Meios de transmissão

Comunicações

(23 Abril 2009)

Sumário

1. Transmissão não ideal
    1. Atenuação, Distorção, Ruído e Interferência

2. Meios de transmissão
    1. Pares Entrelaçados
        1. UTP – Unshielded Twisted Pair
        2. STP – Shielded Twisted Pair
    2. Cabo Coaxial
    3. Fibra Óptica
    4. (Ar)

3. Aplicações e ocupação do espectro

4. Designações standard

1. Transmissão não ideal

Factores que condicionam o sinal ao longo da transmissão

- Atenuação
  - Redução da energia/potência do sinal transmitido
  - Provocada pela distância e tipo de meio de transmissão

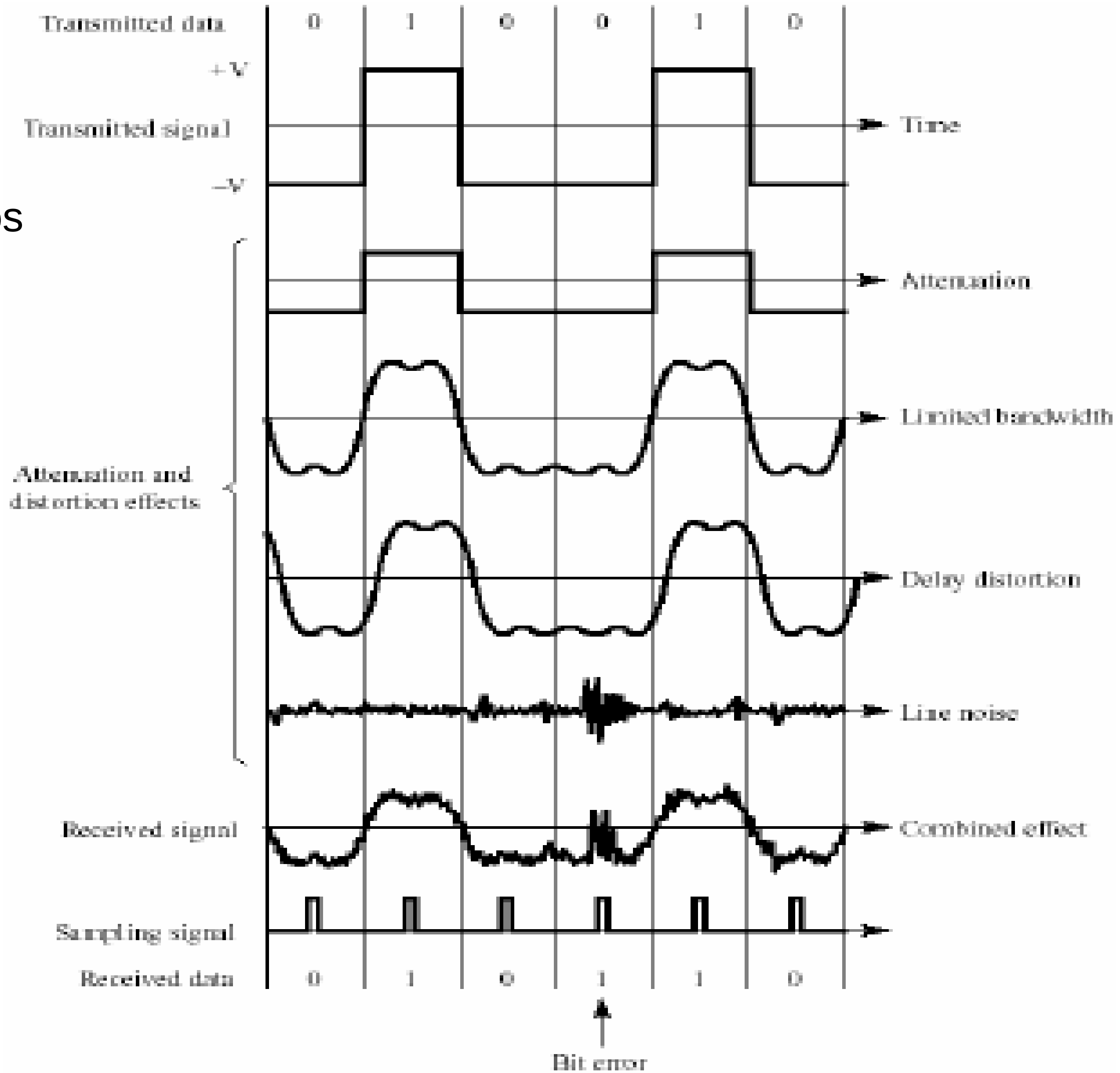
- Distorção de amplitude - ganho não uniforme na largura de banda de interesse
- Distorção de fase - diferentes atrasos para diferentes componentes de frequência

- Ruído
  - Adição de sinal externo indesejado

- Interferência
  - Indução de sinal no meio de transmissão
  - Devido à presença de cabos paralelos (*cross-talk*)
  - Devido a fenómenos electrogmanéticos

1. Transmissão não ideal

Diferentes aspectos de perturbação na transmissão



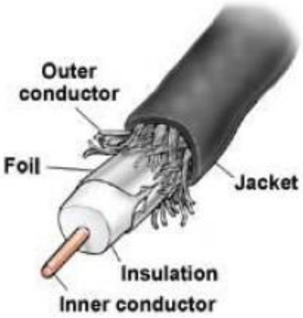
2. Meios de Transmissão

Par entrançado de cobre

(telefone)

Cabo coaxial

(tv por cabo)



Espaço livre

(telemóveis)

Fibra óptica

(redes de alta velocidade)

Figure 1.8

2. Pares Entrelaçados UTP e STP

Dois condutores eléctricos entrelaçados formam o par

Um cabo contém vários pares

Taken from *Communication Engineering Principles*, © Ifiok Otung, published 2001 by Palgrave

