

回線

- ・回線 ... データが通る伝送路

——過去問——

10Mバイトのデータを100,000ビット/秒の回線を使って転送するとき、かかる時間は何秒か。
このとき、伝送効率を50%とし、1Mバイト = 10^6 バイトとする

- ・回線速度 ... その回線での最大の速度 [単位: bps (ビット/秒)]
- ・伝送速度 ... その回線での実際の速度 [単位: bps (ビット/秒)]

上記の過去問を解くには、伝送効率と伝送時間の公式が必要

- ・伝送効率 ... 回線速度に対する伝送の割合

公式:

$$\text{伝送効率} = \frac{\text{伝送速度}}{\text{回線速度}}$$

$$\text{伝送速度} = \text{回線速度} \times \text{伝送効率}$$

上記過去問では、「伝送効率50%」とあるので計算不要

- ・伝送時間 ... その回線で、データを伝送するのに必要な時間。転送時間

公式:

$$\text{伝送時間} = \frac{\text{データ量}}{\text{伝送速度}}$$

以上の公式を使って、過去問を解くと

求めるのは伝送時間

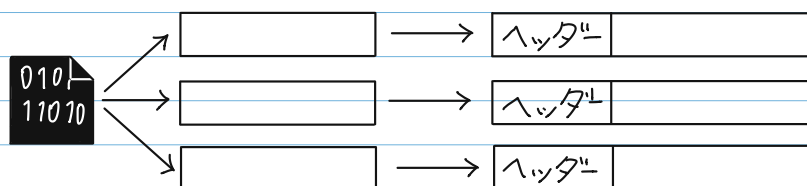
✓ 1バイト = 8ビット

$$\begin{aligned} \text{伝送時間} &= \frac{1.0 \times 10^7 \text{ バイト} \times 8 \text{ ビット}}{100,000 \text{ ビット/秒} \times 50\%} = \frac{1.0 \times 10^7 \text{ バイト} \times 8 \text{ ビット}}{50,000 \text{ ビット/秒}} \\ &= \frac{8,000 \text{ ビット}}{5 \text{ ビット/秒}} = 1,600 \text{ 秒} \end{aligned}$$

1600秒 //

伝送方式

- ・回線交換方式 ... 通信回線を占有して情報をやりとりする方法
- ・パケット交換方式 ... データをパケット単位に分割して複数の回線を使って情報をやりとりする方法。
パケットごとに最適な回線が使われる。



← パケット ...

データを小分けにして、ヘッダー (発信元や宛先の情報) を付けたもの。

・アナログ信号をデジタル信号に変換

- アナログ信号とアナログ回線

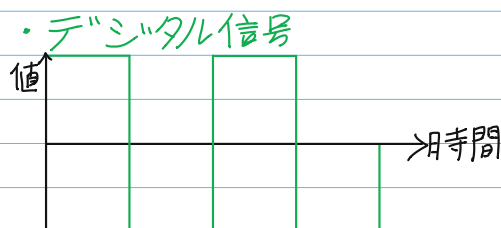
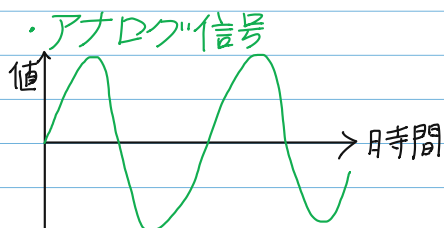
アナログ信号… 時間と共に、信号の値が変化する信号 (音波など)

アナログ信号を送るのに使うのが「アナログ回線」

- デジタル信号とデジタル回線

デジタル信号… 飛び飛びに信号の値が変化する。

デジタル信号を送るのに使うのが「デジタル回線」



・D/A変換器

デジタル信号をアナログ信号に変換する装置

D… デジタル

A… アナログ

アナログ信号をデジタル信号に変換するものを
A/D変換器という。

▷ データ伝送中に生じる誤り

データを伝送する中で、電磁波などで、ノイズやデータの値の変化が生じる場合がある。これを防ぐ。

電圧の違いでビットの「0」と「1」が入れ替わるビット誤りなどがある。

・ビット誤りを検出する方法

・パリティチェック方式

送信するビットに検査用ビットを付加して送る方式。

パリティには奇数パリティと偶数パリティがある。

例: 奇数パリティ

パリティビット → 1の数が奇数になるように付けるパリティビットが奇数パリティ

1 0 0 1 0 0 0 1 ← 偶数パリティのときは1の数が偶数になるようにパリティビットを付けるので、この列ではパリティビットは0になる。

・ビット誤りを検出する方法

・パリティチェック方式

送信するビットに検査用ビットを付加して送る方式。

パリティには奇数パリティと偶数パリティがある。

例: 奇数パリティ

パリティビット → 1の数が奇数になるように付けるパリティビットが奇数パリティ
1 0 0 1 0 0 0 1 ← 偶数パリティのときは1の数が偶数になるようにパリティビットを
送るデータ 付けるので、この列ではパリティビットは0になる。

