دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(پلی تکنیک تهران)

دانشکده برق

پایان‌نامه کارشناسی

گرایش کنترل

عنوان پایان نامه – دیمر لامپ AC هوشمند با کنترل حلقه بسته PID در بستر اینترنت اشیا

نگارش

محمدرضا ملک جان

استاد راهنما

دکتر هاجر عطریانفر

شهریور 1400

چکیده

دیمر لامپ هوشمند در بستر اینترنت اشیا وسیله ای است که قابلیت کنترل نور لامپ از طریق فرمان از راه دور و بی سیم به وسیله ی اینترنت یا ریموت کنترل را دارد. هدف نهایی در این پروژه ساخت یک دیمر لامپ هوشمند در بستر اینترنت اشیا به وسیله ی کنترل کننده PID است که ضرایب آن از روش ریگلر-نیکولر تعیین می‌شوند.

واژه‌های کلیدی:

AC Dimmer, Zero cross detection, Leading-edge dimming, PID, Wi-Fi, ESP8266, BH1750

فهرست مطالب

صفحه

بخش اول مقدمه..... 1

بخش دوم اینترنت اشیا..... 3

2-1- تاریخچه ای مختصر از اینترنت اشیا..... 4

2-2- مدل های ارتباطی در اینترنت اشیا..... 5

2-3- معماری لایه ای اینترنت اشیا..... 8

2-3-1- لایه اشیا..... 8

2-3-2- لایه توصیف شی..... 9

2-3-3- لایه مدیریت سرویس..... 9

2-3-4- لایه اپلیکیشن..... 9

2-3-5- لایه تجاری..... 9

بخش سوم خانه هوشمند..... 10

3-2- پروتوکل های ارتباطی در خانه هوشمند..... 11

3-2-1- پروتوکل HTTP..... 12

3-2-1-1- API چیست..... 14

3-2-2- پروتوکل Wi-Fi..... 14

بخش چهارم دیمر AC..... 15

4-1- انواع دیمر..... 16

4-1-1- دیمر های غیر الکترونیکی..... 16

4-1-1-1- دیمر مقاومتی..... 16

4-1-1-2- دیمر راکتور..... 17

4-1-2- دیمر های الکترونیکی..... 18

4-1-2-1- دیمر ترایاک و تریستور..... 19

4-1-2-2- دیمر ترانزیستور..... 23

4-2- طراحی دیمر دیجیتال با استفاده از TRIAC..... 24

4-2-1- مدار Zero Cross Detector..... 25

4-2-2- مدار فرمان..... 26

بخش پنجم کنترل حلقه بسته لامپ دیمر..... 27

5-1- سنسور BH1750..... 28

5-1-1- اشکال استفاده از LDR..... 29

5-2- شناسایی سیستم حلقه باز..... 31

5-2-1- تقریب مرتبه 1 تاخیردار سیستم..... 33

5-2-2- تقریب مرتبه 2 تاخیر دار سیستم..... 34

3-2-5- تقریب Pade 35
5-3- طراحی کنترل کننده PID از روش زیگلر-نیکولز 36
5-4- مقایسه کنترل کننده های زیگلر-نیکولز 40
5-5- طراحی دستی PID 42
5-6- پدیده Windup 45
5-7- کنترل کننده PID در میکروکنترلر 45
بخش ششم ساخت و پیاده سازی کنترل 47
6-1- دیمر دیجیتال در NodeMCU 48
6-2- اعمال کنترل PI با استفاده از BH1750 49
6-3- ارتباط شی با پلتفرم 51
بخش هفتم جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و پیشنهادات 58
منابع و مراجع 60