

Redes de Computadores

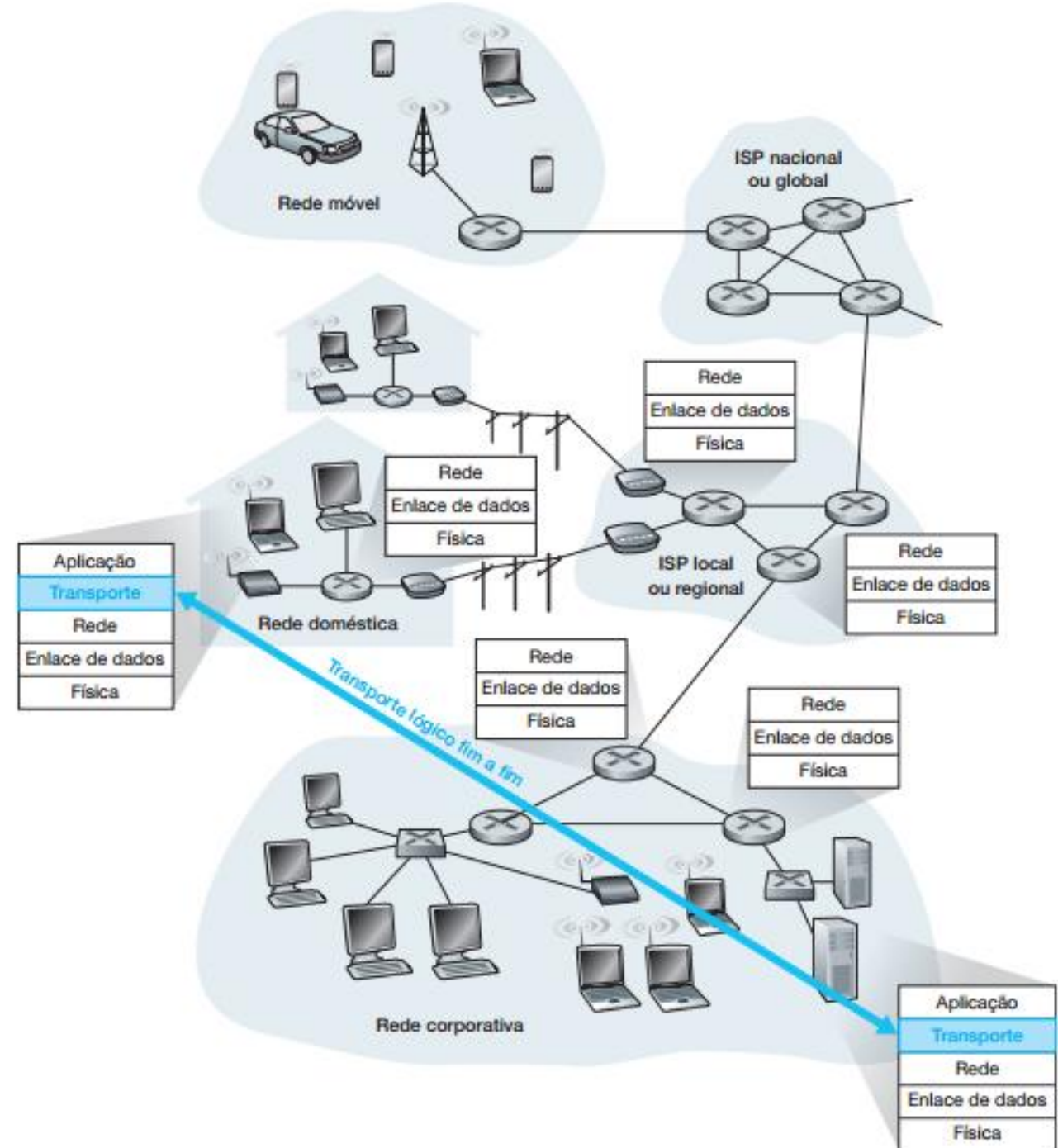
Aula 11

Camada de Transporte - UDP

Prof. Windson Viana

Introdução

- A camada de transporte fornece comunicação lógica, e não física, entre processos de aplicações



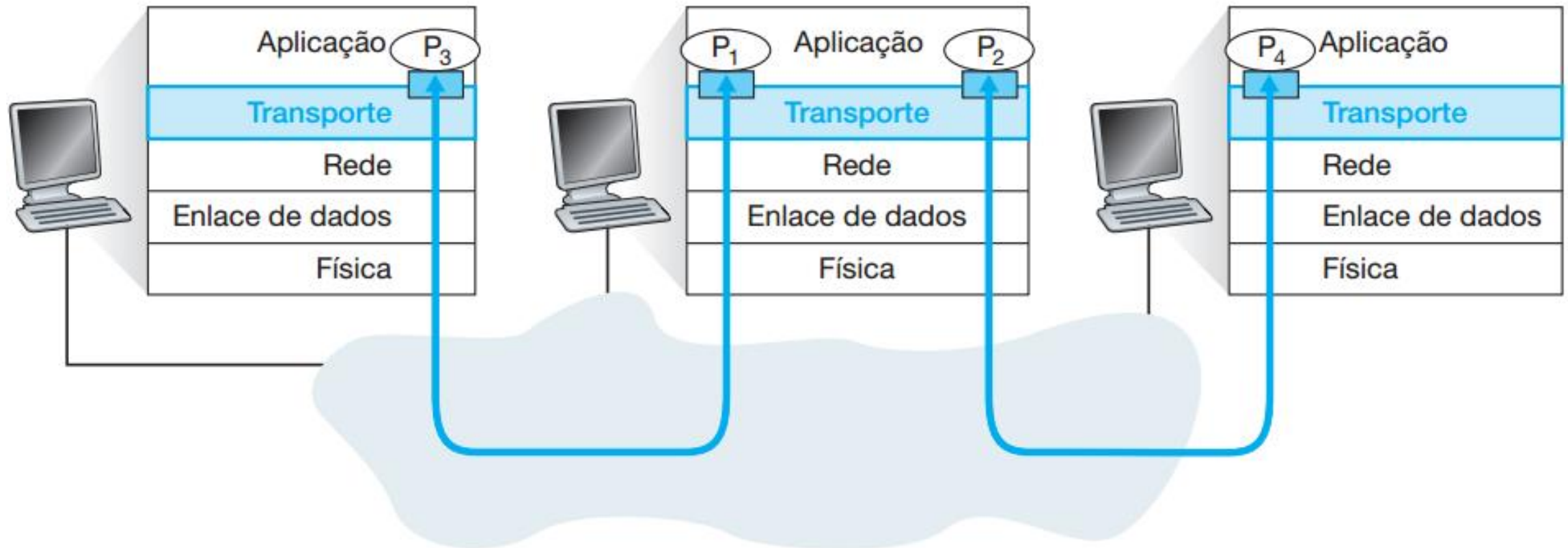
Relação entre as camadas de transporte e de rede

- Um protocolo de camada de transporte fornece comunicação lógica entre processos que rodam em hospedeiros diferentes
- Um protocolo de camada de rede fornece comunicação lógica entre hospedeiros
- Uma rede de computadores pode disponibilizar vários protocolos de transporte
- Os serviços que um protocolo de transporte pode fornecer são muitas vezes limitados pelo modelo de serviço do protocolo subjacente da camada de rede

Visão geral da camada de transporte na Internet

- A responsabilidade fundamental do UDP e do TCP é ampliar o serviço de entrega IP entre dois sistemas finais para um serviço de entrega entre dois processos que rodam nos sistemas finais
- A ampliação da entrega hospedeiro a hospedeiro para entrega processo a processo é denominada multiplexação/demultiplexação de camada de transporte
- O UDP e o TCP também fornecem verificação de integridade ao incluir campos de detecção de erros nos cabeçalhos de seus segmentos

Multiplexação e demultiplexação



Legenda:

