

# 使用 Python 编程开发 5G 和 LTE 无线小区数据和邻区脚本制作软件的设计与实现

吕雪冬 崔振堂 张增栋 樊玄飞 佟耀华  
山东中移通信技术有限公司, 山东 济南 250000

**[摘要]**随着 5G 技术和通信设备的快速发展, 通信运营商、网络优化公司逐步意识到拥有自己独立开发的程序, 对于完成实际工作中的依靠人力从事重复和易出错的无线小区数据制作工作的重要性。对于非技术人员而言, 开发一个批量生成无线 5G、LTE 无线小区数据和邻区脚本的程序可能会面临诸多困难。本论文旨在介绍使用 Python 编程语言开发华为、中兴、爱立信等厂家的通信设备无线小区数据制作软件的设计与实现。无线小区数据制作软件设计的开发初始即定位于满足爱立信 5G、LTE 集中软控小区数据自动生成的需求。本文将首先介绍无线小区数据制作软件的背景和意义, 然后提出了基于 Python 的无线小区数据制作软件的设计与实现, 并介绍了软件的主要功能和特性。最后, 通过实际案例和用户反馈, 验证了该软件的可行性和实用性, 并探讨了未来的发展方向。

**[关键词]**Python 语言; 无线小区数据和邻区脚本制作软件; 智能化; 批量生产; 可行性

DOI: 10.33142/sca.v6i11.10528

中图分类号: TP393.09

文献标识码: A

## Design and Implementation of 5G and LTE Wireless Cell Data and Neighbor Script Production Software Using Python Programming

LYU Xuedong, CUI Zhentang, ZHANG Zengdong, FAN Xuanfei, TONG Yaohua  
Shandong China Mobile Communication Technology Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

**Abstract:** With the rapid development of 5G technology and communication equipment, communication operators and network optimization companies have gradually realized the importance of having their own independently developed programs for completing the repetitive and error prone wireless cell data production work in practical work. For non-technical personnel, developing a program that generates wireless 5G, LTE wireless cell data and neighboring cell scripts in bulk may face many difficulties. This paper aims to introduce the design and implementation of wireless community data production software for communication equipment developed by manufacturers such as Huawei, ZTE, and Ericsson using Python programming language. The development of wireless community data production software was initially aimed at meeting the needs of Ericsson's 5G and LTE centralized soft expansion for automatic generation of community data. This article will first introduce the background and significance of wireless community data creation software, then propose the design and implementation of a wireless community data creation software based on Python, and introduce the main functions and characteristics of the software. Finally, the feasibility and practicality of the software were verified through practical cases and user feedback, and future development directions were discussed.

**Keywords:** Python language; wireless community data and neighboring script production software; intelligence; mass production; feasibility

随着 5G 技术和通信设备的快速发展, 通信运营商、网络优化公司逐步意识到拥有自己独立开发的程序, 对于完成实际工作中的依靠人力从事重复和易出错的无线小区数据制作工作的重要性。对于非技术人员而言, 开发一个批量生成无线 5G、LTE 无线小区数据和邻区脚本制作的程序可能会面临平台、开展软件制作通常需要一定的编程知识, 并且功能较为有限。因此, 作者和项目团队成员开发了一个基于 Python 语言, 易于使用、功能丰富的 5G、LTE 无线小区数据和邻区脚本制作软件, 填补了国内现网设备的小区脚本自动生成能力的空白, 在全市范围内率先实现了完全替代软扩人员手动编写制作脚本的能力, 并已在系统内部单位使用, 对于今后的自治网络、网络智能的发展具有重要意义。诸多困难。现有的设备制造商研发的网管

### 1 Python 语言的优势与特点

Python 是一种广泛应用于文件、数据处理和分析领

域的编程语言。它拥有丰富的开源库和工具, 如 OS、hashlib、NumPy、Pandas、SciPy、Matplotlib 和 Seaborn 等, 可以帮助我们快速处理、分析和可视化数据。基于 python 语言的强大功能, 提升办公效率, 正契合当下企业降本增效, 员工能力提升的主题。

