

# 分布式机器学习

## 同步/异步/拓扑

---

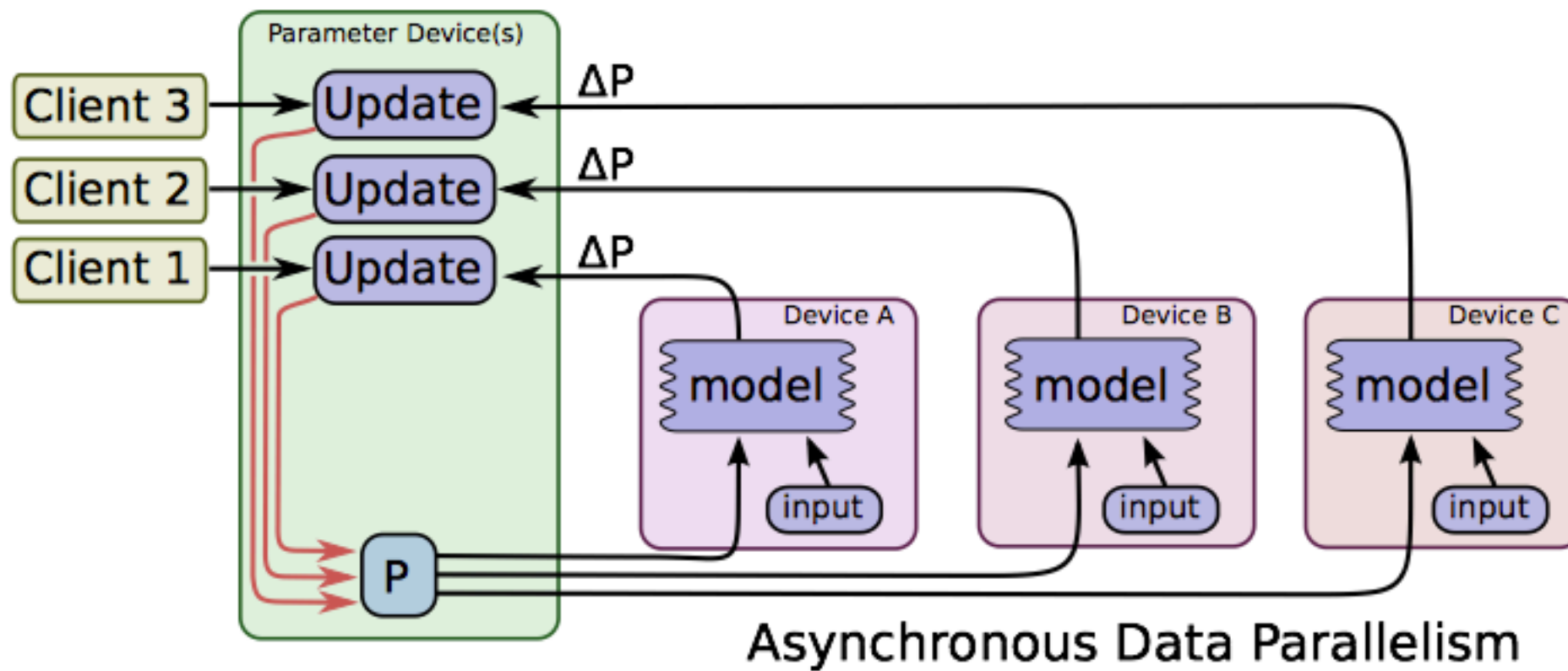
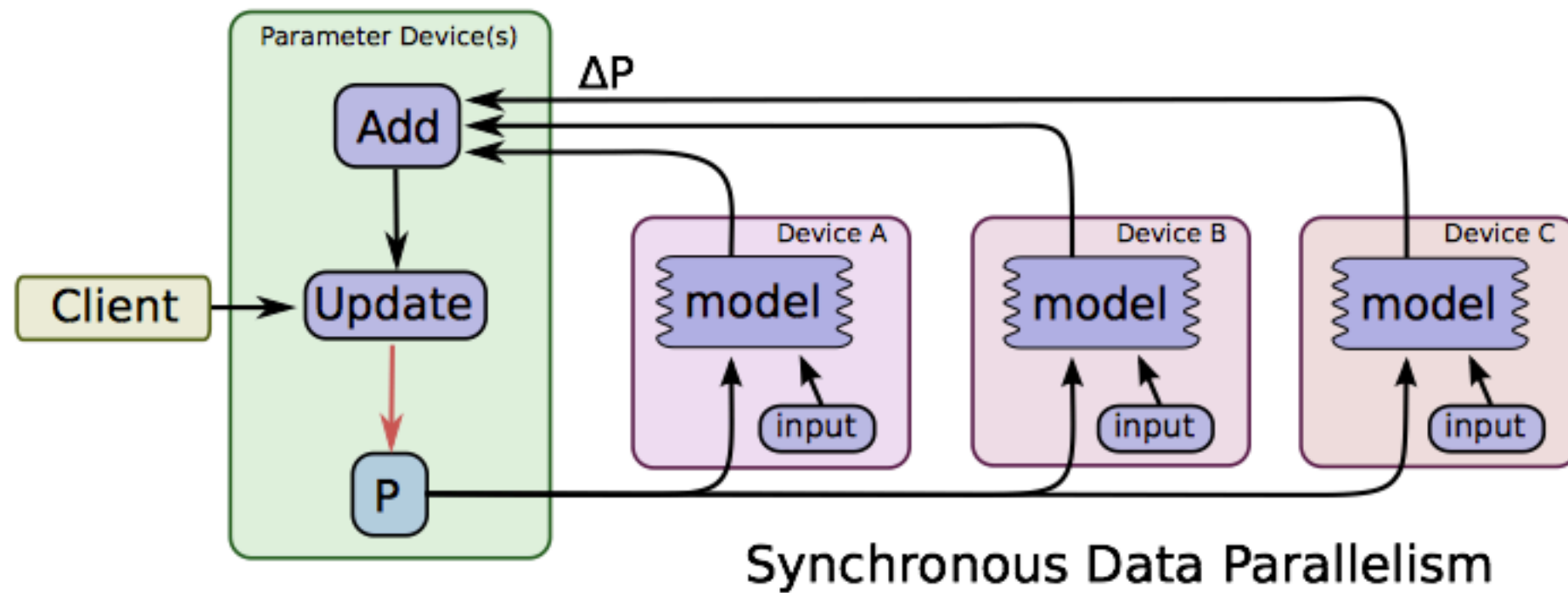
张海鹏  
2017-12-09