○ Processo ■ Socket

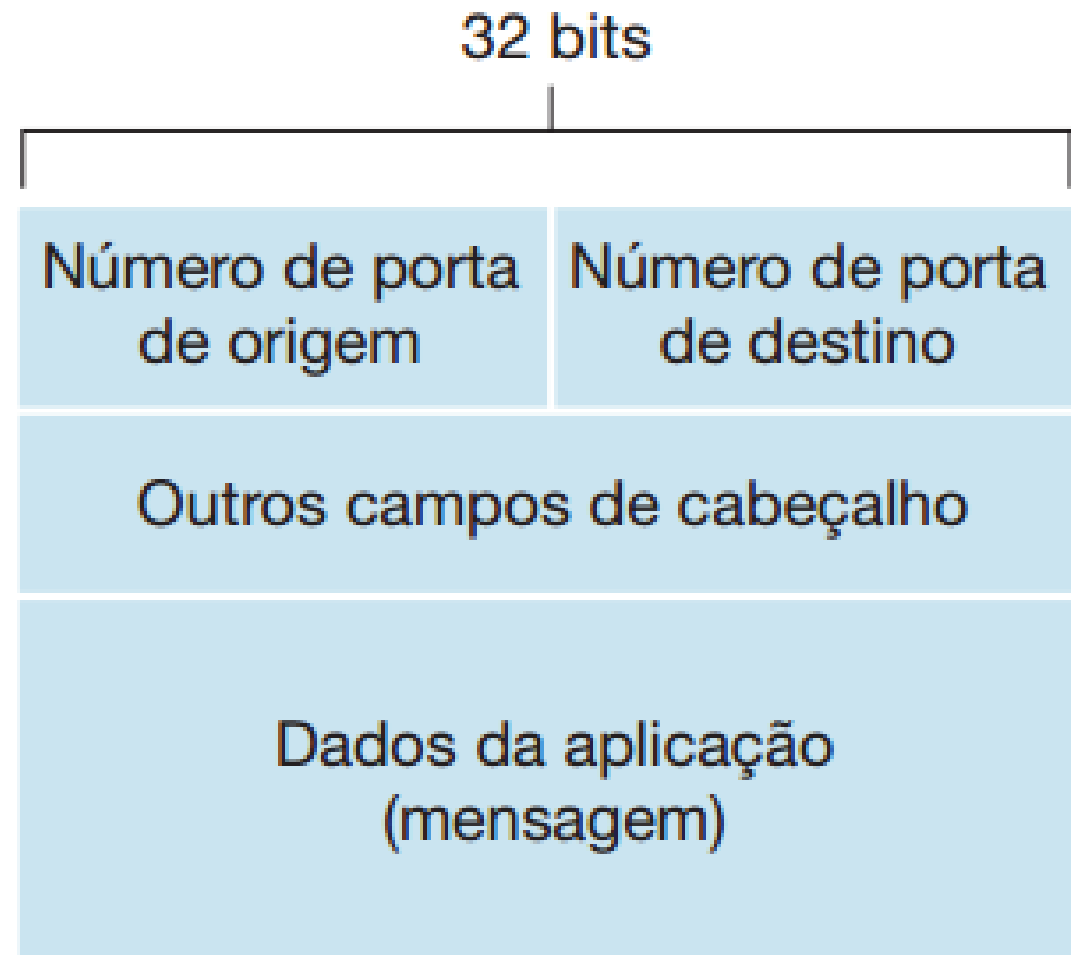
Multiplexação e demultiplexação na camada de transporte

Multiplexação e demultiplexação

- A tarefa de entregar os dados contidos em um segmento da camada de transporte ao socket correto é denominada demultiplexação
- O trabalho de reunir, no hospedeiro de origem, partes de dados provenientes de diferentes sockets, encapsular cada parte de dados com informações de cabeçalho para criar segmentos, e passar esses segmentos para a camada de rede é denominada multiplexação

Multiplexação e demultiplexação

- Campos de número de porta de origem e de destino em um segmento de camada de transporte:



Transporte não orientado para conexão: UDP

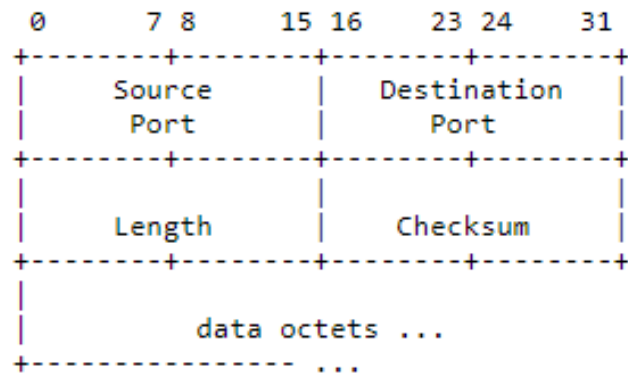
- UDP - *User Datagram Protocol*
- Definido no [RFC 768], faz apenas quase tão pouco quanto um protocolo de transporte pode fazer
- À parte sua função de multiplexação/demultiplexação e de alguma verificação de erros simples, ele nada adiciona ao IP
- Se o desenvolvedor de aplicação escolher o UDP, em vez do TCP, a aplicação estará “falando” quase diretamente com o IP
- O UDP é não orientado para conexão

Introduction

This User Datagram Protocol (UDP) is defined to make available a datagram mode of packet-switched computer communication in the environment of an interconnected set of computer networks. This protocol assumes that the Internet Protocol (IP) [1] is used as the underlying protocol.

This protocol provides a procedure for application programs to send messages to other programs with a minimum of protocol mechanism. The protocol is transaction oriented, and delivery and duplicate protection are not guaranteed. Applications requiring ordered reliable delivery of streams of data should use the Transmission Control Protocol (TCP) [2].

Format



User Datagram Header Format

Fields

Source Port is an optional field, when meaningful, it indicates the port of the sending process, and may be assumed to be the port to which a reply should be addressed in the absence of any other information. If not used, a value of zero is inserted.

Destination Port has a meaning within the context of a particular internet destination address.

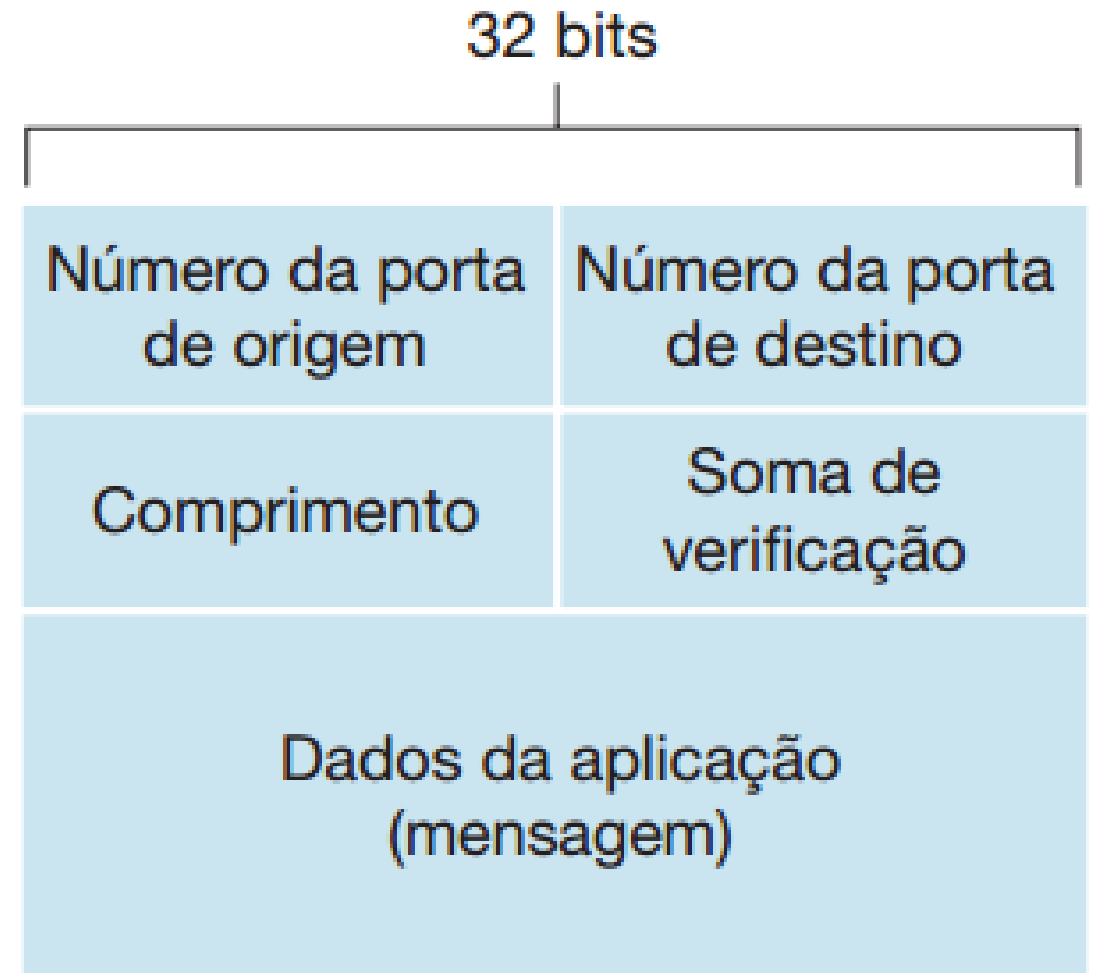
Length is the length in octets of this user datagram including this header and the data. (This means the minimum value of the length is eight.)

