

قفل هوشمند

Smart Lock

ارائه دهندگان : فاطمه ابراهیم زاده – نگین شفیعی

استاد مربوطه : دکتر زهرا عصایی

درس مربوطه : هوش مصنوعی

دی ماه 1402



فهرست

- 1 معرفی قفل های هوشمند
- 2 راهکارهای امنیتی قفل های هوشمند
- 3 معرفی قفل هوشمند مورد نظر
- 4 ویژگی های قفل هوشمند مورد نظر
- 5 PEAS قفل هوشمند
- 6 حسگرهای قفل هوشمند

فهرست

7 جدول حالت قفل هوشمند (percept-Action)

8 کد برنامه نویسی قفل هوشمند

9 جستجوی ناآگاهانه

10 مسائل ارضای محدودیت

11 جستجوی عقبگرد قفل هلی هوشمند

12 بهبود جستجو برای قفل های هوشمند

13 برترین قفل های هوشمند بازار

معرفی قفل های هوشمند

قفل هوشمند یک نوع قفل است که از فناوری های هوشمند و ارتباطات بی سیم برای کنترل و مدیریت دسترسی به محیط های مختلف مانند خانه، دفتر، یا اتاق استفاده می کند. این نوع قفل به شما امکان می دهد تا از راه دور و به صورت الکترونیکی و از طریق دستگاه های هوشمند مختلف مثل گوشی های هوشمند، تبلت ها، یا کلید های خاص دسترسی به فضاها را کنترل کنید. قفل های هوشمند به کاربران امکانات بسیاری برای افزایش امنیت و راحتی در دسترسی به فضاهای مختلف را می دهند و با پیشرفت تکنولوژی، این نوع قفل ها به سرعت در بازار گسترش یافته اند.

راهکارهای امنیتی قفل هوشمند

1 استفاده از قفل با کد عبور

اگر کد عبوری است که فقط شما می‌دانید، احتمالاً دیگران نمی‌توانند وارد خانه شما شوند

2 تنظیم مجدد قفل

تنظیم قفل‌های هوشمند به معنای تعیین یا تغییر تنظیمات و ویژگی‌های قفل هوشمند می‌باشد. این عبارت به فعالیت‌هایی اشاره دارد که کاربر یا مالک قفل هوشمند می‌تواند انجام دهد تا قفل را به شکل دلخواه خود تنظیم کند

3 فعال کردن حالت هشدار

هشدار در صورت تلاش برای ورود توسط فرد غیرمجاز صادر خواهد شد

معرفی قفل هوشمند مورد نظر

August Smart Lock Pro + Connect

ساخت شرکت August Home Inc

ساخت سال 2017

★★★★★ 3.7 (605)



ویژگی های قفل هوشمند August

1 قابلیت های وای-فای برای دسترسی از راه دور

قفل هوشمند است از طریق شبکه ی وای-فای به اینترنت متصل شود و شما از هر مکانی که دسترسی به اینترنت داشته باشید، توانایی کنترل و مدیریت قفل را داشته باشید

2 خودکار قفل شدن

این ویژگی به شما این امکان را می دهد که تعیین کنید در چه زمانی بعد از خروج از خانه، درب به صورت خودکار قفل شود. می توانید این تنظیم را به صورت فوری یا حتی تا مدت زمان مشخص (مثلاً ۳۰ دقیقه) پس از خروج به افزایش امنیت و فراموش نکردن قفل کردن درب کمک می کند.

3 نصب آسان در عرض چند دقیقه

یکی از قفل های بیست که به راحتی و در عرض چند دقیقه نصب میشود و قفل هوشمند August پیچیدگی نصب ندارد

ویژگی های قفل هوشمند August

Apple Watch + کنترل کامل با گوشی هوشمند

این قفل هوشمند با سیستم های ios و android سازگاری دارد و به راحتی با لمس یک صفحه دیجیتال میتوان قفل هوشمند منزل یا محیط کار خود را کنترل کرد

4

DoorSense™

تکنولوژی اختصاصی August به شما اطلاع میدهد که درب باز یا بسته است بنابراین شما میتوانید با آرامش بدانید درب شما همزمان باز یا بسته است و از راه دور آن را کنترل کنید

5

گزارش فعالیت + اعلان های خانه هوشمند

بررسی کنید که چه کسی درب را باز کرده و آیا و یا زمانی که در حالت واقعی باز شد را ببینید. هشدارها را به گونه ای تنظیم کنید که هنگام ورود افراد خاص به خانه اعلان دهد. بررسی کنید که آیا کودکان از مدرسه به خانه برگشته اند، چه مدت خدمات تعمیر در محل بوده اند، یا ببینید که کدام کسانی داخل بوده اند اگر فعالیت غیرمعمول مشاهده کنی

6

PEAS قفل هوشمند

Environment (محیط)