Solution = ML expertise + data + computation

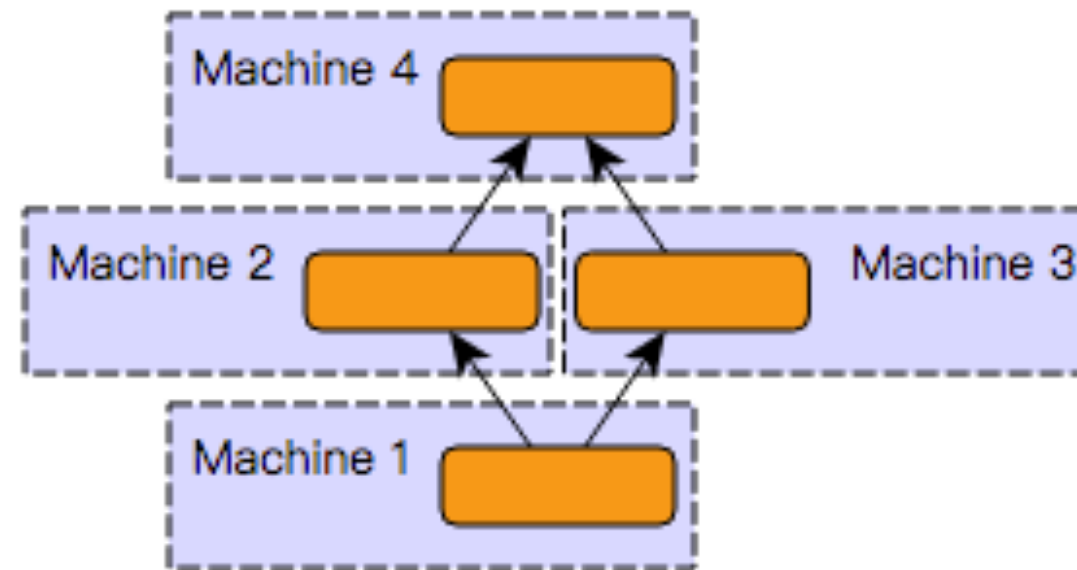
Solution = data + **100X computation**

@南大周志华:**机器学习**进步使我们从“不能”到“能”，计算能力进步  
使我们从“能”到“更好”