Checksum is the 16-bit one's complement of the one's complement sum of a pseudo header of information from the IP header, the UDP header, and the data, padded with zero octets at the end (if necessary) to make a multiple of two octets.

Transporte não orientado para conexão: UDP

Aplicação	Protocolo da camada de aplicação	Protocolo de transporte subjacente
Correio eletrônico	SMTP	TCP
Acesso a terminal remoto	Telnet	TCP
Web	HTTP	TCP
Transferência de arquivo	FTP	TCP
Servidor de arquivo remoto	NFS	Tipicamente UDP
Recepção de multimídia	Tipicamente proprietário	UDP ou TCP
Telefonia por Internet	Tipicamente proprietário	UDP ou TCP
Gerenciamento de rede	SNMP	Tipicamente UDP
Protocolo de roteamento	RIP	Tipicamente UDP
Tradução de nome	DNS	Tipicamente UDP

Estrutura do segmento UDP



Soma de verificação UDP

```
0110011001100000
0101010101010101
1000111100001100
```

- A soma de verificação UDP serve para detectar erros
- Suponha que tenhamos as seguintes três palavras de 16 bits:
- A soma das duas primeiras é:
- Adicionando a terceira palavra à soma anterior, temos:

```
0110011001100000
0101010101010101


---


1011101110110101
```

```
1011101110110101
1000111100001100


---


0100101011000010
```

0110011001100000
0101010101010101
1000111100001100

A soma das duas primeiras é:

0110011001100000
0101010101010101

1011101110110101

Adicionando a terceira palavra à soma anterior, temos:

1011101110110101
1000111100001100

0100101011000010

"complemento de 1"

0100101011000010 é 1011010100111101

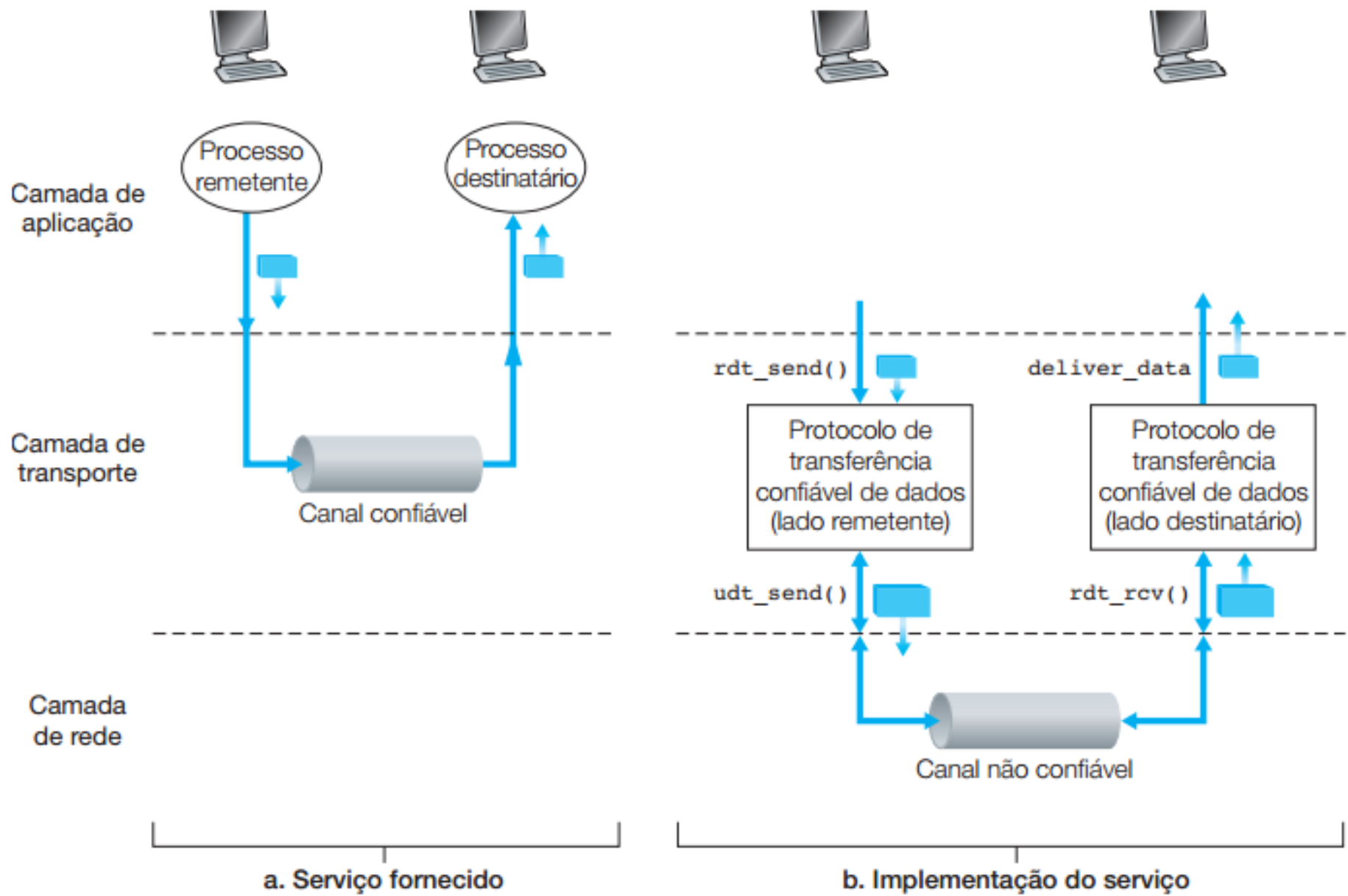
"a soma"

1111111111111111

"mais 1"