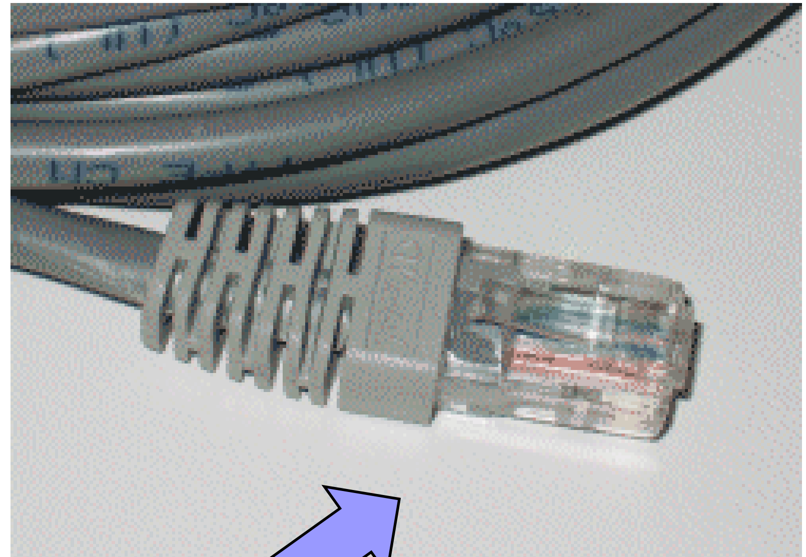
UTP – Unshielded Twisted Pair
- Unscreened Twisted Pair

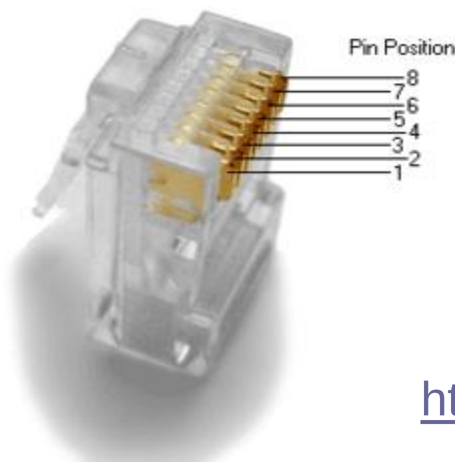
STP – Shielded Twisted Pair
- Screened Twisted Pair

http://en.wikipedia.org/wiki/Twisted_pair

Aplicação: Linhas Telefónicas, Redes Locais, ...

2. Pares Entrelaçados UTP e STP





Ficha 8P8C
(Vulgarmente designada RJ45)

http://en.wikipedia.org/wiki/10Base-T

2. Pares Entrelaçados UTP e STP

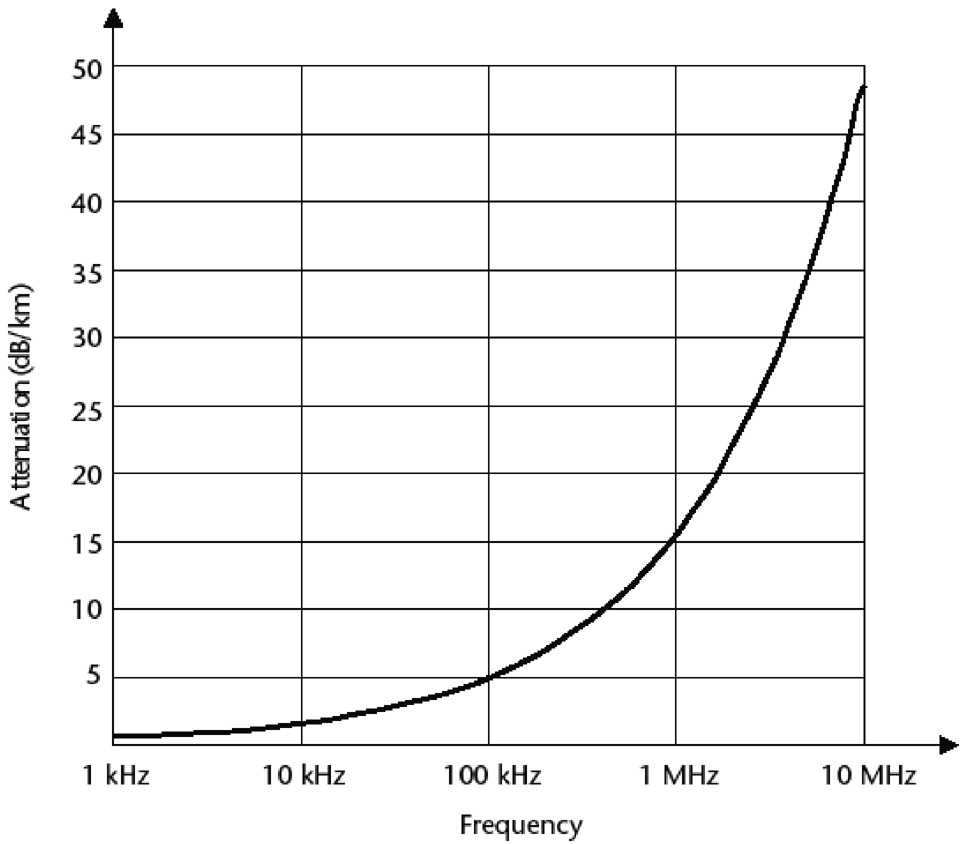
Atenuação medida em dB/Km em função da frequência

Atenuação de um par de 0.63 mm à temperatura de 20º C

Figure 1.9

Atenuação

Filtro Passa-Baixo!