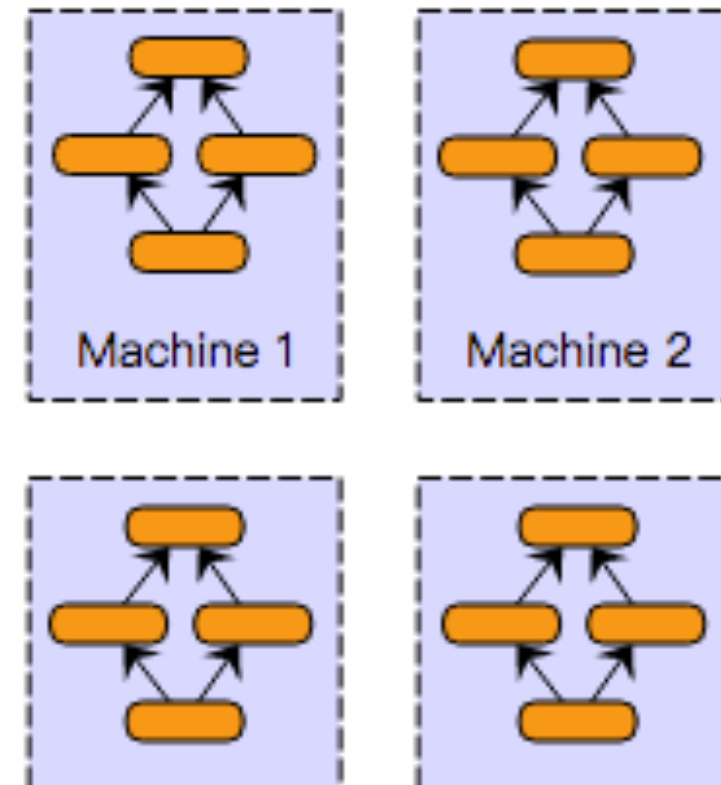
怎样看待Ali Rahimi 获得 NIPS 2017 Test-of-time Award后的演讲?



