

文章编号: 1671-1513(2010)02-0044-03

基于 Matlab BP 算法预测 WCDMA 手机待机电流及异常数据分析

郎 影

(北京工商大学 计算机与信息工程学院, 北京 100048)

摘 要: 3G 手机待机耗电问题已成为研究的重点. 本文主要分析影响 WCDMA 手机待机电流的重要因素, 提出一种对 WCDMA 手机待机耗电预测新方法. 此方法是基于 Matlab 软件, 并采用人工神经网络 BP 算法. 并在此基础上对异常电流数据进行简单分析.

关键词: WCDMA; 手机; BP 网络

中图分类号: TN929.53 TS97

文献标志码: A

3G 手机对手机电池提高容量、减小体积提出了迫切的需求^[1]. 电源管理人员通过各种方法提高电池工作时间. 首先可以通过硬件途径降低待机能耗, 即关闭尽可能多的内部电路, 使手机处于“休眠”状态^[2]. 其次就是通过软件途径来降低待机能耗. 本文提出以 Agilent8960 E5515C 模拟 3G 环境, 通过人工神经网络将所测定的 WCDMA 手机在不同条件下的待机电流数据进行处理后取得模型, 从而在不同使用背景条件下, 对 3G 手机待机电流值做出预测及进行异常数据分析.

1 测试系统环境

测试环境是基于 Agilent8960 E6703D 提供 3G 环境和 Monsoon Solutions Inc 的 PowerMonitor 提供监控电流设备来得出待机电流数据.

1.1 E5515C (8960 Series 10) 无线通信测试仪

Agilent 8960 E6703D D02.08 系统比以往 Agilent8960 3G 测试环境更加强大. 它在呼叫进程、发射功率测量两方面做出了很多改进, 使得用户更加简单、方便、准确分析数据^[3].

呼叫进程包含了如下几点.

- 1) 可以修改 3G 频段中的任意频段.
- 2) 对测试集包括所需的硬件(见硬件要求) up-

link Betac 的修改.

3) AWGN 信道功率和外部 AWGN 信道功率可以设成 10 dB 以上或 20 dB 以下.

发射功率测量 (transmitter measurements).

1) 内环功率测量功能改进: 改进用户设备的时间范围使得内环功率测量更快地执行.

2) 现在只通过 GPIB 命令, 可以从波形质量的测量结果得出 EVM 尖峰, 阈值增益门不平衡和阈值相位不平衡.

3) 新的动态电源设置, 以实现快速配置的测量来执行前面板的 3GPP TS 34.121 5.7A. 此设置应使用符合现行 34.121 预设呼叫配置结合.

4) 新的波形质量测量配置以实现快速配置的测量来执行前面板的 3GPP TS 34.121 5.13.1A. 这些设置应使用符合现行 34.121 预设呼叫配置结合.

5) 支持 Band V.

6) 对于要求硬件设备, 测试设备对 PRACH 发送/关闭电源测量有所改善.

1.2 Power Monitor 电源

Power Monitor 有硬件电源和 Power Monitor 电源匹配的工具软件, Power Monitor 软件对 Windows Mobile 功率测量提供了强大的解决方案, 它可以在任何使用单节锂电池设备上进行分析. 可以利用 Power Monitor 工具软件和硬件的电源监视器, 优化

收稿日期: 2009-10-15

作者简介: 郎影(1984-), 女, 黑龙江勃利人, 硕士研究生, 研究方向为计算机测控技术与装置.

