv4 и IPv6 на интерфейсах устройств, которые должны взаимодействовать между IPv4 и IPv6 сетями.

Рассмотри конфигурацию NAT-PT на различных устройствах. Вначале будет сконфигурирован NAT-PT, на устройствах Cisco:

```
interface Ethernet1
ipv6 address 2001:2::10/64
ipv6 nat !
interface Ethernet2
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
ipv6 nat prefix 2010::/96
ipv6 nat !
ipv6 nat v6v4 source 2001:2::1 192.168.2.1
ipv6 nat v4v6 source 192.168.1.200 2010::60
```

Рассмотрим конфигурацию NAT-PT в Firewall на HP тройствах:

```
system-view [FirewallB]
ipv6 [FirewallB] interface GigabitEthernet 0/1
[FirewallB-GigabitEthernet0/1] ip address 8.0.0.1 255.255.255.0
[FirewallB-GigabitEthernet0/1] natpt enable
[FirewallB-GigabitEthernet0/1] quit
[FirewallB] interface GigabitEthernet 0/2 [FirewallB-
GigabitEthernet0/2] ipv6 address 2001::1/64
[FirewallB-GigabitEthernet0/2] natpt enable
[FirewallB-GigabitEthernet0/2] quit # Configure a NAT-PT prefix.
[FirewallB] natpt prefix 3001:: # Configure a NAT-PT address pool.
[FirewallB] natpt address-group 1 9.0.0.10 9.0.0.19
# Associate the prefix with the address pool for IPv6 hosts accessing
IPv4 hosts.
[FirewallB] natpt v6bound dynamic prefix 3001:: address-group 1
```

Механизм бесконтекстного IP/ICMP транслятора (SIIT) предполагает установку на границе IPv6 сети специального агента, осуществляющего трансляцию протоколов. При этом IPv6 хостам присваиваются специальные, так называемые IPv4-транслированные, адреса. Приходящие извне IPv4 пакеты перенаправляются этому агенту, проходя который, они подвергаются преобразованию к формату протокола IPv6 и пересылаются далее к своим получателям. Ответные пакеты, идущие от IPv6 хостов к IPv4 хостам (это индицируется специальным типом IPv6 адреса назначения), так же должны пройти через IP/ICMP транслятор, но необязательно через тот же самый, так как сам транслятор является бесконтекстным. Пройдя транслятор, IPv6 пакеты становятся IPv4 пакетами и доставляются по назначению. Удобством этой схемы является ее прозрачность для взаимодействующих хостов и полная бесконтекстность, что существенно облегчает ее реализацию и использование. К сожалению, предложение по реализации SIIT предполагает, что узлам V6 для организации связи с узлами V4 присваивается V4-адрес (точнее IPv4-транслированный адрес), но не описывает механизм присваивания этих адресов.

Механизм контекстной IP/ICMP трансляции (NAT-PT) является логическим продолжением предыдущего. Для динамического присваивания

адресов V6 узлам NAT-PT использует пул V4-адресов, когда через границы V4-V6 инициируются сеансы связи. Предполагается, что V4-адреса являются глобально уникальными. NAT-PT для обеспечения прозрачной маршрутизации дейтаграмм, пересекающих области различной адресации, связывает адреса в сети V6 с адресами в сети V4 и, наоборот. Этот механизм не требует проведения каких-либо изменений в конечных узлах, и маршрутизация IP-пакетов для конечных узлов оказывается совершенно прозрачной. Однако он требует, чтобы NAT-PT отслеживал сеансы связи, которые он поддерживает, и предполагает, что входящие и исходящие дейтаграммы, относящиеся к некоторому сеансу, проходят через один и тот же маршрутизатор с установленным NAT-PT. Объединение механизма протокольной трансляции SIIT с возможностями динамической трансляции адресов NAT и соответствующими шлюзами прикладного уровня (ALG), предоставляет собой полное решение, которое позволит огромному числу широко используемых приложений взаимодействовать между узлами, работающими только на протоколе IPv6, и узлами, работающими только на протоколе IPv4, не требуя внесения никаких изменений в эти приложения. Основное предположение для применения NAT-PT заключается в том, чтобы он использовался, только если не возможны никакие иные средства взаимодействия между узлами – собственно IPv6 или IPv6 через туннели IPv4. Другими словами, цель данного механизма заключается в том, чтобы использовать трансляцию только между узлами, работающими только на протоколе IPv6, и узлами, работающими только на протоколе IPv4, в то время как трансляцию между узлами, работающими только на протоколе IPv6, и IPv4-частью узлов с двойным стеклом, необходимо реализовать с помощью других альтернативных механизмов. Ниже этот механизм рассматривается более подробно.

