

## ⑨トランスポート層

コンピュータネットワーク 2015年度(1組)

### スライド(問1の添付ファイル)

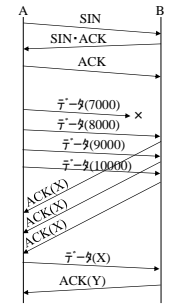
#### 説明文

トランスポート層プロトコルは、エンドノードにおける[1]間の通信機能を提供する。ノード内のどの[1]と通信するかは、ポート番号を使って識別する。

右図は、コネクション型のプロトコルであるTCPの通信シーケンスの一部を示したものである。通信に先立ちSIN、ACKを用いることでコネクションが確立される。この動作は[2]と呼ばれる。

データ転送フェーズでは、ACKを返送することで受信データに対する送達確認を行う。右図の×印はAからの送信データが紛失したことを示す。Bは、その後に受信した各データに対し、ACK番号=XのACK(X)を返送する。このようなACKを[3]と呼ぶ。Aはこれを3回連続して受信したのでデータを再送する。Bは、その後のデータが届いており、データ(X)も受け取ったので、ACK番号=YのACK(Y)を返送する。このようなACKを累積ACKと呼ぶ。

コネクションレス型のトランスポート層プロトコルはUDPと呼ばれる。TCPと比べると[4]。



データバケットのデータ長は全て1000オクテット

## 問1 トランスポート層の説明(1)

スライド(問1の添付ファイル)説明文の[1]に該当する語を選択肢から選べ。

- A. プログラム
- B. アプリケーション
- C. サーバ
- D. ホスト
- ☒ E. プロセス

トランスポート層プロトコルはエンドノード(ホストコンピュータ)におけるプロセス間の通信機能を提供する。コンピュータ上では、複数のプロセスが実行しており、そのどれと通信するかを識別するために、ポート番号を用いる。

特に、クライアントがサーバに対して要求する主なサービスのアプリケーションプロトコルについては、ウェルノウンポート番号が定められている(電子メールの送信に用いるSMTPは25、WWWに用いるHTTPは80など)。

## 問2 トランスポート層の説明

スライド(問1の添付ファイル)説明文の[2]に該当する語を選択肢から選べ。

- A. チェックポインティング
- B. ブロードキャスト
- C. ビギンバック
- ☒ D. スリーウェイハンドシェイク
- E. サブネット

TCPは、コネクション型のプロトコルである。

プロトコルの名称であるTCPとトランスポート層のプロトコルであることも重要。

また、TCPにおけるコネクションの設定はスリーウェイハンドシェイクと呼ばれる。

## 問3 トランスポート層の説明(3)

スライド(問1の添付ファイル)説明文の[3]に該当する語を選択肢から選べ。

- A. 受信順序番号
- B. 送信順序番号
- ☒ C. 重複ACK
- D. 累積ACK
- E. サブネット

同じACK番号を持ったACKが重複して受信されるため、重複ACKと呼ばれる。

TCPはコネクション型のプロトコルであるため、ACK番号を使った送達確認が可能である。重複ACKを利用して、紛失したデータの再送が可能のため、信頼性の高い通信が提供できる。また累積ACKによって、データが累積して送達されたことを示すことで、処理負荷の軽減を図っている。

## 問4 トランスポート層の説明(4)

スライド(問1の添付ファイル)説明文の[4]に該当する語を選択肢から選べ。

- A. 信頼性は高いが効率は悪い。
- ☒ B. 信頼性は低いが効率は良い。
- C. セキュリティが低い。
- D. セキュリティが高い。
- E. セキュリティが低い、効率は良い。

UDPはコネクションレス型のプロトコルであるため、送達確認などができない。

このため、信頼性が低い。その反面、処理負荷が低いので効率は良い。

TCPとUDPの違いを理解しておくこと。

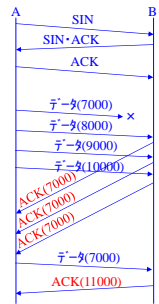
## 問5 シーケンス番号

スライド「[図1の送付ファイル]説明文のX, Yに該当する値は何か。【X, Yの欄に、半角の数字(10進数)で解答欄に記入。【記入例 1234.5678】】

答 7000,11000

ACK番号は、次に送信して欲しいオクテット番号を示す。(即ち、ACK番号-1のオクテットまでが届いたことを示す)

データ(7000)が紛失しているので、7000番目のオクテット(第7000オクテット)が受信されていない。これを示すため、ACK(7000)を返送する。  
データ(7000)の再送により、データ(7000)~データ(10000)までが届いた。  
最後のデータ(10000)は、第10000オクテットから1000オクテットのデータを持っているため、第10999オクテットまでが届いたことになる。従って、ACK(11000)を返送する。(次に送信して欲しいのは、第11000オクテット)。



