

⑥ データリンク層(2)

コンピュータネットワーク 2015年度(1組)

問1 OSI参照モデル(HDLC)

HDLC手順に相当するOSI基本参照モデルの層はどれか。(平成15年度・春期)

ヒント:HDLC手順は、同一のリンクにより接続された隣接ノード間のフレーム転送を行うものである。

- A. 物理層
- ☒ B. データリンク層
- C. ネットワーク層
- D. トランスポート層

データリンク層:隣接ノード間(一つのリンクで接続されたノード間)、フレームの伝送(伝送制御手順)
ネットワーク層: エンドノード(システム)間、ルーティング、中継(複数のリンクにまたがった中継)
トランスポート層: プロセス間、多重化

問2 HDLC手順(順序番号)

HDLC手順に関する以下の記述で、誤っているものをすべてあげよ。

- ☒ A. N(R)の値は、送信した情報フレームの個数を表す。
 - B. 相手からの受信N(R)値=3の場合、自分が送信したN(S)=2の1フレームが届いたことを意味する。
 - ☒ C. 監視フレームには、N(S)とN(R)を設定する。
 - ☒ D. 情報フレームには、送信順序番号のみを設定する。
 - E. REJフレームを受信した場合、情報フレームを再送する必要がある。
- A. 誤り。送信した情報フレームではなく、受信した1フレームの個数を表す。(N(R)=受信N(S)値+1。受信1フレーム数をモジュロ8で表した数になる。)
- B. 正しい。受信N(R)値=aのとき、N(S)=a-1の1フレームが届いたことを表す。
- C. 誤り。N(R):受信順序番号のみを設定する。
- D. 誤り。送信順序番号N(S)と受信順序番号N(R)の両方を設定する。
- E. 正しい。N(S)値=REJフレームに設定されたN(R)値 の1フレームを再送する。

問3 HDLC手順

HDLC手順に関する以下の記述で、正しいものをすべてあげよ。

- A. ウィンドウサイズ=WSで、受信したフレームのN(R)値=aの場合、N(S)=WS+a+1までの情報フレームが送信できる。
- B. Fビット=1のコマンドに対して、Pビット=1のレスポンスを返送する必要がある。
- ☒ C. 送信するデータ量を調整することをフロー制御と言う。
- D. 受信フレームに設定されているN(S)値を用いてウィンドウの更新を行う。
- ☒ E. チェックバインディングでは、P/Fビットによる相手状態の問合せ機能を用いる。
- A. 誤り。N(S)=WS+a-1 (aから数えてWS個)までの1フレームが送信できる。尚、N(S)の値はモジュロ8で計算する(N(S)=8→0、N(S)=9→1など)
- B. 誤り。Pビット=1のコマンドに対して、Fビット=1のレスポンスを返送(PとFが逆)。
- C. 正しい。受信ノードからの送達確認に基づいて、データ量を調整する。
- D. 誤り。N(S)ではなく、N(R)を用いてウィンドウの更新を行う。
- E. 正しい。何処までの1フレームが届いたかを問い合わせ、届いていないものを再送する。

問4 HDLCのフレーム構成

スライド^{【添付ファイル】}図1は、ハイレベルデータリンク制御手順(HDLC手順)で伝送されるフレーム構成を示している。この中で、誤り検出符号の設定に用いられるフィールドはどれか。(第2種 平成11年度・秋期改)

- A. F
- B. A
- C. C
- D. I
- ☒ E. FCS

フレームの各部には、以下の情報が設定される
アドレス部:送信元ノード/宛先ノードのデータリンクアドレス
制御部:フレーム種別、順序番号、P/Fビット
情報部:データ(通常はネットワーク層のペケット)
FCS: CRC方式による誤り検出符号
「F」は、フレームの切れ目を表すビットパターン(01111110)

スライド(問4の添付ファイル)

図1 フレームフォーマット(問4)

F	A	C	I	FCS	F
---	---	---	---	-----	---

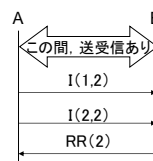
F:フラグ、A:アドレス、C:制御、I:情報、FCS:フレームチェックシーケンス

表1 制御フィールドの構成(問5、10)

	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
I	0	送信順序番号			P/F	受信順序番号		
RR	1	0	0	0	P/F	受信順序番号		

図2 通信シーケンス(問6~10)

ウィンドウサイズ(WS)=4



問5 制御フィールド

スライド【問4の送信ファイル】表1は、HDLC手順で用いるIフレームとRRフレームの制御フィールド(Cフィールド)のビット構成を示している。I(1,2)の制御部のビット構成を左からb1~b8の順に2進数で示すとどのようになるか。【値のみを半角数字で解答欄に記入】

答 00010010

	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
I	0	送信順序番号			P/F	受信順序番号		
RR	1	0	0	0	P/F	受信順序番号		