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

设计和分析其 Windows Mobile 的驱动设备。

1.3 3G WCDMA 手机

手机硬件 pavol 芯片, 型号 PXA935 (codename TavorP65), 基于 Android 系统开发 3G 手机。

2 用 Matlab BP 算法对 3G 手机待机电流预测和异常数据的分析

测量 3G 手机待机电流经常发现背景电流随着某些因素不同而不同。比如在某一频段 (band) 下, 测试背景电流时为 1.51 mA, 中断一段时间后再次测量值可能为 1.55 mA。此 0.04 mA 的差距, 引起的待机电流值可能会很大。所以用 Matlab BP 算法预测各种背景电流下的电流值大小十分必要, 还可以自动剔除和分析异常数据原因。

2.1 人工神经网络 BP 算法

BP (back propagation) 神经网络, 即误差反传误差反向传播算法的学习过程, 由信息的正向传播和误差的反向传播两个过程组成。周而复始的信息正向传播和误差反向传播过程, 是各层权值不断调整的过程, 此过程一直进行到网络输出的误差减少到可以接受的程度, 或者预先设定的学习次数为止。此算法在训练过程中, 把影响待机电流诸多因素作为 BP 算法的输入, 把电流值作为输出。预测 WCDMA 手机待机电流及异常数据分析。

2.2 3G 手机 WCDMA standby 电流测试

3G WCDMA 频段范围很广, 中国 WCDMA 频段为 2100 MHz。针对这个频段条件, 研究寻网频率 (DRX)、无线局域网 (WiFi)、蓝牙 (Bluetooth)、闪存卡等因素对 WCDMA 待机电流的影响。

对于同一款 3G 手机, 不同条件测得的结果如下:

$p = [0.0001.51; 0.0011.51; 0.0101.51; 0.0111.51; 0.1002.76; 0.1012.77; 0.1102.75; 0.1112.72; 1.0002.73; 1.0012.72; 1.0102.72];$

输入矩阵是由 5 个特征部分组成。第一位: 0 代表 BT 关, 1 代表 BT 开。第二位: 0 代表 WiFi 关, 1 代表 WiFi 开。第三位和第四位代表 WCDMA 寻网频率 (DRX), 00 代表 64 01 代表 128 10 代表 256 11 代表 512

输出数据: $t = [3.42; 2.44; 2.05; 1.87; 5.62; 4.78; 4.34; 4.08; 4.45; 3.7; 3.25; 3.04; 3.26; 2.32; 1.96; 1.71];$ 实验表明 dBm 对手机待机影响不大

大, 所以可将该因素忽略。

本文目的提出预测不同背景电流下, 正常待机电流。若在实测中数据明显偏大, 则为加强软件电源管理提供了可靠的依据。

2.3 Matlab BP 算法

对于 WCDMA 手机待机异常电流分析采用 Matlab BP 算法。Matlab BP 算法对于有教师指导、非线性问题有很好分类效果。还有如下特点: 编程效率高、用户使用方便、高效方便的矩阵和数值计算、方便的绘图功能等等。

输入训练集 p :

$p = [0.0001.51; 0.0011.51; 0.0101.51; 0.0111.51; 0.1002.76; 0.1012.77; 0.1102.75; 0.1112.72; 1.0002.73; 1.0012.72; 1.0102.72; 1.0112.71; 0.0001.4; 0.0011.39; 0.0101.38; 0.0111.38];$

输出 t

$t = [3.42; 2.44; 2.05; 1.87; 5.62; 4.78; 4.34; 4.08; 4.45; 3.7; 3.25; 3.04; 3.26; 2.32; 1.96; 1.71];$

预测数据集:

$p1 = [0.0001.43; 0.0011.40; 0.0101.40; 0.0111.39];$

实际测输出 $t1$:

$t1 = [3.2; 2.4; 1.98; 1.72];$

训练误差在 0.00005 训练次数为 8000 学习速率为 0.08 动量系数为 0.02

$net = newff(minmax(P), [571], {'tansig', 'logsig', 'logsig'}, 'traingdx');$

$net.trainParam.show = 10;$

$net.trainParam.lr = 0.8;$

$net.trainParam.mc = 0.02;$

$net.trainParam.epochs = 8000;$

$net.trainParam.goal = 5e-5;$

$net = train(net, P, T);$

$test = sim(net, P);$

误差、训练、预测输出见图 1

从图 1 可以看出, 横轴训练次数达到 4283 次时, 纵轴误差已经降到 5×10^{-5} , 达到要求, 停止训练。

训练归一化输出结果见图 2

预测数据同实测数据比较结果见图 3

在预测与实测数据中, 偏差比较大处, 出现在背

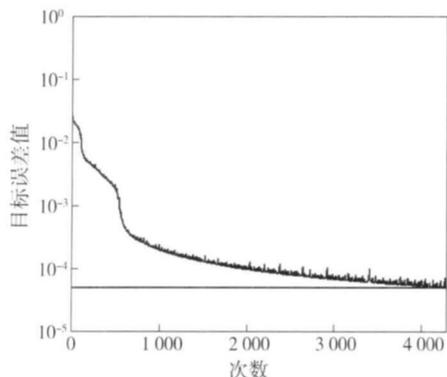


图 1 误差训练

Fig 1 Training error

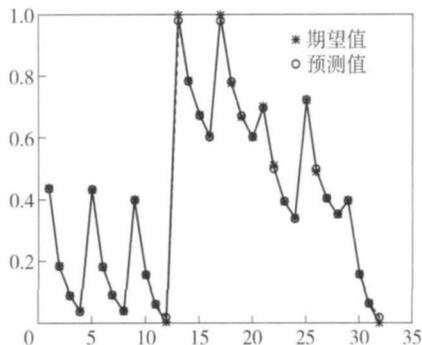


图 2 训练归一化输出结果

Fig 2 Normalized training output

景电流为 1.4 mA 的情况下,手机待机电流应为 2.3 mA 左右,而实际测量电流为 2.4 mA。说明背景电流和待机电流大小不相匹配,此异常数据提供了软件电源管理的工作空间。

3 结 论

待机电流值对手机电池的能耗有重要影响。本

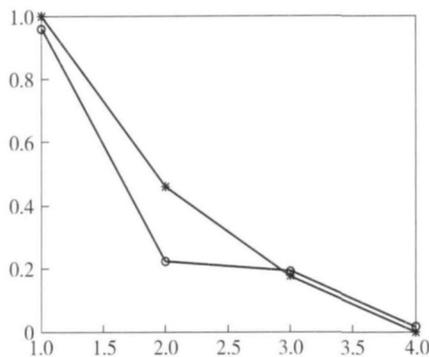


图 3 预测数据同实测数据比较结果

Fig 3 Difference of training data and measured data

文只是简要分析 WCDMA 手机待机电流在各种使用条件下的变化规律,这对于电源管理人员预测各条件电流值有重要意义。应用 matlab BP 算法预测待机电流和分析异常数据,为 3G 电源管理提供了新的途径。在满足此需求时,也存在很多不足的地方。随着 WCDMA 手机发展,将会有更多分析方法用于 3G 电源管理。

参考文献:

- [1] 栗世涛,陈贤亮. 一种电源管理模块在 3G 终端设计中的应用 [J]. 通信技术, 2007(11): 170-172
- [2] 丁冀,左秀荣. 3G 终端的省电设计 [J]. 电信快报·网络与通信, 2006(5): 40-42
- [3] Agilent Technologies Inc. E6703D W-CDMA / HSDPA On line User's Guide [EB/OL]. 2006-10-24. <http://wireless.agilent.com/rfcomm/s/refdocs/wcdma/default.php>

PREDICTION AND ABNORMAL ANALYSIS ON STANDBY CURRENT OF WCDMA MOBILE PHONE BASED ON MATLAB BP ALGORITHM

LANG Ying

(College of Computer and Information Engineering, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048, China)

Abstract Standby power consumption of 3G mobile phone has become a focus of the study. In this paper, a new method on standby power consumption of the WCDMA mobile phone is presented by doing some analysis on important factors of standby current. This method is based on Matlab software platform and BP algorithm is adopted. Besides, some simple analysis is done on the abnormal current data.

Key words WCDMA; mobile phone; BP network

(责任编辑:王 宽)