## 問6 IPアドレスのクラス

あるホストのIPアドレスが、172.28.129.127である。このアドレスのクラスとデフォルトのブロードキャストアドレスは何か。【クラス、ブロードキャストアドレスの欄に半角の数字(10進数)で解答欄に記入。【記入例 1234.5678】】

答 B,172.28.255.255

アドレスの第1オクテットが172なのでクラスB  
デフォルトのサブネットマスクは255.255.0.0

10進数

ホストのアドレス 172. 28. 129. 127

サブネットマスク(デフォルト) 255. 255. 0. 0

サブネットアドレス 172. 28. 0. 0

ブロードキャストアドレス 172. 28. 255. 255

サブネットアドレス:ホスト部の値がオール0  
(ホストアドレスとサブネットマスクの論理積)  
ブロードキャストアドレス:ホスト部の値がオール1  
10進数255→2進数11111111(8ビットオール1)  
10進数0→2進数00000000(8ビットオール0)

デフォルトのネットワーク部(16ビット) 2進数 10101100 00011100

デフォルトのホスト部(16ビット) 2進数 10000001 01111111

11111111 11111111 00000000 00000000

10進数0.0→2進数16ビットオール0

10101100 00011100 00000000 00000000

ホスト部オール1

11111111 11111111

10進数255.255→2進数16ビットオール1

## ネットワーク172.28.0.0のサブネット分割

アドレスの範囲	デフォルト(サブネット化無し)	255.255.255.0でサブネット化
172.28.0.0	ネットワーク部16ビット	サブネット#0 (使用しない)
172.28.0.1	10進数で	172.28.0.1
172.28.0.2	10進数で	172.28.0.2
172.28.0.254	10進数で	172.28.0.254
172.28.0.255	10進数で	172.28.0.255
172.28.1.0	ホスト部16ビット	172.28.1.0
172.28.1.1	10進数で	172.28.1.1
172.28.1.2	10進数で	172.28.1.2
172.28.1.254	10進数で	172.28.1.254
172.28.1.255	10進数で	172.28.1.255
172.28.2.0	0.0~255.255	172.28.2.0
172.28.2.1	0.0~255.255	172.28.2.1
172.28.2.2	0.0~255.255	172.28.2.2
172.28.2.254	0.0~255.255	172.28.2.254
172.28.2.255	0.0~255.255	172.28.2.255
172.28.254.0	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.254.0
172.28.254.1	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.254.1
172.28.254.2	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.254.2
172.28.254.254	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.254.254
172.28.254.255	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.254.255
172.28.255.0	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.255.0
172.28.255.1	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.255.1
172.28.255.2	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.255.2
172.28.255.254	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.255.254
172.28.255.255	2 <sup>16</sup> =65536	172.28.255.255

## 問7 サブネット化

デフォルトのネットワーク 172.28.0.0 をサブネットマスク 255.255.255.0 のサブネットに分割する。使用可能なサブネット数と各サブネットに収容できるホスト数はいくつか。【サブネット数、ホスト数の欄に半角の数字(10進数)で解答欄に記入。【記入例 1234.5678】】

答 254,254

アドレスの第1オクテットが172なのでクラスB

サブネット化のためのサブネットマスク255.255.255.0

2進数で

サブネット部の値がオール0とオール1のサブネットは使用しない決まり。  
ホスト部の値がオール0はサブネットアドレス、オール1はブロードキャストアドレスなので、ホストのアドレスとしては使用できない。

使用可能なサブネット数

サブネット部8ビット→2<sup>8</sup>-2=254個

サブネット部

サブネットアドレス

00000000 172. 28. 0. 0 使用しない

00000001 172. 28. 1. 0

00000010 172. 28. 2. 0

00000011 172. 28. 3. 0 2<sup>8</sup>-2=254個

11111110 172. 28. 254. 0

11111111 172. 28. 255. 0 使用しない

ネットワーク部(24) サブネット部(8) ホスト部(8)

11111111 11111111 11111111 00000000

デフォルトのネットワーク部(16) デフォルトのホスト部(16)

各サブネットに収容可能なホスト数

ホスト部 (サブネット部=1の場合)

00000000 172. 28. 1. 0 サブネットアドレス

00000001 172. 28. 1. 1

00000010 172. 28. 1. 2 2<sup>8</sup>-2=254個

00000011 172. 28. 1. 3 (ホストのアドレスとして使用可能)