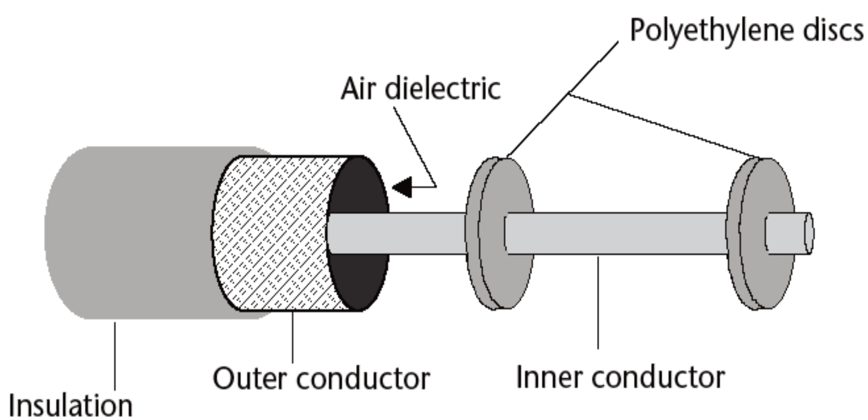


Taken from *Communication Engineering Principles*, © Ifiok Otung, published 2001 by Palgrave

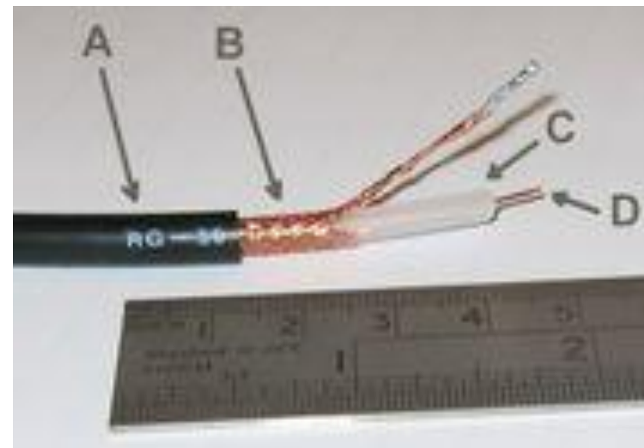
2. Cabo Coaxial

Um condutor central isolado da malha exterior
O isolamento é realizado através de ar e/ou plátisco
A malha protege o condutor relativamente a interferências

Figure 1.11

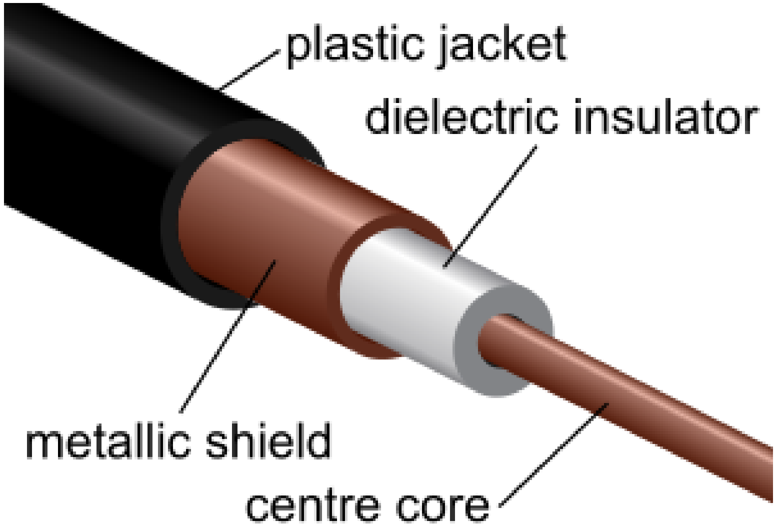


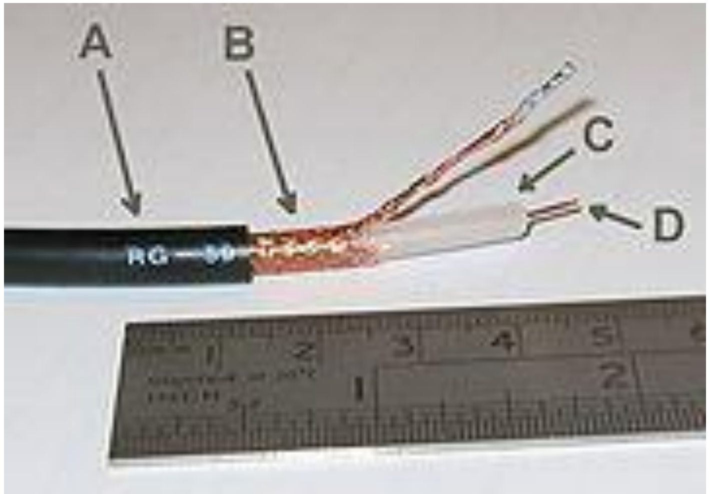
Taken from *Communication Engineering Principles*, © Ifiok Otung, published 2001 by Palgrave



RG-59 flexible coaxial cable.
A: outer plastic sheath
B: copper screen
C: inner dielectric insulator
D: copper core

