

دانشگاه صنعتي امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

دانشكده مهندسی کامپیوتر

پایان‌نامه کارشناسی

توسعه و پیاده سازی کارت واسط شبکه خط برق با به کارگیری مدولاسیون FSK

نگارش

علیرضا صالحی

استاد راهنما

دکتر حمیدرضا زرندی

شهریور ۱۴۰۱

صفحه فرم ارزیابی و تصویب پایان نامه- فرم تأیید اعضاء كميته دفاع

در این صفحه (هر سه مقطع تحصيلي) بايد فرم ارزيابي یا تایید و تصویب پایان­نامه/رساله موسوم به فرم کمیته دفاع براي ارشد و دكترا و فرم تصويب براي كارشناسي، موجود در پرونده آموزشی را قرار دهند.

اينجانب علیرضا صالحی متعهد مي‌شوم كه مطالب مندرج در اين پايان نامه حاصل كار پژوهشي من تحت نظارت و راهنمايي اساتيد دانشگاه صنعتي اميركبير بوده و به دستاوردهاي ديگران كه در اين پژوهش از آنها استفاده شده است مطابق مقررات و روال متعارف ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذكر گرديده است. اين پایان نامه قبلاً براي احراز هيچ مدرك هم‌سطح يا بالاتر ارائه نگرديده است.

در صورت اثبات تخلف در هر زمان، مدرك تحصيلي صادر شده توسط دانشگاه از درجه اعتبار ساقط بوده و دانشگاه حق پيگيري قانوني خواهد داشت.

كليه نتايج و حقوق حاصل از اين پایان نامه متعلق به دانشگاه صنعتي اميركبير مي‌باشد. هرگونه استفاده از نتايج علمي و عملي، واگذاري اطلاعات به ديگران يا چاپ و تكثير، نسخه‌برداري، ترجمه و اقتباس از اين پایان نامه بدون موافقت كتبي دانشگاه صنعتي اميركبير ممنوع است.   
نقل مطالب با ذكر مآخذ بلامانع است.

علی رضا صالحی

امضا

تقدیم به اسپینوزا

زندگی صحنه یکتای هنرمندی ماست، هرکسی نغمه خود خواند و از صحنه رود، صحنه پیوسته بجاست، خرم آن نغمه که مردم بسپارند به یاد.

از اینکه در مسیر زندگی توانستم فرصت و توان یادگیری را داشته باشم و فرصت ارزشمند مقطع کارشناسی را تجربه کنم و با موفقیت به پایان برسانم، بسیار خرسند و سپاس گزارم.

بدین­وسیله مراتب سپاس و گرامیداشت خود را خدمت،

* جناب آقای دکتر حیمدرضا زرندی، استاد راهنمای گرانقدر، بابت تلاش‌ها، التفات و راهنمایی‌های ایشان،
* جناب آقای دکتر حمیدرضا کیخا، بابت تلاش­ها و رهنمودهای بی‌دریغ­شان،
* و در پايان، از دوست عزيزم، آقای آریا وارسته بابت نظرات و راهنمایی‌های دلسوزانه اش

ابراز و از کوشش آنان تشکر می نماییم.

علیرضا صالحی – تابستان 140۱

# چكيده

واژه‌های کلیدی:

ارتباط خط برق، مودم خط برق، کارت واسط شبکه خط برق، مدولاسیون FSK، ارتباط سیمی

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست مطالب | صفحه |

[چكيده ‌أ](#_Toc111739998)

[فصل اول مقدمه مقدمه 1](#_Toc111739999)

[فصل دوم معرفی مسئله 3](#_Toc111740000)

[معرفی مسئله 4](#_Toc111740001)

[2-1- 4](#_Toc111740002)

[1-1-2- 4](#_Toc111740003)

[2-1-2- 4](#_Toc111740004)

[2-2- 4](#_Toc111740005)

[2-3- 4](#_Toc111740006)

[4-2- سوابق موضوع 4](#_Toc111740007)

[5-2- جمع‌بندی 5](#_Toc111740008)

[فصل سوم روش پیشنهادی 6](#_Toc111740009)

[1-3- 7](#_Toc111740010)

[3-2- 7](#_Toc111740011)

[3-2-1- 7](#_Toc111740012)

[3-2-1-1- 7](#_Toc111740013)

[3-2-1-2- 7](#_Toc111740014)

