

基于 XZ32MF 模块的路由器无人值守自动重启解决方法

1. 项目背景与目标

1.1 问题描述

在无人值守的工业或商业场景中，路由器作为网络核心设备，需要 7x24 小时不间断运行。然而，由于长时间运行、软件 Bug、网络拥堵或外部环境干扰等原因，路由器偶尔会发生“假死”或死机现象。此时，路由器虽然可能仍在通电，但网络功能已完全中断。连接在该路由器下的数据采集终端等设备因无法联网而失效，且不具备自动恢复机制，最终导致业务中断。

1.2 传统解决方案的弊端

目前，解决此类问题的常规方法是安排运维人员到现场手动重启路由器。这种方式存在以下显著弊端：

- **响应延迟：** 从发现问题到人员到场，耗时较长，导致业务长时间中断。
- **人力成本高：** 需要专人负责，尤其在设备分布广泛的场景下，人力成本急剧增加。
- **运维效率低：** 占用运维人员大量时间，无法将精力投入到更高价值的工作中。

1.3 项目目标

为了彻底解决上述痛点，我们引入 **XZ32MF 智能模块**，利用其强大的**离线自动重启功能**，构建一套无人值守的路由器故障恢复系统。该系统能够在检测到路由器网络中断后，自动执行硬重启操作，快速恢复网络连接，确保数据采集终端等业务的连续性和稳定性。

2. 解决方案核心：XZ32MF 模块离线重启功能

XZ32MF 模块集成了智能的离线检测与恢复机制。当模块自身与网络（或指定服务器）失去连接超过预设时间时，它会认为系统“离线”，并触发一系列预设的恢复动作。

2.1 核心功能详解

-

a. 系统自动重启

-

- **功能描述：** 这是恢复机制的核心。当模块检测到离线状态持续时间超过设定的阈值 `offlineLimit`（单位：秒）后，模块将自动重启自身系统，以清除内部可能存在的软件异常，恢复到初始工作状态。
- **关键参数：** `offlineLimit`。例如，设置为 `200`，即代表离线超过 200 秒后触发重启。

-

b. 重启前 DO（数字输出）状态预设

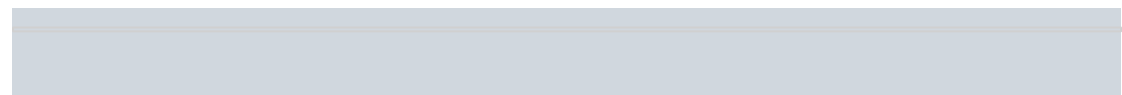
-

- **功能描述：** 在模块系统重启之前，可以预先设置其数字输出端口（DO1, DO2）的最终状态。这对于需要确保外部设备在系统恢复前后处于特定安全或初始状态的场景非常有用。
- **关键参数：** 在 jsonStr 中配置 DOx_offlineSet。
 - **true：** 在模块重启前，将对应的 DOx 端口重置为开启状态。
 - **false：** 在模块重启前，将对应的 DOx 端口重置为关闭状态。

c. 重启前 DO 端口脉冲控制

-

- **功能描述：** 这是实现**外部设备硬重启**的关键功能。在模块系统重启前，可以对指定的 DO 端口执行一次“打开-延时-关闭”的脉冲操作。通过控制 DO 端口连接的继电器，可以实现对路由器等外部设备的**断电再上电**操作，这是解决设备假死最有效的方法。
- **关键参数：** 在 jsonStr 中配置 DOx_offlineRestartCount。
 - **数值 N：** 代表 DOx 端口在重启前会先被打开（高电平），保持 N 秒，然后被关闭（低电平），之后再执行模块自身的系统重启。



3. 实施方案：路由器死机防护工作

本方案通过 XZ32MF 模块控制路由器的供电回路，实现网络中断后的自动硬重启。

3.1 硬件连接

1.

原理说明： 我们将利用 XZ32MF 模块的 **DO1** 端口来控制一个继电器，继电器再控制路由器的电源通断。

2.

3.

关键接线逻辑：

4.

