

应用题

某公司要求公司内部各部门使用独立的子网进行网络规划，现计划使用 172.16.1.128/25 网段规划以满足下列两个部门需求的子网。

- 生产部门：50 台主机（要求使用数值较小的 IP 地址）
- 销售部门：60 台主机（要求使用数值较大的 IP 地址）

请写出这两个部门的子网地址范围、子网掩码、网络地址、广播地址。

【参考答案】

生产部门：

地址范围：172.16.1.129–172.16.1.190

子网掩码：255.255.255.192

网络地址：172.16.1.128

广播地址：172.16.1.191

销售部门：

地址范围：172.16.1.193–172.16.1.254

子网掩码：255.255.255.192

网络地址：172.16.1.192

广播地址：172.16.1.255

【答案解析】

1. 确定原始网络参数

- 原始网段：172.16.1.128/25

- 子网掩码：255.255.255.128（二进制前 25 位为 1）。

- 地址范围：172.16.1.128（网络地址）至 172.16.1.255（广播地址），共 128 个 IP 地址。

2. 计算主机位数

- 生产部门（50 台主机）：

需要满足 $2^n - 2 \geq 50$ ，解得 $n = 6$ ($2^6 - 2 = 62$)。

- 销售部门（60 台主机）：

同样需 $n=6$ ($2^6-2=62$)。

- 子网掩码：32 位总长度-6 位主机位=26 位，即 255.255.255.192。

3. 划分子网

将原始/25 网段划分为两个/26 子网：

- 第一个子网：172.16.1.128/26

。地址范围：172.16.1.128（网络地址）至 172.16.1.191（广播地址）。

。可用地址：172.16.1.129~172.16.1.190（62 个地址）。

- 第二个子网：172.16.1.192/26

。地址范围：172.16.1.192（网络地址）至 172.16.1.255（广播地址）。

。可用地址：172.16.1.193~172.16.1.254（62 个地址）。

4. 分配子网

- 生产部门（较小地址段）：使用第一个子网（128/26）。
- 销售部门（较大地址段）：使用第二个子网（192/26）。

【关键知识点】

1. VLSM（可变长子网掩码）：根据主机数量灵活分配子网大小。
2. 主机位计算： $2^n-2 \geq \text{主机数}$ ，确定主机位数。
3. 子网划分：通过增加网络位（减少主机位）分割原始网段。
4. 地址范围确定：网络地址为子网起始，广播地址为子网末尾（全 1），可用地址为中间部分。

应用题

某公司使用 192.168.100.0/24 网段，需划分为 3 个子网，满足以下需求：

子网 A：50 台主机

子网 B：30 台主机

子网 C：10 台主机

- (1) 计算每个子网的网络地址、子网掩码、广播地址及可用 IP 范围。
- (2) 说明子网划分的逻辑（如借用位数、主机位分配）。

【参考答案】

(1)

子网	网络地址	子网掩码	广播地址	可用 IP 范围
A	192.168.100.0	255.255.255.192	192.168.100.63	192.168.100.1 -192.168.100.62
B	192.168.100.64	255.255.255.224	192.168.100.95	192.168.100.65 -192.168.100.94
C	192.168.100.96	255.255.255.240	192.168.100.111	192.168.100.97 -192.168.100.110

(2)

