K19093　福本光重

100BASE-TXのLANケーブルはストレートケーブルとクロスケーブルがある、違いを図などを使用して説明せよ

ストレートケーブル

コンピュータ が含まれている画像

自動的に生成された説明

テーブル, 座る, コンピュータ, ノートパソコン が含まれている画像

自動的に生成された説明

送　　　　　　　　受

受　　　　　　送

クロスケーブル

コンピュータ が含まれている画像

自動的に生成された説明

テーブル, 座る, コンピュータ, ノートパソコン が含まれている画像

自動的に生成された説明

受　　　　　　送

送　　　　　　　　受

通信ケーブルには一般的に用いるストレートケーブル以外に、同じタイプの接続口を持つ者同士を接続するためのクロスケーブルがある。クロスケーブルは口と口とを繋ぐのではなく、口と耳とをクロスに繋いでいる。

イーサネット(Ethernet)規格のうち、次のものを調査せよ。 表にまとめなさい。10BASE-5, 10BASE-2, 10BASE-T, 100BASE-TX, 100BASE-FX 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 規格名 | 速度 | ケーブル種類 | 最大ケーブル長 |
| 10BASE-5 | 10Mbps | 同軸ケーブル | 500m |
| 10BASE-2 | 10Mbps | 同軸ケーブル | 200m |
| 10BASE-T | 10Mbps | UTPカテゴリ３ | 100m |
| 100BASE-TX | 100Mbps | UTPカテゴリ５ | 100m |
| 100BASE-FX | 100Mbps | 光ファイバ | 2km |
| 1000BASE-T | 1000Mbps | 光ファイバ | 100m |
| 1000BASE-SX | 1000Mbps | 光ファイバ | 500m |
| 1000BASE-LX | 1000Mbps | 光ファイバ | 5km |

• コンピュータネットワークの通信の速さはビットレート(bps)で表します。このbpsはどのようなものか説明せよ。

通信の速さはbps(bit per second)という単位で表される。bpsは一秒あたり何ビットの情報が送信できるかを表す。通常K（キロ）G（ギガ）T（テラ）の単位を伴う。例えば、1Mbpsでは、１秒間に1000000（百万）ビット送信できることになる。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 情報量メディア | バイト数 | 64Kbps(電話相当) | 10Mbps | 100Mbps |
| 新聞1ページ | 28.8kバイト | 3.6秒 | 23ms | 2.3ms |
| デジタルカラー写真 | 400kバイト | 50秒 | 320ms | 32ms |
| フロッピーディスク | 1.44Mバイト | 3分 | 1.15秒 | 115ms |
| CD | 780Mバイト | 27時間 | 10分24秒 | 1分2.4秒 |
| DVD-ROM | 4.7Gバイト | 6.8日 | 1時間2分40秒 | 6分16秒 |

• 新聞紙1ページ (14400文字) を64Kbpsの速度で送信した場合、何秒で送れるか計算しなさい。1文字は2byteとする。

16[bit]×14400[文字]=230,400[bit]

230400 / 64000[bps] = 3.6秒 A.3.6秒

• デジタルデータをイーサネットで送信する場合、符号化と波形変換が必要になる理由を説明せよ。

デジタルデータをイーサネットで送信する時、“０”を“―（マイナス）”、“１を＋（プラス）”というような単純な対応の電気信号がケーブルに流れる訳ではなく、贈りたいデータで“０”が続いてケーブル上の信号が“ー”ばかりになると、どこからデータが始まるかわからず都合が悪いからである。すなわち、「性質１」“＋”と“−”との個数が釣り合い「性質２」“＋”と“−”とが頻繁に変わるような電気信号ならば都合が良いということになる。このような電気信号とするために、まず送信したいデータを、都合の良いビットの流れ（ストリーム）に変換する。これを「符号化」と呼ぶ。さらに、符号化されたデータを電気信号に変える「波形変換」の処理が行われた後、ケーブル上に送信される。なお実際には、符号化の後にスクランブルを実施するが、ここでは省略する。

• 10BASE-5ではCSMA/CDという方法で端末間のデータ送受信を行っています。CSMA, CD それぞれどんなものか説明せよ。

データリンク層の副層であるMACレイヤは「CSMA/CS：Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection」と呼ぶ方法を用いて、接続された端末間でデータの送受信ができるようにしている。CSMA/CDという名前は、その方法をよく言い表している。すなわち、CSMA/CSでは同じ媒体に複数の端末がアクセスする（MA）。端末は、媒体上の搬送波を感知し（CS）、媒体が空いていれば送信を行い、誰かがデータを流していれば終わるまで待つ。２つの端末が偶然同時に送信を行って、データの衝突を検知した（CD）場合は、タイミングをずらして再度送信を行う。

・データリンク層の通信で送受信されるMACフレームの構造を書きなさい

ケーブルに送信するデータは図に示すような形式（フォーマット）となっている。「トレイラ」はヘッダと同じような役割を果たすが、上位フレームより後に送受信したほうが都合がよいため、後尾の位置に置かれている。

MACフレーム

MACトレイラ

MACヘッダ

上位フレーム

プリアンブルとSFD

タイプ

VLANタグ

送信元MACアドレス

宛先MACアドレス

FCS

ケーブル上に送出されたMACフレームは、接続されたすべての端末で受信する。各端末では受信したフレームのヘッダの中の「宛先MACアドレス」を見て、自分宛てであればそのフレームを受信し、そうでなければ破棄する。すなわち、各端末は「MACアドレス」を持っており、これにより宛先、送信元の端末を区別してデータの送受信を行う。このような受信の方法では、１つの媒体に接続された２つの端末がもし同じMACアドレスを持っていた場合に、２つの端末を区別できずに困ってしまう。しかしながら、世界中のLANカード、LANアダプタは、全て異なるMACアドレスを持っている。

・MACアドレス、FCSについて説明しなさい。

MACアドレス：LANカード、LANアダプタについている番号のことである。ベンダコード（２２ビット）（製造会社（ベンダ）ごとに違う値が割り当てられている）品コード（２４ビット）（ベンダは生産する製品ごとに違う値を設定する）からできており、全世界でMACアドレスが重複することはない。（意図的に変更して重複する場合を除く）

FCS：MACフレームのトレイラには、FCS（Frame Check Sequence）フィールドが設けられている。端末でMACフレームを受信したときにFCSを点検して、そのフレームに誤りを含むか否かを判定する。FCSフィールドには、「CRC：Cyclic Redundancy Check」と呼ぶ方法で計算された値が入る。