



107-109

★ 王珏

F49



—— 世界上最大的分布计算计划

前些日子，美国的火星探索计划彻底失败。火星上有外星人这一猜测的揭开恐怕又要拖延一段时间。尽管火星计划失败了，但是另一个利用庞大的Internet资源在家中搜索外星人的计划却紧锣密鼓地展开了……

对于某些研究机构来说经常会面临一类问题，即大量的工作与有限的人员、设备之间的矛盾。在这种情况下，一些本应在短期内完成的课题却会由于人员的不足，设备的短缺而拖长时间，甚至被搁置起来。虽然应当承认这是客观上的问题，但是如果主观上能突破思维的定式，积极利用一些闲置的资源，问题也会迎刃而解。

在美国伯克利加州大学正在与世界各地的计算机用户联合进行一项大型科学试验。此项目称为SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence)，意为“搜寻地外文明”，旨在利用连入因特网的成千上万台计算机的闲置能力发现、研究外星生命及文明。可以说SETI为我们解决如上问题提供了一条新出路。

问题——堆积如山的数据

SETI (搜寻地外文明) 顾名思义是要找寻在其他星球上生存的有智慧的生命。随着对地外文明探索的不断展开，人们越发希望找到与“外星人”沟通的途径。从目前来看，利用无线电波探索外星生命可能是最为有效的手段。科学家们经过分析，认为如果地外文明向其他星球发送信号，他们所使用的频率应该是在1420MHz、1667MHz和22000MHz附近。来自遥远星球的无线电信号到达地球时将变得十分微弱，但射电望远镜在本世纪的发展为科学家们提供了倾听这些微弱信号的途径。SETI研究小组所拥有的Arecibo (阿雷西博) 射电望远镜就是研究人员的重要帮手。Arecibo位于波多黎哥，是全世界最大(直径305m)、最敏锐的望远镜。它接收来自全天空400万个波段的无线电波，并从其中找出具有异常波动的目标，再进一步分析其是否为外星文明所发射的讯号。



正是由于Arecibo的灵敏性使得它搜寻到的数据极为众多。当大量的数据涌到面前，要从中搜索出所需的信息时，一台巨型超级计算机就成为必要的设备。不过这要花费一大笔钱方能办到。手头并不宽裕的科学家们想出了权宜之计：与其用一台巨大的计算机，还不如由更多个人电脑来分担这项繁重的工作。

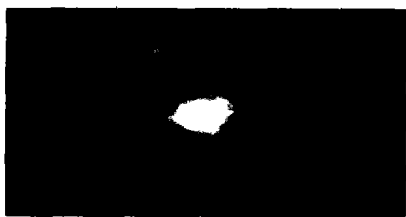
解决——三个步骤

步骤 I：数据收集

Arecibo 射电望远镜为研究工作提供着大量数据。但这只是最原始的工作，还需要系统性的收集处理。每天，所有来自波多黎哥的数据被传输到一个PC系统中。该系统将提取信号的有限频带将其样本化，并实时记录在高密度的数字磁带上，传回设在美国加州的研究基地。

步骤 II：数据分析

由于来自遥远星球的无线电信号到达地球时已变得十分微弱，所以研究者把注意力集中到窄带信号上，这样便更容易从众多嘈杂的信号中找到对发现地外文明有意义的信息。



Arecibo 射电望远镜处于一固定位置，它探测的是所有在其范围内浮动的信号。一般情况下，一个信号从出现在Arecibo 范围内到越过其焦点需要12秒的时间。在这段时间内探测到的信号中有些是宽带信号（如图1），即意味着恒星或人造卫星的运动；有些是窄带信号（如图2），即SETI项目中的研究对象。因此对搜集的信号要进行分析才能筛选出真正有价值的数据。目前，SETI项目已经开发了分析程序，该程序能从频率、带宽和