2. Cabo Coaxial





http://en.wikipedia.org/wiki/Coaxial_cable

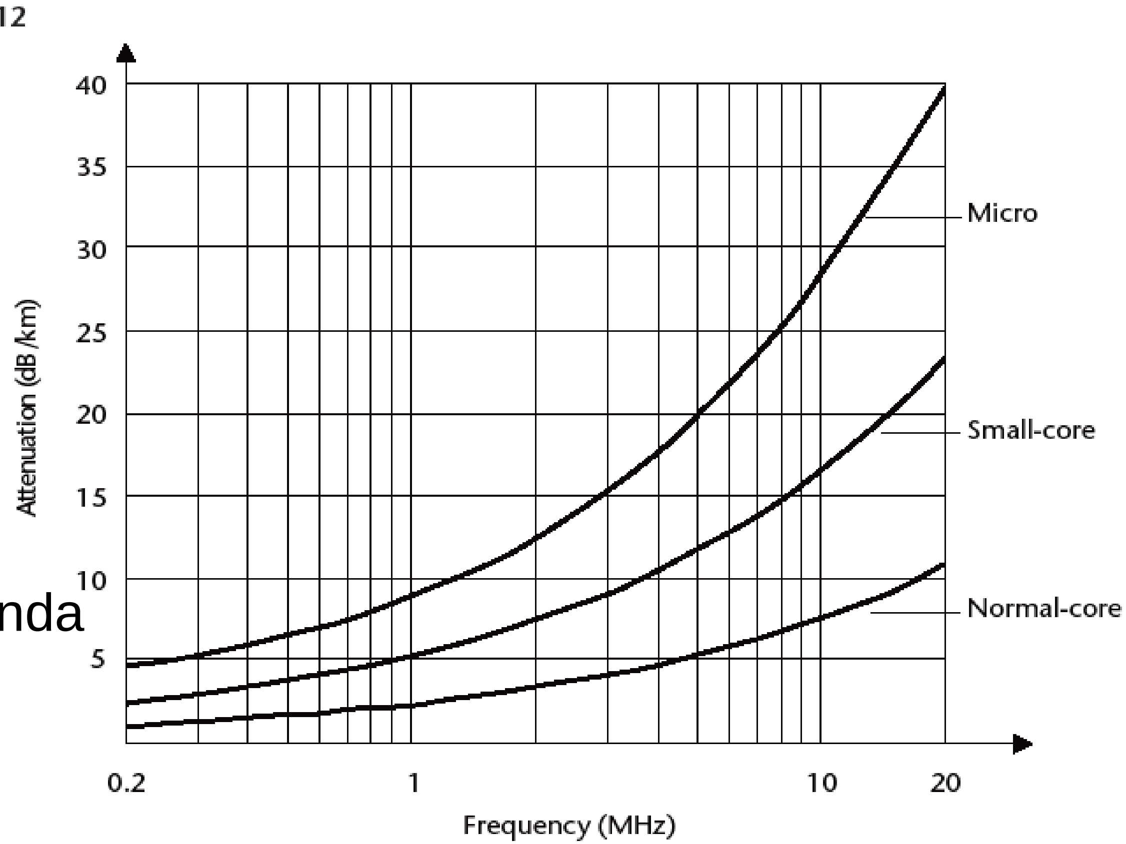
Aplicação: Redes Locais, Interligação de Redes, Distribuição de Sinal de TV, ...

2. Cabo Coaxial

Atenuação medida em dB/Km em função da frequência

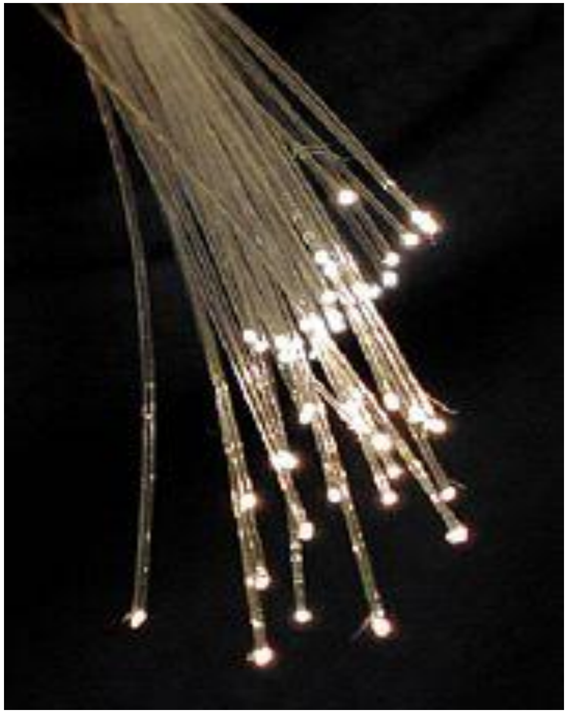
Existem três tipos standard de cabo coaxial em função do diâmetro (ou secção) do condutor interior:

- Normal Core
- Small Core
- Micro Core



Possui largura de banda superior aos pares entrelaçados

2. Fibra Óptica



http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_fiber

Os sinais são transmitidos na forma de luz:

- conversão de sinal eléctrico em luz, através de LED (*Light-Emitting Diode*) ou ILD (*Injection Laser Diode*)
- conversão de luz em sinal eléctrico (*Photo-Diode / Optical Transceiver*)

2. Fibra Óptica

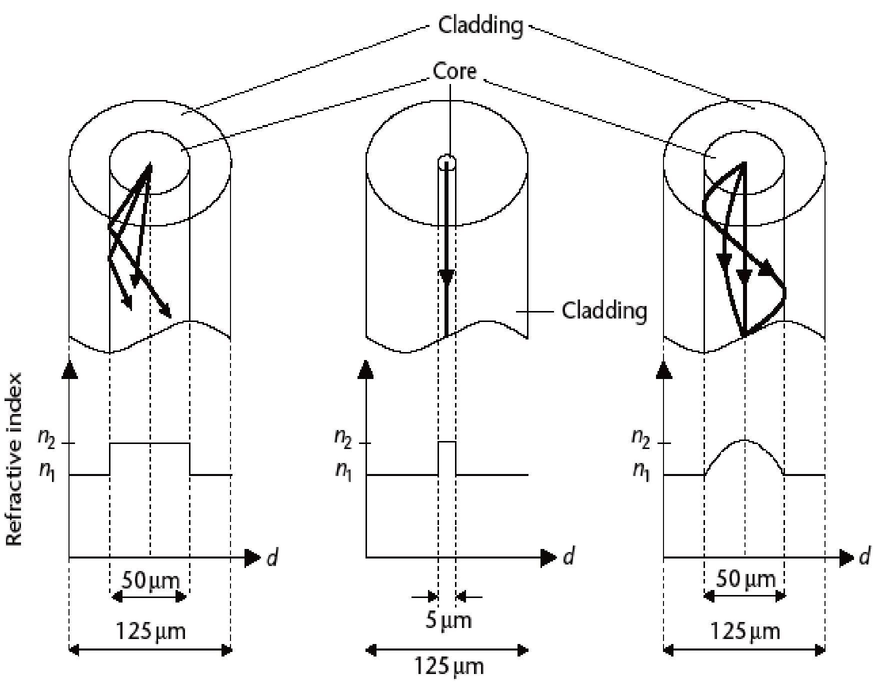
Fibras multimodo, monomodo e multimodo gradual
Um cabo óptico contém vários fibras
Largura de banda elevada (superior ao cabo coaxial); menor atenuação do que o cabo coaxial (0,2 a 0,5 dB/Km)

