



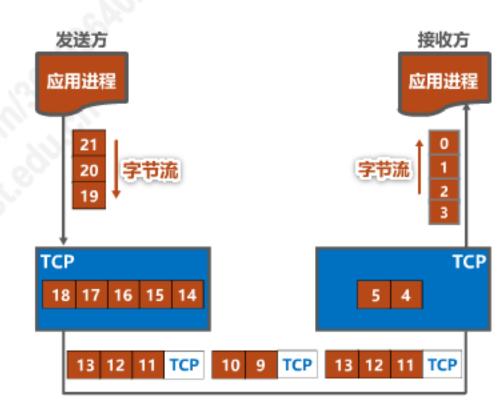






5.9 TCP报文段的首部格式

■ 为了实现可靠传输,TCP采用了面向字节流的方式。

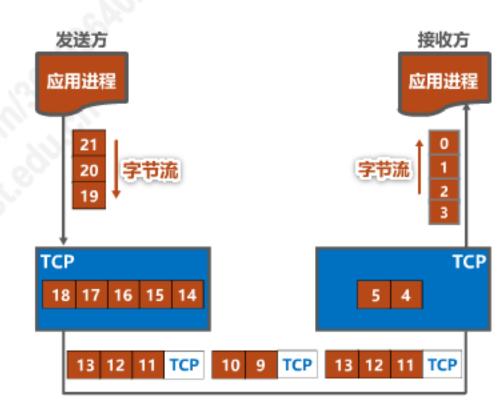






5.9 TCP报文段的首部格式

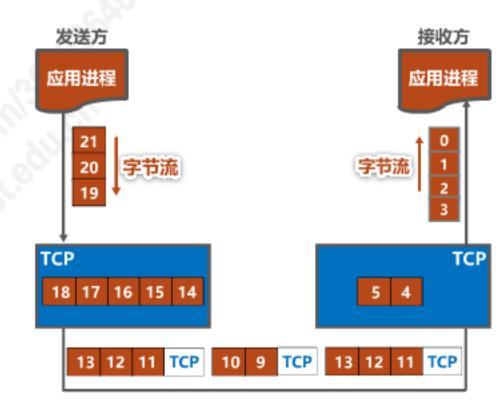
■ 为了实现可靠传输,TCP采用了面向字节流的方式。







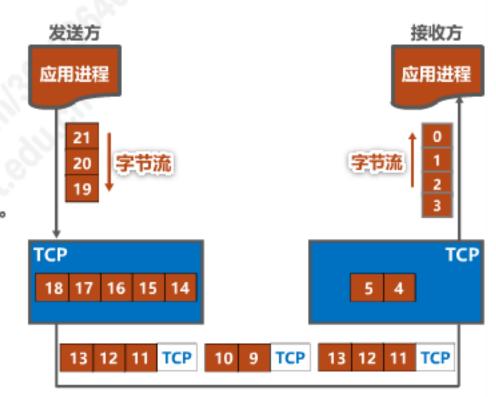
- 为了实现可靠传输,TCP采用了面向字节流的方式。
- 但TCP在发送数据时,是从发送缓存取出一部分或 全部字节并给其添加一个首部使之成为TCP报文段 后进行发送。







- 为了实现可靠传输,TCP采用了面向字节流的方式。
- 但TCP在发送数据时,是从发送缓存取出一部分或 全部字节并给其添加一个首部使之成为TCP报文段 后进行发送。
 - □ 一个TCP报文段由首部和数据载荷两部分构成;
 - □ TCP的全部功能都体现在它首部中各字段的作用。





5.9 TCP报文段的首部格式

| | 位 | 0 | | | | | | | 16 | | | ar | | | 31 |
|------------------|---|------|-------|-------------|-------------|----|---|-------------------|----------|------|-----|----|---|---|----|
| | | 源端口 | | | | | | | | | 目 | 的端 | П | | |
| 固定首部 (20字节) | | | | | | | | 序 | 믘 | · ~6 | 22. | | | | |
| | | | 确 认 号 | | | | | | | | | | | | |
| (,,-, | | 数据偏移 | 保留 | U R G | A C K | S | | S F Y I N N | <u> </u> | 2, 9 | 7. | 窗口 | | | |
| | , | | 校 验 和 | S. | R | Ķ. | S | 10, | 11. | S. P | 縣 | 急指 | 针 | | |
| 扩展首部 (最大40字节) | , | | 选巧 | į (ł | € . | 度 | 可 | 变) | | P | | | 填 | 充 | |

