

5G 是为了控制物联网装置而生

每个人都认为 5G 是指过了 4G 后的第五代，但他们都错了——即使是智慧型手机营运商也散播这样的错误讯息——这是德国德勒斯登工业大学（TU Dresden）通讯网路教授 Frank Fitzek 在日前举行的 SEMICON Europa 2015 上所强调的重点。

“5G 听起来就像是 4G 的进一步升级，但其实不然，” Fitzek 表示，“5G 技术纯粹是为了物联网（IoT）装置的控制与操纵而打造的。”

被誉为“5G 专家”（5G Man）的德勒斯登工业大学教授 Frank Fitzek 展示显示器墙原型，它可利用 5G 技术达到仅 1 毫秒（ms）的低延迟；该系统原型将在 NFL 美式足球赛季期间进行现场直播（但他并未透露在哪个球场）

为了证明自己的观点，Fitzek 引用最高与最低的两项数据预测——在 2020 年时，全世界将有最高达 5 千亿台/至少达 500 亿台的 IoT 装置互连。他指出，这些装置大部份都不会是智慧型手机，因为地球上也只有 70 亿人。

“就算每个人都有 2 支手机，比起 5G 的连网汽车、连网列车、连网机器人、连网电网、连网城市、连网医疗保健以及连网教育等数量，也会变得相形见绌，” Fitzek 说，“对于人手 2 支的 140 亿支智慧型手机来说，4G 技术已经够好了。5G 当然能让智慧型手机浏览网页更迅速，但 5G 并不是为此而打造的，而是为了解决问题——特别是 4G 无法解决的延迟问题。”

为了控制自动驾驶车列车、汽车、机器人以及人们梦想中的其他各种 IoT 装置，有必要以一种更接近当今的方式进行连接。他们需要真正使用不同的路径来发送相同的讯号（Fitzek 说，虽然 TCI/IP 能够使用不同的路径，但如果你追踪传送讯号的路由器到达同一端点，它每天都是相同的）。

Fitzek 说：“自动驾驶车将会是真正的连网汽车，因为效率和安全性将会需要彼此间以固定延迟进行通讯。智慧工厂和智慧机器人也同样需要以固定延迟互连。还有我所谓的触觉网际网路——你能在远端真正感觉到物体质感，所有的一切都需要固定的延迟；无论讯号走什么路径，延迟的时间始终是相同的——1 毫秒。”

为了证实这一点，Fitzek 交给我头戴式显示器，设定好 1ms 延迟后扔了一颗足球给我，我很轻松地接住了。在来回丢了几次球后，他把延迟设定改为 10ms，我怎么样也接不到球了，甚至设定在 2ms 时，他就站在我面前丢球，球也一样从我手中滑落，我什么都接不住。

他说还可以用自动的机器人、汽车、工厂机器等更多例子进行展示，结果都会是一样的。4G 和 5G 之间的差别在于确保了 1ms 的延迟，因而可使得连网的 IoT 装置变得更普遍可靠、安全与稳定。

为了改善所定义的可靠性、吞吐量、延迟、复杂度与能耗，5G 利用协同策略与网路编码的关键技术

我反驳道，“汽车以每小时 55 英哩的速度行驶又该怎么说呢？”他马上露出灿烂的笑容，让我仿佛掉进了一个精心设计的陷阱中。

Fitzek “没错，但他们大致上都以相同的速度行驶，因此，相对于彼此而言，他们仍然需要 1ms 的延迟，才能有效地进行通讯，第一部车在煞车时传送 1ms 延迟的讯号给其后的汽车，第二部车再传送讯号至其后的汽车，以此类推。而你只需要确保 1ms 延迟即可。”

Fitzek 坚持认为，为了符合 5G 规格，我们所要做的就是实现 1 毫秒的延迟，不管讯号传送到多远都一样，再加上它还确保了即使是世界上最厉害的骇客也无法破解的加密技术。既要实现更安全的加密技术，同时又不能影响延迟，是相当困难的事，但 Fitzek 表示，他已经组织了一群研究生共同试验他的想法十多年了，相信很快就能克服这项挑战。

在这十多年的研究期间，Fitzek 的学生已经分拆出五家公司了，目前正致力于推动 5G 革命的不同层面进展。他说，这些研究概念包括复杂的数学演算，但可迅速执行；具有高效能，而且可靠又超安全。虽然他现在还不打算发表这些成果，但我们已经见识到 1ms 的实力。

网路切片（network slicing）结合每一个基地台内的认知运算、本地储存与本地连网，

加上传输期间随机次数的加密编码与重新编码，都只能由目标收件人进行解码。实现这一目标的工具就是软体定义网路（SDN）、软体定义储存以及软体定义无线电（SDR），以便增加灵活性、重新排序封包、解码多个编码资料路径，以及最重要的——都必须在 1ms 延迟的条件下实现。

微信扫描以下二维码，免费加入【5G 俱乐部】，还赠送整套：5G 前沿、NB-IoT、4G+（VoLTE）资料。