子网 A：借用 2 位（掩码/26），主机位 6 位（支持 62 台主机）。

子网 B：借用 3 位（掩码/27），主机位 5 位（支持 30 台主机）。

子网 C：借用 4 位（掩码/28），主机位 4 位（支持 14 台主机）。

【答案解析】

1. 确定子网需求的主机位数：

子网 A 需要 50 台主机：主机位数需满足 $2^n - 2 \geq 50$ ，解得 $n=6$ （支持 62 台主机）。

子网 B 需要 30 台主机： $n=5$ （支持 30 台主机）。

子网 C 需要 10 台主机： $n=4$ （支持 14 台主机）。

2. 计算子网掩码：

原掩码为/24（255.255.255.0），总地址空间为 256 个 IP。

子网 A 借用 2 位主机位作为子网位，掩码为/26（255.255.255.192）。

子网 B 借用 3 位主机位作为子网位，掩码为/27（255.255.255.224）。

子网 C 借用 4 位主机位作为子网位，掩码为/28（255.255.255.240）。

3. 分配网络地址与广播地址

子网	网络地址	子网掩码	广播地址	可用 IP 范围
A	192.168.100.0	255.255.255.192	192.168.100.63	192.168.100.1 -192.168.100.62
B	192.168.100.64	255.255.255.224	192.168.100.95	192.168.100.65 -192.168.100.94
C	192.168.100.96	255.255.255.240	192.168.100.111	192.168.100.97 -192.168.100.110

应用题

你是一家公司的网络管理员，公司计划将其现有的网络进行重新规划和扩展。目前公司使用的 IP 地址块是 192.168.2.0/24。公司有以下需求：

- 4 个部门，每个部门需要一个独立的子网。
- 每个子网至少需要支持 30 台主机。
- 网络需要支持未来的扩展，每个子网可以支持 60 台主机。
- 需要为每个子网配置一个网络地址、一个广播地址和一个可用的 IP 地址范围。

完成下列任务：

- (1) 根据上述需求，设计一个合适的子网划分方案。（6 分）
- (2) 为每个子网分配 IP 地址块，并列出每个子网的网络地址、广播地址和可用的 IP 地址范围。（4 分）

【参考答案】

(1) 子网划分方案 (6 分)

因为需要划分 4 个子网, $2^2 = 4$, 所以子网位需要借用 2 位 (原网络掩码是 / 24, 即 255.255.255.0, 借用 2 位后新的子网掩码为 / 26, 即 255.255.255.192)。

每个子网的主机位为 6 位 ($8 - 2 = 6$), $2^6 - 2 = 62$, 满足每个子网至少支持 30 台主机且可支持 60 台主机的需求。

(2) 子网分配 (4 分)

部门	网络地址	子网掩码	广播地址	可用 IP 范围
1	192.168.2.0	255.255.255.192	192.168.2.63	192.168.2.1-192.168.2.62
2	192.168.2.64	255.255.255.192	192.168.2.127	192.168.2.65-192.168.2.126
3	192.168.2.128	255.255.255.192	192.168.2.191	192.168.2.129-192.168.2.190
4	192.168.2.192	255.255.255.192	192.168.2.255	192.168.2.193-192.168.2.254

【答案解析】

1. 计算主机位与掩码

主机位公式: $2^n - 2 \geq \text{需求主机数}$ 。

60 台主机: $n=6 \rightarrow 2^6 - 2 = 62$ 。

子网掩码: 255.255.255.192

(二进制 11111111.11111111.11111111.11000000)

2. 划分子网块:

每个子网块大小: $2^6 = 64$ 。

网络地址递增规律:

子网 1: 192.168.1.0

子网 2: 192.168.1.64

子网 3: 192.168.1.128

子网 4: 192.168.1.192

3. 验证可用 IP 范围:

子网 1:

网络地址: 192.168.1.0

广播地址: 192.168.1.63 (下一个子网起始地址-1)

可用 IP: 192.168.1.1~192.168.1.62

其他子网同理, 按 64 的步长递增。

4. 扩展性验证:

每个子网支持 62 台主机, 满足未来扩展至 60 台的需求。

注意事项

- 避免地址浪费: 使用 726 掩码一步到位, 无需后期合并子网,
- 广播地址计算: 始终为下一个子网地址减 1。
- 子网规划逻辑: 按部门需求顺序分配, 确保地址连续且无冲突。

