

无人机学飞鸟

在追逐飞毛腿猎物的时候,苍鹰展开翅膀,以极快速度穿越森林中茂密的树冠及草丛,时而俯冲,时而绕行,以避免与树木或其他障碍物相撞。

但它只能飞这么快,超过一定的阈值,它一定会撞上东西。这个潜在的“封顶”速度值不仅取决于生物学(如翼展),更取决于其环境的密度。麻省理工学院和哈佛大学研究人员认为,这是对无人驾驶飞机和其他飞行器制造商重要的一课。

大多数无人驾驶飞机飞行速度相对较慢,尤其是在低海拔地区,它们需要足够时间对可能遇到的障碍作出反应。哈佛和麻省理工学院机器人专家和生物学家在研究苍鹰和其他鸟类的飞行,旨在改进算法,使无人机更迅速地巡航,通过森林、市区或其他杂乱环境。

苍鹰无法提前看到飞行前方的路况,它必须判断森林的密度,并假设自己找到一个入口。航空学教授埃米利奥·弗拉佐利将这比作在边远地区滑雪。你不知道下一棵树长在哪里,但还是下坡了,因为你假设可以边滑边浏览周围环境。不过,如果太快了,你可能没有时间来急停或绕行以避开前方的树。所以,明智的做法是,服从那个天生而来、经你强化了,又由现场环境决定的速度限制。当然,将这些写入机器人程序还是挺困难的。

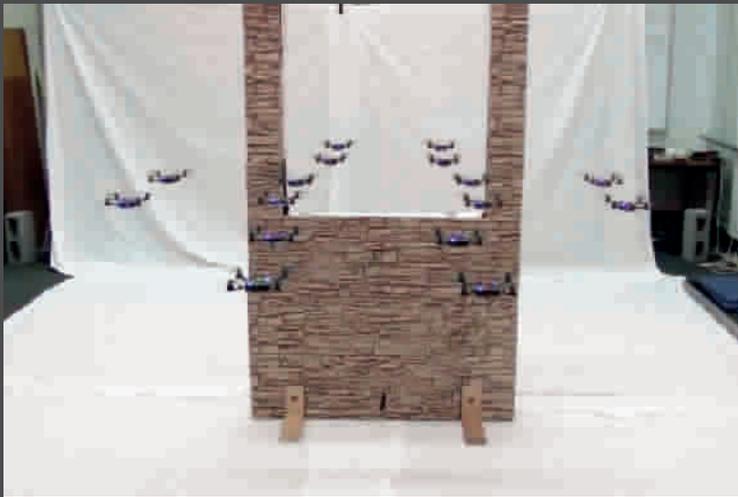
弗拉佐利和一些毕业生设计了一个微分方程,表达鸟在一个给定速度、在给定区域中所有可能的位置。他们借助生态学家使用的统计分布模型给森林建模,然后计算出鸟以各种速度飞行撞到树的概率。他们揭示了,对于任何给定的树密度(或选择的其他障碍),都有一个速度的“封顶”值,超过它,就谈不上所谓的“无碰撞轨迹”了。鸟儿就可能会碰撞,因为它来不及避开障碍。

弗拉佐利说:“如果在临界速度以下飞行,那么我总能避开树木而飞行的可能性就很高。”

这个理论上的速度限制方程可以推广到任何充满障碍的环境,不管是真实的森林,还是高楼大厦林立的城市等。一架无人驾驶飞机想要顺畅飞行,严守自己的速度封顶值是必须的。

小云

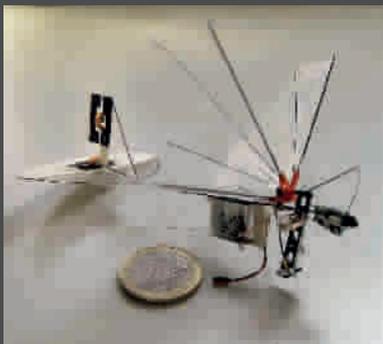
微型飞行器像昆虫那样飞



美国研究人员还开发出微型飞行器编队



微型飞行器可靠太阳能电池提供飞行动力



荷兰研究人员开发的蜻蜓状飞行器



模仿某些甲虫可以在空中盘旋飞行的侦察微型飞行器



美国军方开发的可在指尖顺利地起飞和降落的微型飞行器



机械昆虫放大的模型展示了复杂的内部结构



西班牙研究人员开发出蝙蝠状微型飞行器



现有的一些低空飞行器体积大且灵活性差

一群小飞虫扑动着翅膀,悄无声息地从你身边掠过。等到经过你眼前的那一刹那,你可能会发现它们与寻常的小飞虫模样有所不同,它们有着金属般的光泽和复杂机械结构的身躯。对啦!如果在几年之后你遭遇这样的小飞虫,那你看见的确不是科幻片中的场景,它们是正在逐步投入使用的机械昆虫。

一些国家的研究人员正在研究机械昆虫,美国研究人员更加沉迷其中,因为他们相信这种小东西更非常有利于狭窄空间内的反恐和救灾,将来可以拯救无数生命。机械昆虫又名微型飞行器,在英文中有一个专门的名词 MAV 来称呼它们,以便与其他的无人飞行器 UAV 相区别。这些微型飞行器将逐步变得像昆虫那样小,甚至会更小一些。如果有人密谋进行恐怖袭击,这些小东西躲在房间的黑暗角落里偷听,一定不会引起恐怖分子的注意。如果地震引发了楼房坍塌,让这些小小飞进碎石堆中,可以很快发现幸存者。