源端口:占16比特,写入源端口号,用来标识发送该TCP报文段的应用进程。

目的端口:占16比特,写入目的端口号,用来标识接收该TCP报文段的应用进程。





5.9 TCP报文段的首部格式





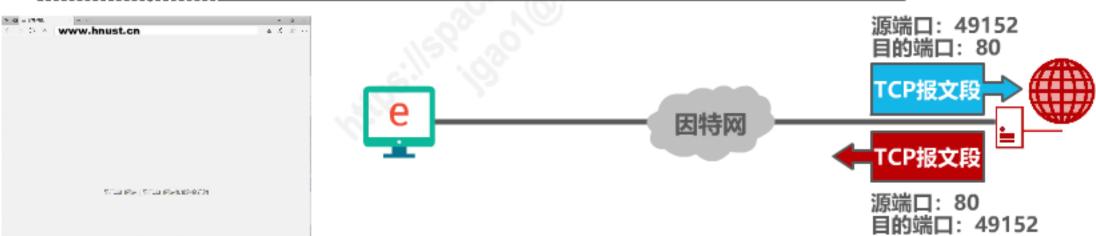


因特网











5.9 TCP报文段的首部格式

| | 位 | 0 | | | | | | 1 | 6 | | 0 | | 31 |
|------------------|---|------|-----|--------|-------------|----|----|-------------------|--------|-----|-----|-----|----|
| 固定首部 (20字节) | | 源端口 | | | | | | | 目的 | 端口 | | | |
| | | | | | | | 序号 | | 25. | | | | |
| | | | | | | | 确认 | 믁 | | | | | |
| | | 数据偏移 | 保留 | R G | A C K | S | S | S F Y I N N | 60, 91 | 窗 | П | | |
| | ļ | | 校验和 | d. | Ŕ | Ķ. | ď | 10,11. | 61.0 | 紧 急 | 指 针 | | |
| 扩展首部 (最大40字节) | , | | 选 项 | į (· | K | 度 | 可 | 变) | 10. | | | 填 充 | |





源端口: 80 目的端口: 49152



5.9 TCP报文段的首部格式



序号:占32比特,取值范围[0,2³²-1],序号增加到最后一个后,下一个序号就又回到0。



5.9 TCP报文段的首部格式



序号:占32比特,取值范围[0,2³²-1],序号增加到最后一个后,下一个序号就又回到0。 指出本TCP报文段数据载荷的第一个字节的序号。







5.9 TCP报文段的首部格式



确认号:占32比特,取值范围[0,23-1],确认号增加到最后一个后,下一个确认号就又回到0。

指出期望收到对方下一个TCP报文段的数据载荷的第一个字节的序号,同时也是对之前收到的所有数据的确认。

若确认号≡n,则表明到序号n=1为止的所有数据都已正确接收,期望接收序号为n的数据。

5.9 TCP报文段的首部格式



确认标志位ACK: 取值为1时确认号字段才有效; 取值为0时确认号字段无效。

TCP规定,在连接建立后所有传送的TCP报文段都必须把ACK置1。



TCP

计算机网络

第5章 运输层

5.9 TCP报文段的首部格式



序号=201 数据载荷长度=100字节 确认号=800 ACK=1 TCP报文段

| **TCP**| **ID**| **ID**



5.9 TCP报文段的首部格式



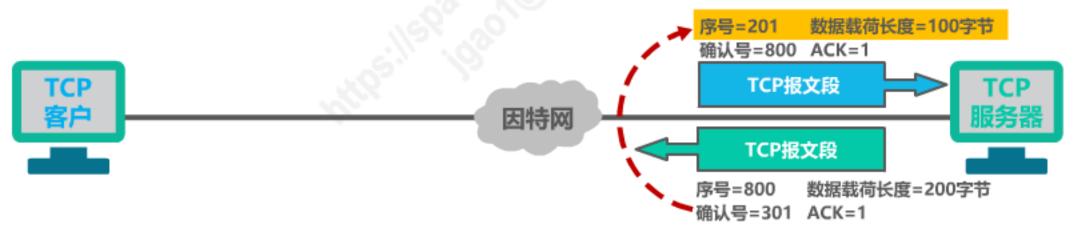












5.9 TCP报文段的首部格式

| | 位_0 | | | | | | 16 | | al | 31 |
|------------------|------|-----|-------------|-----|---------|------|--------|-----|-----|-----|
| | | 源端口 | 目 | 的端口 | | | | | | |
| | | | | | | | 序号 | | | |
| 固定首部 (20字节) | | | | | | J | 确认号 | | | |
| | 数据偏移 | 保留 | U R G | C | P F S S | | | 90. | 窗口 | |
| | | 校验和 | Ś | 2 | Ų, | si i | DIL Gr | 紧 | 急指针 | |
| 扩展首部 (最大40字节) | | 选 项 | (± | € 1 | 变 | ij | 变) | | | 填 充 |