Princípios da transferência confiável de dados

Modelo do serviço e implementação do serviço



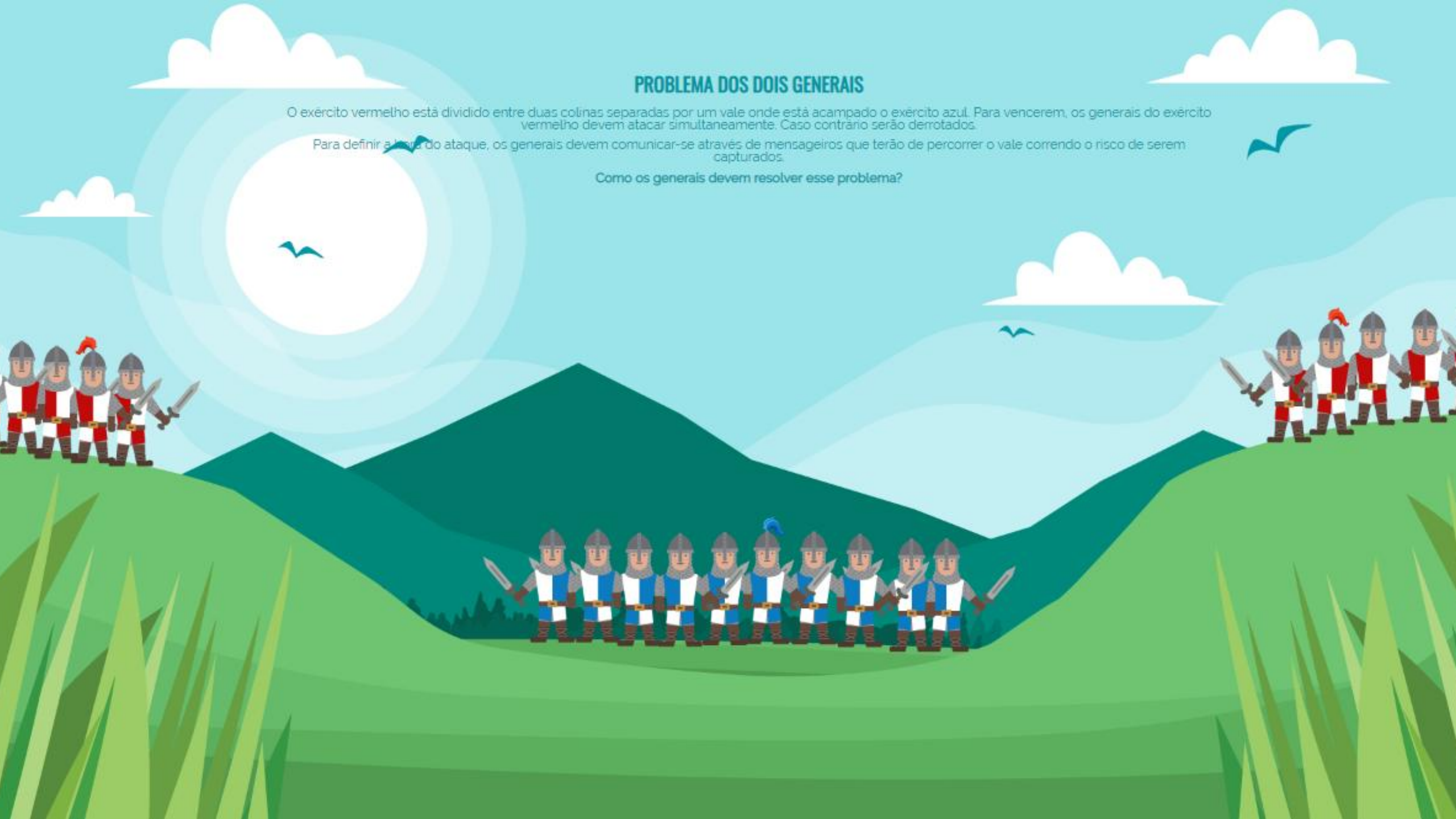
Legenda:
Dados Pacote

PROBLEMA DOS DOIS GENERAIS

O exército vermelho está dividido entre duas colinas separadas por um vale onde está acampado o exército azul. Para vencerem, os generais do exército vermelho devem atacar simultaneamente. Caso contrário serão derrotados.

Para definir a hora do ataque, os generais devem comunicar-se através de mensageiros que terão de percorrer o vale correndo o risco de serem capturados.

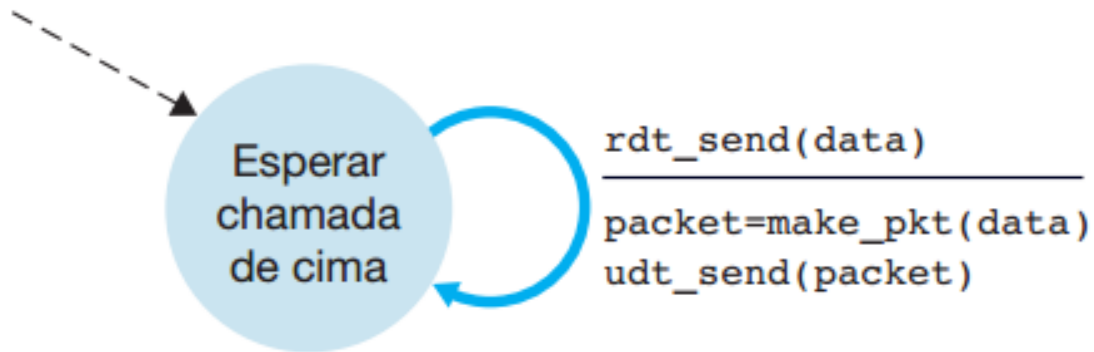
Como os generais devem resolver esse problema?



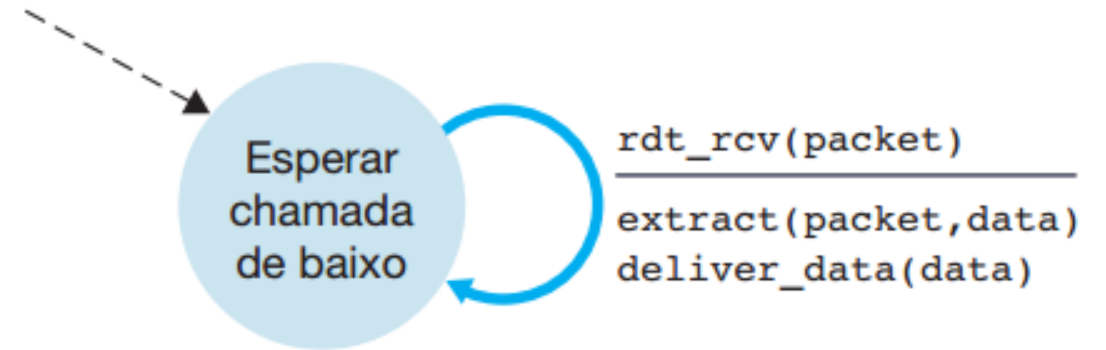
Nomenclatura para ilustrar

- Rdt – *reliable data transfer*
- Métodos:
 - Rdt_send()
 - Udt_send()
 - Rdt_rcv()
 - Deliver_data()

