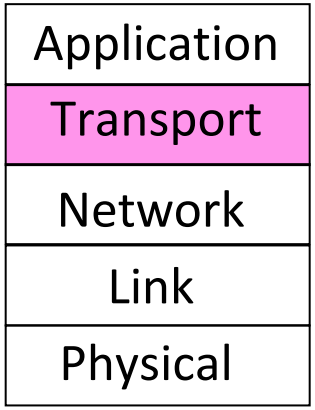
Capítulo 3

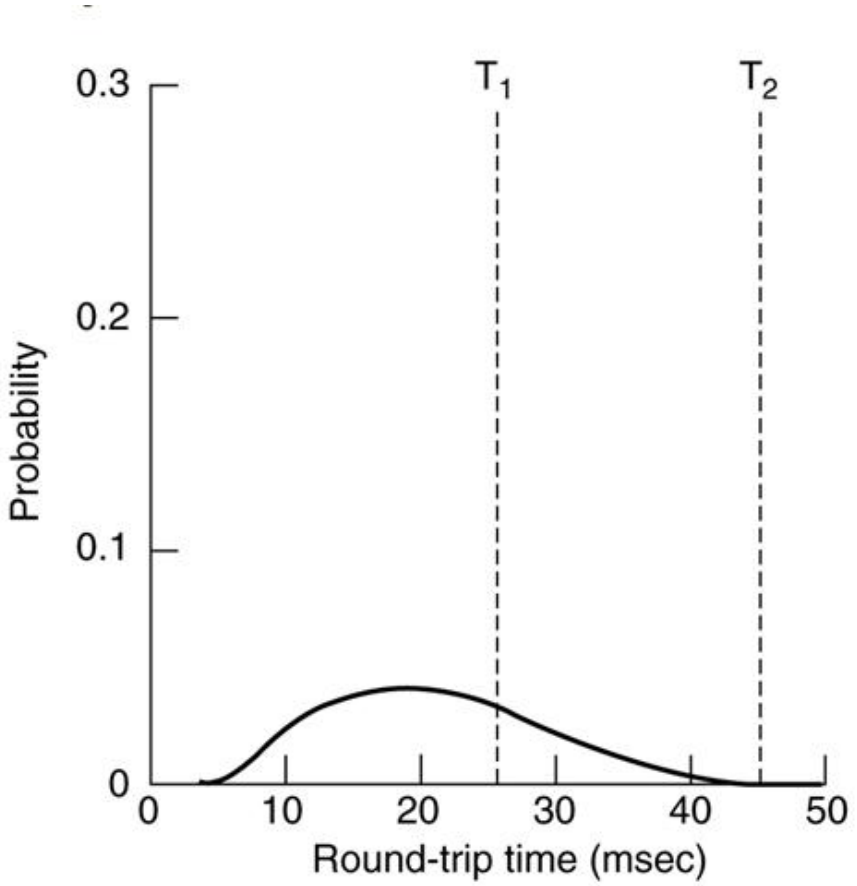
Capa de Transporte

Administración del temporizador de retransmisiones en TCP



Administración del temporizador del TCP

- **Problema: ¿qué tan grande debe ser el intervalo de expiración del temporizador de retransmisión?**
  - **Si se hace demasiado corto** - digamos T1 en la Figura:
  - Ocurrirán retransmisiones innecesarias.
  - **Si se hace demasiado largo?** - digamos T2:
  - Sufrirá el desempeño por el gran retardo de retransmisión de cada paquete perdido



Administración del temporizador del TCP

- **Situación**:
  - La función de densidad de probabilidad del tiempo que tarda en regresar un ack TCP se parece a la Fig. anterior.
  - La varianza y la media de la distribución de llegada de las ack pueden variar a medida que se generan y se resuelven congestionamientos.
- **Idea**: Ajustar constantemente el intervalo de expiración del temporizador, con base en mediciones continuas del desempeño de la red.

Administración del temporizador del TCP

- **Solución: Algoritmo de Jacobson** (1988) usado por TCP
  - Por cada conexión el TCP mantiene una variable, **RTT (round trip time)**,
    - **significa** estimación actual del tiempo de ida y vuelta al destino.
  - Al enviarse un segmento se inicia un temporizador,
    - para saber el **tiempo que tarda el ack**,
    - y para habilitar una retransmisión si se tarda demasiado.
  - Si llega el ack antes de expirar el temporizador:
    - TCP **mide** el tiempo que tardó el ack , digamos *M*,
    - entonces actualiza el RTT así:

$$\mathbf{RTT = \alpha\ RTT + (1-\alpha)\ M,}$$

    - α es el peso que se le da al valor anterior. Por lo común $\alpha = 7/8$.

