

Python Tabanlı Modem İletişim Kütüphanesi

Projesi Final Raporu

Giriş

Genel Amacı

Bu proje, gömülü Linux sistemlerine giriş yapabilme, Raspberry Pi üzerinde çalışabilme ve temel Linux komutları kullanabilme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Python programlama dilinde OOP (Nesne Tabanlı Programlama) yaklaşımını kullanarak okunaklı ve sürdürülebilir kodlar yazmayı, Git ve GitHub araçları ile versiyon kontrolü yapmayı ve etkin proje planlaması ve yönetimi gerçekleştirmeyi amaçlar. Ayrıca, belgeler oluşturmayı ve hücresel ağ modemlerinin temel işleyişini anlamayı içerir. Projenin merkezinde, Python tabanlı bir modem iletişim kütüphanesinin geliştirilmesi ve bu kütüphaneyi kullanarak HTTP, MQTT, PPP, QMI ve ECM gibi temel ağ protokolleri üzerinden veri gönderip almayı sağlayacak araçların oluşturulması yer almaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda, projede kazanılacak yetkinliklerle donanımlı bir altyapı kurulması ve modern iletişim teknolojilerinin etkin kullanımı hedeflenmektedir.

Teknik Detaylar

Kullanılan Teknolojiler ve Yöntemler

- **Python Programlama Dili:** Projede geliştirme dili olarak kullanılmıştır.
- **AT komutları :** Modemle haberleşmek için gerekli AT komutları kullanılmıştır.
- **Serial Kütüphanesi :** Cihazlar arası seri iletişim için kullanılmıştır.
- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol) :** Veri alışverişi için kullanılan temel web protokolü.
- **MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) :** Hafif ve basit mesajlaşma protokolü.
- **PPP (Point-to-Point Protocol) :** İnternet üzerinden noktadan noktaya bağlantı kurmak için kullanılan bir protokol.
- **QMI (Qualcomm MSM Interface) :** Mobil cihazlarda ve veri kartlarında 3G ve 4G LTE bağlantıları için kullanılır.
- **ECM (Ethernet Control Model) :** Ethernet üzerinden kontrol sinyalleri gönderme protokolü.

Sistem Mimarisi ve Kod Çıktıları

- ModemCommunicator sınıfı: Modem ile iletişim kurmak için kullanılan sınıf.
- HTTP ve MQTT protokolleri üzerinden iletişim örnekleri.
- Raspberry Pi üzerinde çeşitli ağ protokollerini kullanarak internet bağlantısı kurma.

Geliştirme Süreci

Geliştirme Aşamaları

1.Aşama: Modem ile iletişim kurmak için temel kütüphane geliştirilmesi.

2.Aşama: HTTP protokolü kullanarak veri gönderme ve alma işlemlerini destekleyecek fonksiyonların kütüphaneye eklenmesi ve fonksiyonlar üzerinden iletişim sağlayan örnek uygulamanın geliştirilmesi.

3.Aşama: MQTT protokolü kullanarak mesaj yayınlama ve abone olma işlemlerini gerçekleştirecek fonksiyonların kütüphaneye eklenmesi ve fonksiyonlar üzerinden iletişim sağlayan örnek uygulamanın geliştirilmesi.

4.Aşama: PPP, QMI ve ECM protokolleri ile internet bağlantısı kurulması, hız testlerinin yapılması ve protokollerin karşılaştırılması.

Zorluklar ve Çözümler

- HTTP GET işlemi sırasında '+CME ERROR 703' hata mesajları alındı. Cevaplar için daha uzun süre bekleyerek bu sorun çözüldü.
- Modem için PPP protokolünün kurulumu tamamlandıktan sonra "sudo pon" komutu çalıştırıldığında 'Modem hangup Connection terminated.' hatası alındı. Sorun, aşağıdaki komutlarla düzeltildi:

```
sudo systemctl stop core_manager core_agent  
sudo systemctl disable core_manager core_agent  
sudo apt purge modemmanager
```