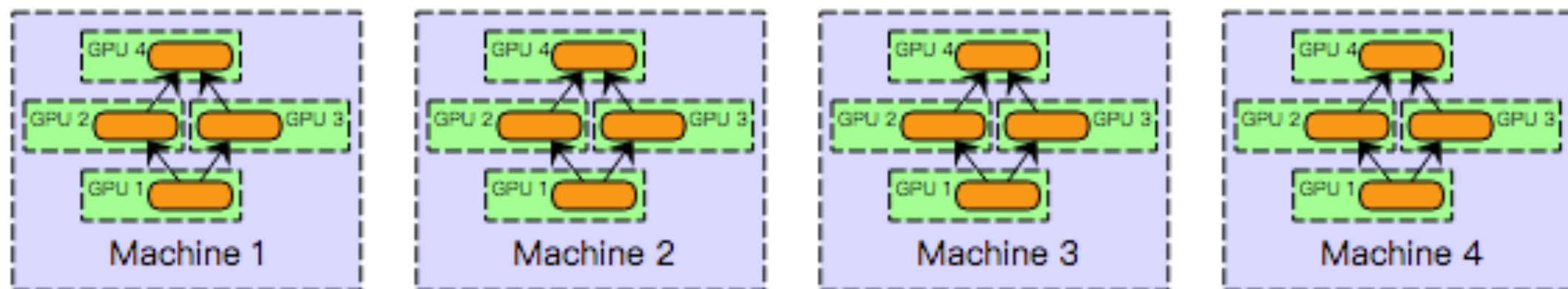
Model Parallelism

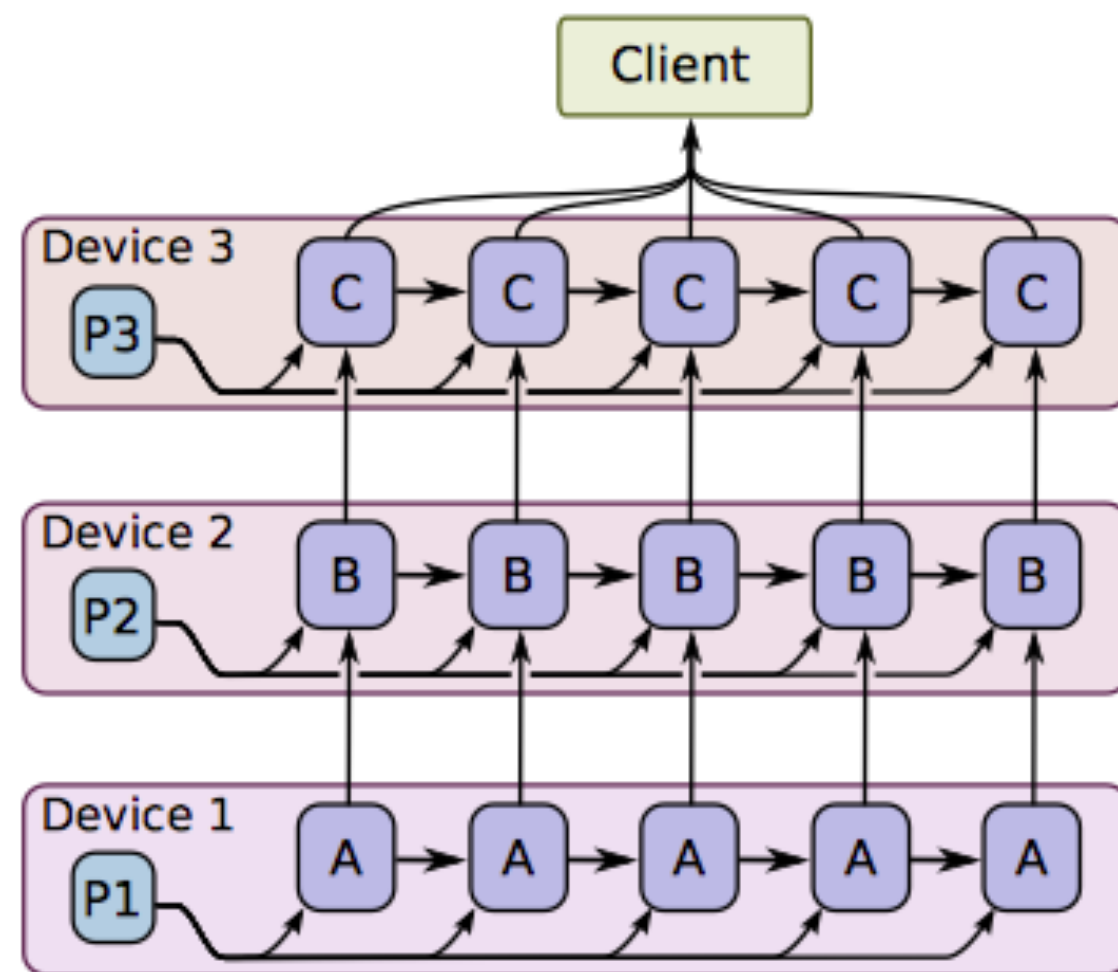
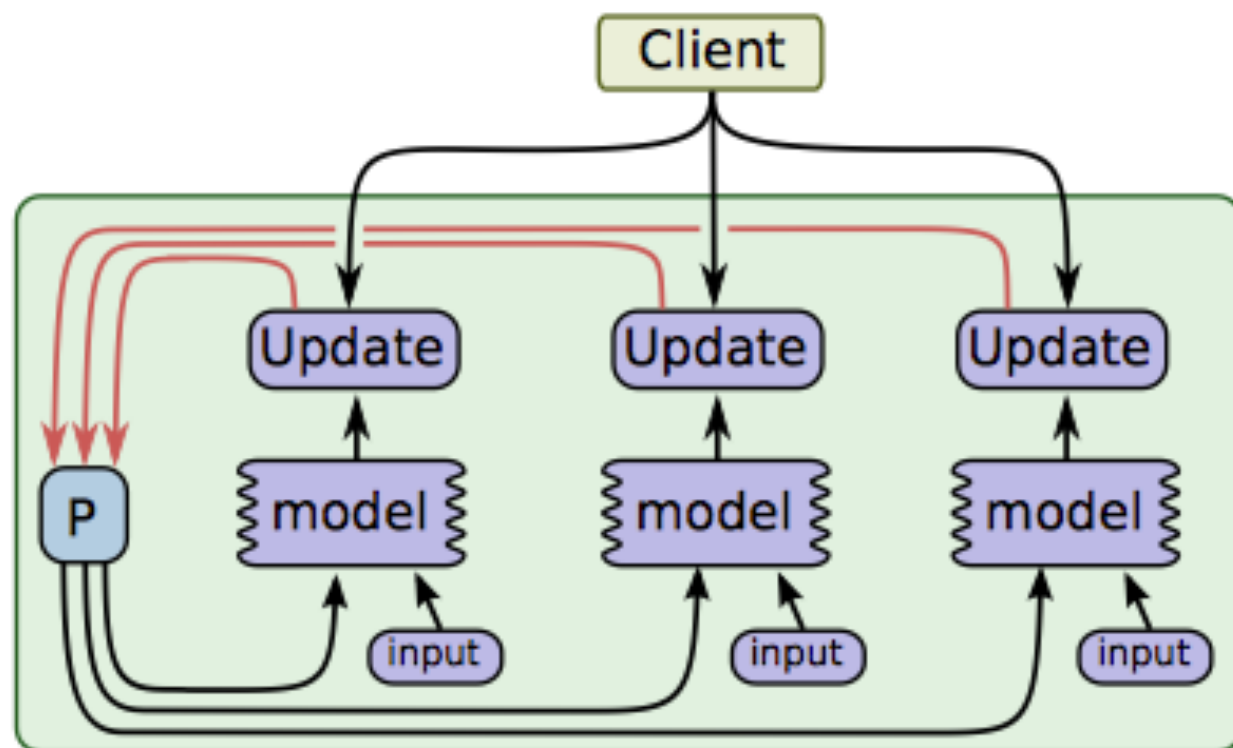