Transferência confiável de dados sobre um canal perfeitamente confiável: rdt1.0

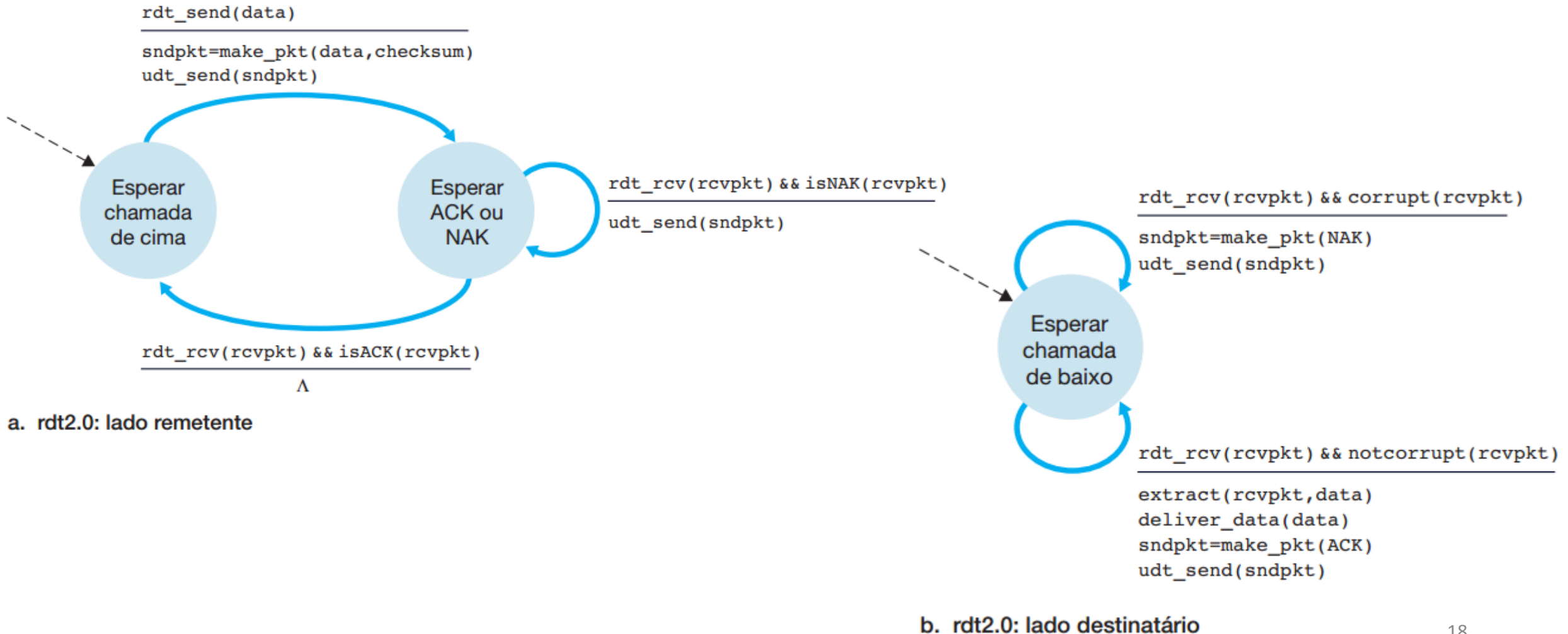


a. rdt1.0: lado remetente



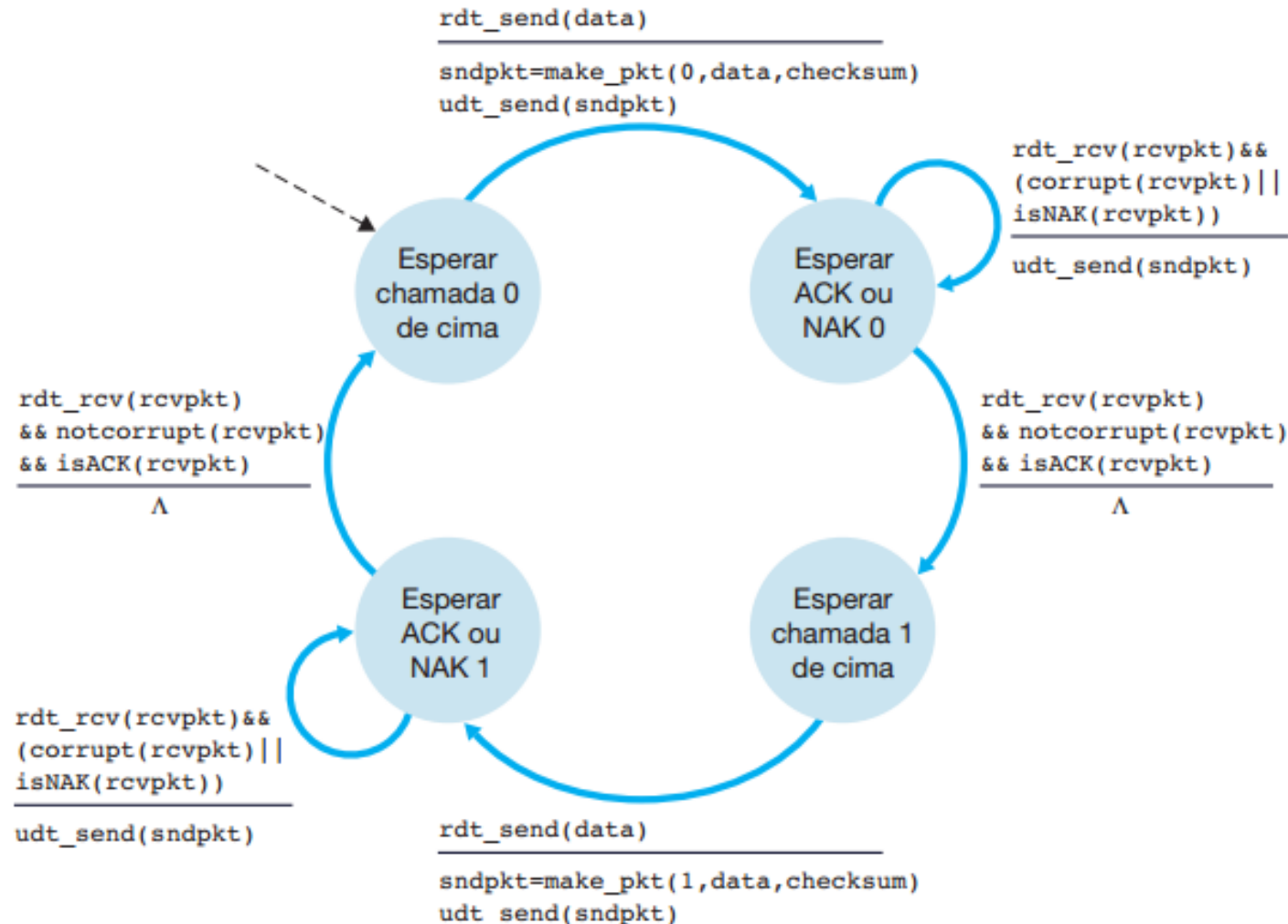
b. rdt1.0: lado destinatário

Transferência confiável de dados sobre um canal com erros de bits: rdt2.0



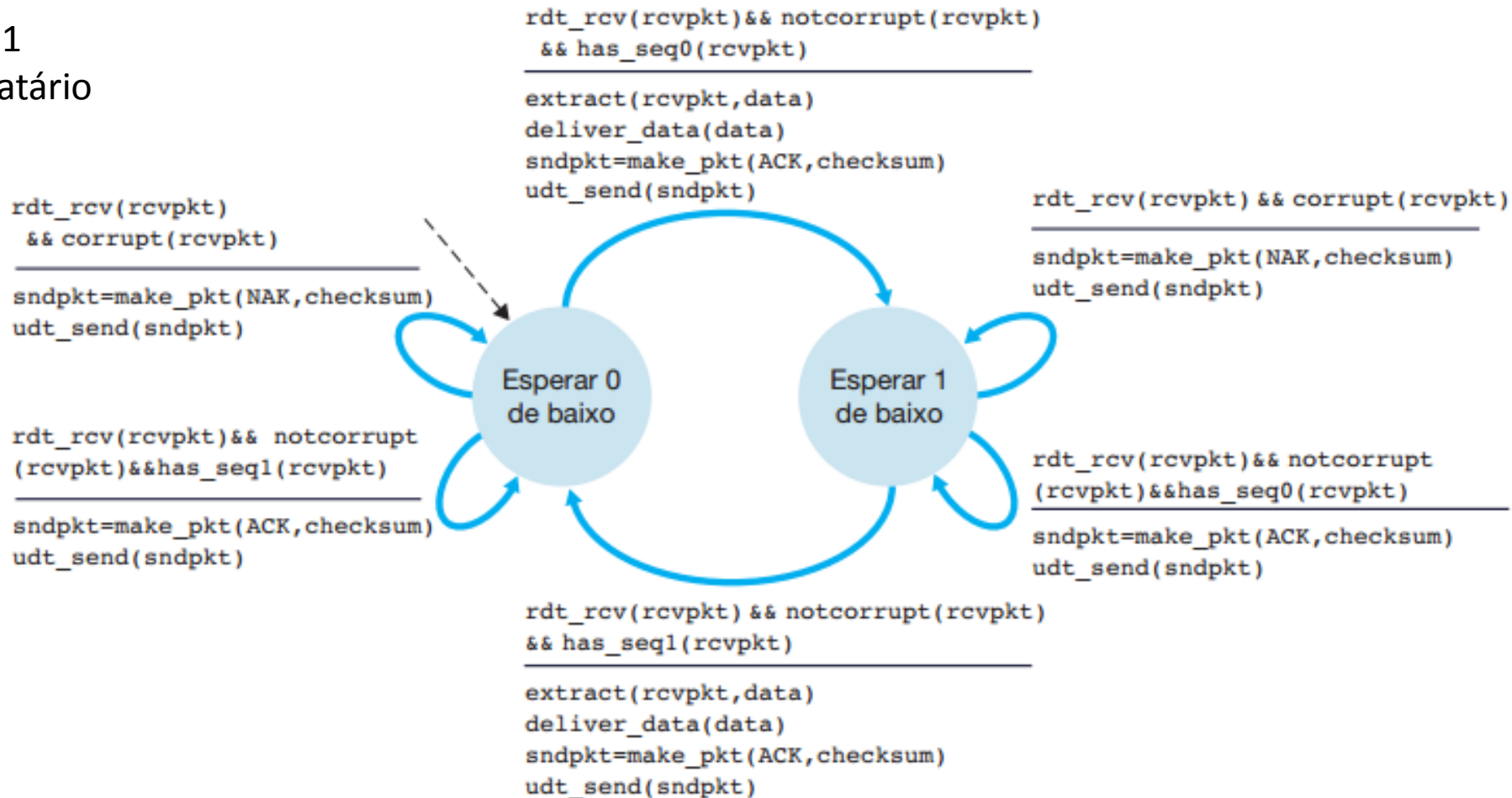
Transferência confiável de dados sobre um canal com erros de bits: rdt2.1