数据偏移:占4比特,并以4字节为单位。

用来指出TCP报文段的数据载荷部分的起始处距离TCP报文段的起始处有多远。

这个字段实际上是指出了TCP报文段的首部长度。

首部固定长度为20字节,因此数据偏移字段的最小值为(0101)2

首部最大长度为60字节,因此数据偏移字段的最大值为(1111)2



数据载荷

5.9 TCP报文段的首部格式

数据偏移=1111



5.9 TCP报文段的首部格式



保留:占6比特,保留为今后使用,但目前应置为0。



5.9 TCP报文段的首部格式



窗口:占16比特,以字节为单位。指出发送本报文段的一方的接收窗口。

窗口值作为接收方让发送方设置其发送窗口的依据。

这是以接收方的接收能力来控制发送方的发送能力,称为流量控制。

5.9 TCP报文段的首部格式

| | 位 | 0 | | | 16 | a'l | 31 |
|------------------|---|------|-------|-------------------------------------|----------------|-----|-----|
| 1 | | | 源端口 | | | 目的端 | |
| 固定首部 (20字节) | | | l | 京号 | | | |
| | | | | 确 | 认号 | | |
| | | 数据偏移 | 保留 | U A P R S R C S S Y G K H T N | F I N | 窗口 | |
| | | | 校 验 和 | | . E. L. | 紧急指 | 针 |
| 扩展首部 (最大40字节) | | | 选项 | 5 (长度可变 | () | | 填 充 |

校验和:占16比特,检查范围包括TCP报文段的首部和数据载荷两部分。

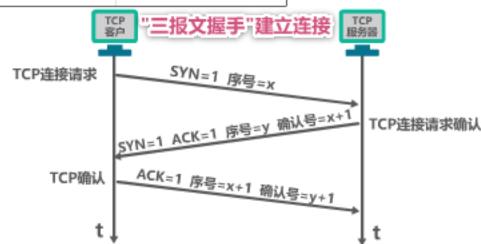
在计算校验和时,要在TCP报文段的前面加上12字节的伪首部。



5.9 TCP报文段的首部格式



同步标志位SYN: 在TCP连接建立时用来同步序号。

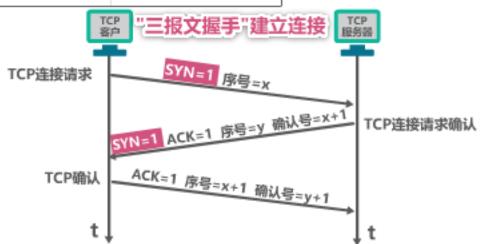




5.9 TCP报文段的首部格式



同步标志位SYN: 在TCP连接建立时用来同步序号。



5.9 TCP报文段的首部格式



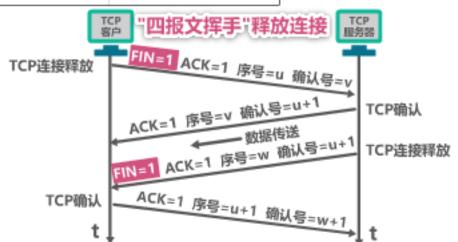
终止标志位FIN: 用来释放TCP连接。



5.9 TCP报文段的首部格式



终止标志位FIN: 用来释放TCP连接。







5.9 TCP报文段的首部格式



复位标志位RST: 用来复位TCP连接。

当RST=1时,表明TCP连接出现了异常,必须释放连接,然后再重新建立连接。

RST置1还用来拒绝一个非法的报文段或拒绝打开一个TGP连接。



5.9 TCP报文段的首部格式

| | 位 | 0 | | | | | | 1 | 16 | | | Ó | V_ | | | 31 |
|------------------|---|------|-----|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-----|-----|---|---|-----|---|---|----|
| 固定首部 (20字节) | | 源端口 | | | | | | | | | 目 | 的 | 端 口 | | | |
| | | | | | | ļ | 字 4 | 믕 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 确 | 认 | 믁 | | | | | | | |
| | | 数据偏移 | 保留 | U R G | A C K | P R S S H T | S Y N | F I N | io, | 90. | | 窗 | П | | | |
| 1 | | | 校验和 | s d | Ŕ | Ų, | | | | | 紧 | 急 | 指 针 | | | |
| 扩展首部 (最大40字节) | | | 选 项 | (| £ | 度可 | 变 | () | | | | | | 填 | 充 | |