Data Parallelism



Model and Data Parallelism



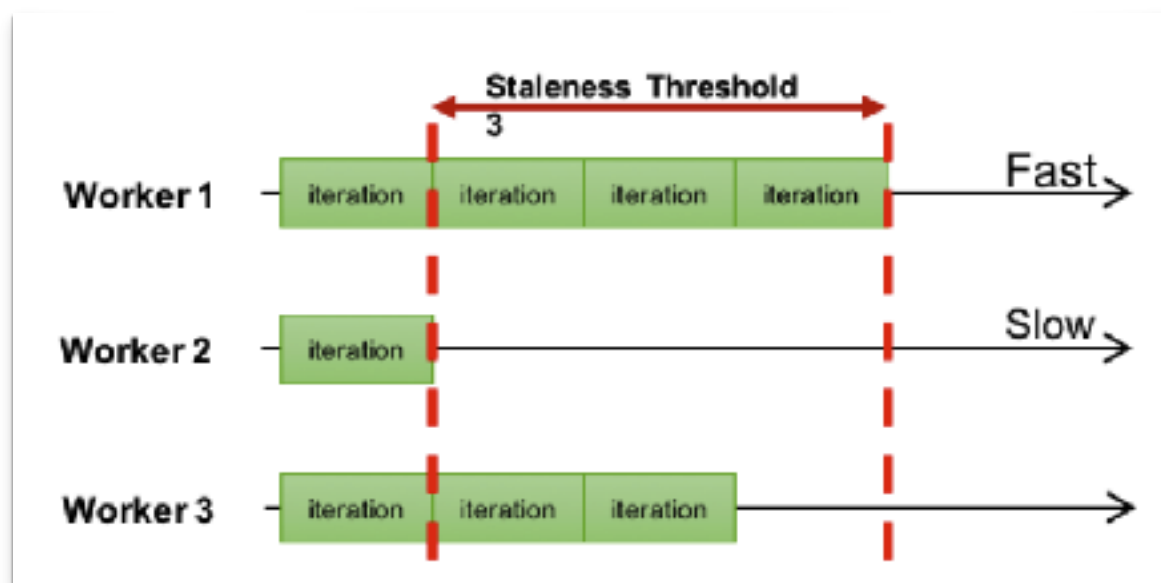
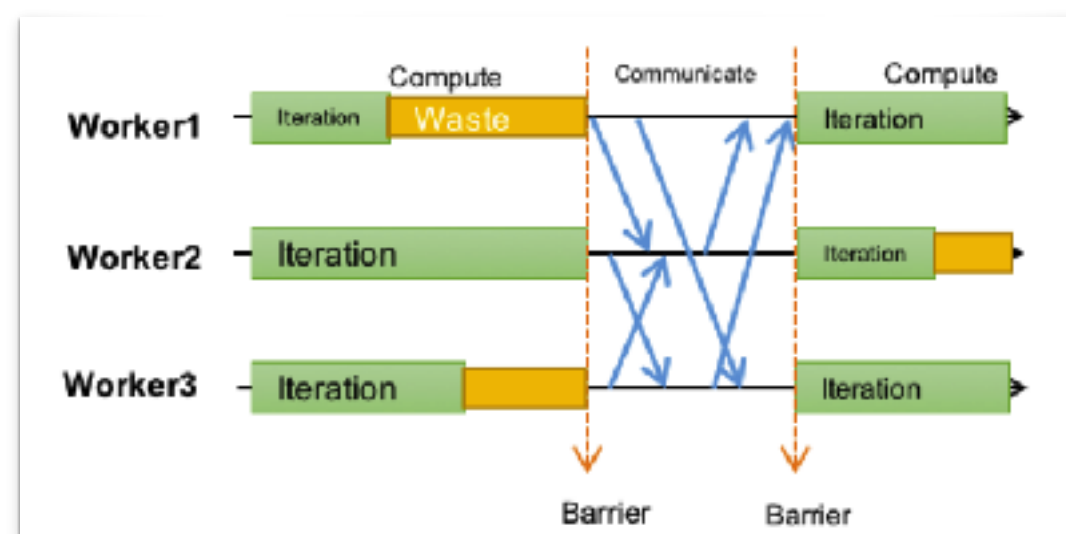
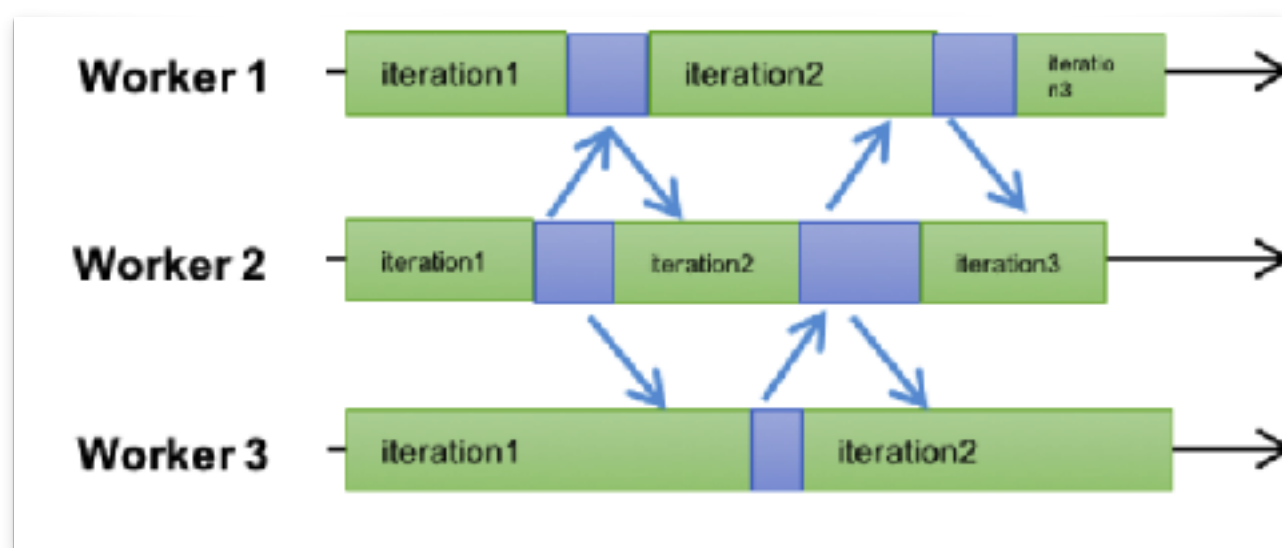