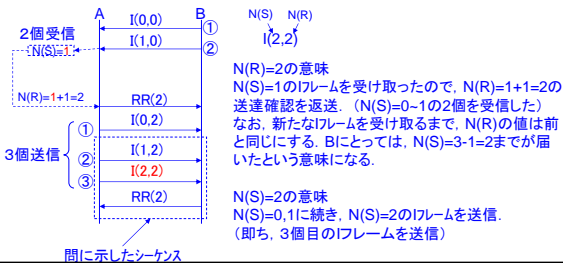
Iフレーム b1:0, N(S)=1 b2b3b4:001
P=0 b5:0 N(R)=4 b6b7b8:010

b1~b8を順番に並べると
00010010
N(S)=1 P=0 N(R)=2

問6 送達確認

スライド【問4の送信ファイル】図2は、A~B間のHDLC手順によるデータ通信の一部を示している。この中のI(2,2)は、「AがBに対して送信するa個目のフレームであり、Bからはb個目のフレームを受信済み」であることを示す。a, bの値はいくつか。尚、a, bは7以下とする。【a, bの値に半角のコンマで区切り半角数字で解答欄に記入。かぎ括弧は記入しないこと。】

答 3,2 AはBに対し3個目のフレームを送信。Bからは2個(N(S)=0,1)のフレームを受信。

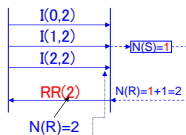


問7 送達確認

スライド【問4の送信ファイル】図2におけるRR(2)によって送達確認されたIフレームは以下のどれか。

ヒント:RR(2)の2は、受信順序番号N(R)。N(R)=aの場合、N(S)=a-1のIフレームまでを正しく受信したことを示す。

- A. I(0,2), I(1,2), I(2,2)
- B. I(0,2), I(1,2)**
- C. I(2,2)
- D. I(1,2)
- E. I(0,2)



Iフレーム受信側は、N(R)=受信IフレームのN(S)値+1を返送。
RR(2):N(R)=2なので、N(S)=1まで受信した、即ち、I(1,2)までを正しく受信したという意味になる。

Iフレーム送信側(送達確認受信側)にとっては、受信N(R)値=aとすると、N(S)=a-1までのIフレームが届いたことを意味する。即ち、N(S)=2-1=1までのIフレームの送達確認を意味する。

I(2,2)の送達確認が返送されてない理由として、受信側の処理遅延、伝送誤りなどが考えられる

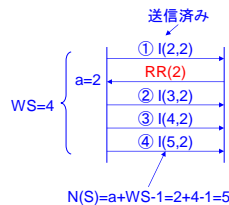
問8 ウィンドウ制御

スライド【問4の送信ファイル】図2において、RR(2)を受信したことにより、AはBに対して、送信順序番号N(S)が幾つまでの情報フレームを送信できるか。【数値のみを半角数字で記入。】
ヒント:ウィンドウサイズ=WS、受信N(R)=aの場合、N(S)=aのIフレームを含め、WS個(この問題では4個)のIフレームが送信できる。

答 5

RR(2)を受信(受信N(R)=2)したため、N(S)=2から数えて4個(N(S)=2~5)のIフレームが送信できる。即ち、最後のIフレームの送信順序番号は、N(S)=a+WS-1=2+4-1=5。

尚、N(S)=2は送信済みなので、あと3個(N(S)=3~5)が送信できる。



問9 チェックポイントニング

Aは、前問で送信可能となったIフレームを送信したが、Bからは、何も受信しなかったため、チェックポイントニングを行うことにした。Aが送信すべきフレームは何か。尚、Pビット1のフレームの場合は「P」、Fビット1のフレームの場合は「F」をフレームの後ろに記し、P/Fビット=0の場合は、何もつけない。(例 RR(7),F:F=1の場合、I(0,0):P/F=0の場合)。【半角文字で解答欄に記入。途中に空白などを記入すると不正解となる。】

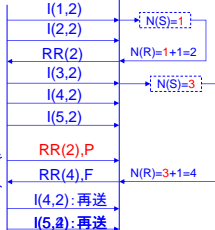
ヒント:Pビット=1のフレームを受け取ると、速やかにFビット=1のフレームを返送し、自ノードの状態を伝える。

答 RR(2),P

Pビット=1の監視コマンド(通常はRRコマンド)を送信する。設定するN(R)は、今までと同じ値N(R)=2になる。

チェックポイントニングの結果、例えば、右図のように、RR(4),Fが返送された場合、I(3,2)までは届いたが、I(4,2)以降は届かなかったことを意味する。そのため、I(4,2)、I(5,2)を再送する。(問10参照)

チェックポイントニング



問10 制御フィールド

HDLC手順で用いるIフレームとRRフレームの制御フィールド(Cフィールド)のビット構成は、スライド【問4の送信ファイル】表1のようになっている。前問のチェックポイントニングによってBから返送されたフレームの制御部b1~b8が、10001100であった。Aが送信すべき最初(先頭)の情報フレームは何か。【スライドの情報フレームの記法に従って、半角文字で解答欄に記入。途中に空白などを記入すると不正解となる。】

答 I(4,2)

10001100
RR Fビット=1 N(R)=4

	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
I	0	送信順序番号			P/F	受信順序番号		
RR	1	0	0	0	P/F	受信順序番号		

問9のRR(2),Pに対し、RR(4),Fが返送された。受信N(R)値=4なので、N(S)=4-1=3までのIフレーム(I(3,2))が届いたという意味になる(前問のスライド参照)。従って、N(S)=4のIフレームから送信する必要がある。Aからは、新しいIフレームを受け取っていないので、受信順序番号N(R)=2のままである。従って、最初はI(4,2)になる。尚、N(S)=a+WS-1=4+4-1=7までのIフレームが送信可能である。従って、Aは、I(4,2):再送、I(5,2):再送、I(6,2):新規、I(7,2):新規を送信することになる。