应用题

某公司要求公司内部各部门使用独立的子网进行网络规划，现计划使用 10.128.1.128/25 网段规划以满足下列两个部门需求的子网。

- 研发部门：40 台主机（要求使用数值较小的 IP 地址）
- 业务部门：50 台主机（要求使用数值较大的 IP 地址）

请写出这两个部门的子网地址范围、子网掩码、网络地址、广播地址。

【参考答案】

研发部门：

全部地址范围：10.128.1.128 - 10.128.1.191

可用地址范围：10.128.1.129 - 10.128.1.190

子网掩码：255.255.255.192

网络地址：10.128.1.128

广播地址：10.128.1.191

业务部门：

全部地址范围：10.128.1.192 - 10.128.1.255

可以地址范围：10.128.1.193 - 10.128.1.254

子网掩码：255.255.255.192

网络地址：10.128.1.192

广播地址：10.128.1.255

【答案解析】

1. 分析原始网段信息

已知原始网段为 10.128.1.128/25, 根据子网掩码的表示规则, /25 表示子网掩码中前 25 位为 1, 后 7 位为 0, 转换为十进制可得子网掩码为 255.255.255.128。

此网段可用的 IP 地址数量为 $2^7-2=126$ 个(减去网络地址和广播地址), 网络地址是 10.128.1.128, 广播地址是 10.128.1.255, 可用 IP 地址范围是 10.128.1.129-10.128.1.254。

2. 确定所需子网的主机数量

研发部门需要 40 台主机,业务部门需要 50 台主机。为了满足主机数量需求,我们需要为每个子网预留足够的 IP 地址,同时考虑到要减去网络地址和广播地址,所以每个子网实际需要的 IP 地址数量要大于所需主机数量。

3. 计算每个子网所需的主机位数

根据公式 $2^n - 2 \geq \text{所需主机数量}$ (n 为主机位数) 来确定每个子网所需的主机位数。

对于业务部门,需要 50 台主机,因为 $2^6 - 2 = 62 \geq 50$,所以业务部门子网需要 6 位主机位。

对于研发部门,需要 40 台主机,同样 $2^6 - 2 = 62 \geq 40$,研发部门子网也需要 6 位主机位。

4. 确定新的子网掩码

由于每个子网需要 6 位主机位,那么网络位就是 $32 - 6 = 26$ 位,即新的子网掩码为 /26,转换为十进制是 255. 255. 255. 192。

5. 划分子网

使用 /26 子网掩码对 10. 128. 1. 128/25 网段进行划分,每个子网的可用 IP 地址数量为 $2^6 - 2 = 62$ 个。

划分后的子网如下:

第一个子网: 网络地址为 10. 128. 1. 128/26, 广播地址为 10. 128. 1. 191, 可用 IP 地址范围是 10. 128. 1. 129 - 10. 128. 1. 190, 这个子网使用了数值较小的 IP 地址, 分配给研发部门。

第二个子网：网络地址为 10.128.1.192/26，广播地址为 10.128.1.255，可用 IP 地址范围是 10.128.1.193 - 10.128.1.254，这个子网使用了数值较大的 IP 地址，分配给业务部门。

【知识点解析】

1. CIDR 表示法

CIDR（无类别域间路由）表示法是一种用于表示 IP 地址和子网掩码的简洁方式。格式为 IP 地址/前缀长度，其中前缀长度表示子网掩码中连续 1 的位数。例如，10.128.1.128/25 表示子网掩码的前 25 位为 1，后 7 位为 0。

2. 子网掩码

子网掩码用于划分 IP 地址中的网络位和主机位。子网掩码中为 1 的位对应 IP 地址中的网络位，为 0 的位对应主机位。常见的子网掩码有 255.255.255.0（/24）、255.255.255.128（/25）、255.255.255.192（/26）等。

3. 网络地址和广播地址

网络地址：子网中所有主机位都为 0 的 IP 地址，用于标识一个子网。例如，在 10.128.1.128/26 子网中，网络地址是 10.128.1.128。

广播地址：子网中所有主机位都为 1 的 IP 地址，用于向子网内的所有主机发送广播消息。例如，在 10.128.1.128/26 子网中，广播地址是 10.128.1.191。