[3-2-1-3- 7](#_Toc111740015)

[3-2-1-4- 7](#_Toc111740016)

[3-2-1-5- 7](#_Toc111740017)

[3-2-1-6- 7](#_Toc111740018)

[3-2-2- 7](#_Toc111740019)

[3-2-2-1- 8](#_Toc111740020)

[3-2-2-2- 8](#_Toc111740021)

[3-2-2-3- 8](#_Toc111740022)

[3-3- 8](#_Toc111740023)

[4-3- جمع‌بندی 8](#_Toc111740024)

[فصل چهارم 9](#_Toc111740025)

[پیاده‌سازی و ارزیابی 9](#_Toc111740026)

[4-1- پیاده‌سازی 10](#_Toc111740027)

[4-1-1- 10](#_Toc111740028)

[4-1-1-1- 10](#_Toc111740029)

[4-1-1-2 10](#_Toc111740030)

[4-1-2- 10](#_Toc111740031)

[4-1-3- 10](#_Toc111740032)

[4-1-4- 10](#_Toc111740033)

[4-1-4-1- 10](#_Toc111740034)

[4-1-5- 10](#_Toc111740035)

[4-1-5-1- 10](#_Toc111740036)

[4-1-5-2- 11](#_Toc111740037)

[4-1-6- 11](#_Toc111740038)

[4-2- خروجی و ارزیابی 11](#_Toc111740039)

[4-2-1- خروجی 11](#_Toc111740040)

[4-2-2- نتایج 11](#_Toc111740041)

[4-2-2-1- شیوه ارزیابی 11](#_Toc111740042)

[4-2-2-2- نتایج بدست آمده 11](#_Toc111740043)

[4-3- جمع‌بندی 11](#_Toc111740044)

[فصل پنجم جمع‌بندي و پیشنهاد کارهای آتی 13](#_Toc111740045)

[5-1- جمع‌بندی 14](#_Toc111740046)

[5-2- پیشنهاد کارهای آتی 14](#_Toc111740047)

[منابع و مراجع 15](#_Toc111740048)

[Abstract 16](#_Toc111740049)

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست اشكال | صفحه |

**No table of figures entries found.**

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست جداول | صفحه |

**No table of figures entries found.**

# فصل اول مقدمه مقدمه

# فصل دوم معرفی مسئله

# معرفی مسئله

## 2-1-­

### 1-1-2-

### 2-1-2-

## 2-2-

## 2-3-

## 4-2- سوابق موضوع

## 5-2- جمع‌بندی

# فصل سوم روش پیشنهادی

**روش پیشنهادی**

## 1-3-

## 3-2-

### 3-2-1-

#### 3-2-1-1-

#### 3-2-1-2-

#### 3-2-1-3-

#### 3-2-1-4-

#### 3-2-1-5-

#### 3-2-1-6-

### 3-2-2-

#### 3-2-2-1-

#### 3-2-2-2-

#### 3-2-2-3-

## 3-3-

## 4-3- جمع‌بندی

# فصل چهارم

# پیاده‌سازی و ارزیابی

**پیاده‌سازی و ارزیابی**

## 4-1- پیاده‌سازی

### 4-1-1-

#### 4-1-1-1-

#### 4-1-1-2

### 4-1-2-

### 4-1-3-

### 4-1-4-

#### 4-1-4-1-

### 4-1-5-

#### 4-1-5-1-

#### 4-1-5-2-

### 4-1-6-

## 4-2- خروجی و ارزیابی

### 4-2-1- خروجی

### 4-2-2- نتایج

#### 4-2-2-1- شیوه ارزیابی

#### 4-2-2-2- نتایج بدست آمده

## 4-3- جمع‌بندی

# 

# فصل پنجم جمع‌بندي و پیشنهاد کارهای آتی

## 5-1- جمع‌بندی

## 5-2- پیشنهاد کارهای آتی

**منابع و مراجع**

# Abstract

**Key Words:** Power-Line Communication(PLC), Power-Line Modem(PLM), Power-Line Network Interface Card(plNIC), FSK Modulation, Wired Communication



Amirkabir University of Technology  
(Tehran Polytechnic)

Department of Computer Engineering

BSc Thesis

Design and Development of Powerline Network Interface Using FSK Modulation

By

Alireza Salehy Dehnavi

Supervisor

Dr. Hamidreza Zarandi

August 2022