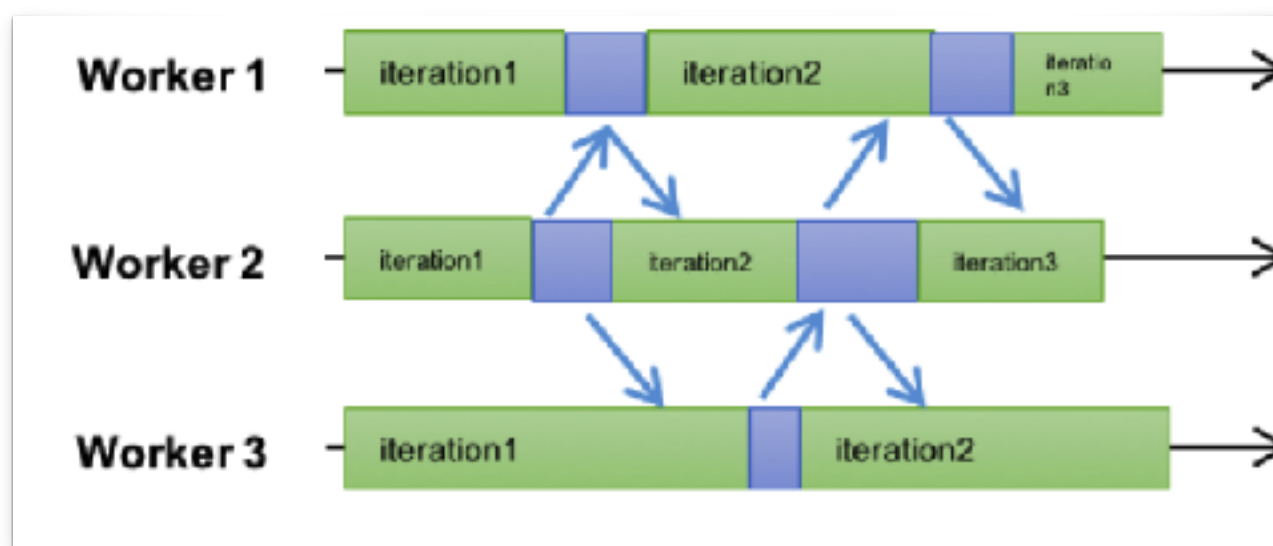
如果要修两栋楼，有一个工程队，怎么操作？第一个方案是将人分成两组，分别盖楼，改好了就装修；第二种做法是一组人盖楼，等第一栋楼盖好，另一组装修第一栋，然后第一组继续盖第二栋楼，改完以后等装修队装修第二栋楼。