11111110 172. 28. 1. 254

11111111 172. 28. 1. 255 ブロードキャストアドレス

## 問8 サブネット化

デフォルトのネットワーク 172.28.0.0 をサブネットマスク 255.255.255.0 のサブネットに分割する(前問と同じ)。アドレスが172.28.248.16のホストが属するサブネットのサブネットアドレスを求めよ。【半角数字(10進数)と半角の数字(10進数)で解答欄に記入。【記入例 10.128.255.0】】

答 172.28.248.0

サブネットアドレス:172.28.248.0

ブロードキャストアドレス:172.28.248.255

サブネットアドレス:ホスト部の値がオール0  
ブロードキャストアドレス:ホスト部の値がオール1  
(ホスト部8ビットなので2進数変換不要)

サブネット部	サブネットアドレス	ホスト部
00000000	172. 28. 0. 0	使用しない
00000001	172. 28. 1. 0	
00000010	172. 28. 2. 0	
11111000	172. 28. 248. 0	本問のホストはこのサブネットに属する
11111110	172. 28. 254. 0	
11111111	172. 28. 255. 0	使用しない

ホストのアドレス	10進数	2進数	サブネット部	ホスト部
172. 28. 248. 16	10101100 00010110	11111000 00010000	論理積	
サブネットマスク	255. 255. 255. 0	11111111 11111111	00000000	
サブネットアドレス	172. 28. 248. 0	10101100 00010110	11111000	ホスト部オール0
ブロードキャストアドレス	172. 28. 248. 255	10101100 00010110	11111000	11111111 ホスト部オール1

元の値と同じ(2進数変換不要)

## 問9 サブネット化

デフォルトのネットワーク 192.168.47.0 をサブネットマスク 255.255.255.240 のサブネットに分割する。使用可能なサブネット数と各サブネットに収容できるホスト数はいくつか。【サブネット数、ホスト数の欄に半角の数字(10進数)で解答欄に記入。【記入例 1234.5678】】

答 14,14

アドレスの第1オクテットが192なのでクラスC

サブネット化のためのサブネットマスク255.255.255.240

2進数で

サブネット部の値がオール0とオール1のサブネットは使用しない決まり。  
ホスト部の値がオール0はサブネットアドレス、オール1はブロードキャストアドレスなので、ホストのアドレスとしては使用できない。

使用可能なサブネット数

サブネット部4ビット→2<sup>4</sup>-2=14個

サブネット部

サブネットアドレス

00000000 192. 168. 47. 0 使用しない

00010000 192. 168. 47. 16

00100000 192. 168. 47. 32

00110000 192. 168. 47. 48 2<sup>4</sup>-2=14個

11100000 192. 168. 47. 224

11110000 192. 168. 47. 240 使用しない

ネットワーク部(28) サブネット部(4) ホスト部(4)

11111111 11111111 11111111 11110000

デフォルトのネットワーク部(24) デフォルトのホスト部(8)

各サブネットに収容可能なホスト数

ホスト部 (サブネット部=1の場合)

00010000 192. 168. 47. 16 サブネットアドレス

00010001 192. 168. 47. 17

00010010 192. 168. 47. 18

00010011 192. 168. 47. 19 2<sup>4</sup>-2=14個

00011110 192. 168. 47. 30 (ホストのアドレスとして使用可能)

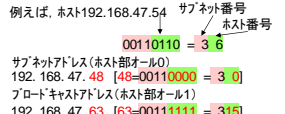
00011111 192. 168. 47. 31

ブロードキャストアドレス

## CN20159—1

全体で1ネットワーク

## CN2015(9)—1



## CN20159-1

参考: ホスト部のビット数の簡単な計算方法

ホスト部のビット数をnとすると、256からサブネットマスクの値を引くと $2^n$ になる

例えばサブネットマスク255.255.255.240

$256 - 240 = 16 = 2^4$  (n=4→ホスト部4ビット)

240 = 11110000

## CN2015(9)-1

数字(10進数)と半角のドット「 $\cdot$ 」で解答欄に記入。(記入例 10.128.255.0)】

8ビットの2進数に変換

10進数	2進数	サブネット部	ホスト部
ホストのアドレス サブネットマスク サブネットアドレス ブロードキャストアドレス	<div>192.168.47.54</div> <div>255.255.255.0</div> <div>192.168.47.48</div> <div>192.168.47.63</div>	<div>11000000 10101000 01010111 00110110</div> <div>11111111 11111111 11111111 11111100</div> <div>11000000 10101000 01010111 00110000</div> <div>11000000 10101000 01010111 00111111</div>	<div>論理積</div> <div>ホスト部オール0</div> <div>ホスト部オール1</div>

元の値と同じ(2進数変換不要)

8ビットを10進数に戻す