鸣叫（频率随时间的漂移）的400万种不同的组合中找出窄带信号的强信号，即可能证实外星生命的信号。这种分析的多样性和敏感性超过实时进行所能做到的任何分析。

步骤 III：分布计算

虽然SETI研究中心拥有运算能力相当于5万台Pentium级PC的高速电脑，但是面对如此庞大的数据，在分析处理上仍会显得有些力不从心。于是一批头脑灵活的设计专家便设计了一套程序，将这些庞大的数据按电波接收的天空区域和频率，分割成无数细小的数据区段。专家们把每个区段称为一个工作单元，大小为0.25MB。实际上SETI项目中需要分析的是宽度为2.5MHz，中心为1420MHz的数据（如图3）。但这对于分析来说任务过于繁重。所以把这一数据分成256份，每份宽度约为10KHz。SETI中心发送给参与者约107秒这样10KHz的数据，即约为0.25MB。SETI项目把大量数据分割成小块计算是分布计算最好的应用，这不仅更新了人们的观念，而且推动了计算机在运算方式上的革新。

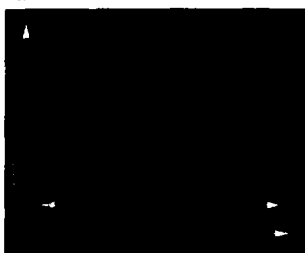


图1

实施——特殊屏幕保护程序

如上介绍了解决数据问题的步骤，可是仅有步骤还不能实现整个设想，还需要依靠具体的实施工具来进行数据分析和计算。屏幕保护程序便是专家们想到的实施工具。这主要是因为他们发现世界各地都存在着电脑资源浪费的现象。把这些闲置资源拿来为我所用不是更妙吗？

SETI项目的大量工作是通过一个特殊的屏幕保护程序来完成的。这一程序与其他的屏幕保护程序相同，当你离开你的计算机时它开始运作，一旦你返回

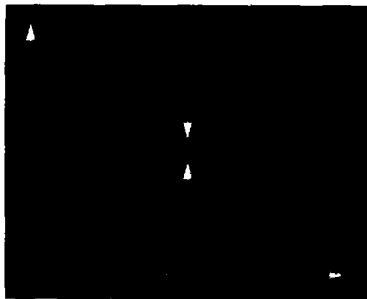


图2

机器重新开始操作时它就停止。实际上它利用的就是这段时间内计算机的闲置能力。当这种屏保程序运行时，这台看似休息的电脑实际上已经加入到寻找外星人的行列中：接收、分析来自SETI@home的已被分解成“工作单元”的数据，分析工作结束后系统会自动联机将分析结果传回基地，然后再接收另一新的“工作单元”（这一过程也可以是由电脑的拥有者自行控制的）。使用标准调制解调器，数据传输过程持续的时间不会超过5分钟。所有数据传输完毕后，连接将立即断开。如果基地较长时间没有收到某台个人电脑传回的消息，将视为自动放弃，这份未完成的工作将分配给其他人。

对于大多数首次接触SETI的人来说，第一印象往往会觉得它是为专业的科研人员或天文工作者设计的。操作起来一定需要具备足够的科技知识。但事实并非如此，SETI只是一个特殊的屏幕保护程序，你所需要做的仅是从网站上下载SETI程序，并把此软件安装到机器上，仅此而已。一般情况下，用一个28.8kb/s的Modem下载SETI屏幕保护程序只需大约5分钟左右的时间。可以说它的下载和安装都是极其简便的。但需要提醒有意参加SETI人士的注意，SETI是利用机器和网络的闲暇时间来完成数据分析工作。因此，在你不使用机器并启动SETI屏幕保护程序的同时，机器必须处于联网状态。这对于平日上网时间较短，并自行承担网费的个人来说，SETI是不适合的。SETI的适用群体应是那些集体性以专线或其他方式上网的公司、企业或学校。当然也包括那些在SOHO中办公的自由职业者，如软件设计人员、记者等。他们完全可以让SETI利用计算机的闲置能力去分析来自射电望远镜的数据，去发现和研究地球外文明。

