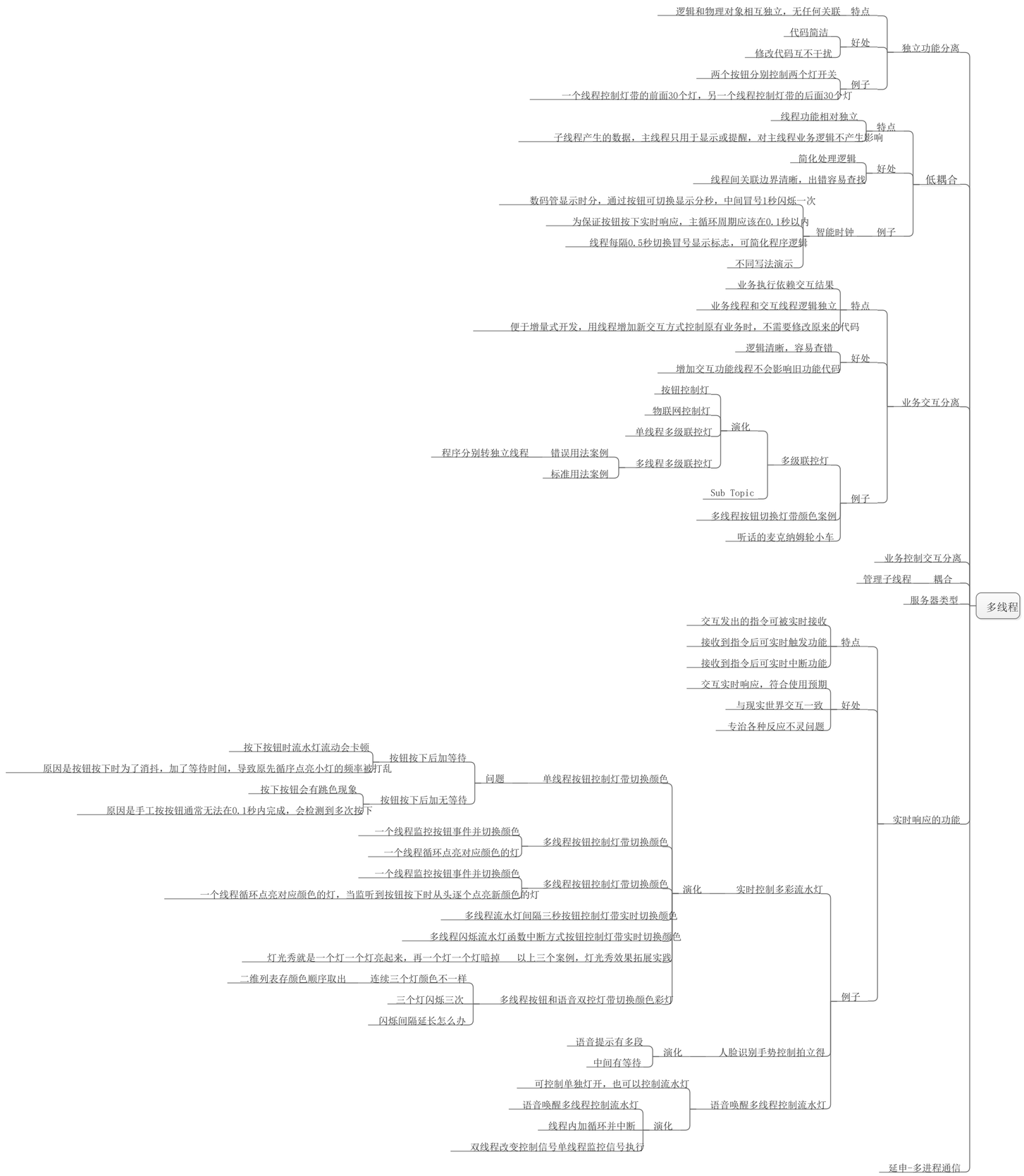
多线程
独立功能分离
特点
逻辑和物理对象相互独立，无任何关联
好处
代码简洁
修改代码互不干扰
例子
两个按钮分别控制两个灯开关
一个线程控制灯带的前面30个灯，另一个线程控制灯带的后面30个灯
低耦合
特点
线程功能相对独立
子线程产生的数据，主线程只用于显示或提醒，对主线程业务逻辑不产生影响
好处
简化处理逻辑
线程间关联边界清晰，出错容易查找
例子
智能时钟
数码管显示时分，通过按钮可切换显示分秒，中间冒号1秒闪烁一次
为保证按钮按下实时响应，主循环周期应该在0.1秒以内
线程每隔0.5秒切换冒号显示标志，可简化程序逻辑
不同写法演示
业务交互分离
特点
业务执行依赖交互结果
业务线程和交互线程逻辑独立
便于增量式开发，用线程增加新交互方式控制原有业务时，不需要修改原来的代码
好处
逻辑清晰，容易查错
增加交互功能线程不会影响旧功能代码
例子
多级联控灯
演化
按钮控制灯
物联网控制灯
单线程多级联控灯
多线程多级联控灯
错误用法案例
程序分别转独立线程
标准用法案例
Sub Topic
多线程按钮切换灯带颜色案例
听话的麦克纳姆轮小车
业务控制交互分离
管理子线程
耦合
服务器类型
实时响应的功能
特点
交互发出的指令可被实时接收
接收到指令后可实时触发功能
接收到指令后可实时中断功能
好处
交互实时响应，符合使用预期
与现实世界交互一致
专治各种反应不灵问题
例子
实时控制多彩流水灯
演化
单线程按钮控制灯带切换颜色
问题
按钮按下后加等待
按下按钮时流水灯流动会卡顿
原因是按钮按下时为了消抖，加了等待时间，导致原先循序点亮小灯的频率被打乱
按钮按下后加无等待
按下按钮会有跳色现象
原因是手工按按钮通常无法在0.1秒内完成，会检测到多次按下
多线程按钮控制灯带切换颜色
一个线程监控按钮事件并切换颜色
一个线程循环点亮对应颜色的灯
多线程按钮控制灯带切换颜色
一个线程监控按钮事件并切换颜色
一个线程循环点亮对应颜色的灯，当监听到按钮按下时从头逐个点亮新颜色的灯
多线程流水灯间隔三秒按钮控制灯带实时切换颜色
多线程闪烁流水灯函数中断方式按钮控制灯带实时切换颜色
以上三个案例，灯光秀效果拓展实践
灯光秀就是一个灯一个灯亮起来，再一个灯一个灯暗掉
多线程按钮和语音双控灯带切换颜色彩灯
连续三个灯颜色不一样
二维列表存颜色顺序取出
三个灯闪烁三次
闪烁间隔延长怎么办
人脸识别手势控制拍立得
演化
语音提示有多段
中间有等待
语音唤醒多线程控制流水灯
可控制单独灯开，也可以控制流水灯
语音唤醒多线程控制流水灯
演化
线程内加循环并中断
双线程改变控制信号单线程监控信号执行
延申-多进程通信