

「情報ネットワーク」2015年度第2回演習問題（2015.7.21 実施）略解付

解答は別の答案用紙（表、裏）に記入せよ。

1. 以下の間に答えよ。

1) OSI 基本参照モデルの第2層と第5層の名称を答えよ。

データリンク層、セッション層

2) パケットに遅延が発生する要因を4つ挙げよ。

信号伝播遅延、パケット転送時間、ノード処理時間、パケット送信待ち時間

3) モバイルトラヒックのオフロードの目的を述べよ。

ユーザに家庭用 WiFi などに接続させることで携帯電話ネットワークに流入するトラヒックを削減すること

4) 映像配信の主要な品質劣化要因を3つのカテゴリに区分せよ。

端末、ネットワーク、配信元

5) 研究成果の「死の谷」を説明せよ。

研究成果が製品・市場化されるのに大きな障壁があること

2. トラヒック理論に関する以下の間に答えよ。

1) ポアソン分布において  $t$  時間に  $k$  個の呼が到着する確率は以下で表される。

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}$$

$\lambda$  生起率である。呼の生起間隔が  $T$  以下となる確率を表せ。

$1 - e^{-\lambda T}$

2) パケットの伝送を M/M/1 でモデル化する。パケット長 1.25k バイト、パケット数 1000 パケット/秒、回線速度 20Mbps、信号伝播遅延 2 ミリ秒の場合の平均パケット遅延時間（送信側でパケットをキューに積み込んでから、受信側でパケットを受信完了するまでの時間）を求めよ。

3 ms

3. TCP/IP のネットワーク層に関する以下の間に答えよ。

1) NAT を用いる利点を説明せよ。

NAT 下の端末は、不足が心配されているグローバルアドレスの代わりに、プライベートアドレスを用いてインターネット上のホストと通信を行なうことができる。

2) ARP の必要性を説明せよ。

イーサネットなどの MAC 層では宛先 MAC アドレスを付与しデータフレームをブロードキャストする。ARP はパケットに付与された宛先 IP アドレスに対応する MAC アドレスをマッピングするために必要である。

3) OSPF における最短経路探索の一例を示せ。

配布資料参照

4. TCP/IP のトランスポート層に関する以下の問に答えよ。

1) アプリケーションデータの多重に用いられる情報を列挙せよ。

送信元・宛先ポート番号、送信元・宛先 IP アドレス、トランスポートプロトコル

2) TCP の重複 ACK によるパケット損失検出の利点を述べよ。

タイムアウトより早くパケットの損失を検出できるため TCP のスループットを高く維持できる。

3) キューが Tail drop で動作するルーターではバースト的な廃棄が生じる。バースト廃棄が TCP の帯域利用効率に与える影響を述べよ。

複数の TCP フローが一斉にウィンドウサイズを小さくしてしまうため TCP の帯域利用効率が低下する。

5. 以下の略語を展開せよ。

LTE    QoS    MOS    QoE    AS    EGP    IGP    RIP    VPN

DCF    PCF    CSMA/CD    CSMA/CA    IEEE

配布資料参照

「情報ネットワーク」 2015年度第2回演習問題 (2015.7.21 実施) 略解付

An answer sheet will be provided separately.

1. Answer the following questions.

1) Answer the names of the second and fifth layers of the OSI reference model.

Datalink, Session

2) List four main factors that cause packet delay.

Propagation delay, Transmission time, Processing time, Waiting time

3) Explain the objective of 'offloading' mobile data traffic.

To reduce data traffic load in mobile cellular networks by 'offloading' it to home or other WiFi networks.

4) List three categories of factors that degrade quality of video delivery services.

Terminal, Network, Delivery source

5) Explain 'death valley' for research results.

Large gap between research and commercialization.

2. Answer the following questions related to traffic theory.

1) In Poisson distribution, the probability that  $k$  calls arrive within time  $t$  is given as:

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}$$

$\lambda$  is the call arrival rate. Find the probability that call arrival interval is equal to or shorter than  $T$ .

$1 - e^{-\lambda T}$

2) Suppose that a packet transmission can be modelled by M/M/1. Here, packet length, the number of packets, transmission speed, and propagation delay are 1.25kbytes, 1000 packet/s, 20Mbps, and 2 ms, respectively. Find average packet delay time, which is from the time when a packet is queued until the packet is received.

3 ms

3. Answer the following questions related to TCP/IP.

1) Explain the benefits of NAT.

Terminals under the NAT operation are allowed to use private addresses to communicate even with hosts in the internet, instead of global addresses, the number of which is not enough for the recent increase of communication devices.

2) Explain how ARP works.

In the MAC layer of Ethernet, data frame is broadcasted with the MAC address of its destination. ARP works to associate the IP address of a packet with the MAC address.

3) Show an example of constructing a shortest path in OSPF.

See handouts.

4. Answer the following questions related to the transport layer of TCP/IP.

1) List types of information used for multiplexing application data.

Source/destination port numbers., Source/destination IP addresses, Transport protocol

2) Explain the benefit of duplicated ACKs.

TCP can find packet loss earlier than timeout based mechanisms, resulting in high throughput of TCP.

3) Burst packet loss occurs at a router with a tail drop operated queue. Explain how burst packet loss affects bandwidth utilization efficiency of TCP.

Two or more TCP flows shrink window sizes simultaneously, resulting in the decrease of their bandwidth utilization efficiency.

5. Show what the following terms stand for.

LTE	QoS	MOS	QoE	AS	EGP	IGP	RIP	VPN
DCF	PCF	CSMA/CD		CSMA/CA		IEEE		

See handouts.