Sonuçlar ve Öğrenimler

Projenin Başarıları ve Etkileri

- Başarılı bir şekilde modem ile iletişim kuran ve çeşitli http ve MQTT fonksiyonlarını içeren sınıf geliştirildi.
- HTTP ve MQTT protokolleri üzerinden iletişim sağlandı.
- Raspberry Pi üzerinden çeşitli ağ protokolleri ile internete başarıyla çıkıldı.

```
● resul@raspberrypi:~/Desktop $ /bin/python /home/resul/Desktop/http_codes.py  
GET İsteği Sonucu: {'response': ['OK', '+QHTTPGET: 0,200', 'CONNECT', 'OK', '+QHTTPREAD: 0'], 'status': 0}  
POST İsteği Sonucu: {'response': ['OK', '+QHTTPPOST: 0,200', 'CONNECT', 'OK', '+QHTTPREAD: 0'], 'status': 0}
```

```
● resul@raspberrypi:~/Desktop $ /bin/python /home/resul/Desktop/MQTT_codes.py  
  
OK  
  
+QMTPUBEX: 0,0,0  
  
+QMTRECV: 0,0,"topic/example",11,"Hello MQTT!"
```

```
● resul@raspberrypi:~/Desktop $ sudo ip link set dev ppp0 up
● resul@raspberrypi:~/Desktop $ speedtest-cli
Retrieving speedtest.net configuration...
Testing from TurkNet (212.154.57.52)...
Retrieving speedtest.net server list...
Selecting best server based on ping...
Hosted by EURONET Telekom (Istanbul) [2.79 km]: 14.534 ms
Testing download speed.....
Download: 2.32 Mbit/s
Testing upload speed.....
Upload: 3.20 Mbit/s
```

```
● resul@raspberrypi:~/Desktop $ speedtest-cli
Retrieving speedtest.net configuration...
Testing from Amazon.com (44.216.145.92)...
Retrieving speedtest.net server list...
Selecting best server based on ping...
Hosted by i3D.net (Ashburn, VA) [15.14 km]: 223.665 ms
Testing download speed.....
Download: 15.58 Mbit/s
Testing upload speed.....
Upload: 14.46 Mbit/s
```

```
● resul@raspberrypi:~/Desktop $ speedtest-cli
Retrieving speedtest.net configuration...
Testing from Amazon.com (44.216.145.93)...
Retrieving speedtest.net server list...
Selecting best server based on ping...
Hosted by Acreto (Ashburn, VA) [0.81 km]: 181.373 ms
Testing download speed.....
Download: 8.19 Mbit/s
Testing upload speed.....
Upload: 18.63 Mbit/s
```

Öğrenim Noktaları

Modem İletişimi: AT komutları ve seri port üzerinden etkili iletişim kurulabilme yeteneği kazanıldı.

Protokol Kullanımı: HTTP ve MQTT protokollerinin uygulamalı kullanımıyla ilgili pratik deneyimler edinildi, bu protokoller üzerinden veri alışverişi gerçekleştirildi.

Yazılım Geliştirme: Python programlamada uygulamalar geliştirildi.

Sorun Giderme: Teknik sorunlara çözümler üretildi

Zaman Yönetimi: Projeyi planlanan süre içerisinde tamamlama ve işleri öncelik sırasına göre etkin bir şekilde yönetme becerisi kazanıldı.

Yeni Teknolojiler: Gömülü sistemler ve hücresel ağ modemleri hakkında teknik bilgi ve deneyim edinildi.

Dokümantasyon Becerileri: Teknik konuları, geliştirme süreçlerini ve kod örneklerini açık, net ve anlaşılır bir şekilde belgeleme yeteneği geliştirildi.

Ekler

Kaynak Kodları

Projenin kaynak kodlarına bu [GitHub linki](#) üzerinden ulaşabilirsiniz. Bu repo, projenin tüm geliştirme aşamalarını, kullanılan kodları ve ilgili dokümanları içermektedir.

Referanslar

- [An Introduction to Cellular AT Commands - Cavli Wireless](#)
- [Sending AT Commands - Sixfab](#)
- [Modem AT Command - The Geek Stuff](#)
- [Read Response AT Command with PySerial - Stack Overflow](#)
- [Discussion on PySerial - Raspberry Pi Forum](#)
- [Discussion on PySerial - Python Forum](#)
- [Short Introduction - PySerial](#)
- [API Documentation - PySerial](#)
- [AT Commands Manual - Sixfab](#)
- [Solution of +CME ERROR 703](#)
- [PPP Guide - Sixfab](#)
- [QMI Huide - Sixfab](#)
- [ECM Guide - Sixfab](#)

Resul Ekrem ÖZDEMİR
Sixfab
Gömülü Yazılım Geliştirme Stajyeri