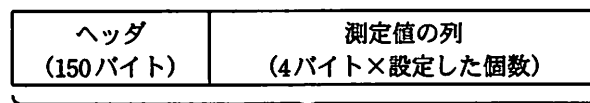


問3 データ送信とその符号化に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

- (1) 機器Aにはセンサが一つ接続されており、接続されたセンサから4バイト（1バイトは8ビット）の符号付整数で表される値（以下、測定値という）を1秒当たり100回取得する。
- (2) 機器Aは、図に示す構造の packets に測定値を格納し、ネットワークを経由して送信する。一つの packet には、連続する複数の測定値を格納する。ネットワークはデータの送信に十分な帯域をもつ。
- (3) packet は、150 バイトのヘッダと測定値の列で構成される。ただし、packet の最大長は1,478バイトとする。
- (4) 一つの packet に格納する測定値の個数はヘッダに格納され、(3) の条件を満たす範囲で、任意に設定できる。
- (5) 機器Aは、設定した個数分の測定値をセンサから取得後、遅滞なく送信する。
- (6) 機器Aは、測定値の取得と送信を同時に行うのに十分な能力をもつ。



最大1,478バイト

図 packet の構造

設問1 1パケットに格納する測定値の個数と単位時間当たりの送信量（ヘッダと測定値の総量）の関係の記述として正しい答えを，解答群の中から選べ。

解答群

- ア 1パケットで送信する測定値の個数が多いほど，単位時間当たりの送信量は多くなる。
- イ 1パケットで送信する測定値の個数が多いほど，単位時間当たりの送信量は少なくなる。
- ウ 1パケットで送信する測定値の個数が変わっても，単位時間当たりの送信量は変わらない。

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。

一つのパケットには，最大 a 秒分の測定値を格納できる。

また，測定値の送信に必要なネットワーク帯域 w は次の式で表せる。ただし，1パケットに格納する測定値の個数を n とする。

$$w = \text{ b } \times 8 \times (150 + \text{ c }) \text{ ビット/秒}$$

aに関する解答群

- ア 1.66 イ 3.32 ウ 6.64 エ 13.28 オ 26.56

b, cに関する解答群

- ア 100 イ 150 ウ 1,200 エ $4n$ オ $32n$
- カ $100n$ キ $1/n$ ク $100/n$ ケ n コ $n/100$

設問 3 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。

測定値の時刻による変動は小さいことが多く、例えば、全体の 70 % の測定値は一つ前の測定値との差が、 $-128 \sim 127$ ($-2^7 \sim 2^7 - 1$) の範囲にあることが分かった。

そこで、測定値を次の方法で圧縮して送ることにする。

- ① パケットの先頭に格納する測定値は、これまでどおり格納する。
- ② 2 番目以降に格納する測定値は、一つ前の測定値との差を、表の“圧縮符号のビット長”で示す長さ（差の値によって異なる）に符号化し、パケットにビット単位で詰めて格納する。例えば、2 番目以降に格納する測定値のビット数は、一つ前の測定値との差が 10 ならば 9 ビットに、200 ならば 18 ビットになる。
なお、圧縮後の測定値の列のビット長は、ヘッダに設定する。

表 差の符号化方式と出現確率

差の範囲	$-2^7 \sim 2^7 - 1$	$-2^{15} \sim 2^{15} - 1$ ($-2^7 \sim 2^7 - 1$ は除く)	$-2^{23} \sim 2^{23} - 1$ ($-2^{15} \sim 2^{15} - 1$ は除く)	$-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ ($-2^{23} \sim 2^{23} - 1$ は除く)
圧縮符号	0 差 (8 ビット)	10 差 (16 ビット)	110 差 (24 ビット)	111 差 (32 ビット)
圧縮符号のビット長	9	18	27	35
出現確率	70 %	25 %	4 %	1 %

一つ前の測定値との差の分布は、表の“出現確率”のとおりであるとする、2 番目以降の測定値の圧縮符号のビット長の期待値は、測定値一つ当たり d ビットである。

解答群

ア 9.0 イ 12.23 ウ 15.575 エ 22.25 オ 32.0