(第一种方案需要每个工程人员都拥有“盖楼”和“装修”两种能力，而第二个方案只需要每个人拥有其中一种能力即可)

问题:

假设将一个模型的参数切分成3个分片K1, K2, K3, 样本集合也切分成3个分片S1, S2, S3, 如何分布式/并行化?

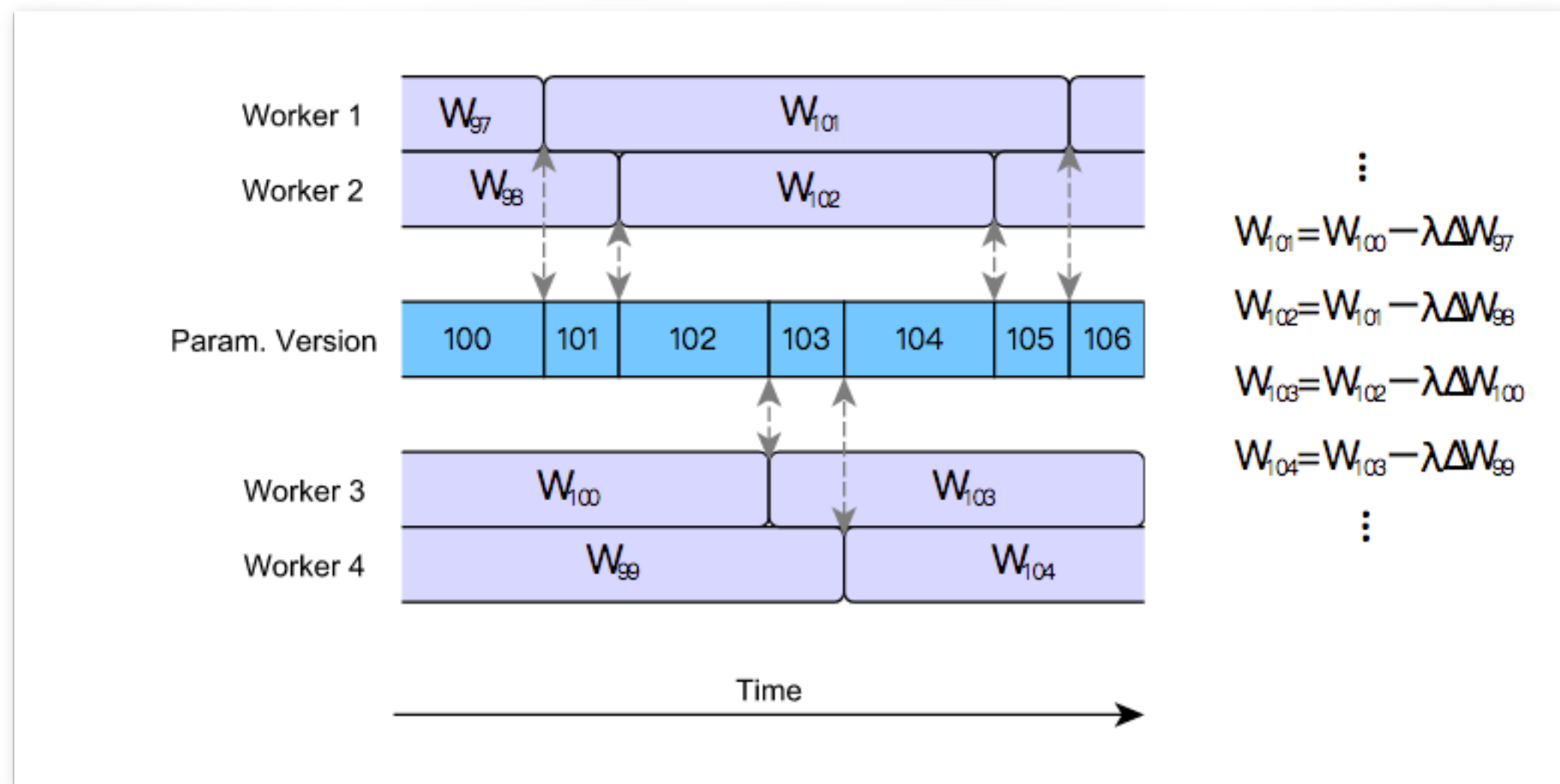


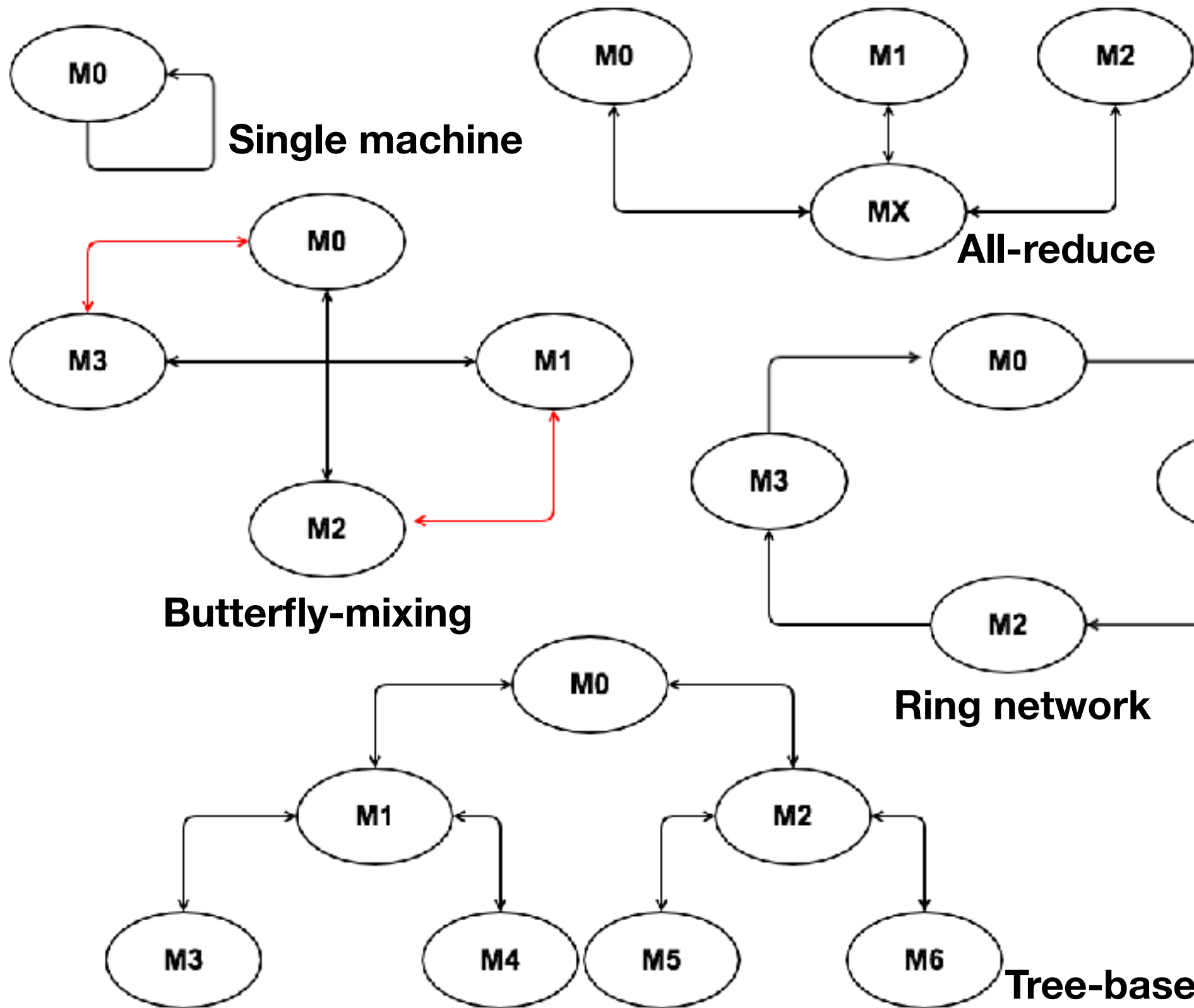


## 异步SGD

缺点：模型可能无法收敛

优点：最大限度发挥集群算力







# 总结反思

---

- 1.网络通信，一致性(存储，缓存，数据库)，扩展性，容错，易用
- 2.模型并行：流水线
- 3.异构计算
- 4.通信拓扑
- 5.计算，存储，通信

对于系统而言，设计是一门艺术而不是科学，这是设计者审美和哲学理念的体现。

