

情報ネットワーク設計論中間試験問題

酒井, 山岡

平成16年11月29日

問1: 交換方式について(ア)から(ク)を埋めよ。

1段目, 2段目, 3段目がそれぞれ k, r, l 台のスイッチから構成されている, 3段スイッチ回路網の内部閉塞率(ブロッキング確率)の近似解析を行う。

まず, 各入線-出線対の間には r 本のルートが存在するが, これを近似的に独立なルートと考える。このとき, このスイッチ回路網全体に A アーランのトラヒックがかかっているとす。 A アーランのトラヒックとは, その通信を行うために単位時間の間(ア)本の回線が完全に保留される, すなわち1時間内ののべ通信時間が(イ)時間であることを意味する。

すると, 1次リンク, 2次リンクの本数はそれぞれ(ウ), (エ)であるから, このトラヒックが均等にかかったと考えると, 1次リンク使用率は(オ), 2次リンク使用率は(カ)となる。従って, この r 本の各ルートが塞がっている確率は(キ)であるから, 内部閉塞率 B , すなわち r 本のルート全部が塞がっている確率は(ク)と求められる。この解析法はあくまでも近似になるが, それでもある程度設計の目安となる。

注: (ア)(イ)は文字, (ウ)~(ク)は全て数式である。

問2: 誤り訂正のためのプロトコルについて(ア)から(カ)を埋めよ。

Go-back- n ARQでは, 受信側からAck信号が送られてくるまでに(ア)個の packets を送信可能である。そのため, 十分な伝送効率を得るためには, 送受信間の往復遅延時間(Round Trip Time, RTT)が大きくなればなるほど, n の値を(イ)する必要がある。

送信された packets に伝送誤りが生じない場合, packetサイズ M (bit), 伝送速度 v (bit/s), 往復遅延時間 C (s)とすると, 伝送効率 γ はウインドーサイズの値 n により変化し, (ウ)の時 $\gamma = 1$ に, そうでない時 γ は(エ)となる。

n の値が十分大きいとき, packetの誤りを受信後直ちに検出できるとすると, 誤り率が p の時伝送効率 γ は(オ)となる。これに対し, 選択的再送 ARQ(Selective-Repeat ARQ)では同条件の時伝送効率 γ は(カ)となる。

注: (ア), (エ)~(カ)は全て数式, (イ)は言葉もしくは文章, (ウ)は条件式である。

問3: コンピュータ通信について(ア)から(カ)を埋めよ。

アロハ(ALOHA)プロトコルは, 各計算機で通信要求が生じたら直ちに packets を伝送路に送出するプロトコルである。このプロトコルの特性を解析する。

1 packetの時間幅を T (s), 初めて送信するデータ packet(初送 packet)の生起確率を r とする。単位時間あたりの packet数(初送 packet数と再送 packet数の和)を R とし, これらの packetの到着時間間隔が互いに独立で指数分布 $1 - e^{-Rt}$ に従うとする。このとき, ある packetが送出された場合に, 他の packetとの衝突が生じない確率は(ア)であるから, 単位時間あたりの再送 packetの平均数は(イ)となり, 定常状態を仮定すると, 伝送効率 $\gamma (= rT)$ は(ウ)と求められる。これより, アロハプロトコルの最大伝送効率は(エ)と求められるが, この状態では(オ)が多発し, 伝送遅延は(カ)になってしまうため, 実際のシステムでは伝送効率が低い状態で利用されることが多い。

注: (ア)~(エ)は全て数式, (オ), (カ)は言葉もしくは文章である。

情報ネットワーク設計論中間試験解答

酒井, 山岡

平成16年11月29日

問1:

(ア) A (イ) A (ウ) kr (エ) rl (オ) $\frac{A}{kr}$ (カ) $\frac{A}{rl}$

(キ) $1 - \left(1 - \frac{A}{kr}\right) \left(1 - \frac{A}{rl}\right)$

(ク) $\left\{1 - \left(1 - \frac{A}{kr}\right) \left(1 - \frac{A}{rl}\right)\right\}^r$

問2:

(ア) n (イ) 大きく (ウ) $\frac{M(n-1)}{v} > C$ (エ) $\frac{Mn}{M+Cv}$

(オ) $\frac{M(1-p)}{M+Cvp}$

(カ) $1 - p$

問3:

(ア) e^{-2RT} (イ) $R(1 - e^{-2RT})$ (ウ) RTe^{-2RT} (エ) $\frac{1}{2e}$

(オ) 衝突, パケット再送, など (カ) 大きく