این بخش به محیطی اشاره دارد که سیستم در آن عمل می‌کند
محیط خانه و درب ورودی

Performance (کارایی)

این بخش به توانایی‌ها و عملکرد کلی سیستم اشاره دارد
تشخیص وضعیت درب، قفل شدن و باز شدن
سریع، اتصال به اینترنت برای کنترل از راه دور

Sensors (حسگرها)

حسگرها اطلاعاتی از محیط جمع‌آوری می‌کنند
حسگرهای وضعیت درب، حسگرهای حرکت، و
حسگرهای امنیتی

Actuators (عملگرها)

این بخش به عناصری اشاره دارد که وظیفه اعمال
تغییرات در محیط را دارند
موتور قفل و دیگر اجزا برای اعمال تغییرات در
وضعیت قفل

حسگر های قفل هوشمند

August Smart Lock Pro + Connect با استفاده از تکنولوژی های مختلف و حسگرها طراحی شده است تا به کاربران امکانات متنوعی ارائه دهد

1- DoorSense™ Sensor (حسگر درب)

این حسگر، وضعیت باز یا بسته بودن درب را تشخیص می دهد و به کاربر اطلاع می دهد که درب به طور کامل بسته شده یا باز است

2- Motion Detection (تشخیص حرکت)

قابلیت تشخیص حرکت به اطلاعات مربوط به حرکت های اطراف قفل می افزاید

۳- Auto-Lock Sensor (حسگر قفل خودکار)

این حسگر به قفل این امکان را می دهد که به طور خودکار قفل شود، مخصوصاً در صورتی که درب بسته شده باشد و هیچ فعالیتی انجام نشود

4- Auto-UnLock Sensor (حسگر باز شدن خودکار)

این حسگر به قفل این امکان را می دهد که به طور خودکار باز شود هنگامی که کاربر به نزدیک آن می شود

جدول Percept-Action قفل هوشمند

| Percept (دریافتی) | Action (عملکرد) |
|--|--|
| کاربر رمز درست وارد کرده است | باز کردن قفل |
| کاربر رمز اشتباه وارد کرده است | ثبت تلاش ناموفق در لاگ دسترسی |
| قفل بسته است | تغییر رمز عبور |
| حسگر اثر انگشت شناسایی کرده است | باز کردن قفل |
| حسگر چهره شناسایی کرده است | باز کردن قفل |
| قفل باز است | بستن قفل |
| حسگر حرکت فعال شده است | بستن قفل |
| حسگر رطوبت در وضعیت خطر قرار گرفته است | غیرفعال کردن قفل |
| حسگر انبوهیت شیء در نزدیکی قفل | اعلان به مالک در مورد حضور شیء در نزدیکی |

کدنویسی جدول حالت قفل هوشمند

```
class AdvancedSmartLock:
def __init__(self, password):
self.locked = True
self.password = password
self.activity_log = []

# باز و بسته کردن قفل
def toggle_lock(self):
self.locked = not self.locked
self.log_activity('Lock toggled')
return self.locked

# کنترل از راه دور
def remote_control(self, command):
if command == 'UNLOCK':
self.locked = False
self.log_activity('Unlocked remotely')
elif command == 'LOCK':
self.locked = True
self.log_activity('Locked remotely')
return self.locked
```


کدنویسی جدول حالت قفل هوشمند

استفاده از کد عبور

```
def unlock_with_password(self, input_password):  
    if input_password == self.password:  
        self.locked = False  
        self.log_activity('Unlocked with password')  
    return self.locked
```

تشخیص اثر انگشت

```
def unlock_with_fingerprint(self, input_fingerprint,  
    actual_fingerprint):  
    if input_fingerprint == actual_fingerprint:  
        self.locked = False  
        self.log_activity('Unlocked with fingerprint')  
    return self.locked
```

جستجوی ناآگاهانه

جستجو ناآگاهانه در یک قفل هوشمند معمولاً به استفاده از الگوریتم ها و روش های هوش مصنوعی برای یافتن راه حل های بهینه برای مسائل خاص مرتبط با قفل اشاره دارد. در ادامه، چندین الگوریتم و روش برای جستجو ناآگاهانه در یک قفل هوشمند آورده شده است:

الگوریتم (DFS (Depth-First Search :

در این الگوریتم، جستجوی نا آگاهانه از یک نقطه شروع آغاز می شود و سپس به عمق درخت یا گراف جستجو پیش می رود. مثلاً می توان از این الگوریتم برای جستجو در فضای ممکنه های مختلف برای رمز عبور استفاده کرد.

الگوریتم (BFS (Breadth-First Search :

در این الگوریتم، جستجو از نقطه شروع آغاز می شود و به صورت پهن گستر درخت یا گراف جستجو می کند. مثال: جستجوی پسورد های ممکن در یک بازه مشخص از اعداد.