例えば、送信元がビットの「1」の総数が奇数になるよう奇数パリティで、パリティビットを付け加えて送った際、受信者が送られたデータのビットの総数がもし、偶数になっていたら、ビット誤りが正しく判る。

・パリティチェック方式の欠点

ビット誤りが2箇所以上生じると、偶数・奇数が正しくなるので、ビット誤りを検出できなくなる。

奇数パリティ

1 0 0 0 0 0 0 0

↑ここがビット誤りをして、
元から変わったのが見えてくる。

受信側は送信側と同じ奇数パリティということしか分からないので、ビット誤りを検出できない。

ビットの誤りだけを検出できるのがパリティチェック方式

・CRC方式

データを特定の多項式で割り算し、その余りをチェックデータとして、データに付加して送信する方式

・CRC方式の仕組み

1. 送信側: 送信するデータのバイナリを生成多項式で割り算して、出た余りを元のデータに付加して送信

2. 受信側: 送られたデータ全体(元のデータ+付加した余り)を送信側と同じ生成多項式で割り算して、余りが0になったらデータは正しく送られた。

もし、余りが0でなければ、ビットがノイズなどで化けているので、再送信を要求する。

・RAID5のパリティとパリティチェックのパリティ

RAID5のパリティは、誤りを訂正できるのに対し、パリティでは、誤りを訂正できない。

過去問

$$K=10^3 \quad M=10^6$$

- 1.5Mビット/秒の伝送路を用いて、12Mバイトのデータを転送するのに必要な伝送時間は何秒か。ここで伝送効率を50%

$$\frac{12\text{Mバイト} \times 8\text{ビット}}{1.5\text{Mビット/秒} \times 50\%} = \frac{12 \times 10^6 \times 8}{1.5 \times 10^6 \times 0.5} = \frac{96}{0.75} = 128 \quad \underline{128\text{秒}}$$

- 10Mビット/秒の回線で接続された端末間で、平均1Mバイトのファイルを10秒ごとに転送するときの回線利用率は何%か。ここで、ファイル転送時には、転送量の20%が制御情報として付加されるものとし、1Mビット=10⁶ビットとする。

↑つまり100%のデータ量に+20%制御情報が付加されるとして。

$$\begin{aligned} \text{データ量} &= 1.0 \times 10^6 \text{バイト} \times 8\text{ビット} \times \frac{120}{100} \\ &= 8.0 \times 10^6 \times 1.2 \\ &= 9.6 \times 10^6 \quad \leftarrow \text{このデータ量を転送するとして。} \end{aligned}$$

$$\text{伝送速度} = 9.6 \times 10^6 \div 10 \times 10^6 = 0.96\text{Mbps} \quad \leftarrow \text{これで伝送速度がわかるので、}$$

$$\text{伝送効率} = \frac{0.96 \times 10^6}{10 \times 10^6} = 0.096 \quad \underline{9.6\%}$$

- 本社と工場との間を専用線で接続してデータを伝送するシステムがある。このシステムでは2000バイト/件の伝票データを2件ずつまとめて、それに400バイトのヘッダ情報を付加して送っている。伝票データは、1時間に平均100,000件発生。回線速度を1Mビット/秒としたとき、回線利用率はおおよそ何%か。

$$2000\text{バイト} \times 2\text{件} + 400 = 4400 \quad \leftarrow \text{1伝票あたり}$$

$$1\text{時間} = \frac{2000 \times 2 + 400 \times 50000}{\text{伝送速度}}$$

$$\begin{aligned} \text{伝送速度} &= 2200000 \text{バイト/時} \times 8\text{ビット} \\ &= 17600000 \text{ビット/時} \end{aligned}$$

$$\frac{17600000}{10000 \times 3600} = 0.4888\ldots$$

$$\underline{\text{約}49\%}$$

- メモリモジュールのバリタチェックの目的として、適切なものはどれか。
ア.メモリモジュールに電源が供給されているかどうかを判定する。
イ.読み出し時にエラーが発生したかどうかを検出する。
ウ.読み出し時に、エラーを検出して、
エ.読み出したデータを暗号化する。

イ

- ・送信側では、ビット列をある生成多項式で割った余りをそのビット列に付加して送信し、受信側では、受信したビット列が同じ生成多項式で割り切れるか否かで誤りの発生を判断する検査方式を何というか。

CRC方式

- ・通信回線の伝送誤りに対処するパリティチェック方式(垂直パリティ)の記述として適切なものはどれか。

ア. 1ビットの誤りを検出できる。

イ. 1ビットの誤りを訂正でき、2ビットの誤りを検出できる。

ウ. 奇数パリティならば、1ビットの誤りを検出できるが、偶数パリティでは1ビットの誤りも検出できない。

エ. 奇数パリティならば、奇数個のビット誤りを、偶数パリティなら偶数個のビット誤りを検出できる。

ア