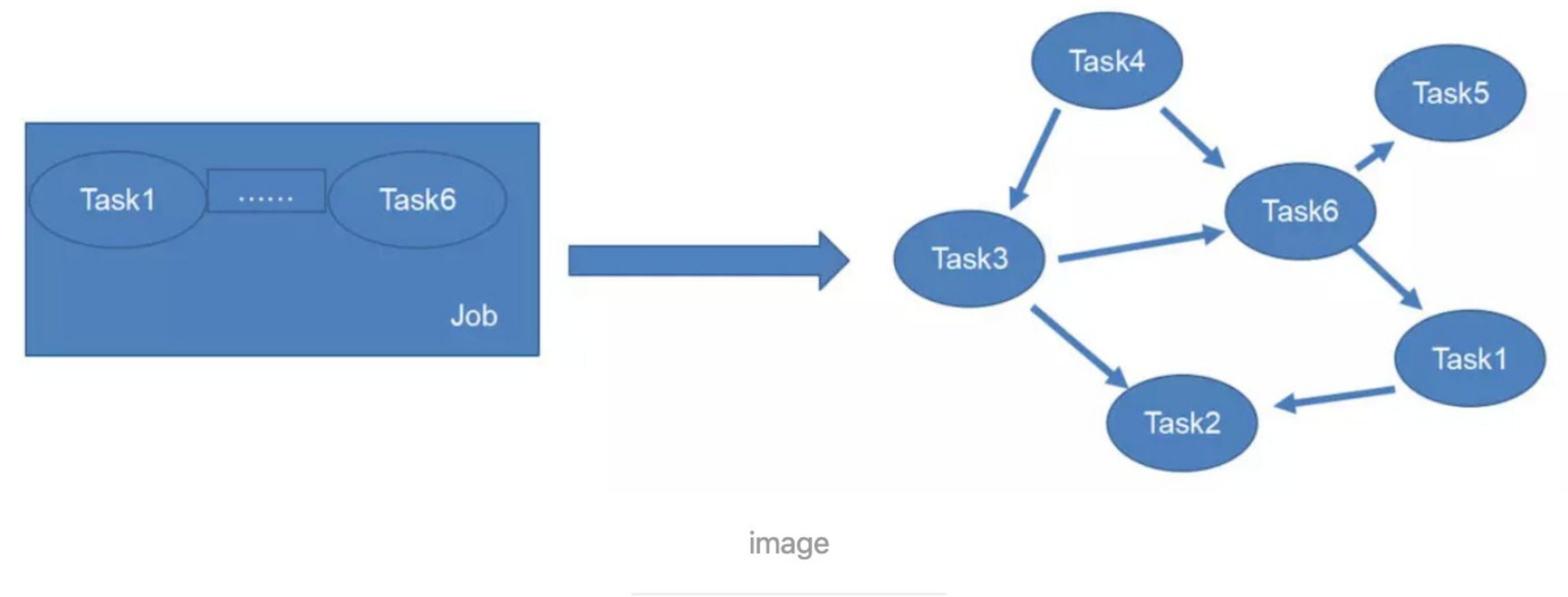


# 有向无环图

## 什么是有向无环图

有向无环图（Directed Acyclic Graph, DAG）是有向图的一种，特点是图中没有环。常常被用来表示事件之间的驱动依赖关系，管理任务之间的调度。拓扑排序是对DAG的顶点进行排序，使得对每一条有向边 $(u, v)$ ，均有 $u$ （在排序记录中）比 $v$ 先出现。亦可理解为对某点 $v$ 而言，只有当 $v$ 的所有源点均出现了， $v$ 才能出现。



为了描述一个Job内所有Task相互依赖关系，可以将Job中的每个Task对应为一个节点，将一个Job描述为一张有向无环图DAG

有向无环图对于构造一个任务必须发生在另一个任务之前的这种依赖模型特别有效。

## 度

入度：进入该顶点的边的个数称为该顶点的入度。

出度：从该顶点发出的边的个数。

## 判断一个图是否有环：

任何一个有向无环图中必定至少存在一个入度为0的顶点，至少存在一个出度为0的顶点，否则图中必存在环。

## 偏序和全序

偏序：图中的任意一对顶点要么有先后关系，要么没有关系，不存在互相矛盾的关系（环路）

全序：图中的任意一对顶点都有明确的关系

# DAG的拓扑排序

由一个有向无环图的顶点组成的序列，当且仅当满足下列条件时，称为该图的一个拓扑排序（Topological sorting）。

