

課題1

1.コミュニケーション

- 相手と情報のやり取りをすることをコミュニケーション(communications)という
- テレコミュニケーション(tele-communications)とは遠くにいる人と情報のやり取りをすることをいう
 - tele-は「遠くの」とか「遠隔の」という意味がある

2.通信と放送

- 通信では通信相手以外には情報が漏れないようにする秘話性が要求される
- 放送では情報そのものは公開されるためその情報の著作権確保が要求される

3.電話ネットワーク

- 1876年に米国のグラハム・ベル(Alexander Graham Bell)が発明した。
- メッシュ型ネットワーク
 - 伝送路の数: $n(n-1)/2$ となり、電話数 n の二乗で増加する
 - $n=1000 \rightarrow$ 伝送路数は499500となる
 - 端末交換機の数も n に比例して増加
 - 故障耐性は強い
- スター型ネットワーク
 - 中央交換機が1台あれば伝送路の数は電話数 n に比例する割合で増加するだけ
 - 故障耐性は弱い(中央交換器が壊れると全く通話できない)

4.データ通信ネットワーク

- ARPANET (アーパネット、Advanced Research Projects Agency Network)
 - 世界で初めて運用されたパケット通信ネットワーク-インターネットの起源
- パケット交換
 - 今日世界的にデータ通信の基盤として使われているが、ARPANETの構想が持ち上がった当時は新しい概念だった
- 回線交換
 - パケット交換が登場する前は、音声通信やデータ通信は回線交換が基本だった
 - パケット交換が登場する以前、音声通信やデータ通信は回線交換が基本-電話の回線網のように電話をかけるたびに通信局から通信局まで専用の電氣的接続がなされていた

5.回線交換とパケット交換

- 回線交換
 - 通信する2つの端末間の回線を、交換機が順次接続して最終的には銅線をつなげるように接続していく方式
 - いったん接続されてから会話、すなわち情報のやり取りを行う
 - 回線は2端末間で専有されるため伝送遅延がきわめて小さく、リアルタイム(realtime:実時間)性の高い通信

- しかしながら、情報転送がない場合でも回線を使用していることとなるため、その利用効率は低い
- パケット交換
 - 蓄積交換(store and forward switching)の1種
 - 送信端末からのデータを交換機がいったんメモリに蓄積し、データにある宛先アドレスをみて宛先に向かう伝送路にデータを送り出すことにより、順次宛先端末まで 届ける方式
 - パケット交換の場合は、数キロバイトの大きさのデータを一塊とする
 - パケット交換では、データをいったんメモリに蓄積するため 転送遅延が無視できない。リアルタイム通信を実現するためには特別の工夫が必要
 - そのかわり回線を専有することがないためその利用効率は高く経済的な通信サービスを提供可となる

6.インターネット

- Arpanet
 - 1969年:米国国防省のARPA(advanced research project agency :高等研究計画局)により、実験的なパケット通信ネットワーク(ARPAnet)が構築
 - 当初は軍用に運用されていた
 - 1978年:インターネットの標準プロトコルであるTCP/IPの原型が開発
 - 1980年:LANが普及
 - 大学や企業の研究機関で普及
 - 1995年:Netscape,Windows95の販売が開始され、世界中で爆発的な接続端末の増加とトラヒック増加

課題2

メッシュ型ネットワークの伝送路線数が $n(n-1)/2$ になる理由を答えよ。ここで、 n は端末の数とする。

回答

ノードが n 個あるとき、あるノードにつながっているノードの個数は自分を除いた $n-1$ 個となる。よって $n(n-1)$ 個のノードとなる。

しかし、ノードAとノードBがあると仮定したときに、ノードA->ノードBとノードB->ノードAと経路が重複して考えている。よって、 $n(n-1)$ の半分、 $n(n-1)/2$ が伝送路線数となる。