

doi: 10.7690/bgzd.2021.02.008

# 基于智能电视设置无线路由器信道的方法及应用

邓文科, 宋 帆

(四川虹魔方网络科技有限公司研发部, 四川 绵阳 621000)

**摘要:** 为解决 2.4 GHz 或 5.8 GHz 的微波为载波通过空间传输的 Wi-Fi 无线通信不能获得最佳无线性能的问题, 提出一种基于智能电视设置无线路由器信道的方法。通过智能电视整机对周围无线环境进行检测, 对电视周围无线网络的信号强度、干扰量进行计算判断得出最佳信道, 再通过 Android 自带的 WebKit 内核浏览器构建一个浏览器入口, 对路由器进行相应设置。结果表明: 该方法能提高网络数据传输速度和稳定性, 增强用户体验。

**关键词:** 智能电视; 路由器; 信道; 信号强度; WebKit

**中图分类号:** TN948.55 **文献标志码:** A

## Method and Application of Setting Wireless Router Channel Based on Smart TV

Deng Wenke, Song Jian

(Research & Development Department, Sichuan Hongmofang Network Technology Co., Ltd., Mianyang 621000, China)

**Abstract:** In order to solve the problem that Wi-Fi wireless communication using 2.4 GHz or 5.8 GHz microwave as the carrier wave for space transmission cannot obtain the best wireless performance, a method of setting up wireless router channel based on smart TV is proposed. The wireless environment around the TV is detected by the whole smart TV, and the best channel is obtained by calculating the signal strength and interference amount of the wireless network around the TV. Then, a browser portal is built by the WebKit kernel browser that comes with Android to set the router accordingly. The results show this method can improve the speed and stability of network data transmission and enhance the user experience.

**Keywords:** smart television; router; channel; signal strength; WebKit

### 0 引言

智能电视逐渐取代传统电视, 网络又是智能电视的基础, 因此, 网络环境的构建和配置越来越重要, 高质量的网络环境会给智能电视带来良好的用户体验。网络互动与互联的核心技术是 Wi-Fi 无线通信, 但这项技术是以 2.4 或 5.8 GHz 的微波为载波通过空间传输, 看不见, 摸不着, 且易受物体遮挡和吸收, 如卖场中的墙体、金属物、人体等。在 2.4 GHz 频段, 除了无线路由器, 还有微波炉、蓝牙设备、无绳电话等均工作于此频段。在这样复杂的电磁环境下, Wi-Fi 网络极易受到干扰, 导致网络不畅, 用户体验不佳。

传统网络环境的构建和配置利用 PC 机来实现, 首先需要人工查看路由器工作的网关, 然后输入网关地址打开路由器设置页面进行路由器设置。传统的网络环境构建和配置方法中没有快捷设置入口, 每次都需要利用浏览器输入路由器设置网页地址, 操作繁琐。一线导购人员、普遍用户对无线知识的缺乏, 导致整机虽然具有 Wi-Fi 功能, 但不能获得最佳的无线性能。

基于以上分析, 设计一种通过电视内部 Wi-Fi 自动判断无线环境干扰大小, 并主动进行路由信道设置的方法, 就显得尤为重要。

### 1 具体功能与技术方案

#### 1.1 主要功能描述

功能 1: 电视端侦测 Wi-Fi 信号强度, 主动提示用户改变路由器摆放位置, 提升信号强度。

功能 2: 电视端侦测周围 Wi-Fi 环境信道干净度, 寻找比较干净或干扰较小的信道。

功能 3: 通过电视终端简单操作设置路由器信道。电视终端功能如图 1 所示。

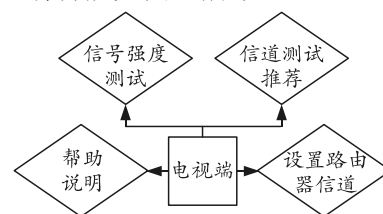


图 1 电视终端功能

#### 1.2 具体实现方案

在实现本方案时, 采取以下主要技术手段:

收稿日期: 2020-09-30; 修回日期: 2020-11-10

基金项目: 四川省科技厅关键核心技术产业专项基金(SC2016510703007); 2016 年省级财政创新驱动发展专项资金(SC2012510703053)

