笔记

对地卫星的传感器：高敏度传感器，比如可见光成像卫星的照相机、电磁探测卫星的信号接收机，对地观测卫星携带的传感器类型：红外、可见光、电子侦查、多光谱、高光谱、超光谱、SAR等。对地广策卫星的轨道可以分为地柜、终归、高轨。不同类型的恩对滴观测卫星所担负的任务不同，分为电磁探测卫星、测绘卫星、预警卫星、成像卫星、气象卫星、海洋观测卫星等。主要考虑成像卫星。

由于卫星轨道固定，经过轨道预报，可以预知卫星经过某个区域上方的时间，该可见时段称为卫星对目标的观测时间窗口。

星载传感器就是卫星装载的用来观测目标的传感器。

卫星获取遥感信息的全过程：对地观测卫星飞抵目标上方，传感器开机，采用一定的工作模式（如侧摆角度），对目标进行观测；飞离目标，传感器关机，完成一次观测任务。当卫星飞经地面接收站范围，地面站天线捕获卫星，并建立通信链路。卫星将存储的数据下传到地面站，同时星载存储器空间被释放。

多UAV协同任务控制，就是在满足各种约束条件的基础上，将任务合理地分配到各架UAV，确定任务的执行顺序和执行时间，使得完成任务获得的整体收益值最大。简而言之，就是实现UAV之间的任务分配、协同合作以及冲突消解。

考虑到侦查任务的时效性，UAV必须在制定的时间段内对任务进行观察，也就是满足任务的时间窗限制。每个任务都有一个观察时间窗限制，UAV必须在这段时间内对任务进行观察，如果不在这个时间段内对任务进行观测，那么任务的价值失效，因此，在UAV早于允许对任务进行观测的最早开始时间到达，则需要在任务上空盘旋等待直至允许观测，或者对下一个任务进行观测后，返回到此任务的位置时可以满足该任务的时间窗限制。

无人机协同多任务分配模型（Multiple UAV cooperative multiple tasks assignment problem, 简称MUCMTAP）本质上属于组合优化问题，对MUCMTAP进行问题描述：有m架互不相同的UAV（集合U），安排观测n个互不相同的任务(集合T)，每个任务t在每架UAV上所需要的持续观测时间为，当一架UAV在观测任务t时，观测过程不能中断，也不能被另一个任务抢占，只有任务t被完成后，UAV才能去完成另一个任务。如果有两个任务

和由同一架UAV执行观测，UAV在观测完后需要一个转换时间（UAV在的位置飞到的位置需要的飞行时间），才能继续执行，由于UAV的资源限制和任务冲突，有些任务可能无法完成，因此确定一个最优的调度方案使得UAV在满足各种约束条件下，完成任务获得总的收益值最大。因此多无人机多任务协同规划问题可以转化为一个带有时间窗的并行机调度问题（PMSPTW）。

给定一定数量的无人机和一系列的目标点，按照一定规则确定每架无人机的航线，使其从基地出发，有序地按照航线对目标进行观测，然后返回基地，并在满足时间窗、航程、开关机次数限制等条件下，使得完成任务获得总的收益值越大越好。因此MUCMTAP可以转换为时间窗限制的车辆路径问题（VRPTW）。

可以进一步分解为路径规划（TSP）和并行机调度问题（）。路径规划，多个目标分布在不同的空间地理位置上， 每架UAV需要从基地出发，在不同的观测目标之间进行转移，并能返回基地。由于不同的目标的空间相对位置不一样，因此UAV转移需要的时间也不一样。并行机调度问题，由于每个任务具有时间窗的限制，UAV只能在时间窗范围内对目标进行观测，因此需要对多个UAV进行调度，将不同的任务分配给不同的UAV，确定不同任务的观测时间，尽可能减少UAV的等待时间。

多Agent系统（Multi-Agent System）是指一组具有一定资源和能力、相对独立且相互作用的Agent组成的系统，主要研究在逻辑和物理上分离环境中的多个Agent协调各自的智能行为，实现问题的求解。这些Agent相互协作，共同完成一个目标，可以将耦合较深的问题转换为简单的问题，使系统便于升级和控制。采用多个Agent进行协同，可以通过任务分解和任务协调来提高整个系统的功能，也可以克服单个Agent知识不完全、所处理的信息不确定等缺点。各Agent成员的活动是自知且独立的，其自身的目标和行为不受其他Agent成员的限制，通过竞争或磋商等手段协调解决各Agent成员的目标和行为之间的冲突。

灾害监测、反恐维稳、战场监测 突发观测需求

随着网络信息传输技术、计算机技术以及各个平台数据获取技术的不断发展与成熟，对地观测不再局限于单个观测平台