

選択した問題は、選択欄の(選)をマークしてください。マークがない場合は、採点されません。

問4 NATに関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

IPv4のIPアドレスのうち、全世界で重複しないように管理されているグローバルIPアドレスはインターネットへの接続に利用でき、プライベートIPアドレスは社内LANなどの閉じたネットワークだけで利用できる。

プライベートIPアドレスだけが割り当てられている機器（以下、LAN内機器という）とインターネットに接続されている外部の機器（以下、インターネット機器という）とは直接通信することはできないが、例えば、NAT（Network Address Translation）を使うことによって通信することができるようになる。

本問で扱うNATは、NAPT（Network Address Port Translation）とも呼ばれる、ルータが搭載している機能であり、通過するパケットのIPアドレス及びポート番号を書き換えることによって、LAN内機器とインターネット機器との通信を可能にする。表1に、LAN内機器とインターネット機器との通信の際にルータを通過するパケットの、IPアドレス及びポート番号の書換えの概要を示す。ここで、送信パケットとはLAN内機器がインターネット機器に向けて送信するパケットのことをいい、受信パケットとはルータがインターネット機器から受信するパケットのことをいう。

表1 IPアドレス及びポート番号の書換えの概要

	書換え対象	書換え前	書換え後
送信 パケット	送信元IPアドレス	LAN内機器のIPアドレス	ルータのグローバルIPアドレス
	送信元ポート番号	LAN内機器のポート番号	ルータのポート番号
受信 パケット	宛先IPアドレス	ルータのグローバルIPアドレス	LAN内機器のIPアドレス
	宛先ポート番号	ルータのポート番号	LAN内機器のポート番号

NATには、静的NATと動的NATがある。

静的NATでは、ルータのグローバルIPアドレス及びルータのポート番号の組みとLAN内機器のIPアドレス及びLAN内機器のポート番号の組みとの対応をあらかじめ定義しておき、その定義に基づいて、送信パケットと受信パケットの書換え対象の

IP アドレス及びポート番号を書き換える。

動的 NAT では、送信パケットと受信パケットの書換え対象の IP アドレス及びポート番号を、次のように書き換える。

(1) 送信パケットの送信元 IP アドレス及び送信元ポート番号の書換え

- ① 送信パケットの送信元 IP アドレス及び送信元ポート番号の、書換え前の組み（LAN 内機器の IP アドレス及び LAN 内機器のポート番号の組み）と書換え後の組み（ルータのグローバル IP アドレス及びルータのポート番号の組み）とを、関連付けて一定期間記憶する。
- ② 送信パケットの送信元 IP アドレス及び送信元ポート番号の組みを、書換え前の組みとして記憶している間は、関連付けられている書換え後の組みに書き換える。
- ③ 送信パケットの送信元 IP アドレス及び送信元ポート番号の組みを、書換え前の組みとして記憶していないときは、ルータに割り当てられている幾つかのグローバル IP アドレスのうちの一つと、その IP アドレスで使用されていないポート番号のうちの一つとの組みに書き換える。

(2) 受信パケットの宛先 IP アドレス及び宛先ポート番号の書換え

- ① 受信パケットの宛先 IP アドレスと宛先ポート番号の組みが、上記 (1)① の書換え後の組みとして記憶されている間は、関連付けられている書換え前の組みに書き換える。

設問 1 次の (1)～(3) のケースのうち、静的 NAT よりも動的 NAT の方が適しているものを、解答群の中から選べ。

- (1) インターネット機器からアクセス可能なサーバを、LAN 内機器として設置する。
- (2) LAN 内機器から、インターネット機器にアクセスする。
- (3) インターネットを介する異なる LAN の LAN 内機器同士が、あらかじめ決まった固定のポートを使い、相互に通信する。

