

一、

1. 并行计算：同一时刻，多个计算任务同时进行，可以提高计算率，需要考虑任务之间的协调和同步。
2. 分布式计算：将计算任务分发到多台计算机上处理，通过网络通信和协作，能够将任务分解和分配到多个节点来提高计算能力，需要考虑通信延迟。
3. 云计算：通过将计算资源（服务器、存储、网络等）提供给用户，用户使用、付费。可以提供灵活和按需的计算资源，用户无需购买设备和维护。

异同点：

相同：都旨在提高计算能力和资源利用率，以满足不同需要

不同：并行计算：同一系统内多个任务同时执行

分布式计算：将任务分给多个计算节点同时处理

云计算：提供按需的计算资源给用户使用，为一种服务。

二、

天气预报模型是并行计算的一个典型应用，因为需要用到大规模仿真。

① 天气预报领域。

成功之处：高分辨率模拟：大量的气象数据通过并行计算分割成小块同时多个处理器上运行。

并行算法优化：天气预报模型使用复杂的数值模型，并行化这些算法可以提高运行效率。

失败之处：数据依赖性：一些复杂计算步骤之间可能有依赖性，例如前一时刻的气象数据可能影响到下一时刻的计算，会导致并行策略更复杂。  
通信开销：在并行计算中，不可避免进行数据通信。在如此大规模并行计算中高效管理开销不容易。

困难：负载均衡：天气预报中不同任务有不同计算量，平衡不同处理器负载比较难。

并行性限制：某些计算步骤无法并行化，需要考虑。

(物理)

- ② 由以上描述的成功之处可见实际效果良好。模拟结果与实际结果比较,准确性与时间有密切关系,目标时间越近越好。(因为上述失败之处的数据可靠性问题)同时有局部性,在局部区域更准确。
- ③ 使用 OpenCast Kit 模型,运行在分布式计算环境中,利用多台计算机的协作来加速,使用 NVIDIA GPU,组成高性能计算群以实现高效并行计算还使用了萤火高性能集群。
- 开发工具: FourCast Net  
GraphCast  
haiscale
- ④ 由于较大的计算量和较多的数据以及算法的复杂性,实际性能较平台最优利用率相差无几。
- ⑤ 可扩展性尚可,但仍有瓶颈,在于数据,计算资源,算法和架构。

三.

高性能计算机:	
型号:	Dell PowerEdge R7525
数量:	10 台
单价:	50 万元/台
存储设备:	
型号:	NetApp AFF A400
数量:	2 台
单价:	80 万元/台
网络设备:	
型号:	Cisco Nexus 9000 Series
数量:	2 台
单价:	30 万元/台
服务器机架:	
型号:	APC NetShelter SX 42U
数量:	5 个
单价:	10 万元/个
GPU 加速卡:	
型号:	NVIDIA A100
数量:	20 张
单价:	15 万元/张
备用电源:	
型号:	APC Smart-UPS 5000VA
数量:	2 台
单价:	20 万元/台
服务器管理软件:	
型号:	VMware vSphere Enterprise Plus
数量:	1 套
单价:	50 万元/套
维护合同:	
型号:	全年维保服务
数量:	1 份
单价:	50 万元/份
总计预算:	
1000 万元人民币	