4. 可用 IP 地址数量计算

可用 IP 地址数量的计算公式为 $2^n - 2$, 其中 n 为主机位的位数。减去 2 是因为要排除网络地址和广播地址。

例如, 对于 /26 子网, 主机位有 6 位, 可用 IP 地址数量为 $2^6 - 2 = 62$ 个。

5. 子网划分

子网划分是将一个大的网络划分为多个小的子网的过程。通过改变子网掩码的前缀长度, 可以调整每个子网的大小和数量。在本题中, 我们将 10.128.1.128/25 网段划分为两个 /26 子网, 以满足不同部门的主机数量需求。

应用题

某公司要求公司内部各部门使用独立的子网进行网络规划，现计划使用 10.0.100.0/24 网段规划，以满足平均分配给 4 个部门。请写出这 4 个部门的子网地址范围、子网掩码、网络地址、广播地址。

部门	网络地址	广播地址	有效地址范围	主机数
销售部				
市场部				
工程部				
人事部				

参考答案：

部门	网络地址	广播地址	有效地址范围	主机数
销售部	10.0.100.0	10.0.100.63	10.0.100.1-10.0.100.62	62
市场部	10.0.100.64	10.0.100.127	10.0.100.65-10.0.100.126	62
工程部	10.0.100.128	10.0.100.191	10.0.100.129-10.0.100.190	62
人事部	10.0.100.192	10.0.100.255	10.0.100.193-10.0.100.254	62

解析：

(1) 确定子网划分方案

题目要求将 10.0.100.0/24 网段平均分配给 4 个部门。/24 表示子网掩码为 255.255.255.0，其对应的二进制为 11111111.11111111.11111111.00000000，网络位为 24 位，主机位为 8 位。

要划分成 4 个子网，因为 $2^2 = 4$ ，所以需要从主机位中借用 2 位来划分子网。这样新的子网掩码变为 11111111.11111111.11111111.11000000，转换为十进制就是 255.255.255.192，即 /26。此时，每个子网的主机位变为 6 位。

(2) 计算各子网的网络地址、广播地址、有效地址范围和主机数

①销售部

网络地址：第一个子网的网络地址就是原网段的起始地址 10.0.100.0。

广播地址：主机位全为 1 时是广播地址。新的主机位有 6 位，所以广播地址的主机位部分为 111111，网络位部分与网络地址相同，即 10.0.100.00111111，转换为十进制就是 10.0.100.63。

有效地址范围：有效地址范围是网络地址和广播地址之间的地址。网

络地址 10.0.100.0 的第一个可用地址是 10.0.100.1，广播地址 10.0.100.63 的前一个地址是 10.0.100.62，所以有效地址范围是 10.0.100.1 - 10.0.100.62。

主机数：主机数 = $2^6 - 2 = 64 - 2 = 62$ （减去网络地址和广播地址）。

②市场部

网络地址：第二个子网的网络地址是第一个子网广播地址的下一个地址，即 10.0.100.64（ $10.0.100.00111111 + 1 = 10.0.100.01000000$ ）。

广播地址：主机位全为 1，即 10.0.100.01111111，转换为十进制是 10.0.100.127。

有效地址范围：网络地址 10.0.100.64 的第一个可用地址是 10.0.100.65，广播地址 10.0.100.127 的前一个地址是 10.0.100.126，所以有效地址范围是 10.0.100.65 - 10.0.100.126。

主机数：同样是 $2^6 - 2 = 62$ 。

③工程部

网络地址：第三个子网的网络地址是第二个子网广播地址的下一个地址，即 10.0.100.128（ $10.0.100.01111111 + 1 = 10.0.100.10000000$ ）。