推送标志位PSH:接收方的TCP收到该标志位为1的报文段会尽快上交应用进程, 而不必等到接收缓存都填满后再向上交付。

| | 位_0 | | 16 | i | 31 |
|------------------|------|-----|---|---------|----|
| 固定首部 (20字节) | | 源端口 | | 目的端口 | |
| | | | 序号 | | |
| | | | 确认号 | | |
| | 数据偏移 | 保留 | U A P R S F R C S S Y I G K H T N N | 窗口 | |
| 1 | | 校验和 | | 紧 急 指 针 | |
| 扩展首部 (最大40字节) | | 选 项 | (长度可变) | 填 充 | |



5.9 TCP报文段的首部格式

| | | 0 | | | | | 16 | | al | 31 |
|------------------|---|------|-----|-------------------|-----|-----------------------------|-------------------|-----|-----|-----|
| | | | 源端口 | | | | | 目 | 的端口 | |
| | | | | | | 序 | 믘 | | | |
| 固定首部 (20字节) | | | | | | 确认 | 무 | | | |
| | | 数据偏移 | 保留 | U A R C G K | SS | S F Y I N N | (c ₀) | 90. | 窗口 | |
| | ļ | | 校验和 | 茶 | XI, | $\langle \hat{O} \rangle$ | | 紧 | 急指针 | |
| 扩展首部 (最大40字节) | | | 选 项 | i (长 | 度可 | 变) | Up. | | | 填 充 |

紧急标志位URG: 取值为1时紧急指针字段有效; 取值为0时紧急指针字段无效。

紧急指针:占16比特,以字节为单位,用来指明紧急数据的长度。

当发送方有紧急数据时,可将紧急数据插队到发送缓存的最前面,并立刻封装到一个TCP报文段中进行 发送。紧急指针会指出本报文段数据载荷部分包含了多长的紧急数据,紧急数据之后是普通数据。





- 最大报文段长度MSS选项: TCP报文段数据载荷部分的最大长度。
- **窗口扩大选项: 为了扩大窗口 (提高吞吐率) 。**
- 时间戳选项:
 - □ 用来计算往返时间RTT
 - □ 用于处理序号超范围的情况,又称为防止序号绕回PAWS。
- 选择确认选项



5.9 TCP报文段的首部格式

| | 位 | O | | | | | | 1 | 16 | | | <u>ci l</u> | | | 31 |
|------------------|---|-------|-----|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|-------------|---|-----|----|
| 固定首部 (20字节) | | 源 端 口 | | | | | | | | | 目 | 内 端 | П | | |
| | | | | | | | | 序号 | 3 | | | | | | |
| | | | | | | | 確 | 认 | 믁 | | | | | | |
| | | 数据偏移 | 保留 | U R G | A C K | P R S S H T | S Y N | F I N | io, | 90. | i | 1 1 | | | |
| | , | | 校验和 | sć | R | V, | | 211. | (G) | 0 | 紧 : | 急指 | 针 | | |
| 扩展首部 (最大40字节) | , | | 选 项 | (| ĸ. | 度可 | 受 | ₹) | | | | | | 填 充 | |

填充:由于选项的长度可变,因此使用填充来确保报文段首部能被4整除 (因为数据偏移字段,也就是首部长度字段,是以4字节为单位的)。



- 为了实现可靠传输,TCP采用了面向字节流的方式。
- 但TCP在发送数据时,是从发送缓存取出一部分或 全部字节并给其添加一个首部使之成为TCP报文段 后进行发送。
 - □ 一个TCP报文段由首部和数据载荷两部分构成;
 - □ TCP的全部功能都体现在它首部中各字段的作用。









- 为了实现可靠传输,TCP采用了面向字节流的方式。
- 但TCP在发送数据时,是从发送缓存取出一部分或 全部字节并给其添加一个首部使之成为TCP报文段 后进行发送。
 - □ 一个TCP报文段由首部和数据载荷两部分构成;
 - □ TCP的全部功能都体现在它首部中各字段的作用。