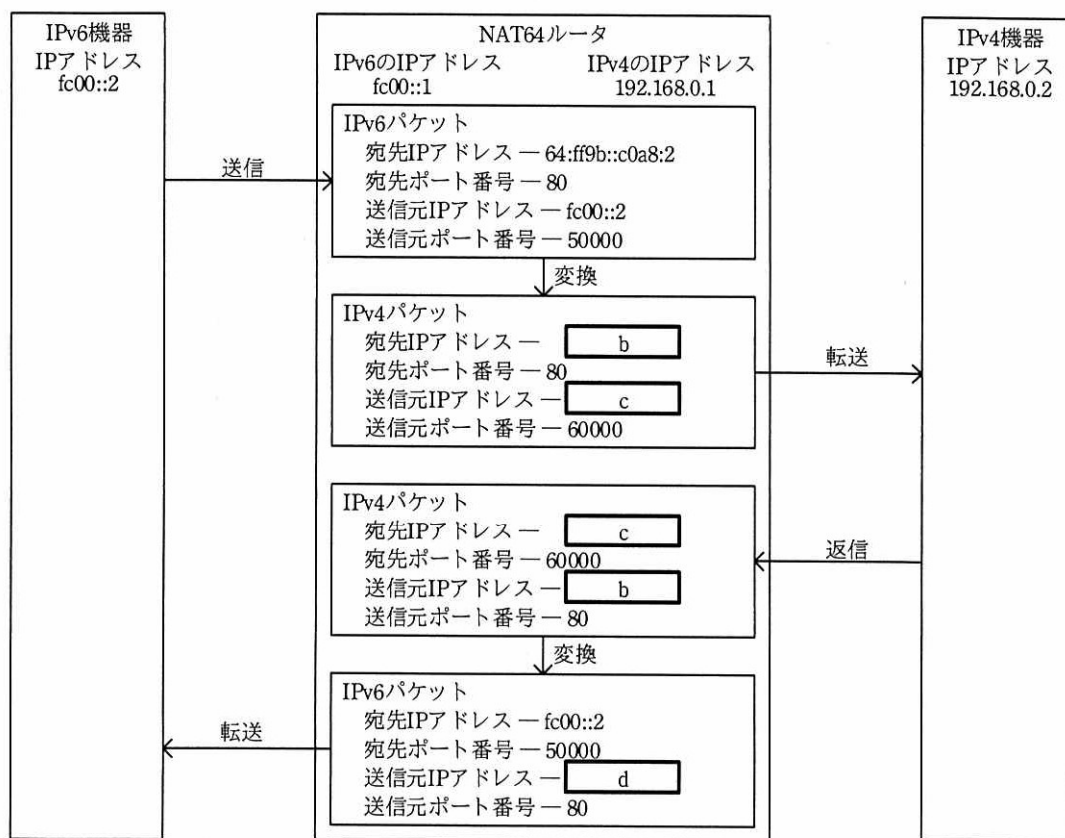
解答群

- | | | |
|---------|-----------|-----------|
| ア (1)だけ | イ (1)と(2) | ウ (1)と(3) |
| エ (2)だけ | オ (2)と(3) | カ (3)だけ |

設問2 次の記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、a1～a3 に入れる答えは、a に関する解答群の中から組合せとして正しいものを選ぶものとする。

IPv6 と IPv4 とは互換性がないので、IPv6 のネットワーク内の機器（以下、IPv6 機器という）と IPv4 のネットワーク内の機器（以下、IPv4 機器という）とは直接通信することができない。IPv6 機器から IPv4 機器にアクセスする方法の一つに、NAT の機能を拡張した NAT64 と、DNS の機能を拡張した DNS64 との組合せによる方法がある。この方法による IPv6 機器から IPv4 機器へのアクセスの流れを次に示す。

- (1) IPv6 機器は、アクセス先の機器の IP アドレスを、DNS64 から入手する。
DNS64 は a1 のネットワークに置かれる DNS であり、ホスト名に対応する IP アドレスの問合せに対し、対応する a2 アドレスがあればそれを返し、対応する a2 アドレスがなく、 a3 アドレスがあればそれを a2 アドレスに変換して返す。ここで、IPv4 アドレスの IPv6 アドレス表現は、当該 IPv4 アドレスを示す 4 バイトの前に、あらかじめ決められた 12 バイトのプレフィックスを付加したものである。
- (2) IPv6 機器は、入手した IP アドレスに宛てて IPv6 のパケットを送信する。
- (3) (2) のパケットが IPv4 機器向けならば、当該パケットとその返信パケットは、NAT64 の機能をもつルータ（以下、NAT64 ルータという）が受信する。
- (4) NAT64 ルータは、IPv6 機器から IPv4 機器に向けて送信された IPv6 のパケットを IPv4 のパケットに、その返信パケットである IPv4 のパケットを IPv6 のパケットに、それぞれ変換し、転送する。このとき、IP アドレス及びポート番号は、動的 NAT による書換えの考え方をを用いて変換する。
NAT64 ルータによる IP アドレスとポート番号の変換例を、図 1 に示す。



注記 プレフィックスは、64:ff9b:0:0:0:0とする。

図 1 NAT64 ルータによる IP アドレスとポート番号の変換例

a に関する解答群

	a1	a2	a3
ア	IPv4	IPv4	IPv6
イ	IPv4	IPv6	IPv4
ウ	IPv6	IPv4	IPv6
エ	IPv6	IPv6	IPv4

b～d に関する解答群

ア	192.168.0.0	イ	192.168.0.1	ウ	192.168.0.2
エ	64:ff9b::	オ	64:ff9b::c0a8:1	カ	64:ff9b::c0a8:2
キ	fc00::	ク	fc00::1	ケ	fc00::2