

## 1. Ideas

本研究计划的主题为 Green Wi-Fi。对 Wi-Fi 节能的研究，一般针对 Wi-Fi interface 本身如何达节能效果。然而，Wi-Fi 是用来使用的，之前的研究并未考虑将用户使用 Wi-Fi 的时候的几个特点：

- (1) Rssi 并非固定，较弱的 Rssi 能够显著增加能耗
- (2) 手机用户 97% 的 mobile data 是通过 HTTP 传输的，HTTP 协议一般会有一个 initiate 和 close 的时间消耗，导致能耗的增加。在不改变 HTTP 协议的情况下，可以将 data 分为 delay-tolerant 和非 delay-tolerant。对于 delay-tolerant 的 data，放在一起传输 (batching & pipelining) 可以显著减少能耗。
- (3) 由于手机芯片的 DVFS 机制，在手机被使用状态传输数据，可以减少 30% 能耗。
- (4) 用户常用 app 只占用户安装 app 数量的 20%。非常用 app 却可以间歇性通过 Wi-Fi 更新数据，极大浪费能耗。可以使用 Iptables 将非常用 app 的 Internet access block 掉，达到节能效果。

本研究计划提出的 Green Wi-Fi，将以上观察结合，在安卓的 Framework 层布局 GreenEngine 和 GreenHTTPService（对应路径为 /system/framework/greenengine.jar 和 /system/framework/greenhttpservice.jar），方便开发者开发节能的 app，同时在应用层布局 GreenWiPower，为一般用户提供减少 Wi-Fi 能耗的方案。

## 2. Main Work to do

- (1) Rssi 的研究已经写成 letter。
- (2) 针对 HTTP 的特点，设计对于 delay-tolerant 的数据的 batching & pipelining 的算法。需要更多的对 HTTP 本身的研究。
- (3) 针对 DVFS，需要更多实验证明 Wi-Fi 一般不会引起 CPU 频率的跃迁（目前只有一组数据，说服力不够）。而 Wi-Fi 在锁屏状态下，必然会导致 CPU 工作。故节能效果至少是使用 Wi-Fi 时 CPU 的最低工作频率对应的能耗。
- (4) GreenEngine 和 GreenHTTPService 的实现，已经考察了其可行性。GreenWiPower 由于之前的积累，相对简单。
- (5) 对比使用和不使用 Green Wi-Fi 传输 data 所需能耗。

## 3. Potential Problems & Difficulties

- (1) HTTP 数据传输的特点还需要更多深入理解。
- (2) DVFS，以及锁屏、开屏下 Wi-Fi 能耗对比需要较好的理论和实验的解释。

## 4. Plan

时间	完成事项
2014 年 12 月	完成 GreenEngine 和 GreenHTTPService 的框架搭建
2015 年 1 月	设计好 batching & pipelining 的算法。针对 DVFS、开屏、锁屏与 Wi-Fi 能耗之间的关系，做出较好的理论解释，并且有相关实验数据支撑。
2015 年 2 月	针对 1 月份工作结果，进一步充实 GreenEngine 内容。做出最终对比实验。把论文基本写好。
2015 年 3 月	论文写好，投稿。