جستجوی ناآگاهانه

الگوریتم یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning):

مدل های یادگیری تقویتی می توانند به صورت تجربی از تعامل با سیستم استفاده شوند تا بهینه ترین راه حل را یاد بگیرند. به عنوان مثال، یک عامل یادگیری تقویتی می تواند با تلاش های مختلف، بهینه ترین رمز عبور را برای باز کردن قفل یاد بگیرد.

الگوریتم های فرایند تصادفی (Randomized Algorithms):

از الگوریتم های تصادفی می توان برای جستجوی ناآگاهانه استفاده کرد. به عنوان مثال، تولید رمز های تصادفی جهت آزمایش برخی از رمزها.

مسائل ارضای محدودیت

مسائل ارضای محدودیت در قفل های هوشمند به محدودیت هایی اشاره دارند که باید در فرایند انتخاب و استفاده از رمز عبور، تشخیص هویت، و دیگر ویژگی های امنیتی مرتبط با قفل هوشمند رعایت شوند. در زیر چند مسئله مرتبط با ارضای محدودیت در قفل های هوشمند آورده شده است:

پیچیدگی رمز عبور:

محدودیت: تعیین پیچیدگی حداقلی برای رمز عبور، از جمله استفاده از حروف بزرگ و کوچک، اعداد، و نمادها.
راه حل: اطمینان از اینکه کاربران رمز عبور های قوی و مقاوم برای حملات باشند.

مدیریت دسترسی:

محدودیت: تعیین دقیق دسترسی ها و مجوزهای مرتبط با هر کاربر یا دستگاه.
راه حل: ایجاد نقش ها و مجوزهای مناسب برای مدیریت دسترسی به اطلاعات و عملیات مختلف.

حفاظت از اطلاعات شخصی:

محدودیت: حفظ حریم خصوصی اطلاعات شخصی مانند اثرانگشت یا تصویر چهره.
راه حل: استفاده از الگوریتم ها و فناوری های امنیتی جهت محافظت از اطلاعات شخصی.

حفاظت در برابر حملات فیزیکی:

محدودیت: مقاومت قفل در برابر حملات فیزیکی مانند تلاش های نیرویی برای باز کردن قفل.
راه حل: استفاده از مواد مقاوم، ساختار ایمن، و سیستم های هشدار و نظارت.

مسائل ارضای محدودیت

مدیریت تلاش های ناموفق:

محدودیت: تعداد تلاش های ناموفق برای ورود به سیستم.
راه حل: اعمال محدودیت های موقت برای حساب هایی که تعداد تلاش های ناموفق زیادی داشته اند، و یا ارسال هشدار به مالکان.

تغییر رمز عبور دوره ای:

محدودیت: تعیین زمان های دوره ای برای تغییر رمز عبور.
راه حل: الگو ها و قوانین منظم برای تغییر رمز عبور را تعیین کرده و به کاربران یادآوری کنید.

حفاظت در برابر حملات نفوذ:

محدودیت: محافظت در برابر حملات نفوذ به سیستم هوشمند.
راه حل: استفاده از فایروال، تشخیص نفوذ، به روزرسانی نرم افزارها، و امکانات امنیتی پیشرفته.

قابلیت برخورد با فرامین دور زدن امنیتی:

محدودیت: اطمینان از اینکه قفل هوشمند قابلیت مقاومت در برابر تلاش های دور زدن امنیتی را دارد.
راه حل: آزمایش مستمر قفل در برابر روش های مختلف حمله و به روزرسانی نرم افزار و سخت افزار به منظور افزایش مقاومت.
توجه به این مسائل و اعمال بهترین شیوه های امنیتی می تواند به افزایش امنیت قفل هوشمند و جلوگیری از حملات مختلف کمک کند

جستجوی عقبگرد قفل های هوشمند

جستجوی عقبگرد یا Backtracking Search یک الگوریتم جستجوی سطح اولیه است که درخت جستجو را به صورت بازگشتی می‌پیماید تا به جستجوی موفق برسد یا تا تمام مسیرهای ممکن را بررسی کند. این الگوریتم معمولاً در مسائلی با فضای حالت زیاد یا درخت جستجو پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در مورد قفل هوشمند، می‌توانیم جستجوی عقبگرد را به شکل زیر مدل کنید:

حالت اولیه (Initial State)

تعیین حالت اولیه، به عنوان شروع جستجو. این حالت می‌تواند نشان دهنده وضعیت فعلی قفل هوشمند باشد، مثلاً قفل بسته و درب بسته است.

شرایط هدف (Goal Conditions)

تعیین شرایط هدف. در اینجا، یک شرط هدف ممکن است مربوط به یافتن تنظیمات معینی برای قفل هوشمند باشد، مثلاً باز کردن قفل با یک رمز صحیح.