Термин «трансляция сетевых адресов» (NAT – Network Address Translation) означает метод, с помощью которого осуществляется отображение IP-адресов одной области адресов на другую с целью обеспечения для хостов прозрачной маршрутизации пакетов между этими адресными областями. Обычно устройства NAT используются для подключения изолированной области адресов с частными незарегистрированными адресами к внешней области, в которой используются глобально уникальные зарегистрированные адреса. Работа и разновидности устройств, осуществляющих трансляцию сетевых адресов для IPv4 сетей, определены в RFC 2663. Но для обеспечения совместимости между IPv4 и IPv6 сетями потребовалась разработка специального механизма контекстной трансляции, получившего название «трансляция сетевых адресов и протоколов» – (NAT-PT – Network Address Translation and Protocol Translation). Подробно работа и разновидности устройств

NAT-PT определены в RFC 2766. Данный механизм обеспечивает прозрачную маршрутизацию пакетов конечных узлов, находящихся в области IPv6, для связи с конечными узлами, находящимися в области IPv4, и наоборот. С этой целью в NAT-PT, как можно видеть из его названия, объединяются два метода – собственно механизм трансляции сетевых адресов (RFC 2663) и механизм трансляции протоколов V6/V4, который описан в RFC 2765. Эта схема не требует наличия двухстековых реализаций или специальных методов маршрутизации.

В основном NAT-PT резервируется некоторый блок адресов V4, которые используются для трансляции адресов V6-хостов при порождении последними сеансов связи с V4-хостами, находящимися во внешнем домене. Для пакетов, исходящих из домена V6, транслируются IP-адрес источника и связанные с ним поля, например, контрольные суммы заголовков IP, TCP, UDP и ICMP. Для входящих пакетов транслируются IP-адрес места назначения и перечисленные выше контрольные суммы.

Механизм NAT-PT распространяет идею трансляции на один шаг дальше и осуществляет дополнительно трансляцию транспортных идентификаторов (например, номеров портов TCP и UDP, или идентификаторов запросов ICMP). Этот механизм позволяет мультиплексировать транспортные идентификаторы некоторого числа V6-хостов в транспортные идентификаторы единственного присвоенного V4-адреса. Таким образом, NAT-PT позволяет множеству V6-хостов разделять один V4-адрес. Заметим, что механизм NAT-PT может быть объединен с основным NAT-PT так, что одновременно с трансляцией портов будет использоваться пул внешних адресов.

Любой возвращаемый трафик будет распознаваться NAT-PT, как принадлежащий тому же самому сеансу связи. Для трансляции пакетов NAT-PT будет использовать информацию о состоянии, и результирующие адреса будут равны SA = PREFIX::132.146.243.30, DA = FEDC:BA98::7654:3210. Заметим, что этот пакет может теперь маршрутизироваться как обычный пакет внутри конечной сети, работающей только по протоколу IPv6.

Н.Н. Диваков (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)

Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

НАСТРОЙКА NAT44 И NAT64

Рассмотрим практический пример настройки NAT44 и NAT64. Настройку начнем с создание сети, был добавлен маршрутизатор и несколько компьютеров на которых, в дальнейшем будут произведены