Rdt 2.1
relementente



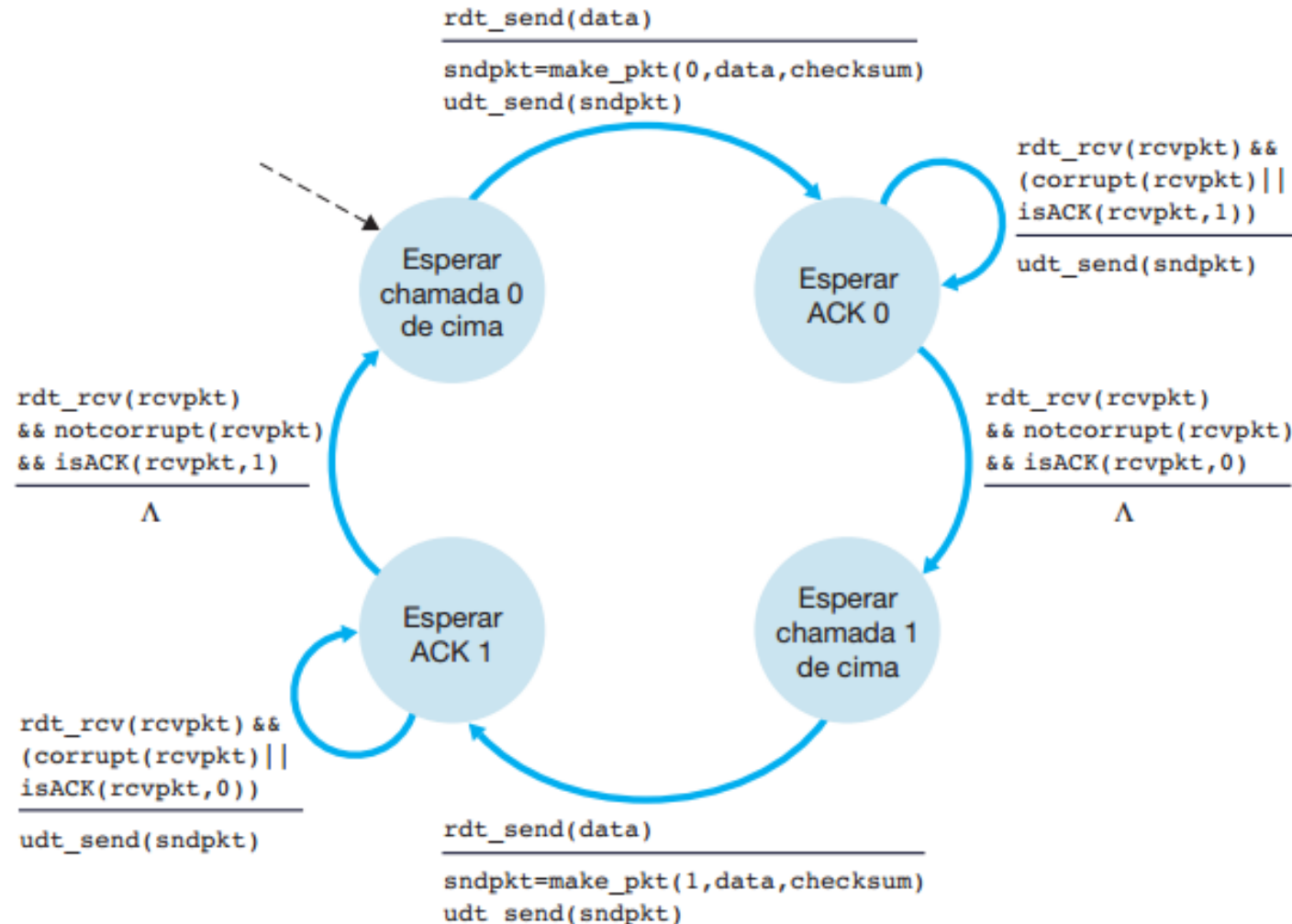
Transferência confiável de dados sobre um canal com erros de bits: rdt2.1

RDT 2.1
destinatário



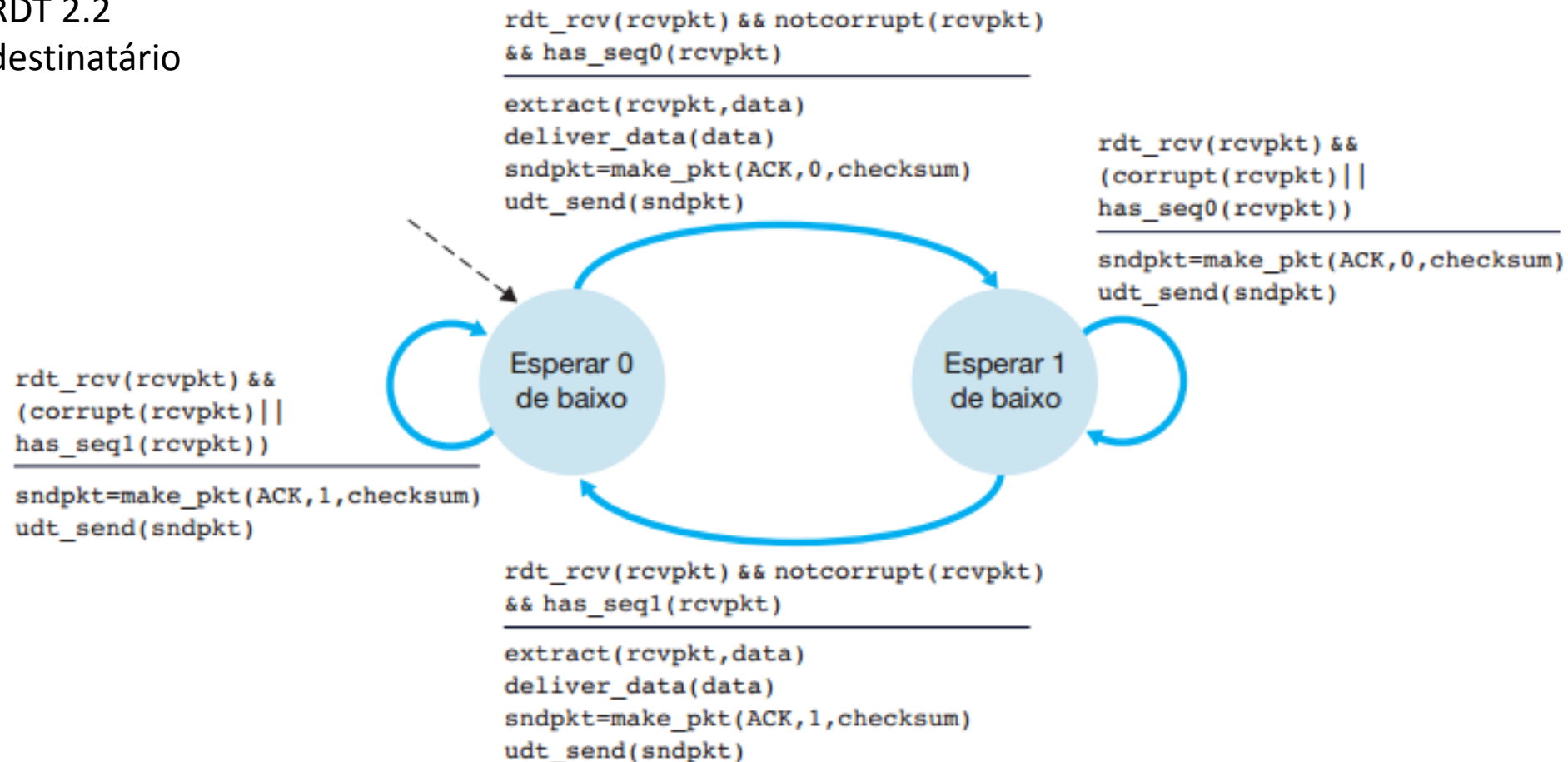
Transferência confiável de dados sobre um canal com erros de bits: rdt2.2