Aplicações:

- Interligação de redes
- MAN – Metropolitan Area Networks
- Ligação de assinante (*fiber to home*)

FTTH http://www.ftthcouncil.org/

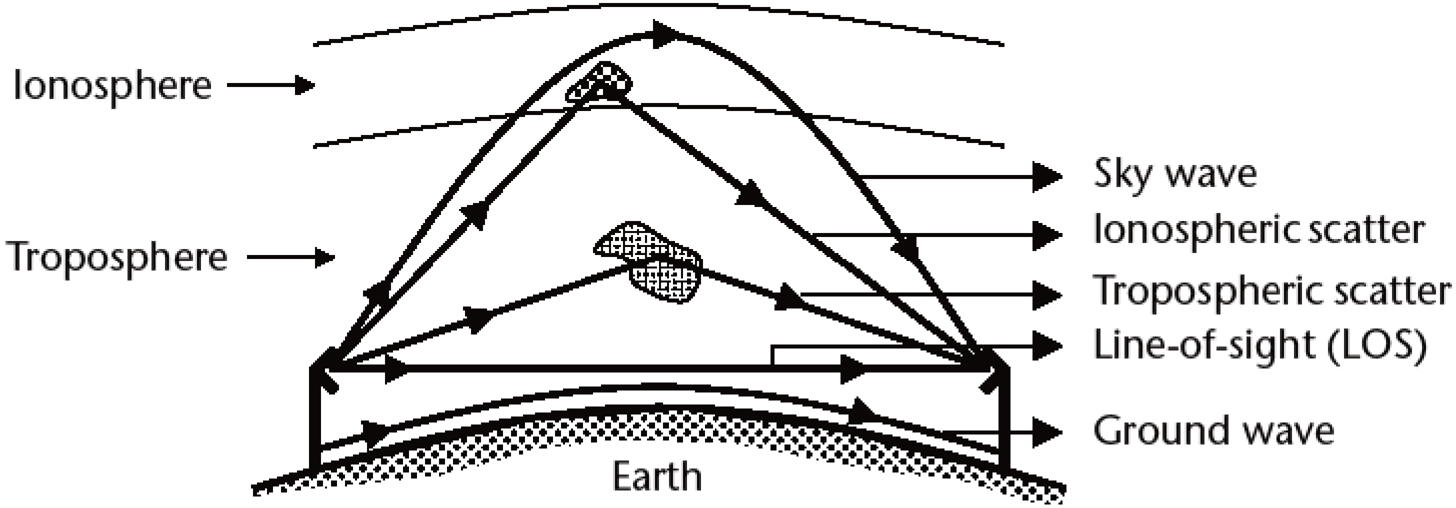
Figure 1.13



(a) Multimode step index (b) Monomode step index (c) Graded index

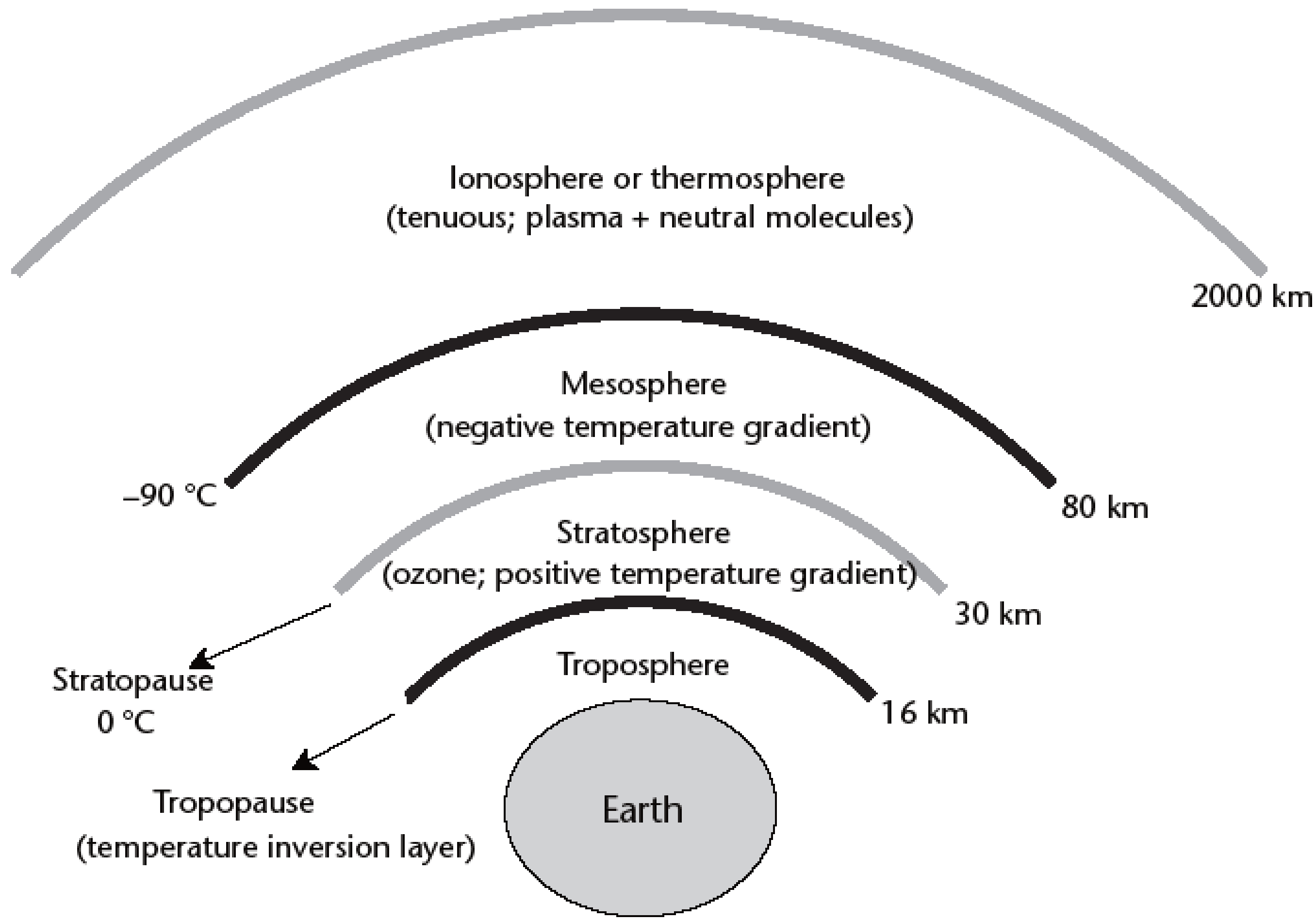
2. Ar - Popagação na Atmosfera

Figure 1.15



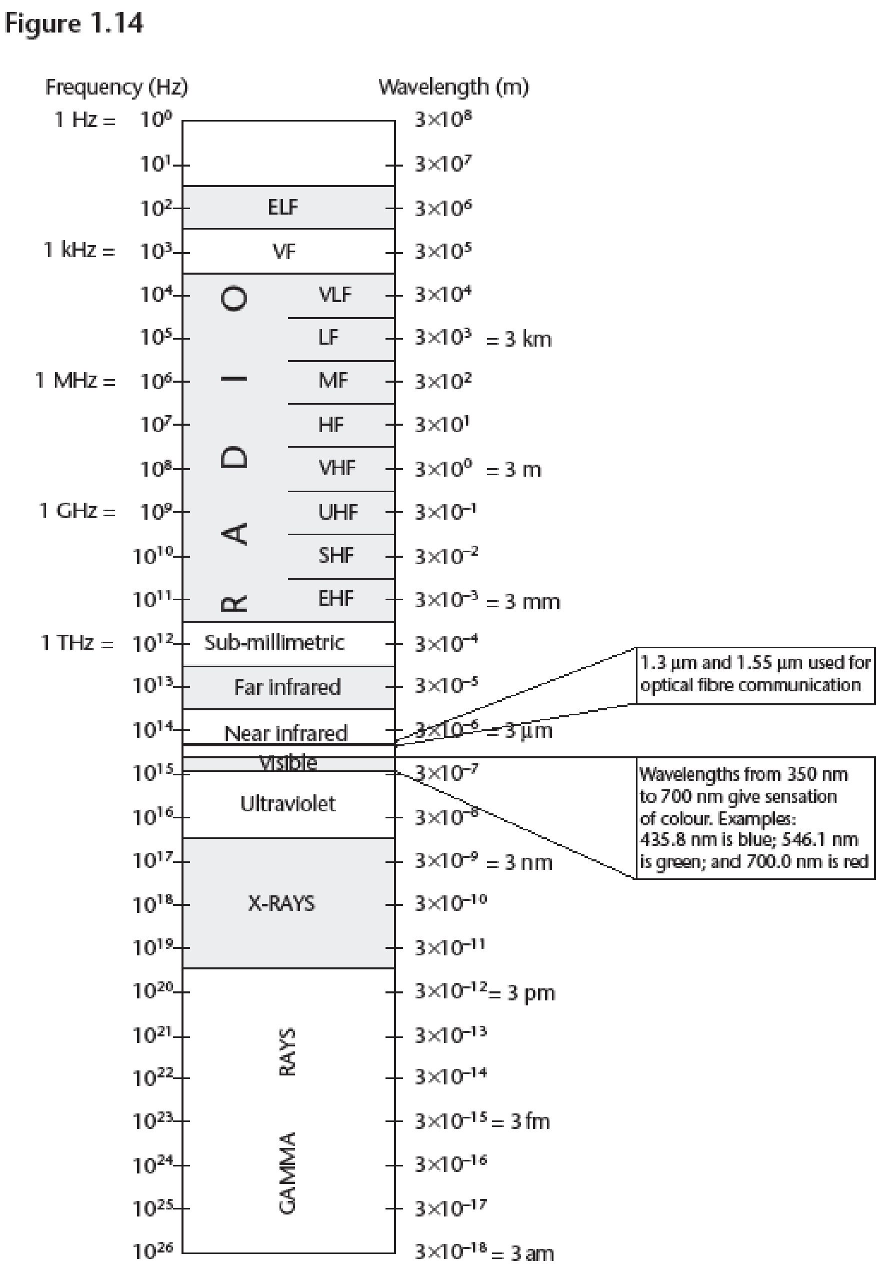
2. Ar - Popagação na Atmosfera

Figure 1.16



Taken from *Communication Engineering Principles*, © Ifiok Otung, published 2001 by Palgrave

3. Ocupação do Espectro



Taken from *Communication Engineering Principles*, © Ifiok Otung, published 2001 by Palgrave

3. Ocupação do Espectro

Designação	Banda	Aplicações
ULF – Ultra Low Frequency	300-3000 Hz	Som directamente audível
VLF – Very Low Frequency	3–30 kHz	Som directamente audível (até 20 kHz)
LF – Low Frequency	30–300 kHz	AM, Rádio Amador
MF – Medium Frequency	300–3000 kHz	AM, Navegação Marítima e de Aviação
HF – High Frequency	3-30 MHz	Onda curta, Banda do Cidadão
VHF – Very High Frequency	30-300 MHz	FM, Rádio Amador, Televisão
UHF – Ultra High Frequency	300-3000 MHz	Televisão, Telefones móveis, Redes sem fios
SHF – Super High Frequency	3-30 GHz	Redes sem fios, Ligações de Satélite
EHF – Extremely High Frequency	30-300 GHz	Ligações de micro-ondas, detecção remota, sistemas militares

