AvgLen = (1- Weight) × AvgLen + Weight × SampleLen 当平均别外接达到第一个阈值 minth 时,按照索弃概率 p 丢弃到来的分组。 当平均别升发度达到第二个阈值 manth 时,丢弃每一个到达的分组。 概率 p 是平均别引发度和上一次丢弃距当部时间的函数,分组队列长度趋大, 何闻超处,p 也越大。 依先级调度: 严格按优先级发送分组;同一优先级的分组按先来无服务的顺序 第一部分 知识点 (1) 自株: (1) 为每个但建立多種转发材(到达该组所有成员的路径树) (3) 每个组成员应当以收到多部分组的一个转见 (3) 非本组成员应当以收到多部分组的一个转见 (3) 非本组成员不应收到各部分组 (5) 从源节点的每个一组成员节点的路径应当是最佳的(最短路径) (3) 塞节波路性。是知路径射 (3) 塞节波比立一颗彩多播组所有成员的最短路径树,源节点 S 和组 G 的每一种组合长5G 小树成一棵树 (4) 多斯洛由雷必须有每棵长5G)树的信息,根据多增分组的长5G)稳定使用曝 细生 無地 第四章 网络层:数据平面 於海頂原,在几个以列之同轮流提供服务。每次选择一个以头分组发生 施與公平經狀。每个以列分配一个市麦权重(比例):按照每个队列的市麦权 国系上完效量的分组发进 国系上完效量 国系统定 工程,是被重新的分组发进 工程,是被重新的分组发达 工程,是被重新的分组发达 概还 <mark>网络层服务</mark>: 网络层为传输层提供主机到主机的通信服务 18. 流統一定整量的分组发送 4. 图莲形型 11. 数据 4. 图迹形型 11. 数据 1 <mark>网络层功能</mark> 转変: 株分組从路由器的输入端口移到适的输出端口 选路: 橡定分組从源路由器到目的路由器的路径 建立连接(某些架构): (1) 多類能由面の別有句標 S、(○) 树的信息,根据多精分组的 S、(○) 物体。 標多解的 I 总是使用是性路径快发多播分组 (9) 於点。由高電電源排产法配砂多揚树信息 (9) 款点。由高電電源排产法配砂多揚树信息 (9) 款点。由高電源排产法配砂。排射信息 (9) 基本 基本 III 所有多声 5 編 的 2 担 在 III 是 建立连接(某些架构): 传输层连接: 进程-进程, 连接状态仅保存在端系统中 网络层连接: 主机-主机, 连接状态保存在源主机、目的主机 第五章 网络层:控制平面 路由表中只保留下一跳地址 各路由器的路由表须保持一 集中式算法: 所有路由器具有关于拓扑和链路代价的全部信息, 集中计算 分布式算法: 路由器仅知道邻居节点以及到邻居节点的链路代价, 迭代计算 数据面和控制面 数据面,转发功能,是路由器 地功能,内部分组转运 控制面、选两功能,是网络范 功能,确定如何去往目的 控制面实现方法: (i) 路由器中实现作统号路算法 (ii) 服务器中实现软件定义网 <mark>師路状态(LS)选路算法</mark> 全局算法(不一定是集中式算法): 每个节点利用可靠方法获得全网拓扑信息 象成一个带权拓扑图,计算到各个节点的最短路径 發 3、<mark>网络服务模型</mark> (1) 定义: 定义了分组在发送主机与接收主机之间传输时的特性。因特网只提供) 是大传送单元) 由于偏移服工有 13 比特,除最后一个分片外,其余分片的数据长度(数据+ 成为 8 字节的整倍数 考虑到分值代输效率,除最后一个分片外,分片的数据长度 N 应为满足以上 条件的数末处 1)定义,定义了好租在私五生中与取出工作。 为而为的服务。 2)可对学业等个组提供的服务。保证支付,具有时延上界价保证支付 调可对分量运提供的服务。有序支付,保证最少带宽,保证最大时, 解则解附近的最大差异;。安全性 Constitute Forman Section Control C 南个後村印度大整城 (3) 分片的問題 (1) 分片的所書。 (3) 分片的所書。 (3) 分片的所書。 (4) から、 (4) から、 (4) から、 (5) から、 (5) から、 (6) から、 (7) から (7) no no no no (inferred via loss)))。DEN(X) 步骤)节点 X 测量其到各个邻居 V 的链路代价 报告 :: TCP 自带分段,就不用 IP 分片了,但 UDP 不行! 分片处理流程 不产生 (DAP 查错报文 为于排费。ICMP 查错报文的数据报,不再产生 ICMP 差错报文 对于分片的数据报,如果不是第一个分片,则不产生 ICMP 差错报文 对于另有指操作数多据地址始级整报,不再产生 ICMP 差错报文 对于具有指导地址划 127.0.0.0 或 0.0.0.0,不产生 ICMP 差错报文 ;γ) 节点 x 估计其到达各个节点 y 的最小代价 y),构成了自己的距离矢量 D₂=[D₂(y):y ε wait for (change in local lin cost or msg from neighbor) 7月 X 埋加植 根据报头长度 H 和输出线路的 MTU,确定分片的最大数据长度 N 将数据报的载荷划分成长度为 N 的若干数据块(最后一个数据块可能不足 N 号 recompute estimates 每个节点周期性协格它的距离矢量 D 发送给) 等原始招头加到每一个数据块的前面,修改报头中的以下字段: (i) 总长度 = 1+ 数据块长度 (ii) 患用一个报头的H 位置 (),其余报头的 MF 位置 (ii) 编号量 = 数据块在原始数据报题有中的字节序号/8 邻居 (IV) 节点 × 拥有每个邻居 V 的距离矢量 D, = [D,(y): y e N] (V) 当节点 × 从各个邻居收到它们的距离矢量后, 利用 B-F 方程更新自己的距离矢量: If DV to any dest has changed, notify and 首部(8 字节),前 4 个字节所有类型的报文制度,后 4 个字节与报文类型相关可变长度的数据部分原始数据报的 IP 首部; III) 傷移臺 = 数据地在原始数据报查荷中的字节序号/8)》 TTL=TTL-TU) 计算人部检查和 项上 (在目的生机进行(中间节点很有可能只看到一部分) 收集分片:目的主机使用、信即 P地址, 核误心 确定属于同一个数据报的分片 利用是后一个分片 其原始数据报长度: 原始数据报长度·福移基 × 8 + 分片总长度 原始数据报传应·福移基 × 8 + 分片总长度 组装 来各分片中的数据块按照其在原始数据报载荷中的偏移重重组 PPA-48数。 mm取取取限的 IP 育節; type: 报文美理 共定义 715 种 code: 对准表报文作证—步的区分 Checksum: ICMP 报文的检查和 pay 5 和文 设备有关。 报告情误的 ICMP 报文包含触发该错误的数据报的头部和 前 8 个数据字节 3 不 2 Interface and securing address 60 Y 1 x 50 300 Srina 网络层服务: 主机-主机; 一个网络不能同时提供两种服务; 在网络核心实现传输层服务: 进程 进程; 可同时提供两种服务; 在网络边缘实现 虚电基图纸 计数至无穷问题 (路由出现环) (3) 组集: 青各分片中的聚集块按照其在原始数据报查中的编号重重组 5 FWA 编址 7 CpR 4年 7 FWA 编址 10 * LPR 4年 7 FWA 4 FWA 5 FWA 4 FWA 5 F 運車區西區 運电最多。美術問題路径 传输分型的需要建立重电路,传输给束后应拆除直电路 所有分组在设施电路上传输(分组传输是保序的) 如果将路台播资源(常宽、缓存等)预先分配给重电路,则直电路可以提供可 大,即阻止 Y 使用这条路由 所有的尤罗计数环路问题 链路状态 LS 链路状态信息 在全 网 传播 O(INIEI) 个报文发送 计算复杂度 O(IVI2) 节点 仅传播可靠的信息。亲自测量的本地链 路代价 节点计算的路由不传播,错误不扩散 的所有分件,未存款而为。 10. 参数问题:指指由普或区的节点及现数据报言助中的子的、调整的一个 弃该数据报 11. 