Administración del temporizador del TCP

- Un RTT inicial de 1 sec se aconseja en RFC 6298.
- **Problema**: Dado RTT, hay que elegir una **expiración adecuada** del temporizador de retransmisión.
- **Solución 1**: En las implementaciones iniciales:

  Expiración del temporizador = 2 x RTT.
- **Evaluación**: Este valor es inflexible, pues falla en responder a la suba de la varianza de la función de densidad de probabilidad del tiempo de llegada de los ack.

Administración del temporizador del TCP

- **Solución 2**: (**Jacobson 1988**) hacer que el valor de timeout sea sensible tanto a la variación de RTT como a la varianza de la función de densidad de probabilidad del tiempo de llegada de los ack.
  - Se mantiene una variable amortiguada *D* (**la desviación media**).
  - Al llegar un ack, se calcula |RTT - M|.
  - Se mantiene en *D* mediante:

$$D = \beta D + (1- \beta)|RTT - M|,$$

  - donde β típicamente es ¾ .
  - *D* es una aproximación bastante cercana a la desviación estándar.
- **¿Cómo estimar la expiración del temporizador? ¿De qué parámetros depende?**

Administración del temporizador del TCP

- La mayoría de las implementaciones TCP usan ahora este algoritmo y establecen:

  Expiración del temporizador = RTT + 4 x D.

  – Con esto menos del 1% de los ack vienen en más de 4 desviaciones estándares tarde.

Administración del temporizador del TCP

- **Problema**: **¿qué se hace al recolectar muestras *M* cuando expira el temporizador de un segmento y se envía de nuevo?**
  - Cuando llega el ack no es claro si éste se refiere a la primera transmisión o a una posterior.
  - Si se adivina mal, se puede contaminar seriamente la estimación del RTT.
- **¿Cómo se puede estimar el temporizador de retransmisiones en ese caso?**

Administración del temporizador del TCP

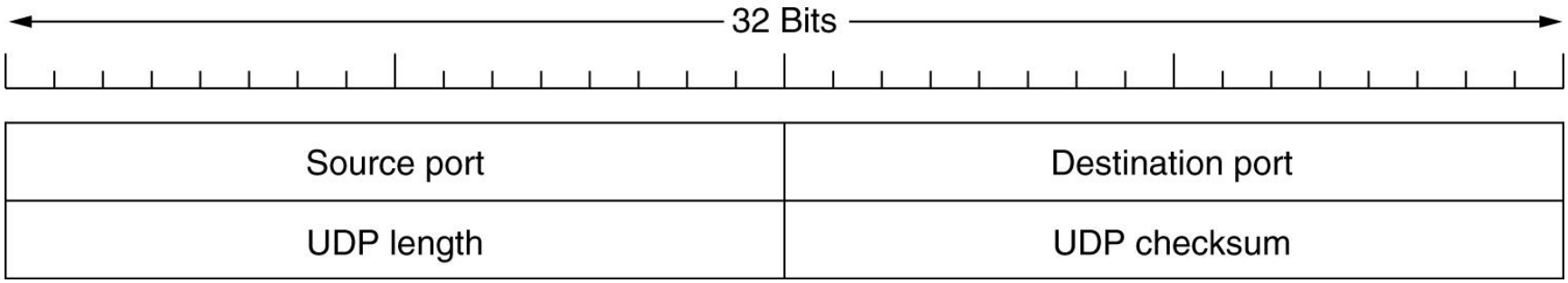
- **Solución**: (**algoritmo de Karn**)
  - No actualizar el RTT (cuando llega ack) de ninguno de los segmentos retransmitidos.
  - Cuando ocurre un timeout se **duplica la expiración del temporizador**.
  - Tan pronto se recibe un ack de segmento no retransmitido, el RTT estimado es actualizado y la expiración del temporizador se computa nuevamente usando la fórmula anterior.
- El algoritmo de Karn lo usan la mayoría de las implementaciones TCP.

UDP

- UDP (**protocolo de datagramas de usuario)**
  - Es no orientado a la conexión.
- segmentos = encabezado de 8 B + carga útil.
  - 2 puertos de 16b.
  - El campo **longitud UDP** incluye el encabezado de 8 bytes y los datos.

UDP

The UDP header.



UDP

- **UDP no realiza:**
  - control de flujo, control de congestión, o retransmisión cuando se recibe un segmento erróneo.
  - Todo lo anterior le corresponde a los procesos de usuario.

UDP

- UDP es especialmente útil en las situaciones cliente-servidor.
  - El cliente envía una solicitud corta al servidor y espera una respuesta corta.
  - **Si se pierde la solicitud o la respuesta:**
  - El cliente puede probar nuevamente.