- 使用 **DO1** 的常闭触点：这意味着当 **DO1** 端口处于断电状态（或模块未上电）时，继电器的常闭触点是闭合的，路由器正常供电。
- 当 **DO1** 端口被激活（输出高电平）时：继电器线圈得电，常闭触点断开，路由器被强制断电。

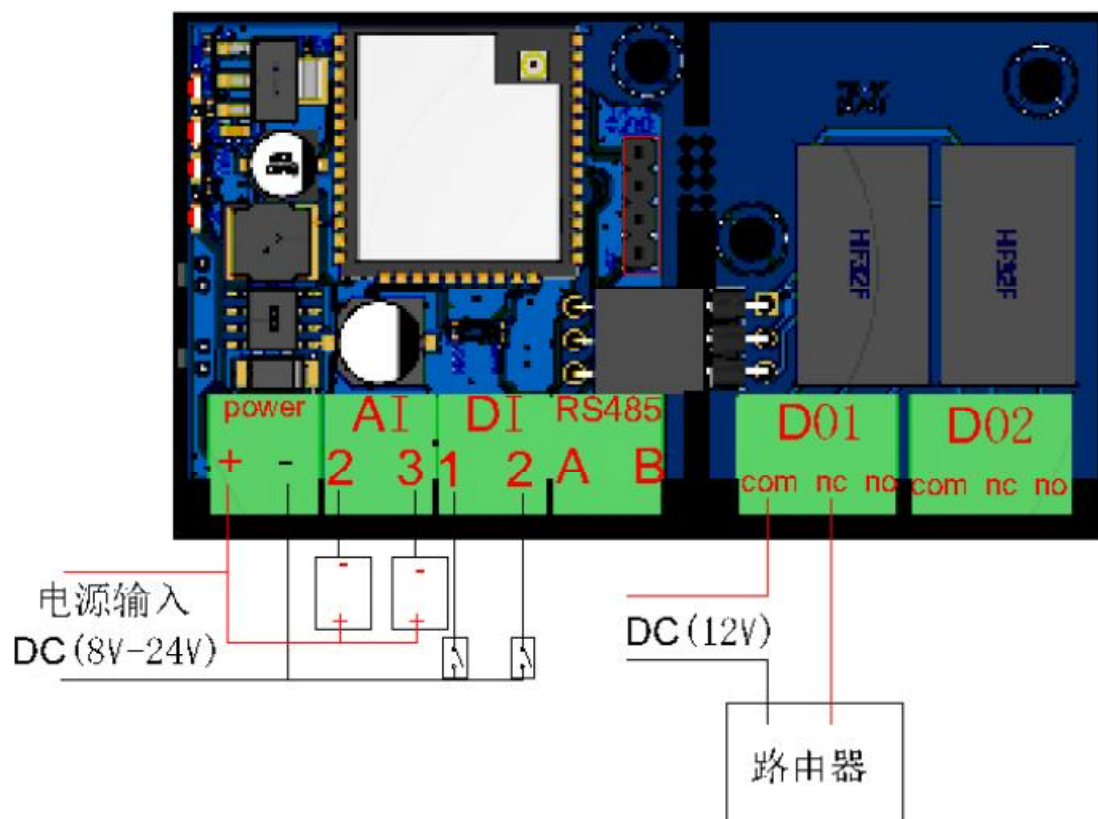
5.

接线步骤：

6.

- 将路由器的电源线剪断，或通过一个电源插座连接。
- 将路由器供电的火线（**L 线**）串入继电器的常闭触点。
- 将继电器的控制端连接到 XZ32MF 模块的 **DO1** 端口和 GND。
- 为 XZ32MF 模块自身提供独立且稳定的供电。

简易接线示意图：



****效果：**** 模块上电后，**DO1** 默认不动作，路由器得电工作。当模块控制 **DO1** 打开时，路由器断电。

3.2 软件配置

在 XZ32MF 模块的配置界面或通过配置指令，设置以下关键参数：

1.

配置网络连接：

2.

- 将模块的 Wi-Fi 设置为**客户端模式**，并连接到目标路由器的 Wi-Fi 网络。这是模块判断网络是否正常的依据。

3.

设置离线判定时间：

4.