宣言的交货格。路由德并不丢弃数据报,将该数据报发送给至合适的路由德 12. Pron 利用,IGMP 报处。 测试目的生机是否需求,以及去往目的生机的路径是 否定常,直走战发达了为peel。Codel 的 后它内 Recusest 报文:看到的毛机收割, 发送 Type=0、Codeel 的 后它内 Response 报文:要主机计算 RTT,并报告 13. Tacarcule 测试到达目的主机的确值(经过的商品器) 预期的网络服务 2. <mark>建立虚电路的本质</mark>:预先选好从源主机到目的主机的路径,此后分组仅沿选好的路径传输,是否分配资源是可选的 通信复杂度 距离失重仪友医斯邻居 差异大 可能出现路由环路 等的距离矢量是"道 听途说"的,可能不正 确 节点计算的路由要传 播,造成错误扩散 的领速度 <mark>處电路(VC)天现</mark> 从源主机到目的主机的端到端路径 途经每条链路时的虚电路号(用于区分经过该链路的不同虚电路,仅有本地; 3. Tracecous 测定数达目的主机的插曲(登过的插曲器) () 用光的路由器名家或词重复的数据包。 (i) 在 tracecous 的过程中,整线可能会改变。 (ii) 在 tracecous 的过程中,整线可能会改变。 (ii) 公有跟距束的路线,数据包到达和目来的路线可能不同 (ii) CARSE。由于 FIP-4 中的 AICF G G G H 并取消了 RAPP (该协议 起口类之形成现代)。 义) (3) 沿途每个路由器中的转发表项:〈进入端口,进入 VC 号>-->〈輸出端口,输 H VC 号> 14. [CMFVD: 日か1 I TVF TRJ. AVIEL 成長 14 I CMFVD: 日か1 I TVF TRJ. AVIEL 成長 14 I CMFVD では、日本のでは、日本 县有相同子网地址,不需要通过路由器就可以相互到达的网络接口构成一个子 18 17 87 P 地址与于网接码做与运算。可得于网地址 于网内部的接口具有组图的于网地址 于网内部的通信布需要经过路由器。于网之间通信一定要经过路由器 8. 于网地址坐子网号,于网地址包括主机号之前的所有比特,也就是 目間系統 AS: 是由同一个管理域下网络和路由器组成的集合 每个 AS 被赋予一个 AS 编号,由 ICANN 分配 第六章 链路层和局域网 SS 被東予一个 AS カッコ に (inta-AS) 送路 ・ AS 中的路由器域行相同的选路协议(Intra-AS) 引 AS 中的路由器可以进行不同的 Intra-AS 路由器 AS 内直接连接到其它 AS 的路由器是同关路 6.1 國際原理記 1. 鑑鑫歷任务,将数据报从一个节点传输到报价的下一个 或主机,少嘉姆由德;路由德一〉下一端路由德;目的路由德一〉目的主机 市点:主机、路由德;链册:连接相邻节点的通信信道(有线、无线链路,周城间) 就值路房份值 」 的即プ 「<mark>D数据报转发</mark>:优先自己、其次直接、再次间接、最后缺省,实在没有报错(ICMP) 」直接/间接交付:路由器需要/不需要发给下一个路由器,源和目的的端口在/不 <mark>健电路信令协议</mark> 價<mark>电路信令协议</mark> 信令报文:专门用于建立、维护、拆除虚电路的控制报文 信令报文:安换信令报文的协议 且使问核文列: 即四面哪來小哪來來叫! | 」 「一个子同用 同樣交付需要整核发表,特數据包发送给下一个商由國。 翻畫聚碩是理 | 子同地址,地址前國東項 目的是北是一个特定的開議和口地上,較定主机東項 對於北是一个特定的開議和口地上,較定主机東項 對於第二、死而既所有其它來即做此數都被對對於一一數就會。目的地址推码 一戶服線走路。每个指由東項只记表去柱目的地址的下一歲就會。