3. Aplicações

- IrDA - **Infrared Data Association (IrDA)**
- Comunicação a curta distância - personal area network (PAN)
- Usa luz infra-vermelha
- Utilizado em computadores, telefones móveis, …
- Comunicação em linha de vista

Característica	Valor
Alcance	1 metro (standard)
Ângulo	+- 15º
Ritmo	2.4 kbit/s a 16 Mbit/s

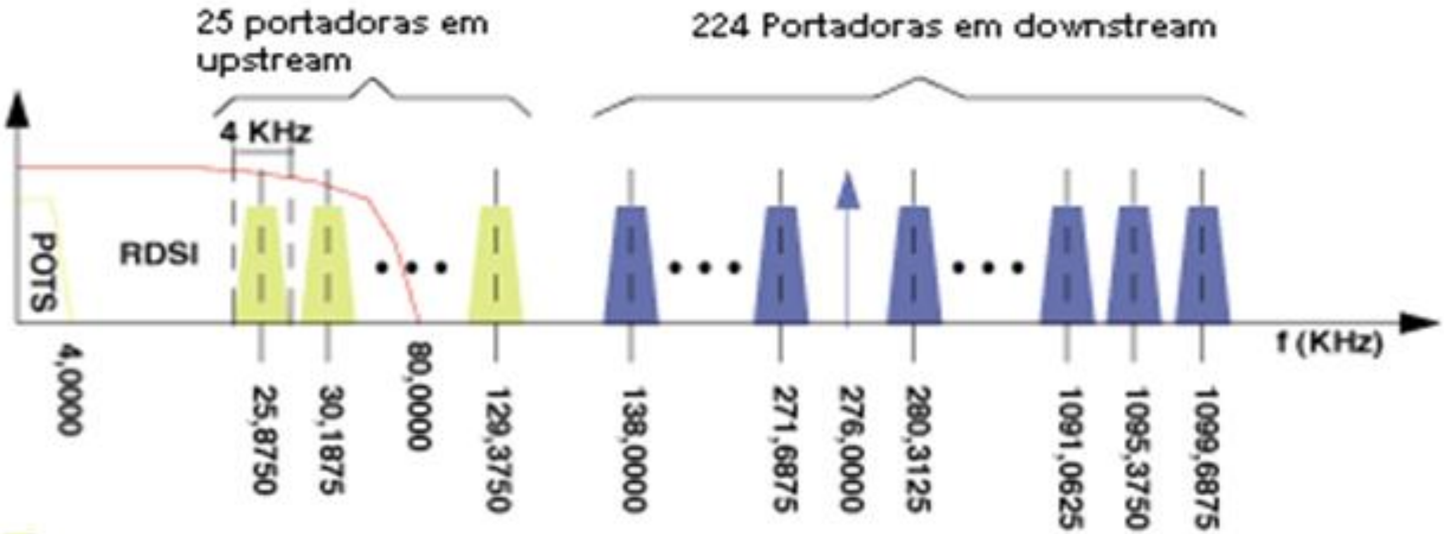
3. Aplicações

- Bluetooth
- Protocolo *wireless* para comunicação a curta distância - *personal area network* (PAN)
- Usa a técnica *frequency hopping spread spectrum* – até 75 frequências
- Ritmo típico de 1 Mb/s; gama de frequências de 2.4 a 2.4835 GHz
- Troca de informação entre telefones móveis, computadores, impressoras, receptores GPS