Rdt 2.2
rementedente



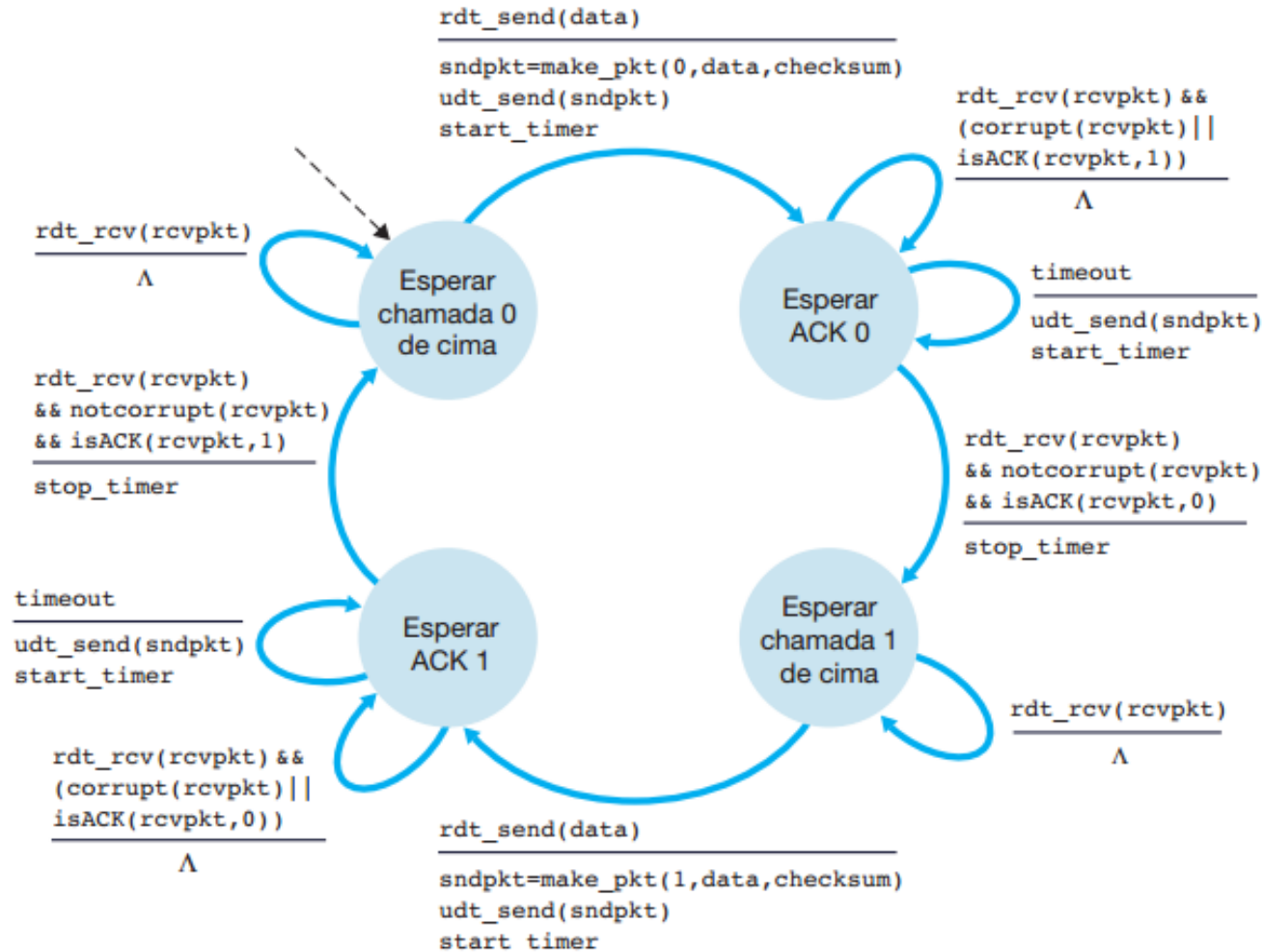
Transferência confiável de dados sobre um canal com erros de bits: rdt2.2

RDT 2.2
destinatário



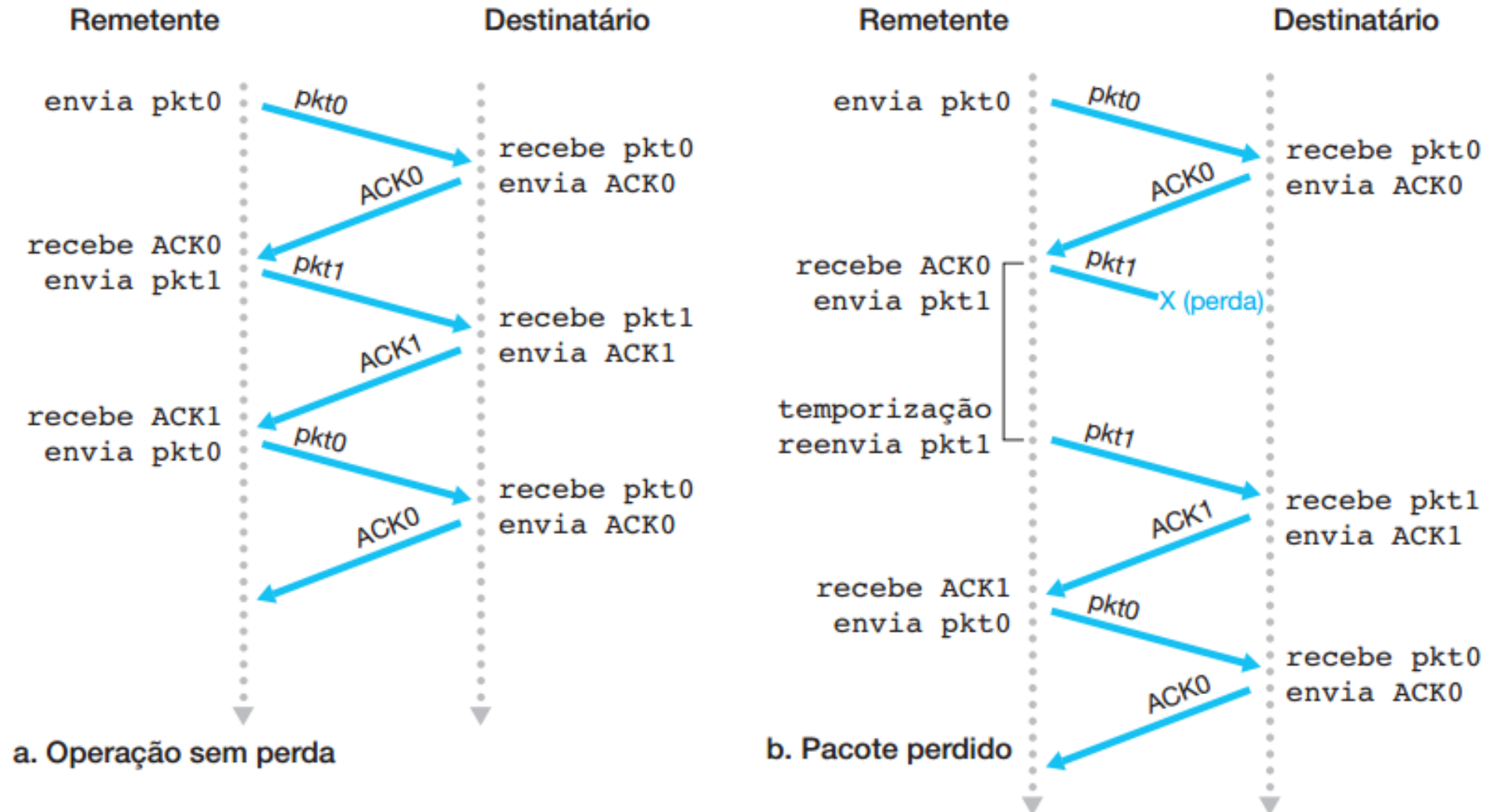
Transferência confiável de dados sobre um canal com perda e com erros de bits: rdt3.0