目的地址推码 一般地址(必用等面出版日在一个子同中,直接对)、 總則因 國務關於地址於配策略为 CDR(无美雄同路由选择) (預合时需要给出不能被 数据银网络 分组携带目的主机地址,路由器按目的地址转发分组 路由器中的转发表记录目的地址,输出调口的映射 转发表被选路确块修宏,约1~5分作显新一次 同一对主机之间传输的分组可能走不同的路径、从而可能重排序 [的水<u>味 |</u> 依点和解决的问题: 华丽本酝需要的地址数量分配地址空间,提高地址使用效率(解决地址空间》 3. <mark>舊曆层求現位置</mark>: 线卡(路由器)网卡(主机),硬软件综合、网络/返底器(阿卡)问时头 观<mark>物是内容</mark> 4. <mark>两卡内的控制圈芯片</mark>: 组帧、链路接入、检错、可靠交付、流量控制等; 主机上 的链路层软件: 与网络层接口, 激流控制器硬件、响应控制器中断等 議議府国本の直動事が必要をであった「中国地区、公司可能直接が (1) 为计算机器管面设计、 課性服务、 没有严格的序要求、用户负责 (1) 为计算机器管面设计、 課性服务、 没有严格的序要求、用户负责 (1) 为计算机器管面设计、 課性服务、 没有产格的序要求、用价值、 同格核心简单 ATM (直电限网络) (1) 由电信周度两来、严格的时序和可靠性要求、要求保证服务;注重用户体 (2) 付费) (1) 均模元智能或很少智能、复杂工作由网络完成、以保持转端简单 数据报照接供最小服务的好处。 (1) 可指行在各种链路上 (1) 可结构是服务的设计增加了交流性,可简、可管 符合当如取得现计均原则。 (1) 网络只提供尽力而为的服务 (1) 复杂的工作规则解边版、增加新服务只涉及终端) 图面直直闭。在子间之间转发分组的设备、负责将分组从一个子网转发至另一 不同 S须相同 出现的问题: 地址前级的长度 prefix_len 可以是任意值 Prefix len 无法从地址本身得到,只能从转发表项中得到 必须从所有匹配的表项中选择前缀最长的表项,增加了时间复杂度 標用 IP・素或、需要目行実現可塞找文件審与延續状态 / 接等功能 核点: 安全: 所有的 OSPF 报文都要接过鉴别(防止恶意攻由) 可使用导代的的多条路径 (RIP 天氏中一条), 分租流量 支持单操与多類 (Mullicast OSPF 和 OSPF 使用相同的药补数据率) 在数式的 6.8 中间以便用分层 OSPF (遵重票) 同题: 果用可靠(包带器以) 法区 或广第 开销过大,协议复杂 AS、P场配置是多个区域。 某中一分点生区域 (被议 0), 包含所有区域边界 18. 电影响 18. 电影 ·网) <mark>德由德主要功能</mark>: 选路:运行选路协议,计算转发表——控制层软件实现,毫秒级 转发:依据转发表,从输入链路到输出链路转发数据报——数据 整盤方面; C/IC 時生度多項式,到果余數 ()-指 ()- 值不多于。 mbb·生息項式, O)-整检测所有单个错 (2)- 值个值(1+x)»股份多項式,包具有限型或,能检测所有有数个错误 若明长。 nc(30)的数数。 则能够检测所有 12/2 个情。 e 是壞 g/Q/能設 2 · x'e+1 的最小正整款; (3) 若两长。 nc-g1(x)的指数,到 g(y)-(x+1)g1(x)产生的两能检测所有 12/2 个错误 (4) 由(n-m)次多项式产生的任一概环构度检测所有 12/2 个情况 (5) 接近为 12/n-m)的类型循环和 b-n-m-n,到不能检测部分 2 · (n-m-1); (5) 接近为 12/n-m)的类型循环和 b-n-m-n,到不能检测部分 2 · (n-m-1); (3) 医可取入,预测。 man 2 · (n-m-1); AS 路由洗释: 热土豆选路协议: 选择最近的网关路由器 从外网路由器了解到信息: inter-AS 协议 内网确定路由: intra-AS 协议 少级 <mark>踏由國基本統領。</mark> 開維接口:完成网络报文的接收和发送。 转发引擎:负责决定报文的转发路径。 