

ترموستات هوشمند برای خانه هوشمند



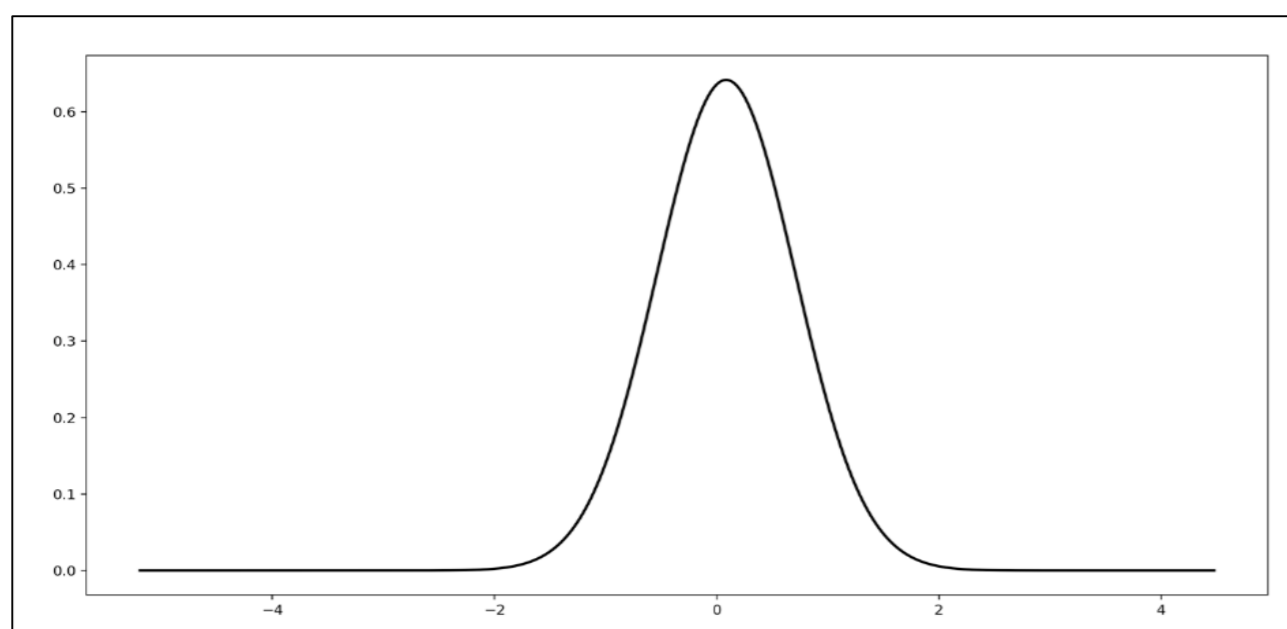
دانشجو: فاطمه نورزاد

استاد راهنما: جناب آقای دکتر شاه منصوری

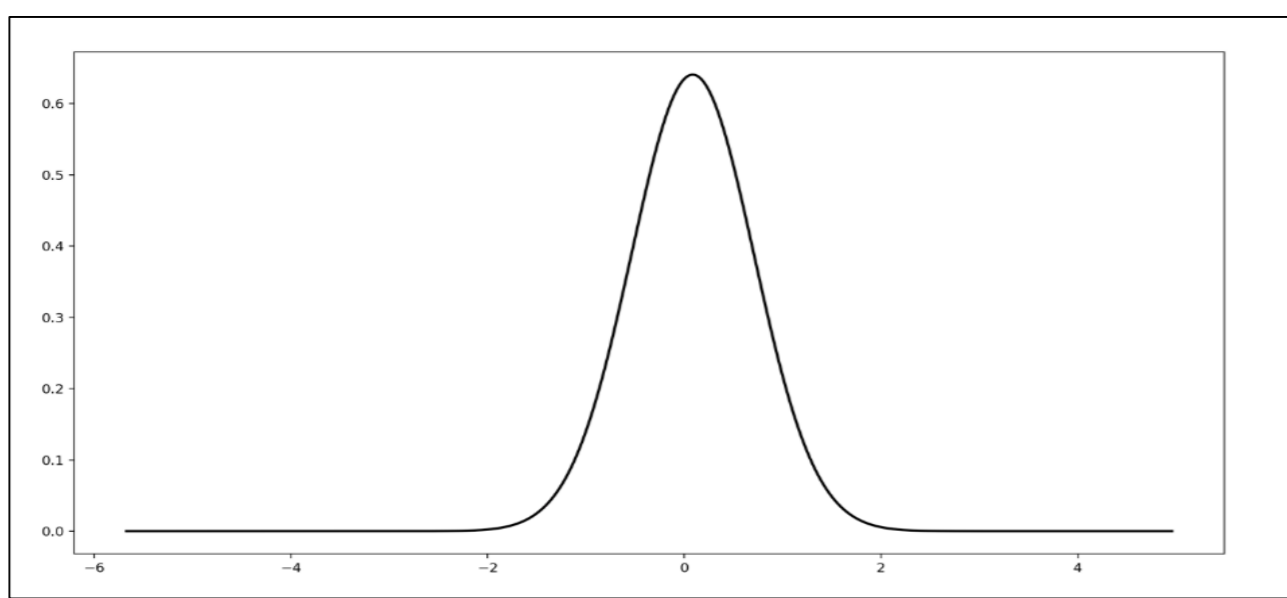
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