Versão	Ritmo de transmissão
1.2	1 Mbit/s
2.0 + EDR	3 Mbit/s

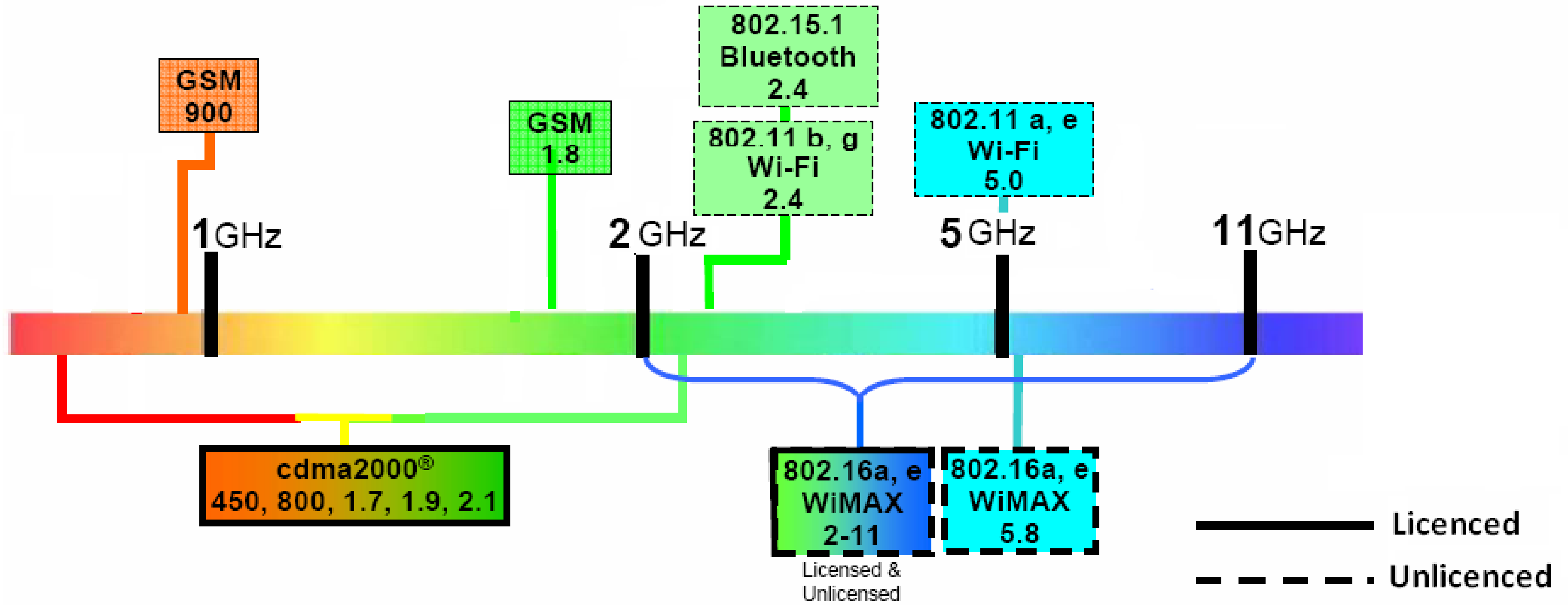
3. Aplicações

- ADSL – Asymetric Digital Subscriber Line



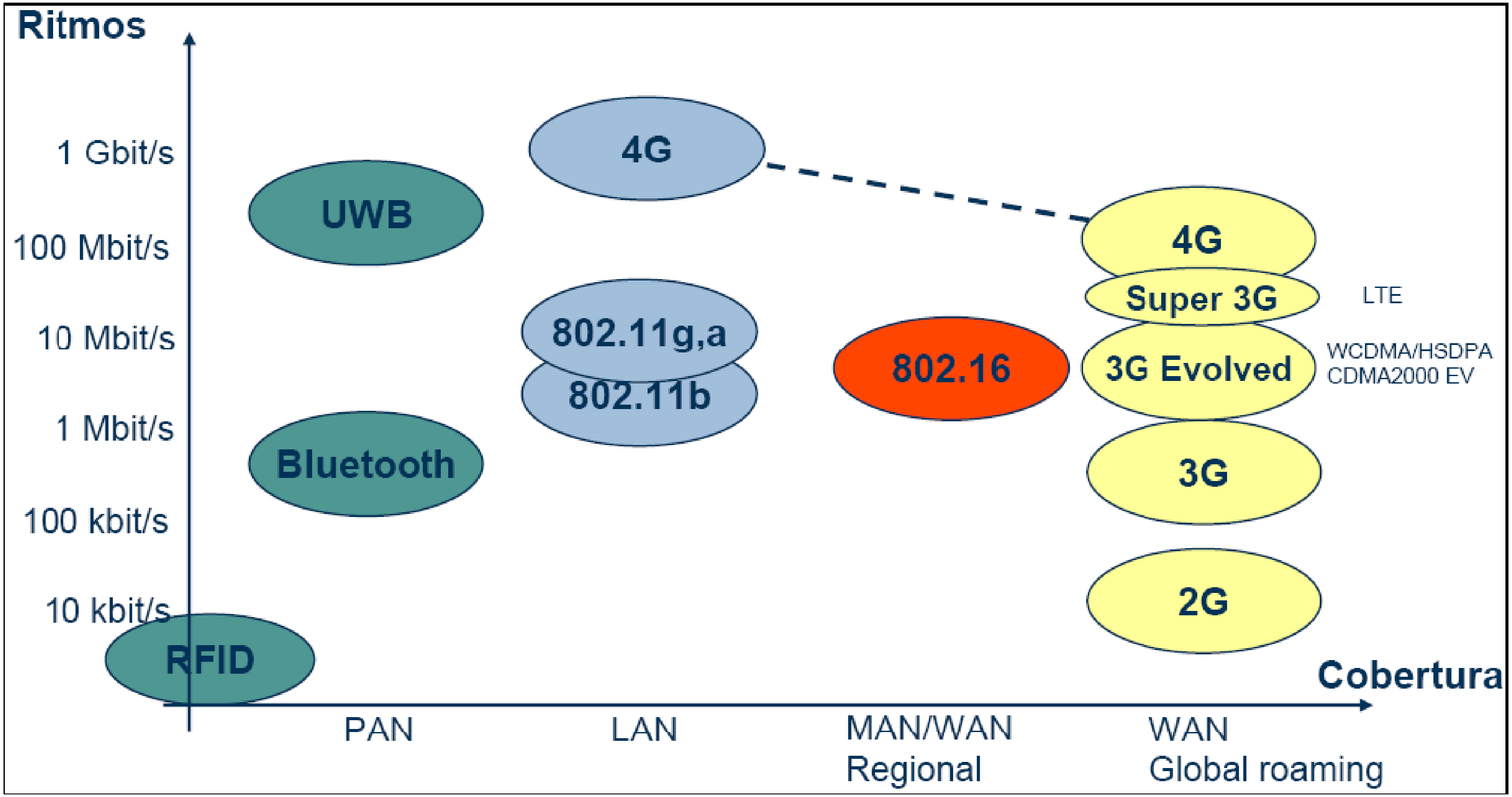
3. Aplicações

- Comparação de normas e serviços Ocupação do espectro de frequência



3. Aplicações

- Comparação de normas e serviços



4. Designações standard

Ritmo	Tipo de Modulação	-	Tipo de Meio

Designação	Significado		
10BASE-T	10 Mbit/s	Banda base	Par entrelaçado (twisted-pair)
100BASE-TX	100 Mbit/s	Banda base	Par entrelaçado
100BASE-T4	100 Mbit/s	Banda base	Par entrelaçado 4 pares
100BASE-FX	100 Mbit/s	Banda base	Fibra Óptica
1G BASE-T	1 Gbit/s	Banda base	Par entrelaçado
1G BASE-LX	1 Gbit/s	Banda base	Fibra Óptica
1G BASE-SX	1 Gbit/s	Banda base	Fibra Óptica
1G BASE-CX	1 Gbit/s	Banda base	Par Entrelaçado (STP)