

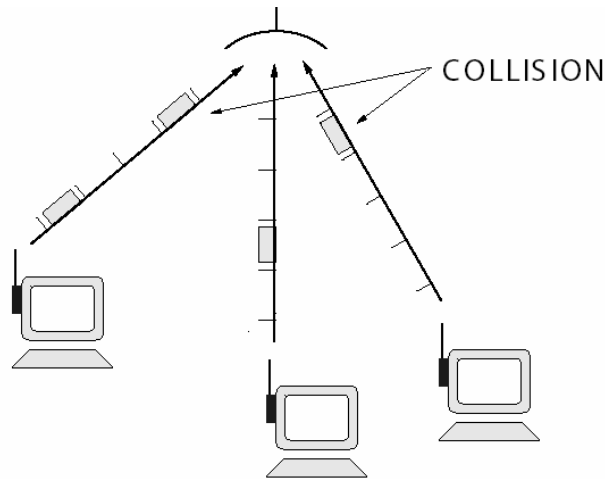
平成 15 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[通信工学]

1. ユーザが一定長のパケットを中央ノードに送信するようなスター型無線パケットネットワークを考える(下図参照)。無線チャンネルはパケット長と等しい長さのスロットに時分割されており、各ユーザはスロットの開始時点でパケットを送信する。同一スロットにおいて2人以上のユーザがパケット送信を行った場合にパケット衝突(送信失敗)が起こり、後のスロットで再送される。なお、十分多くのユーザから生起されたパケットは、オリジナルパケットと再送パケットを合わせて平均 G パケット/スロット 生起し、 n スロットの間に k 個のパケットが生起する確率は次式で与えられるものとする。

【 26 点】

$$\Pr[k, n] = \frac{(Gn)^k}{k!} \exp(-Gn)$$



- (1) パケットを送信した際、パケット衝突が起こらない確率を求めよ。
- (2) $j-1$ 回のパケット衝突のあと送信が成功する確率、すなわち送信回数が j 回となる確率を求めよ。

- (3) パケットの送信回数の期待値を求めよ。
- (4) S をチャンネルのスループットとする。 S はスロットあたり送信可能なパケット数として定義される。このとき、 S をトラフィック G の関数として表せ。また、このネットワークの最大スループット S_{max} を求めよ。
- (5) 無線チャンネルを測定したところ、空きスロットの割合が 10 %であった。このチャンネルは高負荷であると考えるのが適当である。その理由を考えよ。

2 . 以下の各事項について説明せよ。

【 2 4 点】

- (1) CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
- (2) TCP と UDP
- (3) シャノンの標本化定理
- (4) CDMA (Code Division Multiple Access)

論点 [通信工学]

- 1 . スロット化 ALOHA のトラフィック - スループット特性を求めさせることを通じて、多重アクセスプロトコルについての基本的理解ができているかどうかを問う。
 - (1) パケット衝突に関する基本的理解ができているかどうかを問う。
 - (2) パケット衝突と再送に関する基本的理解ができているかどうかを問う。
 - (3) 送信回数を確率的に求めることができるかどうかを問う。
 - (4) スループットが (パケットが生起する確率) × (生起したパケットの送信が成功する確率) であるという基本的概念が理解できていることを問う。
 - (5) 空きスロットが 10% であることから G が $G_{max}(=1)$ 以上となることを理解していることを問う。

- 2 . 通信方式、ネットワークに関する重要な技術や概念に対する基本的な知識を問う。