广播地址：主机位全为 1，即 10.0.100.10111111，转换为十进制是 10.0.100.191。

有效地址范围：网络地址 10.0.100.128 的第一个可用地址是 10.0.100.129，广播地址 10.0.100.191 的前一个地址是 10.0.100.190，所以有效地址范围是 10.0.100.129 - 10.0.100.190。

主机数： $2^6 - 2 = 62$ 。

④人事部

网络地址：第四个子网的网络地址是第三个子网广播地址的下一个地址，即 10.0.100.192 ($10.0.100.10111111 + 1 = 10.0.100.11000000$)。

广播地址：主机位全为 1，即 10.0.100.11111111，转换为十进制是 10.0.100.255。

有效地址范围：网络地址 10.0.100.192 的第一个可用地址是 10.0.100.193，广播地址 10.0.100.255 的前一个地址是 10.0.100.254，所以有效地址范围是 10.0.100.193 - 10.0.100.254。

主机数： $2^6 - 2 = 62$ 。

应用题

某公司使用网络地址 172.16.0.0/24，需划分 3 个子网，分别满足以下需求：

子网 A：100 台主机

子网 B：80 台主机

子网 C：20 台主机

需要为每个子网分配网络地址、广播地址、子网掩码及可用 IP 地址范围。

【参考答案】

子网 A:

网络地址: 172.16.0.0

广播地址: 172.16.0.127

子网掩码: 255.255.255.128 (/25)

可用 IP 地址范围: 172.16.0.1 - 172.16.0.126

子网 B:

网络地址: 172.16.0.128

广播地址: 172.16.0.191

子网掩码: 255.255.255.192 (/26)

可用 IP 地址范围: 172.16.0.129 - 172.16.0.190

子网 C:

网络地址: 172.16.0.192

广播地址: 172.16.0.255

子网掩码: 255.255.255.224 (/27)

可用 IP 地址范围: 172.16.0.193 - 172.16.0.254

【答案解析】

1. 确定子网 A 的参数:

- 子网 A 需要 100 台主机, 因为 $2^7 - 2 = 126 > 100$ (减 2 是去掉网络地址和广播地址), 所以主机位至少需要 7 位。
- 那么网络位就是 $32 - 7 = 25$ 位, 子网掩码为 255.255.255.128 (/25)。
- 从 172.16.0.0/24 开始划分, 第一个子网就是 172.16.0.0/25, 网络地址是 172.16.0.0, 广播地址是主机位全为 1 的地址即 172.16.0.127, 可用 IP 地址范围是 172.16.0.1 - 172.16.0.126。

2. 确定子网 B 的参数:

- 子网 B 需要 80 台主机, 由于 $2^6 - 2 = 62 < 80$ 不满足, 而 $2^7 - 2 = 126 > 80$, 但前面子网 A 已用了 7 位主机位的子网, 所以这里选 $2^6 - 2 = 62$ 不够, 只能用下一个合适的子网划分。
- 考虑 $2^6 - 2 = 62$ 不够, 而 $2^7 - 2 = 126$ (前面已用一个 / 25 子网), 这里用 6 位主机位, 网络位为 $32 - 6 = 26$ 位, 子网掩码是 255.255.255.192 (/26)。
- 接着子网 A 的范围, 子网 B 的网络地址是 172.16.0.128, 广播地址是 172.16.0.191, 可用 IP 地址范围是 172.16.0.129 - 172.16.0.190。

3. 确定子网 C 的参数:

- 子网 C 需要 20 台主机, 因为 $2^5 - 2 = 30 > 20$, 所以主机位需要 5 位。
- 网络位就是 $32 - 5 = 27$ 位, 子网掩码为 255.255.255.224 (/27)。
- 接着子网 B 的范围, 子网 C 的网络地址是 172.16.0.192, 广播地址是 172.16.0.255, 可用 IP 地址范围是 172.16.0.193 - 172.16.0.254。

知识点解析

1. 子网划分:

- 子网划分是将一个大的网络划分为若干个小的子网, 通过改变子网掩码中网络位和主机位的长度来实现。
- 计算所需主机位时, 根据主机数量需求, 找到满足 $2^n - 2 \geq \text{主机数量}$ 的最小 n 值 (n 为主机位数量)。
- 网络位和主机位之和为 32 位 (IPv4 地址), 得到网络位长度后, 可确定子网掩码。例如 / 25 表示子网掩码为 255.255.255.128, 其中前 25 位是网络位, 后 7 位是主机位。

2. 网络地址、广播地址和可用 IP 地址:

- 网络地址是子网中主机位全为 0 的地址, 用于标识一个子网。
- 广播地址是子网中主机位全为 1 的地址, 用于向子网内所有主机发送广播消息。
- 可用 IP 地址是网络地址和广播地址之间的地址, 可分配给网络中的主机使用。

应用题

某公司使用 172.16.1.128/25 网段，需为生产部（50 台主机）和销售部（60 台主机）划分两个子网。

计算两个子网的网络地址、子网掩码、广播地址及可用 IP 范围。

【参考答案】

生产部子网

- 网络地址：172.16.1.128
- 子网掩码：255.255.255.192 (/26)
- 广播地址：172.16.1.191
- 可用 IP 范围：172.16.1.129 – 172.16.1.190

销售部子网

- 网络地址：172.16.1.192
- 子网掩码：255.255.255.192 (/26)
- 广播地址：172.16.1.255
- 可用 IP 范围：172.16.1.193 – 172.16.1.254

【答案解析】

1. 原网络分析

- 原网络为 **172.16.1.128/25**，子网掩码为 **255.255.255.128**。
- 主机位为 **7位** ($32 - 25 = 7$)，可用地址数为 $2^7 - 2 = 126$ 个。

2. 需求分析

- 生产部需 **50台** 主机，销售部需 **60台** 主机。
- 每个子网需满足 $2^n - 2 \geq \text{主机数}$ 。
 - 生产部: $2^6 - 2 = 62 \geq 50$ ，需 **6位主机位**。
 - 销售部: $2^6 - 2 = 62 \geq 60$ ，需 **6位主机位**。

3. 子网划分逻辑

- 原网络主机位为 **7位**，需借用 **1位** 作为子网位 ($2^1 = 2$ 个子网)。
- 子网掩码从 **25位** 扩展为 **26位** (**255.255.255.192**)。
- 每个子网主机位为 **6位**，提供 $2^6 = 64$ 个地址 (62个可用)。

4. 地址分配

- **子网1**: **172.16.1.128/26** (第四字节二进制 **10000000** ~ **10111111**，即128~191)。
- **子网2**: **172.16.1.192/26** (第四字节二进制 **11000000** ~ **11111111**，即192~255)。

知识点解析

1. 子网划分原则

- 子网掩码长度增加 **1位**，子网数量翻倍 (2^n ， n 为借用位数)。
- 主机位减少 **1位**，可用地址数减半 ($2^m - 2$ ， m 为剩余主机位)。

2. 地址计算

- **网络地址**: 子网中首个地址 (主机位全0)。
- **广播地址**: 子网中末个地址 (主机位全1)。
- **可用IP范围**: 网络地址 +1 至广播地址 -1。

3. 验证逻辑

- 原网络 **172.16.1.128/25** 范围: 128~255。
- 划分后两个 **/26** 子网 (128~191、192~255) 无重叠，完全覆盖原网络。

应用题

某公司计划使用 172.16.0.0/16 地址空间，需满足：

当前需划分 8 个子网，每个子网至少 200 台主机。

未来需支持扩展至 16 个子网。

(1) 设计子网掩码并说明理由。

(2) 写出第一个子网的网络地址、广播地址及可用 IP 范围。

【参考答案】

(1) 每个子网需要 200 台主机：主机位数满足 $2^n - 2 \geq 200$, 解得 $n=8$ (支持 254 台主机)