作者简介: 邓文科(1978—), 男, 四川人, 硕士, 高级工程师, 从事智能电视软件研发研究。E-mail: wkdeng@chagnhog.com。

- 1) 智能电视终端软件在终端需建立一个程序入口;
- 2) 通过智能电视整机对周围无线环境进行检测, 对电视周围无线网络的质量进行判断, 并给出优化建议;
- 3) 通过 Android 自带的 WebKit 内核浏览器构建一个浏览器入口对路由器进行相应设置;
- 4) 通过检测当前无线网络的网关, 打开路由器

设置页面, 利用常见路由器密码尝试登录路由器。

## 2 网络环境检测判断步骤与方法

### 2.1 IEEE 802.11n 信道介绍

IEEE 802.11n 双频包括 2.4 和 5.8 GHz 2 个频段, 中华人民共和国信道规划如图 2 所示, 2.4 GHz 频段有 13 个信道, 只有 3 个独立信道, 5.8 GHz 频段有 5 个信道。

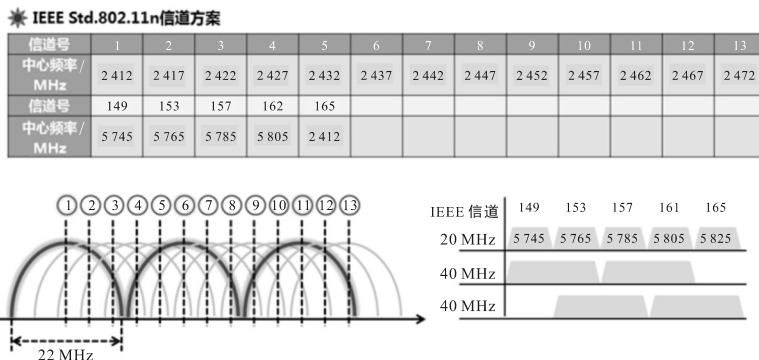


图 2 中华人民共和国信道规划

### 2.2 网络环境检测判断步骤与方法

1) 判断 Wi-Fi 和 AP 是否是双频, 如两者都是双频, 则显示提示连接到 5 G 路由, 然后执行 5 G 下的第 2)~4)步, 否则执行 2.4 G 下的第 2)~4)步。

2) 利用 Wi-Fi 的 AP 扫描功能, 检测周围有多少个 AP 在工作, 每一个 AP 工作的信道和强度 (低于 1/4 信号强度的 AP 不作统计), 确认有无 AP 工作在独立信道, 如有, 则显示要求直接切换到该信道; 如没有, 执行第 3)步操作。

3) 计算工作在每一个信道的 AP 数, 寻求 AP 数最少的信道, 计算该信道的干扰量。具体算法是根据每一个信道的相邻信道对当前信道的干扰比例来计算信道干扰量, 得出干扰量最小的信道。然后显示提示切换到对应信道。

如要计算信道 6 的干扰量, 即有

$$\text{Value}_6 = A_{5+7} \times N_{5+7} + B_{4+8} \times N_{4+8} + C_{3+9} \times N_{3+9} + D_{2+10} \times N_{2+10} + E_6 \times N_6 \quad (1)$$

式中数字代表信道; A、B、C、D、E 分别代表对应信道干扰比; N 代表对应信道 AP 的个数。

4) 如果某几个信道干扰量相同, 则根据第 3)步统计重传率指标, 如果重传率指标超过 15%, 则显示切换到其他信道, 重新切换信道。

## 3 实验测试数据与效果

实施上述技术方案后, 带来了 2 个显著优势:

1) 通过智能电视终端直接判断电视周围的网络环境, 并根据判断结果直接使用遥控器在电视终端上实现 AP 配置的切换, 让电视终端从上电就工作在理想的网络环境下, 提高数据传输速度和稳定性, 增强用户体验;

2) 不需要网络的专业知识就能对卖场或用户家中的路由器进行快速设置。

分别在智能电视卖场和用户家中进行实地测试, 得到的测试数据见表 1 所示。

表 1 测试数据

测试地点	路由器型号	Wi-Fi 分析仪推荐信道	电视推荐信道
		软件版本 3.6.2	
测试点 1	TL-WR841N	1, 12, 13	12, 13
测试点 2	TL-WR840N	10, 11, 12, 13	13
测试点 3	TL-WDR4320	1, 13	13