نتایج

با استفاده از شبکه عصبی طراحی شده که دارای یک لایه و ۱۲۵ واحد های پنهان است، مشاهده میکنیم که در بیشتر از ۹۰ درصد مواقع داده های واقعی و پیش بینی شده کمتر از ۱ درجه اختلاف دارند. بنابراین خطا در حالتی که از داده های آموزش استفاده میشود ۹.۵۳ درصد و در حالتی که از داده های تست استفاده شود ۹.۵۶ درصد خواهد شد. نمودار خطاهای بیان شده در حالتی که با متغیر گوسی تطبیق زده شود به صورت زیر است:



نمایش متغیر نرمال تطبیق یافته بر روی مقدار خطا با استفاده از داده های آموزش



نمایش متغیر نرمال تطبیق یافته بر روی مقدار خطا با استفاده از داده های تست

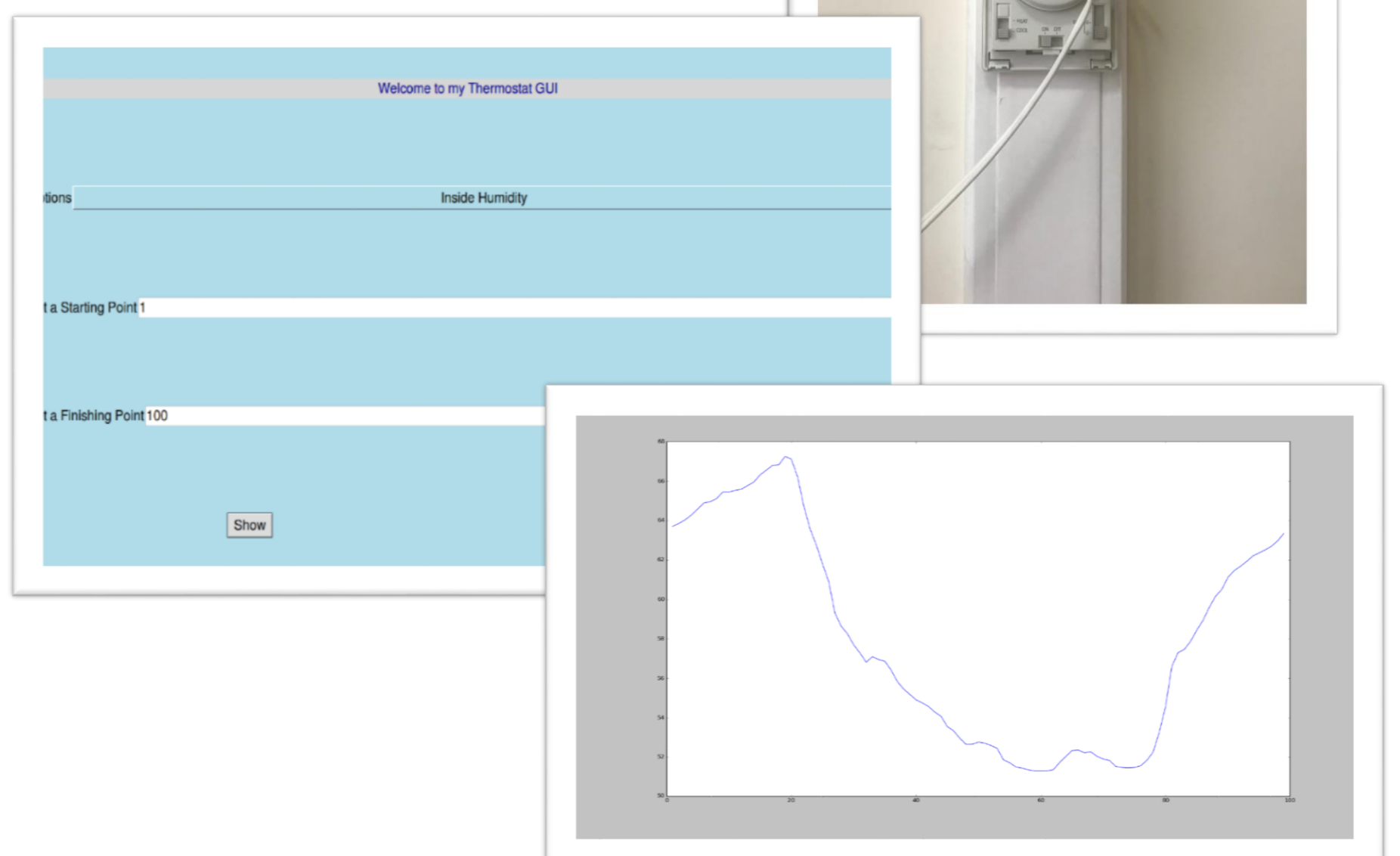
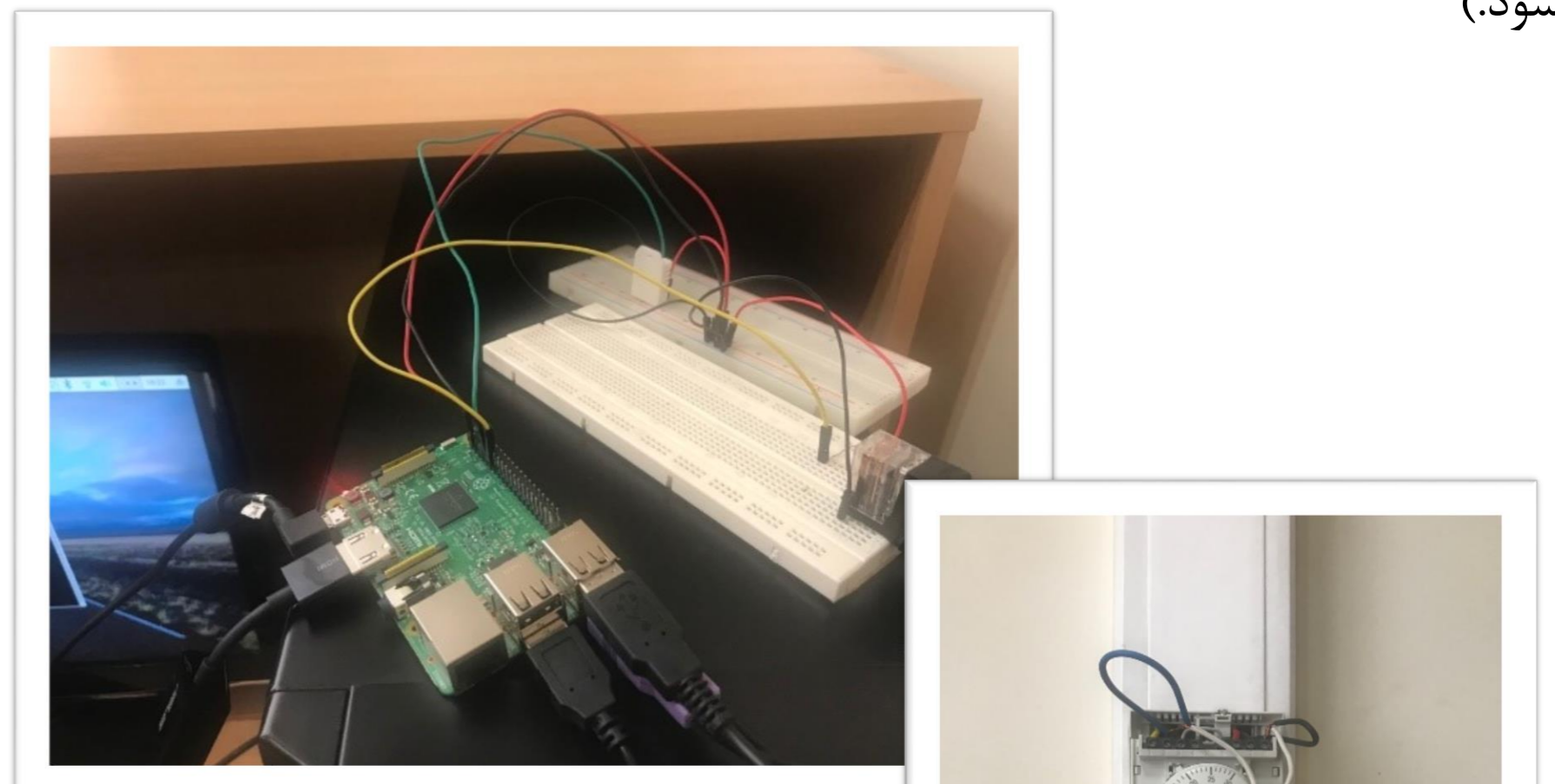
مقدمه / خلاصه