Python 语言作为一种高级编程语言, 具有简洁、易读易写的特点, 同时拥有丰富的第三方库和强大的社区支持。这使得 Python 成为了开发 5G、LTE 无线小区数据和邻区脚本制作软件的理想选择。Python 语言还拥有良好的跨平台性, 可以在多种操作系统环境下运行, 这进一步提高了软件的灵活性和可用性。

### 2 基于 Python 的 5G、LTE 无线小区数据和邻区脚本制作软件的设计与实现

本论文基于 Python 语言开发了一款 5G、LTE 无线小区数据和邻区脚本制作软件系统, 利用 Python 完全面向

对象的编程优势,直接调用成熟的动态连接库和用户自有方法函数,可运行在微软 windows 系统,无需单独安装其他插件或程序,运行环境安全、简单、易实现。该系统的开发,从需求调研开始,系统架构、参数设计、代码编写,数据核查验证、程序调试、算法优化等环节,均为完全独立自主开发。

关键实现过程:

```
import pandas as pd
import numpy as np
file_path = "./starbucks_store_worldwide.csv"
df = pd.read_csv(file_path)
print(df.head(1))
print(df.info())
grouped = df.groupby(by="enodebid")
# print(grouped)

#DataFrameGroupBy
#可以进行遍历
for i,j in grouped:
    print(i)
    print("-"*100)
    print(j, type(j))
    print("*"*100)
df[df["enodebid"]=="cell_logo"]
#调用聚合方法,统计求和

enodebid_count = grouped["Brand"].count()
print(enodebid_count["cell_logo"])
print(enodebid_count["bts_logo"])

#统计基站的数量
bts_data = df[df["enodebid"]=="bts_logo"]
grouped = bts_data.groupby(by="State/xianqu").count()["Brand"]
print(grouped)

#数据按照多个条件进行分组,返回 Series
grouped = df["Brand"].groupby(by=[df["enodebid"],df["State/xianqu"]]).count()
print(grouped)
print(type(grouped))

#数据按照多个条件进行分组,返回 DataFrame
grouped1 =
```

```
df[["Brand"]].groupby(by=[df["enodebid"],df["State/xianqu"]]).count()
grouped2=
df.groupby(by=[df["enodebid"],df["State/xianqu"]])["Brand"].count()
grouped3=df.groupby(by=[df["enodebid"],df["State/xianqu"]]).count()["Brand"]
print(grouped1, type(grouped1))
# print("*"*100)
# print(grouped2, type(grouped2))
# print("*"*100)
# print(grouped3, type(grouped3))
```

#索引的方法和属性

print(grouped1.index) Pandas 是 Python 的核心数据分析支持库,提供了快速、灵活、明确的数据结构,旨在简单、直观地处理关系型、标记型数据。pandas 模块的部分功能依赖于以下三个模块:fsspec、xlwt 和 xlrd 运行”,因此除了需要在程序中直接调用 pandas 与 os 模块以外,还需要基于 Pip 服务在 Python 开发框架中部署 fsspec 模块、xlwt 和 xlrd 模块,为 pandas 对数据表文件进行读取和保存操作提供支持。

程序利用 Python 窗体设计界面,用户只需在 EXCEL 模板中填入规划好的工程参数,即可批量生产爱立信 5G、LTE 集中软扩小区数据和邻区脚本,完全替代软扩人员手动编写制作脚本。

将软扩小区的规划数据保存至 EXCEL 模板中,使用 Python 语言中 openpyxl 模块的 Workbook 函数导入保存好的规划数据;然后使用 Python 调入自定义的函数将 mos 脚本文件转换为 txt 文本文件,调用文本的 contents.replace() 函数,将规划好的小区数据写入脚本文件,完成此操作后再调用自定义的转换函数,将 txt 转为 mos 脚本文件。

系统运行界面, 见下图:

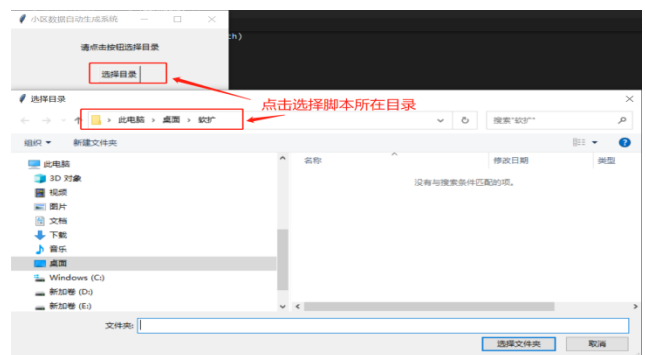


图 1 系统运行界面

自定义函数源代码:

```

python > ruankuo.py >
3 from openpyxl import Workbook
4 from openpyxl import load_workbook
5 def xituguijiaoben(sq_path,jb_path,cellID):
6     def txt2file(path):
7         fileList=os.listdir(path)
8         for i in fileList:
9             if i.endswith('.mos'):
10                oldname=path+os.sep+i
11                newname=path+os.sep+i[:-4]+'.txt'
12                #print(type(i))
13                os.rename(oldname, newname)
14     def tomosfile(path):
15         fileList=os.listdir(path)
16         for i in fileList:
17             if i.endswith('.txt'):
18                oldname=path+os.sep+i
19                newname=path+os.sep+i[:-4]+'.mos'
20                #print(type(i))
21                #newname=path+os.sep+
22                os.rename(oldname, newname)
23     if __name__ == '__main__':
24         path = input("请输入文件目录:")
25         cols=sheet1.max_column
26     for cellID in fileList:
27         print("!!!!!!")
28         if cellID.endswith('.txt'):
29             print(cellID[5:15])
30             for i in range(1,rows+1):
31                 if sheet1.cell(row=i,column=1).value == cellID[5:15]:
32                     txtpath = path + os.sep + cellID
33                     with open(txtpath, 'r') as f:
34                         contents = f.read()
35                         for j in range(i,i+8):
36                             old = sheet1.cell(row=j,column=2).value+str(sheet1.cell(row=j,column=3).value)
37                             new = sheet1.cell(row=j,column=2).value+str(sheet1.cell(row=j,column=4).value)
38                             new_contents = contents.replace(old,new)
39                             print(old,"====>",>new)
40                             contents = new_contents
41                     with open(txtpath, 'w') as f:
42                         f.write(new_contents)
    
```

图2 自定义函数源代码

### 3 软件的主要功能和特性

本论文中设计的5G、LTE无线小区数据和邻区脚本制作软件具有以下主要功能和特性：程序利用Python窗体设计界面，用户只需在EXCEL模板中填入规划好的工程参数，即可批量生成各个厂家的5G、LTE集中软扩小区数据和邻区脚本，完全替代软扩人员手动编写制作脚本。该软件系统技术自主度比例为100%，在2/4/5G集中开站和开站脚本数据制作项目中较之前人工制作开站数据，可节省大量数据制作人员，提升效率300%以上。特别是在5G小区及硬件扩容方面，可有效实现开拓新业务，推动新技术的发展。目前作者公司中尚无具有实现同功能的软件。与之前纯人工单条制作数据对比，可大幅提升工作效率，节省时间和人员，有效实现公司全年降本增效的目标。

5G、LTE无线小区数据和邻区脚本制作软件的开发完成，突破了数据制作时，无线设备开站脚本制作方面的能力限制，摆脱了对厂家脚本制作限制的依赖，可实现批量智能化的5G、LTE无线小区数据和邻区脚本制作。邻区自动规划功能，在技术上优于设备厂家制作的脚本，节省了邻区优化时的人工投入，降低了成本，真正地响应公司降本增效的号召。在数据共享、文档资料留存方面，可实现施工档案的存储，便于今后查找记录。综上，无论在实用方面，数据安全方面，还是降本增效方面，5G、LTE无线小区数据和邻区脚本制作软件都有较高的实用价值。进行革新后，本系统的研发，突破了脚本制作的技术性限制，变不可能为可能，工具对规划和用户输入数据进行安全性校验，保证输入数据的安全有效。操作简单，运行速度快，可多样性地导入规划，多版本输出标准数据脚本，邻区一键规划并将写入开站脚本，同步完成邻区的添加，节省了