جستجوی عقبگرد قفل های هوشمند

عملیات مجاز (Legal Actions)

تعیین عملیات مجاز در هر حالت. برای مثال، تنظیمات مختلف قفل یا درب را تغییر دادن.

تابع ارزیابی (Evaluation Function)

ایجاد تابعی که حالت ها را ارزیابی کند و به الگوریتم بگوید کدام حالت بهتر است.

جستجوی عقبگرد:

اجرای الگوریتم جستجوی عقبگرد با استفاده از بازگشت و بررسی حالت ها و اقدام به تغییر ترکیبات تا رسیدن به حالت هدف یا پیدا کردن راه حل.

این الگوریتم با بازگشت از عمق اولیه شروع شده و به ازای هر حرکت، اقدام به بررسی حرکات بعدی ممکن می کند. در صورتی که به یک حالت موفق برسد، عملیات جستجو متوقف می شود. اگر تمام ترکیبات بررسی شوند و راه حل پیدا نشود، الگوریتم می تواند به حالت های قبلی بازگردد و دوباره تلاش کن

بهبود جستجو برای قفل های هوشمند

1 الگوریتم های بهینه سازی:

استفاده از الگوریتم های بهینه سازی مانند الگوریتم A^* که همزمان با استفاده از اطلاعات هوشمندانه (heuristic) به دنبال بهینه ترین مسیر می گردند.

2 ترکیب الگوریتم ها:

ترکیب جستجوهای ناآگاهانه با جستجوهای آگاهانه بر اساس شرایط مسئله خاص، به منظور بهبود سرعت یا بهینه تر کردن جستجو.

3 استفاده از حافظه ذخیره سازی

ذخیره اطلاعات حالت های قبلی و مسیرهای پیشین در یک حافظه ذخیره سازی (Memory) به منظور جلوگیری از بررسی مجدد حالت های تکرار.

بهبود جستجو برای قفل های هوشمند

تعیین دقیق تر حالت هدف

4

تعیین حالت هدف با دقت بیشتر و افزایش اطلاعات در مورد آن تا الگوریتم بتواند به سرعت تر به آن برسد

کاهش ابعاد فضای حالت

5

استفاده از تکنیک های کاهش ابعاد مسئله مانند استفاده از توابع هش (Hash Functions) برای نشان دادن حالت های مشابه .

استفاده از الگوریتم های جستجوی متقابل:

6

استفاده از الگوریتم های جستجوی متقابل مانند جستجوی دودویی در مراحل تکمیلی جستجو

بهبود جستجو برای قفل های هوشمند

پارامترهای تنظیم پذیر

7

امکان تنظیم پارامترهای الگوریتم جستجو بر اساس خصوصیات مسئله و اطلاعات در دسترس

- این راهبردها بستگی به خصوصیات و مشخصات محیط و مسئله قفل هوشمند دارند. به عنوان مثال، اگر اطلاعات دقیقتری در مورد هزینه حرکات در دسترس باشد، از الگوریتم های هوشمندانه تر می توان استفاده کرد.

برترین قفل های هوشمند بازار

Yale Assure Lock SL:

این یکی از قفل های هوشمند زیبا و با دیزاین ارگونومیک می باشد و از قابلیت های مانند کنترل از راه دور، گزارشات دسترسی، و اتصال به سیستم های هوشمند پشتیبانی می کند.

Schlage Encode Smart WiFi Deadbolt:

این قفل هوشمند دارای امکان اتصال به شبکه WiFi می باشد و از طریق برنامه موبایل کنترل می شود. همچنین، دارای صفحه کلید لمسی برای وارد کردن رمز عبور است.

Kwikset Kevo Smart Lock:

قفل هوشمند Kevo از Kwikset به اثر انگشت و کارت های هوشمند نیز پشتیبانی می کند و می تواند به راحتی با گوشی های هوشمند تعامل کند.

Nest x Yale Lock:

تولید شده به همکاری بین Nest و Yale، این قفل هوشمند دارای اتصال به سیستم های Nest و دیگر دستگاه های هوشمند است.

برترین قفل های هوشمند بازار

Ultraloq UL3 BT Smart Lock:

این قفل هوشمند دارای ویژگی‌های اسکن اثر انگشت، کارت‌های RFID، کنترل از راه دور با استفاده از بلوتوث، و کد پین است.

Lockly Secure Pro:

این قفل هوشمند از فناوری هوش مصنوعی برای محافظت از رمز عبورهای وارد شده و دارای صفحه‌کلید لمسی دینامیک برای وارد کردن رمز عبور است.

منابع :

<https://august.com/>

1

<https://www.schlage.com/en/home.html>

2

<https://www.yalehome.com/global/en>

3

<https://www.digistyle.com/>

4

<http://www.amazon.com/>

5

<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=7361>

6