江蘇大學

JIANGSU UNIVERSITY

《网络科学基础》

第五次平时作业



学院名称:	计算机学院
专业班级:	物联网 2303 班
学生姓名:	
学生学号:	3230611072
教师姓名:	熊书明

2024年11月

1. 题一

给出定理 3-1 的证明过程: 考虑一个概率分布函数 f(x),假设 f(1) $f'(1) \neq 0$ 。 如果对任意给定常数 a ,存在常数 b ,使得 f(x) 满足如下"无标度条件":

$$f(ax) = bf(x) \tag{1.1}$$

那么必有

$$f(x) = f(1)x^{-\gamma}, \gamma = -f'(1)/f(1)$$
(1.2)

也就是说,幂律分布函数是唯一满足无标度条件的概率分布函数。

证明 在式 (1-1) 中, 取x=1, 有 f(a)=bf(1), 从而b=f(a)/f(1), 有

$$f(ax) = \frac{f(a)f(x)}{f(1)} \tag{1.3}$$

由于上述方程对任意的 a 都成立, 两边对 a 求导可得

$$x\frac{df(ax)}{d(ax)} = \frac{f(x)}{f(1)}\frac{df(a)}{da}$$
(1.4)

若取a=1,则有

$$x\frac{df(x)}{d(x)} = \frac{f'(1)}{f(1)}f(x)$$
 (1.5)

微分方程(1.5)的解为

$$\ln f(x) = \frac{f'(1)}{f(1)} \ln x + \ln f(1) \tag{1.6}$$

两边取指数,即有公式(1.2)。证毕。

2. 题二

抄写: 1) 联合概率分布 2) 余度分布 3) 条件概率 4) 余平均度--这四个概念的定义和数学表达式各三遍。

联名枫辛 Pij, k> 定义为网络中国机造取的一条电倒,两广播点的友务利为 了和大的梳车,即为网络中度为了前节与和度为人的节与之间在在自由教 与网络总边教园比图 Pijk)·mijk)·mijk)·共中mijk)·是度为j的节点和 度为长朝节之之间的连边数了如本了手,那么此了。10三人为别儿了。10三人对 秋日司 Pijk)=Pikj> Vj,k 由一心司 jihn Pijk)=1 聚后称中门,从定义为网络中随机造取出一条边的两个治点到医历形 为了和上自枫平,即为网络中度为了的节气和度为上旬节气之间存在的边 数点网络总边教自的的Pj.k)。mj.h.y.h. 其中mj.k)是度为j的产品和 度为长阁节点之间前进边数;如果j=k,那么A(j,k)=2 否则 M(j,k)=1,对 新进界 Pij, k) = Pik,j> Yj, k 19-10平 等 [1, k)=1 服与柳年 P(j·k) 定义为网络中随机光取自一条四角面广端点到度分别 为j和k的概率,即为网络中度为j的节点和度为k的节点之间存在的边数之网络总力教的切倒 Prink>= mijh mijh ,其中mijh)是度数为j的节点 产度为人创节点之间到且边数了如果了水,那么Mj,k)=2 及时Mj,k)=1,又 科性界序, k)= Poj Pikj) Vj. k 净一個界景的)=1 今度分度 Pack)= jeknin P(jk),其下 kmin 和 knox 分别为网络中节点同度 的表小角和最大值, Pa(k)表示网络中随机选取的一个节点随机选取 的一个都的节点自度为人的概率 每度分布Pn(k)= Applick),其中kmin市kmin分别为网络中节点向度的 表上在和最大值, Pa(k)表示网络中随个机造取的一个节点随机选 的一个都居节点的度为人的概率 家庭分展在 P. Paik)= A Pij, k) 其中 kmin和 kmin 分别为X网络中节点 创度的最大值和最大值, Park)表示网络中蓝机选取的一个节点, i

图 1 抄写