



دانشگاه اصفهان

دانشکده فنی - مهندسی

گروه کامپیوتر

نام پروژه:

«راهنمای تشخیص و رفع نقص لوازم الکتریکی خانگی»

زبان: پرولوگ

کامپایلر: amzi Prolog

استاد گرامی:

جناب آقای دکتر ناصر قاسم آقایی

تهیه کننده: محسن مؤمنی

پروژه‌ی درس: سیستم‌های خبره و مهندسی دانش

فهرست مطالب

۳	طرح اولیهی پروژه
۴	استخراج دانش
۹	ایجاد prototype اولیه
۱۳	تست و اصلاح
۱۵	صورت‌بندی نهایی

۱) طرح اولیه‌ی پروژه (proposal)

۱) هدف

ایجاد یک سیستم راهنما جهت تشخیص عیب در وسایل الکتریکی خانگی و رفع نقص در آنها.

۲) مرور کلی بر ویژگی‌ها

امروزه وسایل الکتریکی خانگی به شکل چشم‌گیری توسط همه‌ی مردم جهان مورد استفاده‌اند. شیوع استفاده از آنها چنان است که تقریباً همانند وسایل ضروری اصلی زندگی، امروزه از ضروریات بديهی زندگانی ما قلمداد می‌شوند. رفع و تعمیر عیوب این وسایل غالباً به سادگی می‌تواند انجام گیرد، اما به دلیل عدم آشنایی افراد عموماً عیب‌های کوچک و به سادگی قابل رفع، نیز برای برطرف شدن، به تعمیرکاران سپرده می‌شود.

وجود یک سیستم خبره‌ی راهنمای تشخیص عیب و تعمیر وسایل الکتریکی به خوبی می‌تواند، این معضل را رفع نماید و در وقت و هزینه‌ی زندگی افراد صرفه جویی شایانی را شامل شود. ما در این جا در الگوسازی اولیه به پیاده‌سازی سیستم تشخیص و رفع عیب در ماشین لباس‌شویی پرداخته‌ایم و عیوب و طریقه‌ی برطرف کردن آنها را نشان داده‌ایم.

این سیستم را می‌توان در الگوسازی‌ها (تکرارها)ی بعدی به سیستمی ارتقاء داد که قابلیت تشخیص و رفع کلیه‌ی لوازم الکتریکی خانگی را داشته‌باشد.

با استفاده از چنین سیستمی تشخیص عیب و رفع آن در بسیاری موارد به سرعت و به سهولت می‌تواند صورت گیرد و ما را در اغلب موارد از نیاز به تعمیرکار بی‌نیاز سازد.

۳) انتخاب نوع سیستم خبره برای این سیستم

از آن جا که سیستم یک سیستم تشخیص عیب (Diagnosis) است، طبق جدول صفحه‌ی ۶۲۸ (در بخش مهندسی دانش - knowledge engineering) بهترین ابزار برای ارائه‌ی دانش برای چنین سیستم‌هایی، مکانیزم‌های مبتنی بر قانون (Rule Based) هستند و بهترین سیستم برای استنتاج سیستم Backward است. سیستم پرولوگ یک سیستم مبتنی بر قانون است، که یکی از بهترین ابزارها را برای نمایش دانش در چنین زمینه‌هایی فراهم می‌کند. بدین

دلیل انتخاب پروژه‌ی تشخیص و رفع عیب متناسب با سیستم Rule Based پرولوگ صورت گرفته است.