Rdt 3.0
rementente



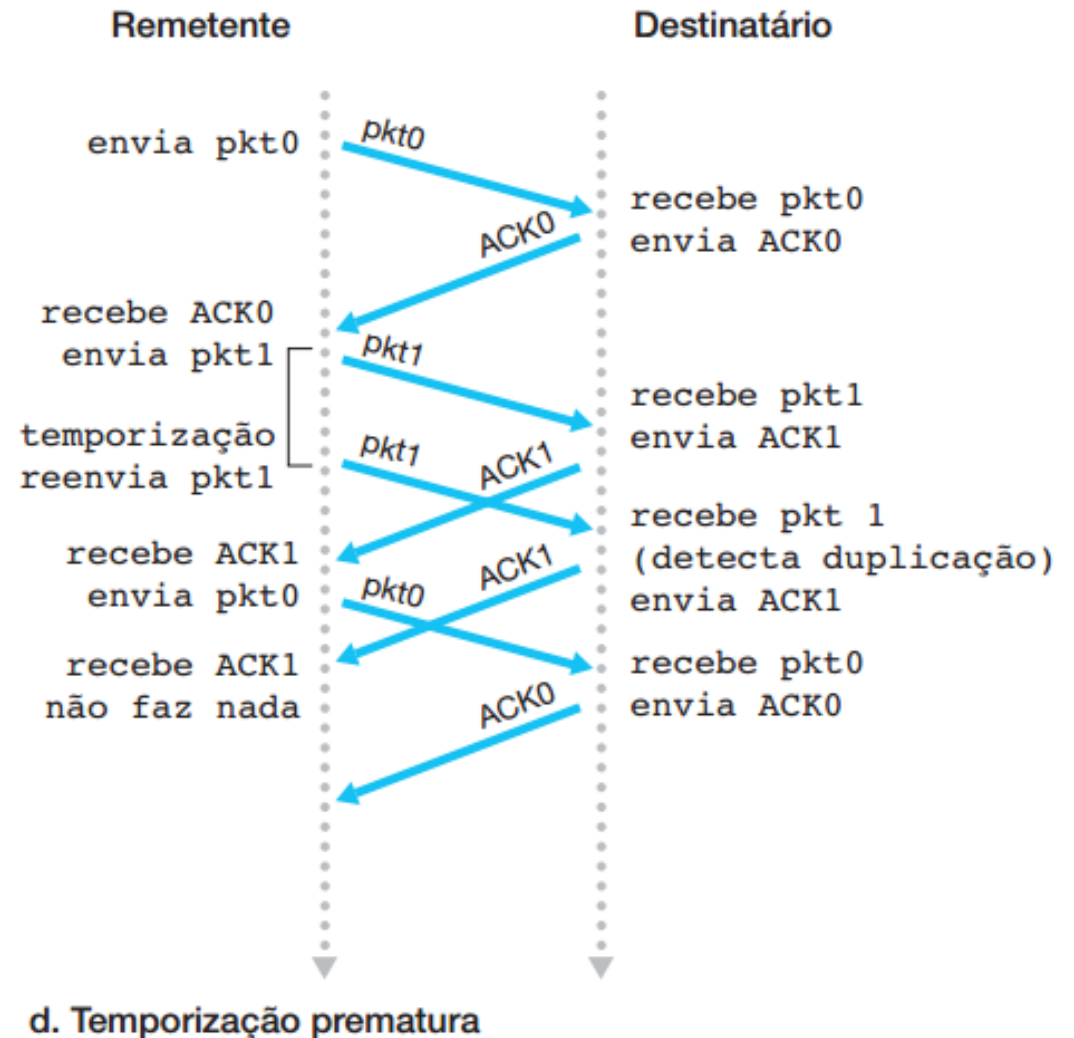
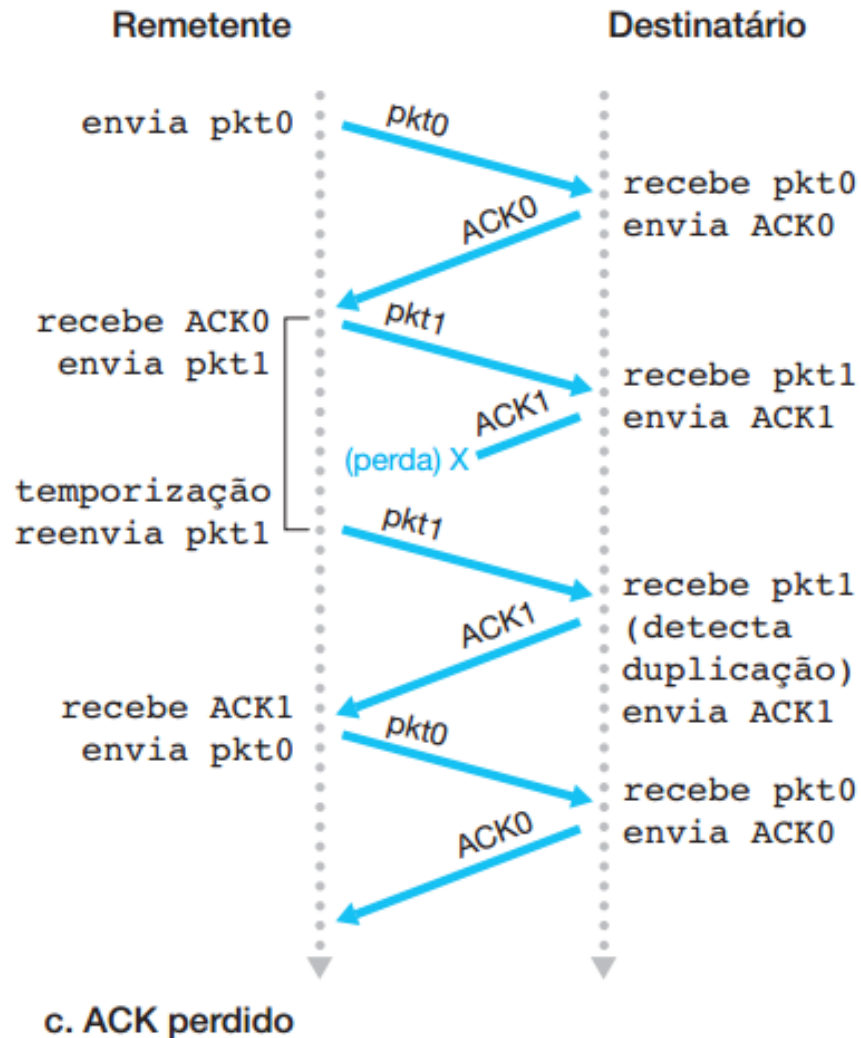
Transferência confiável de dados sobre um canal com perda e com erros de bits: rdt3.0

Operação do
rdt3.0, o protocolo
bit alternante



Transferência confiável de dados sobre um canal com perda e com erros de bits: rdt3.0

Operação do
rdt3.0, o protocolo
bit alternante



Protocolos de transferência confiável de dados com paralelismo

- No coração do problema do desempenho do rdt3.0 está o fato de ele ser um protocolo do tipo pare e espere
- Um protocolo pare e espere em operação



Dúvidas



Referências Bibliográficas

- Redes de Computadores e A Internet - Uma Abordagem Top-Down - 6ª Ed. 2013 - Ross, Keith W., Kurose, Jim – Pearson
- Supplements: Powerpoint Slides Computer Networking: A Top-Down Approach 6th ed. - J.F. Kurose and K.W. Ross - <http://www-net.cs.umass.edu/kurose-ross-ppt-6e/>