后期优化的人工时间投入。系统信息共享功能，在本地和服务器会同步备份生成工参、开站工单信息等数据，以备后期实现数据的互查共享。

### 4 实际案例和用户反馈

为了验证该5G、LTE无线小区数据和邻区脚本制作软件的可行性和实用性，我们开展了一系列的实际案例和用户调研。结果显示，大部分用户对该软件的易用性和功能性进行了积极的评价。他们表示软件的操作界面清晰简洁，功能丰富，能够满足5G、LTE无线小区数据和邻区脚本制作项目多功能、多制式的数据制作的需求，可以有力支撑需要进行集中扩容工作的项目使用。本系统完美适配各个通信设备制造商的现网设备2/4/5G无线小区数据和邻区脚本制作项目，满足5G、LTE集中软扩小区数据、邻区数据自动生成的需求，最大程度上节省了人员和时间投入，在保证无线小区数据和邻区脚本制作进度和质量的同时提升了工作效率。用户只需在EXCEL模板中填入规划好的工程参数，即可批量生产各个厂家的5G、LTE集中软扩小区数据和邻区脚本，完全替代软扩人员手动编写制作脚本。界面流程化的脚本输出，也可作为数据制作项目的学习资料，指导新入项目的人员进行学习。系统中各重要参数的输入，都设置了安全性、合规性校验算法。界面流程化的脚本输出，代替传统手工配置脚本，免去了人工的重复操作。本系统使用后，通过统一的数据安全及合规性校验算法，保障各种场景或设备类型的脚本准确性和可执行性，提升了脚本质量，最大程度降低人员因素造成数据出错的概率。

后续本系统将继续开发支持集中硬扩和700M设备的新功能，更好地适配通信运营商和网络优化公司无线优化集中化的工作需要。

### 5 讨论与展望

本论文中设计的基于Python的5G、LTE无线小区数据和邻区脚本制作软件在提高无线小区数据和邻区脚本制作进度和质量方面取得了良好的效果。然而，目前的软件还存在一些不足之处，例如对于设备厂家的新型设备的支持程度还有待提高，对支持集中硬扩和700M设备的新功能还有待开发和实践。

为了进一步提高无线小区数据和邻区脚本制作的功能和性能，作者和项目团队计划从以下方面进行改进：

- 引入自然语言处理技术，提供智能的无线小区数据和邻区脚本制作功能；
- 增加自动化测试和部署功能，提高软件的稳定性和效率；
- 支持集中硬扩和700M等新型设备的小区数据和邻区脚本制作功能。

未来，我们将进一步改进和完善软件，并扩大其使用范围和用户群体。

## 6 结论

本论文介绍了一种基于 Python 语言开发的 5G、LTE 无线小区数据和邻区脚本制作软件,旨在帮助无线小区开通人员更轻松地、智能化地进行小区数据和邻区脚本的批量制作和修改。通过实际案例和用户反馈,验证了该软件的可行性和实用性。未来,我们将持续改进软件,并扩大其影响力,以满足不同用户的需求。

### [参考文献]

- [1]李超,熊桢,蒋俊康.基于机器学习的流量预测及基站配置选择研究[J].科学技术创新,2021(16):37.  
[2]施巍巍,谷俊江,赵波.高速铁路移动无线网络全方位

智能分析[J].江苏通信,2020,36(5):20-26.

[3]冯堪为.5G 移动通信技术的特点及应用探讨[J].通讯世界,2018(11):026.

[4]张良均.Python 数据分析与挖掘实战[M].北京:机械工业出版社,2015.

[5](美)Wes McKinney.利用 Python 进行数据分析[M].北京:机械工业出版社,2013.

作者简介:吕雪冬(1983.1—),男,汉族,山东济南,山东中移通信技术有限公司区域优化中心,主要研究方向:无线网络优化、5G、LTE 无线小区数据和邻区脚本制作等。