当前需要 8 个子网、且未来扩展至 16 个子网：子网位数满足 $2^m \geq 16$, 子网位数需 $m=4$ (支持 16 个子网)

总掩码长度：原掩码为 /16, 借用 4 位子网位, 掩码为 255.255.240.0。

(2) 子网 1:

网络地址：172.16.0.0

广播地址：172.16.1.255

可用 IP：172.16.0.1-172.16.1.254

【答案解析】

1. 确定子网掩码：

- 每个子网需要200台主机：主机位数满足 $2^n - 2 \geq 200$, 解得 $n = 8$ (支持254台主机)
- 当前需要8个子网：子网位数满足 $2^m \geq 8$, 解得 $m = 3$ (支持8个子网)。
- 未来扩展至16个子网：子网位数需 $m = 4$ (支持16个子网)。
- 总掩码长度：原掩码为 /16, 借用4位子网位, 掩码为 /20 (255.255.240.0)。

2. 子网划分：

- 每个子网块大小为 $2^{12} = 4096$ 个IP (主机位12位, 掩码/20)。
- 子网1:
 - 网络地址：172.16.0.0
 - 广播地址：172.16.15.255
 - 可用IP范围：172.16.0.1 ~ 172.16.15.254

3. 扩展性验证：

- 使用掩码/20可划分16个子网 ($2^4 = 16$) , 满足未来需求。

应用题

使用抓包软件（如 Wireshark）捕获到 TCP 连接的三个数据包，内容如下：

包 1: Flags [SYN], Seq=0

包 2: Flags [SYN, ACK], Seq=0, Ack=1

包 3: Flags [ACK], Seq=1, Ack=1

(1) 指出三次握手中每个数据包的作用。

(2) 若包 2 中 Ack 值为 1，解释其含义。

【参考答案】

(1)

包 1：客户端发起连接请求（SYN）。

包 2：服务器确认请求并回应（SYN+ACK）。

包 3：客户端确认连接建立（ACK）。

(2)

Ack=1：表示服务器期望接收客户端的下一个报文段序号为 1。

【答案解析】

三次握手流程：

包 1（SYN）：客户端向服务器发送连接请求，初始序列号（Seq）为 0。

包 2（SYN+ACK）：服务器确认客户端请求（Ack=1），并发送自己的初始序列号（Seq=0）。

包 3（ACK）：客户端确认服务器的响应（Ack=1），完成连接建立。

Ack=1 的含义：

在 TCP 中，Ack 值表示期望接收的下一个字节序号。

包 2 的 Ack=1 说明服务器已接收客户端 Seq=0 的数据，并期望客户端发送 Seq=1 的数据。

应用题

某公司员工发现他们无法访问互联网，但内部网络仍然可以正常使用。IT 部门接到报告后，需要迅速诊断并解决问题。该公司的网络拓扑描述如下：

1. 路由器：连接到 Internet 服务提供商（ISP）。
2. 防火墙：位于路由器和内部网络之间，用于网络安全防护。
3. 交换机：连接内部网络中的多台计算机和服务器。
4. 内部服务器：提供内部服务（如文件打印、共享等）。
5. 客户端计算机：员工使用的计算机（PC）。