研究人员相信,除了反恐和地震救援,微型飞行器还有其他用途。比如,在战争侦察中,在对嫌疑犯住所的监控中,或在各种灾害事故的现场,这些小东西可以大展身手。它们可以像虫子那样灵活地飞行或爬行,通过直径1厘米以下的缝隙钻进隐蔽的空间中,然后启动摄像机,把拍摄到录像和录音通过无线发射器传输到指挥中心。工作人员就可以远程监控违法犯罪分子,或者找到事故现场的幸存者。

这些微型飞行器携带的摄像头基本上具有高清分辨率,有的还带有高清夜视功能,在暗角里也能拍摄到监控对象的一举一动。如果单纯是为了救灾,微型飞行器还可以启动 LED 灯以照明,以便尽快地发现幸存者,而且可提高录像清晰度,避免误报。如果是为了监控犯罪,这个灯肯定就不会启动,避免打草惊蛇。为了节省能量,它们在不需要飞行时还可以停留在某个地方进行定点监测。该启用飞行器上的那些仪器,都是工作人员进行远程操控,一般不会出现误操作。

更为令人惊奇的是,这些小东西可以像昆虫那样扑动翅膀飞行,而没有采用固定机翼。英国牛津大学的动物学家理查德·伯姆菲雷伊表示,昆虫的飞行比我们常见的各种固定翼飞机要复杂得多。现有的绝大多数飞机之所以没有像自然界的鸟儿和昆虫那样扑动翅膀飞行,那不是因为自然界的飞行不够省力,而是因为科学家没有完全掌握来自大自然各种飞虫的飞行原理;固定翼飞行是一种简化了的飞行,如果采用有效的扑翼飞行,现有的飞行器会节约更多的能源。

由于微型飞行器不可能像大型飞机那样携带很多的燃料,这就逼迫研究人员像大自然学习,让微型飞行器像昆虫那样省力地飞行。理查德说:“大自然已经解决了如何设计微型飞行器的问题。昆虫的翅膀是3.5亿年进化的结果,是一种十分先进的飞行工具。向大自然中的各种飞虫学习,我们逐步掌握了这些虫虫飞行的空气动力学原理,一些微型飞行器已经能像昆虫那样飞来飞去。”一些微型飞行器靠一块太阳能电池板就可以完成数小时不间断的飞行。昆虫的飞行不仅节能,它们也具有相当的灵活性,昆虫可以随意且迅速地起飞和着陆,而且精确度很高,这是目前已经服役的最先进的人工飞行器也做不到的。

据报道,已经有好些国家开发出了昆虫一般微小且灵活的飞行器。除了上述来自英国的一些研究外,美国军方开发出一款飞行器只有黄蜂大小,可以在研究人员的指尖顺利地起飞和降落。美国宾夕法尼亚大学的研究人员开发出了微型飞行器编队,20架微型飞行器可以协同执行侦察任务,从不同的角度对同一目标进行监控。此外,法国已经开发出来仿生扑翼微型无人机,荷兰一家公司开发出了仿造鸚鵡的微型飞行器。

有关研究人员表示,未来各国的空中力量竞争将出现多元化态势,不仅仅是太空和高空飞行器的较量,低空飞行器的力量也很重要。在低空飞行中,灵活性是最重要的一个因素。可以说,越灵活的低空飞行器越具竞争优势。要想灵活,向大自然的昆虫和鸟儿学习是必由之路。

有的研究人员甚至表示,最晚到2015年,低空微型飞行器将成为一些国家军方和警方的常备力量。到了那时,科幻影视中的“虫虫特工队”可能成为现实。在这些“虫虫特工队”中,除了微型飞行器外,各种善于沿着建筑物缝隙爬行的微型侦察机器也将加入其中,比如机械蛇、机械蜘蛛、机械蚂蚁等。

阿碧

英国研究人员开发的飞蛾状飞行器有醒目的高清摄像头

智能轮胎行将上路

轮胎故障是汽车行进中的常见故障之一。根据冬季和夏季不同的气候特点和路面状况,适时更换轮胎则是许多驾驶员常有的一种烦恼。现在好了,一种能针对实时气象状况自动做出调整,哪怕是在行驶过程中也无需更换的“自适应轮胎”,最近由德国莱比锡应用科学大学的德特勒夫·里默尔教授等人研发成功,并申请了专利。该轮胎在今年汉诺威工业博览会公开展出,引起人们极大的兴趣。

据介绍,“自适应轮胎”在外胎安装有一只特殊的电子传感器,它可以感知不同季节、不同路面的实际状况——不管是高速公路还是没有铺柏油的土路,也不管是泥泞的水面还是光滑的冰面。这只传感器由司机座舱中的一个呼叫器控制。该呼叫器利用天线将无线电波发射至传感器,传感器在收到无线电信号后,再用百万分之几秒的速度,将信号传播到传感器内的芯片表面,并使之变成声波;接着声波又转变成一种承载着速度、温度、压力等数据的电子信号,同样通过天线发射出去。座舱内的呼叫器接收到这一“反射波”后,便可从中提取速度、温度、压力等测量信号,进而提醒司机注意;但是无需停车和考虑更换轮胎,轮胎自己就会“考虑”和处理可能发生的问题——将轮胎的外缘自动增高和加宽,从而确保行车的安全。

这种新型智能轮胎要成为最终产品还有一段路要走,主要是试验和筛选用来制作轮胎外缘活动部分的新材料。这个问题预计要不了多久就有可能解决。

王瑞良