研究必要性：

和以往的多目标优化搜索架构不同，他们大多只考虑识别精度和神经网络推断需要的计算资源，内存等硬件限制。我们的多个目标不仅仅考虑识别精度和硬件资源，而且考虑神经架构部署的情境。对于网络安全入侵检测任务，有的需要尽可能多的识别出入侵信息，不遗漏可疑的消息。比如国防的信息安全，车辆网络安全，网络入侵造成极大的危害。然而对危害后果没有那么大，并且网络信息不是非常准确的场景，会需要尽可能识别出准确的入侵。比如，网联智能工厂的信息安全或者校园物流小车的网络安全。过于敏感的入侵识别会造成很多不必要的人力物力损失。符合当下根据不同需要部署到不同情景或者不同硬件资源上的需求。为部署神经网络的技术人员根据不同硬件资源和应用场景部署最符合实际需求的神经网络。

交叉可以在亲本个体附近进行局部搜索，而变异则对下一代执行更加全局的探索。现有的演化神经网络架构的步骤中的演化策略大多是是交叉和变异，定义一些简单的在交叉变异操作来搜索优秀的个体。基于多目标和双存档论文的启发，我们提出了一种基于组件池的贝叶斯网络探索。贝叶斯网络可以利用演化过程中的先验建模网络结构和性能之间的关系进一步加速演化过程的收敛，并找到更加优秀的个体。但是过多的关注架构性能非常容易使得演化过程陷入局部最优。我们提出一个多样性组件池，探索出因为架构或者组装位置，连接结构的限制没有发挥出性能的有潜力的个体。同时我们在演化策略中加入了自适应遗传算子，以适应不同训练阶段个体的探索需求。

因为神经网络个体是由的空间架构和权重参数构成，同时神经网络里不同的块的表现和空间结构、权重参数和所在层数都有影响。不能仅仅因为架构组件在一个神经网络个体上表现很好就可以断定相同的组件简单的移植到其他个体同样可以取得优秀的效果。所以简单的全盘继承亲本的权重极有可能造成对下一代个体适应性的误判，从而误导架构的演化方向。我们提出一种新的评价策略，可以同时具备oneshot网络高效率，同时减轻直接继承亲本权重造成适应性评价的干扰。架构编码到准确性的映射没有直接关系。代理模型

创新点：

首次使用使用NSGAIII多目标算法优化图神经网络，我们的算法可以生成一系列网络架构，他们适用于不同的应用场景。个体搜索的最小单位是块，不同于大多数研究的集中某一部分表示神经架构的连接，我们在编码每个块组件时创新性的加入了连接部分。

演化策略，我们的神经网络演化同时加强了多目标演化过程的收敛性和多样性。具体的，我们构建了两个组件池，潜力组件池和优秀组件池。并且使用贝叶斯网络利用进化过程中的先验 在训练不同阶段我们也加入了自适应演化算子，使得每个个体在不同阶段选择最适合自己的演化操作。

我们改进了评价指标策略，具有oneshot网络的高效率，同时也可以减轻直接完全从亲本个体继承训练参数导致个体之间的强烈干扰，并误导架构的演化方向。

个体编码，大多数研究的连接部分都是随个体集中编码，也就是说每个个体染色体的某个整块的片段表示了个体的连接。我们的编码方式不同于其他工作，每个个体的神经网络块都包含了连接到这个块的结构。这样在构建我们的精英池和潜力池时，每个组件的不同的架构，位于不同的层数，以及不同的连接方式都考虑在内，保证了构成每个个体的网络块的完整性。