如图 3 所示, 根据无线网络变换, 实时显示当前使用的无线网络信号强度。当无线网络信号强度过低时, 提醒用户调整路由器位置, 改善无线网络信号强度。

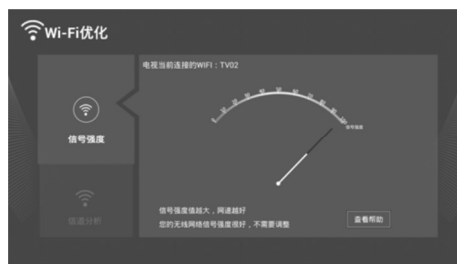


图 3 当前使用 Wi-Fi 信号强度检测

如图4所示,电视终端利用自身的Wi-Fi扫描周围的无线网络,通过计算,得出电视机所在网络环境的最佳通信信道,通过改变路由器工作信道来改善无线网络的通信质量,降低无线网络环境中的干扰,提高数据传输速度和稳定性。



图4 无线网络最佳通信信道推荐

如图5所示,进入路由器设置页面,提示用户进行相应设置。保存设置项后,重启路由器,让无线网络运行在最佳通信信道。



图5 无线路由器设置

## 4 结束语

基于智能电视设置无线路由器信道的方法软件,嵌入长虹智能电视使用,在智能电视主要使用场景下,其推荐信道与主流Wi-Fi分析仪推荐一致且更加精准,配置操作也更为方便。

2017年,根据长虹销售部门反馈,为推广CHiQ智能电视,减少卖场演示时的信道干扰,需对长虹3 000余家门店10 000多只路由器集中升级支持5G。如采用通过集成“基于智能电视设置无线路由器信道的方法”软件,将直接节约200多万元路由器购置费用投入。智能电视家庭用户也将得到更好

的使用体验。

## 参考文献:

- [1] 王小明,王玲. 电动机的DSP控制—TI公司DSP应用[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2004:321-334.
- [2] Texas Instruments. TMS320LF/LC240xA DSP Controllers Reference Guide-System and Peripherals[Z]. Literature Number: SPRU357C, 2006.
- [3] 吴哲夫,徐强,王中友,等. 基于信道状态信息的无源室内定位[J]. 哈尔滨工程大学学报,2017,38(8):1328-1334.
- [4] 史白. 基于WiFi的非合作式人体运动检测[D]. 成都:电子科技大学,2018:18-21.
- [5] 杨雪. 基于无线信道状态信息的非绑定式人体活动识别与预警算法研究[D]. 西安:西安电子科技大学,2017:58-71.
- [6] 孙弘毅. 基于信道状态信息的无线设备指纹建模方案[D]. 南京:南京大学,2017:48-61.
- [7] HALPERIN D, HU W, SHETH A, et al. Tool release: Gathering 802.11 n traces with channel state information[J]. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 2011, 41(1): 53-53.
- [8] HALPERIN D, HU W, SHETH A, et al. Predictable 802.11 packet delivery from wireless channel measurements[J]. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 2010, 40(4): 159-170.
- [9] PADILLA P, PADILLA J L, VALENZUELA-VALDES J F. Radiofrequency identification of wireless devices based on RF fingerprinting[J]. Electronics Letters, 2013, 49(22): 1409-1410.
- [10] HAN H, LI J, CHEN X. The individual identification method of wireless device based on a robust dimensionality reduction model of hybrid feature information[J]. Mobile Networks and Applications, 2018, 23(4): 709-716.
- [11] ADAMSKY F, RETUNSKAIA T, SCHIFFNER S, et al. WLAN device fingerprinting using channel state information (CSI)[C]//Proceedings of the 11th ACM Conference on Security & Privacy in Wireless and Mobile Networks. 2018: 277-278.
- [12] AZARMEHR M, MEHTA A, RASHIDZADEH R. Wireless device identification using oscillator control voltage as RF fingerprint[C]//2017 IEEE 30th Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE). IEEE, 2017: 1-4.