- **参数：** offlineLimit
- **设置值：** 200
- **含义：** 当模块连续 200 秒无法连接到路由器（或无法访问预设的网关/服务器）时，即判定为“离线”，并启动恢复流程。

5.

设置离线恢复动作：

6.

- **参数：** jsonStr
- **设置值：** {"DO1_offlineRestartCount": 5, "DO1_offlineSet": false}
- **参数详解：**
 - "DO1_offlineRestartCount": 5: 这是核心动作。当离线条件满足后，模块将：
 - a. 打开 **DO1** 端口 -> 继电器动作 -> **路由器断电**。
 - b. 等待 **5 秒** -> 确保路由器内部电容完全放电，实现彻底断电。
 - c. 关闭 **DO1** 端口 -> 继电器恢复 -> **路由器恢复供电**。
 - "DO1_offlineSet": false: 这是一个辅助设置。它表示在执行完上述脉冲操作、并准备重启模块自身系统之前，不去额外改变 DO1 的状态。由于 DO1 在脉冲操作的最后一步已经处于“关闭”状态（即路由器正常供电状态），此设置为 **false** 可以确保在模块重启的瞬间，DO1 状态保持不变，避免对路由器供电造成不必要的二次干扰。

4. 完整工作流程

完成上述配置后，整个系统的自动化恢复流程如下：

1.

正常状态：

2.

- 路由器正常工作，提供 Wi-Fi 网络。
- XZ32MF 模块连接到路由器 Wi-Fi，网络状态正常。
- 模块 DO1 端口无动作，通过继电器常闭触点为路由器稳定供电。

3.

故障发生：

4.

- 路由器因未知原因死机，网络中断。
- XZ32MF 模块与路由器的连接断开，模块开始计时。

5.

离线判定：

6.

- 当离线时间达到 **200 秒**（offlineLimit 的设定值），XZ32MF 模块确认网络故障，触发离线恢复程序。

7.

执行恢复动作：

8.

- **第一步：硬重启路由器**
 - 模块解析 jsonStr 参数，发现 DO1_offlineRestartCount 为 5。
 - 模块控制 **DO1 输出高电平**，继电器吸合，**路由器断电**。
 - 模块内部定时器开始计时，**持续 5 秒**。
 - 5 秒后，模块控制 **DO1 输出低电平**，继电器释放，**路由器恢复供电**。此时，路由器开始自行启动。
- **第二步：重启模块自身**

- 在完成 DO1 的脉冲操作后，模块解析到 `DO1_offlineSet` 为 `false`，因此不改变 DO1 状态。
- 模块**执行系统重启**，清除自身可能存在的缓存或连接异常，以一个干净的状态等待网络恢复。

9.

系统恢复：

10.

- 路由器完成启动，Wi-Fi 网络恢复正常。
- XZ32MF 模块系统重启完成后，自动重新连接到路由器的 Wi-Fi 网络。
- 整个系统恢复到正常工作状态，数据采集终端等设备自动恢复联网。整个过程无需任何人工干预。

5. 注意事项

- **独立供电：**XZ32MF 模块**必须**使用独立于路由器的电源供电。如果模块由路由器的 USB 口等供电，那么在路由器断电时模块也会断电，导致整个恢复机制失效。
- **参数合理性：** `offlineLimit` 的设置需要权衡。时间过短（如 30 秒）可能导致在网络短暂波动时误触发重启；时间过长（如 600 秒）则会导致故障恢复过慢，影响业务。建议根据实际网络环境的稳定性进行设置，200 秒是一个比较合理的经验值。
- **DO 端口与继电器匹配：** 确保 XZ32MF 模块的 DO 端口驱动能力与所选继电器的线圈电压/电流相匹配。如果驱动能力不足，需要增加中间驱动电路（如三极管）。
- **测试验证：** 在正式部署前，务必进行模拟测试。可以通过断开路由器 WAN 口或禁用其 Wi-Fi 功能来模拟网络中断，观察 XZ32MF 模块是否能在预定时间后准确执行断电-上电和自重启的全套流程。
- **日志记录：** 如果 XZ32MF 模块支持日志功能，建议开启，以便在问题发生后可以追溯离线事件和自动重启的记录，便于后期维护和故障分析。