内部交换:为多个网络接口以及路由引擎模块之间的报文数据传送提供 (2) 从外网路由留了解剖信息:Inter—AS 协议 (3) 内网像定准的:Inter—AS 协议 (5) BGP 应用层协议 烟口 179 (1) 名 同选表只找能够到达目的网络的路由,但不试图(也不可能)找到最佳路由 (2) BGP 为 AS 提供的服务 (6) 第个人 AS 可选来以从新庭获得到各个子网的可这性信息、不可达信息、路径属性 (6) 可以共享汇编标识 可以达信息定律是对所有的内部由由器 (6) 可以是于可达性信息和原始使已具定问题的"另" 海由 (5) BGP 对等方,设行 BGP 协议的边界路由侧线主机)联为 BGP Speaker。通过 千米太 (7) 是接触直立会,及类 BGP 被以为那品值的外面 (6) BGP 会话,不同 AS 的半永久 TCP 经股份过来自由 NAT 地址转換 原理: 把不同主机数据报的端口号放在一起; 原来端口号是用来识别主机进程 現在也可以识别主机; 目号为 16 位, 允许一个 NAT IP 地址支持 65535 个对外连接。(褒解 IP 数 得通路。 蘇由引擎:由运行高层协议(特别是路由协议)的内部处理模块组成。 路由表:路由表包含了能够完成网络报文正确转发的所有路由信息,它在整 由器系统中起着承上启下的作用 遊文企業經歷 數顯解除、处理目的始址不是本路由獨而需要转皮的报文、因此數据除径是整 由且獨的关键除径、它的实现好坏宜性影响着路由獨的整体性能。 經到解除、处理目的地址是本路相信的高层协议程文、特别是各种路由协议报 虽然控制解於不是指指國的关键解於、但是它负责完成路由信息的交互、从而 了数据解径、归报文归着微化的形态转发。 能! | 泉歌岡町法本男 数据路<mark>径工作流程</mark>) 路由器的基本功能:路由査找、内部交換过程 IP 地址査找: 最长前塚匹配 交換結婚 向存支換物,與口->內存->檢出場口 每个類印度用一个內存接口服件连接對有確系統 一个控制器硬件在個口之间传验划消息 「不需要 CPU 参与 」 輸入域口導一个包斂人內存后,接口硬件直过控制器向输出调口发送 出碳刀具,一件包斂人內存后,接口硬件直过控制器向输出调口发送 出碳刀具,有并配在宣星等位。 2回 由原语 題 总裁定接、常定「揮,輸入经总统发往输出 数据包速还一条共享战人,提入第二程亦符等到输出端口硬存 每个输入和输出端口速过一个接口硬件连接耐总线上,每个端口被 連列的動性: IP-41 地址推模快速向路底向距域上向中可引 導列的政院地址 並初的助制: IP-44 地址推模快速向路及運用处理和特定; 支持服务质量; 支持多 进一步的助机,简化头部除式, 加快数据投延和特发; 支持服务质量; 支持多 IP-64 地址: 32 位 - 128 位 代 自 16 位以十大进制的形式写成一组,组之间用 号 分 扇 , 可 将 连 蒙 的 多 组 0 压 缩 为 一 对 曾 号 : 00-00-00128-087-898-08-02-1-8000-0128-4507-898-83-CDEF IP-65 主势地址类型。20 向据特别: IF-65 三种地址类型。20 向据特别: 在 18 一次 18 一 (5) 路径广告可达性信息: 以 AS 枚挙形式通告的、到达目的前缀的完全路径便于检测路径环,表示<mark>承诺转发</mark>。 阻塞。 (1) 交换结构控制器通过控制交叉点的开、闭,在输入端口与输出端口间建立内部 专用电路 (1) 多对继口间可以并行传输) 交際的符合 Swind-Swind Swind Swi [控制决泛]情: 告诉所有邻居:在网络中复制分组 缺点:有环网络中,广播分组无休止循环 F号控制洪泛 节点记录之前转发过的分组 ID,只告诉之前没转发过的 (OSPF) 原向政务结果 DDF (6) [P-6] 數据報告。 [P-6] 数据报以一个 40 字节的基本头开始,后面零个或多个方层头,然后是数据。 (7) P-R((intific class)): 作用,发达存在域定义数据报的优先级;路由器发现网络拥塞时,按优先级从低到路的侧序系并包 Physical layer Deta lisk layer Multi-More Pages Deta lisk layer Multi-More Pages Deta lisk layer Multi-More Pages Deta lisk layer Det]时,输入端口处形成排队 排队带来的问题: (i) 队头阻塞: 队头分组阻塞其后分组的转发 (ii) 医包: 当输入队列溢出时,发生丢包 8 路上季季) CSMA(CA (802.11) 整流: 中心节点乾荷(室牙) や原 死、今開总性 4 (区寮西屋町) 総石、整批(AN 地址、物理地址) 植式: 6 字节,以十六进制数表示字节, 椎配:地址由 IEEE 夕配。没有南块适配器具相同的地址 必要性可以支持各种同层层协议(不只是 IP 协议) 出端口来不及发送,分组在此排除。调度,输出端口每次选择一个分组发送 (i) 新藤园是班。 特代能源民物、封装 (ii) 物理是处理。 特比特流转频成物理信号 (j2) 多个能》,但同时间一个输出间口发送时,在输出端口形成排队;当输出队列 满时,及生长冠 (3) 相址编印码是一不可能会的。 经重多大的给出队列是一个问题。 (3) 相划编印码是一不可能会的。 经重多大的给出队列是一个问题。 (3) 相划编印码是一个可能是一个可能是一个可能。 对广播:每个节点维护生成树中的邻居,广播只在生成树中进行,不会冗余 同度集略) 朱·朱·福县。 - 李策略:随机早检测(RED) 主动队列管理的一种,与 TCP 的拥塞控制机制一起使用 路由器在每个端口上维护输出队列的平均长度: 級表包。 (3) Pyc6 日籍武 与 Pyc4 国定头相比, Pyc6 的基本头中去掉了以下字段; 时、 Pyc6 的基本头色是 40 字节长 与分片相关的字段; Pyc6 路由都不负责分,太大直接要弃



田野班小测题

4.1 IP 报长 3200Byte(20 头, 3180 负载), 链路层 MTU 804Bytes。MTU 是最大数据长度, 无需考虑帧开销。数据内容: 804-20=784.所以每次

TEM TOM CDMA 是多世接入协议。
CDMA 是多世接入协议。
CDMA 是多世接入协议,CSMA 是随机接入协议
CSMACD 是有数 MAC 协议,整则冲突。
随机提入协议中,如果只有一个市点,它会稳享整个信道。
在大量市点成交数圈时,CSMA 不可能用 100%的常意。
5.3 交换机可以帮助即用,指由债本行。 6.1
802.11 的 AP 可以设置 RTS / 阴槽像, 只有大干的时候大用 RTS 和 CTS 802.11 使用 RTS 和 CTS 不需完全避免抽染。 因为可能同时发送 RTS。但是是 802.11 在定用 RTS 和 CTS 在传输数据帧的时候能避免冲突。以太阿和 802.11 帧结构不同。 6.2 CDMA 的编码为式、 6.2 CDMA 的编码为式、 6.2 CDMA 的编码为式 0.2 CDMA 的编码为式 0.3 的编码是行向量 B。 别 和 传输的 a 旋编码为 aa。 B 传输的 b 截箱为 bB. 传输中的数据 0.3 max bB.

offset=784/8=98.7844=3136最后条 64 进入最后的帧内。
4.2 Disstra 募法物次取通点割 5-U 中最进的点加入 U
4.2 PU4 校建和是重级重的,由日传教过每中企变。 出境和647 地址转集、每次 TIL-1,处设和也会变。 一个子房中可能有多个 OHCP 国务 经资本电会等。 房出表中的每个 CIDR 建妆器—个子房。主机子同聚合 [PSec 工作在前曲量上 PF 推文股只在接收方置组,不在中间路由商上重组。 5.1 知果交换机中间没有路由商业接相连,那么每一个交换机的 转发表现都有所有的主机。

的转置可得 a,同理可得 b。

ES 加密方式: 切成小块,分块加密 切成小块,与上一块取异或再加密 有一个自增的算子,把算子加密,与明文异或。

CBC: 1984/cmc.

CBC: 1984/cmc

P,IP 头: 默认都是 20 个字节, 4 个字节计算长度 P 头: 8 个字节