既然SETI是屏幕保护程序的一种，那它也应具有视图效果（如图4）。它真正显示在屏幕上的是一组频率-时间-能量曲线图，有些类似于心电图的叠加。从那些不断变化的紫色、绿色折线中，你可以观察到由望远镜传递过来的最新数据。在这个曲线图中水平的X轴表示的是频率，垂直的Y轴表示的是能量，时间则表示在Z轴上。当你突然发现曲线发生了急剧的波动时，大可不必惊慌或过分激动。因为图表的变化有可能是受到当地某一强烈信号的干扰，如卫星飞过等。因此只



图 3

有在间隔相同的不同时段内，发生信号急剧变化的情况时，才有可能发现了外太空的新动向。到那时，你再激动不迟。另外，SETI 在起到屏幕保护作用的同时，还会发出嗡嗡的声音。这是伴随它搜寻强信号，分析频率、带宽和鸣叫（频率随时间的漂移）所发出的声音。或许这也是一种对外星生命的倾听吧。

总之，SETI 这一特殊屏幕保护程序承担了接收、发送数据，以及分析分配给参与者的数据的工作。这些工作为科学家发现地外文明提供了可能。虽然 SETI 反馈回研究中心的数据可能不是预期的结果，但是研究者们不会放弃这项研究，因为他们相信：成功的可能性难以估计；但是如果不去探索，那成功的机率就是零。

启示——分布与协作

分布计算(Distributed Computing)是近 20 年来影响计算技术发展的最活跃因素之一，它的发展经历了两种不同的技术路线。

第一种是理想的技术路线，试图在互连的计算机硬件上部署全新的分布式操作系统，全面管理系统中各自独立的计算机，呈现给用户单一的系统视图。在 20 世纪 80 年代，学术界普遍追求这一目标，尽管产生了许多技术成果和实验系统，但却没有被用户和市场

接受。

第二种是现实的技术路线，即在网络计算平台上部署分布计算环境（也称为中间件），提供开发工具和公共服务，支持分布式应用，实现资源共享和协同工作。20 世纪 90 年代，工业界普遍遵循这一技术路线，产生了一系列行之有效的技术和广为用户接受的产品。

当前人们所说的分布计算技术是指在网络计算平台上开发、部署、管理和维护以资源共享和协同工作为主要应用目标的分布式应用系统。从 80 年代中期开始至今，分布计算技术已经走过了第一代，目前正处于第二代的成熟期，并且开始孕育第三代。

在这样的背景下，SETI 的创新无疑给分布计算领域带来了一袭清新的气息。它的实施和运作推动了分布计算的发展，也给今后的设计者们提供了可借鉴的依据。

从全球化一词的提出，到目前这一趋势的不断加强，全世界的各类联系与合作都进一步发展，在计算机领域也是如此。但是，在 SETI 之前，还没有一项科学工作是如此完成的。“搜寻地外文明”的任务由全世界的人们共同完成，这难道不令人振奋吗？充分利用有限的资源，为人类文明做出贡献或许就是 SETI 的意义所在。看来计算机使用者们也要更新一下观念，应“利用”和“共享”我们的世界。

结束语

笔者获悉在不久前 SETI@home 网站被黑客袭击，SETI 的主页被换上了一幅外星人的图片。看来在呼吁网络安全的同时，我们也要唤起人们珍爱地球、共享宇宙的意识。虽然每个人与浩瀚的宇宙相比显得有些微不足道，但这并不能妨碍人类对一切未知事物的探索。相信通过 SETI 的榜样，人们会意识到“外面的世界很精彩”！

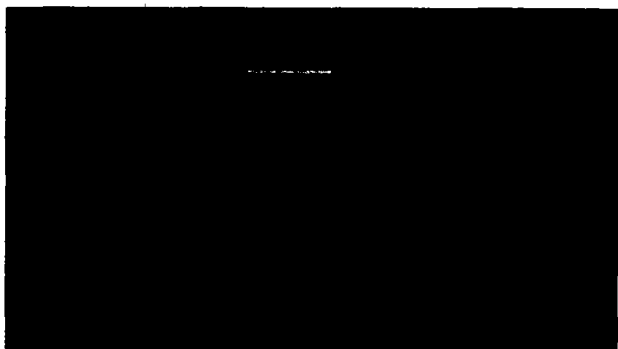


图 4