با توجه به اهمیت مصرف بهینه انرژی در زندگی انسان امروز، بررسی و ایجاد سیستم هایی که بتوانند این خواسته را (در کنار برآوردن خواسته های انسان ها) محقق سازند موضوعی مهم تلقی میشود. بنابراین به مدل کردن یک ترموستات هوشمند پرداختیم. این ترموستات ها با یادگیری رفتار کاربرها و سایر پارامتر های محیطی به پیش بینی دمای مناسب میپردازند.

- این پروژه شامل شبیه سازی رفتار یک ترموستات به کمک شبکه عصبی و جمع آوری داده ها به صورت عملی است.
- هدف در این پروژه پیش بینی دمای مناسب با کمترین میزان خطا با استفاده از عوامل و دیتاست های جمع آوری شده است.
- سوال اصلی یافتن بهترین الگوریتم شبکه عصبی در راستای پیش بینی هرچه دقیق تر دمای مناسب و بهترین روش جمع آوری داده است.
- برای پاسخ به سوال از شبیه سازی و تغییرات پارامترها برای آموزش شبکه عصبی و همچنین سنسور مناسب برای جمع آوری داده استفاده شده است.
- دستاوردی که به آن رسیدیم خطای کمتر از ۱۰ درصد در پیش بینی دما و نمایش دادن اطلاعات کاربردی است.

روش / ساختار / مدل پیشنهادی

باتوجه به این که ترموستات به یادگیری محیط و رفتار کاربر میپردازد از شبکه عصبی استفاده شده است. برای این کار ۶ پارامتر دما و رطوبت محیط داخل و خارج آزمایشگاه، تعداد افراد حاضر در آزمایشگاه و خاموش یا روشن بودن فن به عنوان ورودی های شبکه و دمای پیش بینی شده به عنوان خروجی آن مدنظر قرار گرفته است. باتوجه به خروجی مورد انتظار شبکه عصبی از رگرسیون MLP استفاده شده است. همچنین خطا برای این شبکه به صورت اختلاف دمای واقعی و دمای پیش بینی شده تعریف شده که با استفاده از تعداد لایه ها و تکرار های مناسب به کمترین مقدار ممکنه برای آن رسیده ایم. با استفاده از ترموستات دیگری داده ها جمع آوری شده و به وسیله gui پارامتر های مورد نظر کاربر نمایش داده میشود. در شکل ها به ترتیب اتصالات ترموستات و gui دیده میشود.



جمع بندی

با استفاده از شبکه عصبی ترموستاتی طراحی شد که علاوه بر مصرف بهینه انرژی میتواند دما را به مقدار مطلوب کاربران برساند. با آموزش به این شبکه در ۹۰ درصد مواقع دمایی با کمتر از ۱ درجه اختلاف با دمای مطلوب افراد خواهیم داشت که این اختلاف غیر ملموس میباشد. بنابراین وسیله ای مناسب برای مصارف روزانه خواهد بود. همچنین gui طراحی شده بسیار کاربردی و user friendly بوده و در هر زمان پارامتر مورد نظر افراد را در هر بازه دلخواه نمایش میدهد. این ویژگی ها باعث میشود استفاده از این ترموستات برای همگی آسان و کاربردی باشد.

مراجع اصلی

1. Rayoung Yang and Mark W. Newman, "Learning form a Learning Thermostat: Lessons for Intelligent Systems for Home".
2. Rumelhart, David E., Geoffery E.Hilton, and Ronald J. Williams, "Learning representation by back-propagating errors".
3. Oscar Garcia, Javier Prieto, Ricardo S.Alonso, and Juan M.Corchado, " A Framework to Improve Energy Eddicient Behavior at Home through Activity and Context Monitoring".
4. Aleksander, I. and Morton, H., "An Introduction to Neural Network Computing".