作为 IT 部门的技术人员，请你列出可能存在的网络故障点及其原因。

【参考答案 1】

1. 路由器故障

与 ISP 连接的线路出现物理损坏,如网线、光纤断裂,导致无法从 ISP 获取网络信号。

路由器的配置错误,比如 IP 地址设置不正确、路由表异常,无法将内部网络的请求转发到互联网。

路由器硬件故障,如电源模块损坏、主板故障等,使其无法正常工作。

2. 防火墙故障

防火墙策略配置错误,禁止了内部网络访问互联网的流量,或者访问规则设置不完整。

防火墙设备本身故障,如死机、硬件损坏等,阻断了内部网络与外部网络的通信。

3. 内部网络到防火墙的连接问题

连接交换机和防火墙的网线损坏,导致数据无法传输到防火墙进行处理。

交换机端口故障,使连接到该端口的线路无法正常通信。

4. 客户端计算机问题

计算机的 IP 地址、子网掩码、默认网关等网络参数配置错误,导致无法与外部网络通信。

计算机感染病毒或恶意软件,破坏了网络设置或占用大量网络资源,影响了正常的互联网访问。

网络适配器(网卡)故障,硬件损坏或驱动程序异常,无法正常收发

网络数据。

【答案解析】

从网络连接的源头开始排查：

路由器是连接内部网络和 ISP 的关键设备，先考虑它的问题。从物理连接方面，检查与 ISP 相连的线路是否正常；从配置角度，查看 IP 地址、路由表等是否正确；从硬件角度，检查设备是否有故障。

检查网络安全设备：

防火墙处于路由器和内部网络之间，它的策略和设备状态对网络访问影响很大。策略方面，看是否限制了互联网访问；设备本身，判断是否出现故障导致通信中断。

排查内部网络与防火墙的连接：

即使路由器和防火墙正常，如果内部网络到防火墙的连接有问题，也无法访问互联网。所以要检查交换机和防火墙之间的网线以及交换机端口状态。

关注客户端计算机：

客户端是最终访问网络的设备，自身的网络配置、是否受病毒影响、硬件是否故障等都可能无法访问互联网，需要逐一排查。

【知识点解析】

网络拓扑结构：

了解网络中各个设备的角色和连接关系，路由器用于网络互联和数据包转发，防火墙用于网络安全防护，交换机用于内部设备的连接和数据交

换。不同设备在网络中的位置决定了故障排查的方向。

网络故障排查方法：

遵循从网络接入源头到终端设备的排查顺序，先检查网络连接的基础设施（如路由器、线路），再查看安全和交换设备（防火墙、交换机），最后检查客户端设备。这有助于快速定位故障点。

网络设备故障类型：

包括硬件故障（如设备损坏、端口故障）和软件 / 配置故障（如路由配置错误、防火墙策略不当）。硬件故障通常可通过物理检查和设备指示灯判断；软件 / 配置故障需要查看设备的配置文件和相关参数设置。

客户端网络问题：

客户端的网络参数配置错误会导致网络连接异常，病毒和恶意软件会干扰网络访问，网卡故障会影响数据的收发。这些都是常见的客户端网络问题原因。

应用题

某路由器的路由表如下所示，当此路由器接收到一个发往 192.168.1.100 目的地址的数据包时，路由器会根据哪一条路由表项、哪一个接口进行发送，请说明原因。

网段	协议类型	优先级	下一跳	出接口
0.0.0.0 /0	静态	60	10.10.12.1	G 0/0/0
192.168.1.0 /24	ospf	10	10.10.23.1	G 0/0/1
192.168.0.0 /16	静态	60	10.0.34.1	G 0/0/2
192.168.1.0 /25	rip	100	10.10.45.1	G 0/0/3
192.168.1.0 /26	ospf	10	10.10.56.1	G 0/0/4

【参考答案】

(1) 判断目的地址所属子网

通过分析路由表项中定义的子网掩码和地址范围，除 192.168.1.0/26 不包含 192.168.1.100，其他表项都满足条件。

192.168.1.0/24 网段的地址范围是：192.168.1.1-192.168.1.254

192.168.0.0/16 网段的地址范围是：192.168.0.1-192.168.255.254

192.168.1.0/25 网段的地址范围是：192.168.1.1-192.168.1.126

192.168.1.0/26 网段的地址范围是：192.168.1.1-192.168.1.62

(2) 选择最长子网掩码匹配的表项

采用最长子网掩码匹配原则，在满足的所有表项中选择最长子网掩码匹配的表项，最终选中 192.168.1.0/25 表项，从 G 0/0/3 接口发送。