۴) طرح پروژه و زمان‌بندی

۸۴/۱۰/۲۶	طرح اولیه‌ی پروژه
۸۴/۱۱/۲۷ تا ۸۴/۱۰/۲۹	استخراج دانش
۸۴/۱۲/۴ تا ۸۴/۱۱/۳۰	پیاده‌سازی دانش
۱۳۸۴/۱۲/۷ تا ۸۴/۱۲/۴	رفع خطا و اصلاح
۱۳۸۴/۱۲/۸ تا ۸۴/۱۲/۶	صورت‌بندی نهایی و گزارش

۲) استخراج دانش

یکی از مشکل‌ترین مراحل در این پروژه فرآیند استخراج دانش و تهیه‌ی مستندات جهت تعریف نیازمندی‌های سیستم و آماده‌سازی مقدمات طراحی آن بود. از آن جا که خبرگان این فن عموماً از کسانی هستند که تحصیلات در حد تکنسین را دارند، غالباً روش‌های انجام تعمیر و تشخیص عیب در بسیاری از ریزه‌کاری‌ها و موارد نادر ناگفته و نانوشته باقی مانده است. پس از تکاپوی فراوان دفترچه‌هایی به دست آمد که در آن‌ها برخی از شایع‌ترین عیوب و طریقه‌ی رفع آن‌ها با تشریح بیان‌شده بود. با استفاده از این دفترچه‌ها، جدول زیر را در مورد عیوب ماشین لباس‌شویی و طریقه‌ی رفع آن‌ها گرد آوردیم. طراحی سیستم خبره تماماً با توجه به نیازهای گردآوری‌شده در این جدول صورت گرفته است.

عیب	علت	طریقه‌ی رفع عیب
۱- پس از کشیدن دکمه‌ی تایمر چراغ روشن نمی‌شود و ماشین هیچ‌گونه کاری انجام نمی‌دهد.	۱- پریز، برق ندارد.	توسط آوومتر ولتاژ پریز را اندازه بگیرید، در صورتی که ولتاژ صفر نباشد ابتدا فیوز را کنترل کنید. اگر فیوز وصل است و برق در شبکه هست، معلوم می‌شود سیم‌کشی مربوط به پریز معیوب است.
	۲- دوشاخه‌ی دستگاه خراب است.	دوشاخه را باز کنید و وضعیت اتصال صحیح سیم‌ها به میله‌های دوشاخه را مورد بازدید قرار دهید.

<p>با آوومتر ولتاژ را در ترمینال لباس شویی اندازه بگیرید. اگر ولتاژ صفر است، سیم‌های رابط خراب است، آن‌ها را تعویض کنید.</p>	<p>۳- سیم‌های رابط یا کابل رابط معیوب است.</p>	
<p>با آوومتر، ولتاژ یا اهم کلید را بررسی کنید؛ اگر کنتاکت‌های خروجی کلید ولتاژی نداشت، کلید خراب است و باید آن را تعویض کرد. در حالتی که اهم کلید را اندازه می‌گیرید و در حالت قطع و وصل کلید اهم دو کنتاکتی که باید در اثر وصل به هم وصل شوند همیشه روی عدد صفر یا بی‌نهایت قرارگرفت کلید خراب است و باید آن را تعویض کنید.</p>	<p>۴- کلید قطع و وصل خراب است.</p>	
<p>محل اتصالات هادی‌های کابل رابط را در ترمینال بازدید نموده و در صورت مشاهده‌ی عیب آن را رفع کنید.</p>	<p>۵- اتصالات کابل به ترمینال صحیح نیست.</p>	
<p>هادی‌ها را از میکروسویچ باز کنید و توسط اهم‌متر و قطع و وصل دستی اهم آن، وضعیت پلاتین‌های آن را مورد آزمایش قرار دهید. در صورت خرابی میکرو سوییچ آن را تعویض کنید. چنانچه زبانه‌ی قفل در، اهم میکروسویچ را خوب فشار نمی‌دهد نسبت به رفع عیب آن اقدام کنید.</p>	<p>۶- میکروسویچ خراب است.</p>	
<p>سیم‌های موتور تایمر را از تایمر باز کنید و آن را مستقیماً به برق بزنید، اگر موتور کار نکرد آن را تعویض کنید.</p>	<p>۱- موتور تایمر خراب است.</p>	<p>۲- دستگاه برق دارد و چراغ روشن می‌شود، اما دستگاه هیچ عملی انجام نمی‌دهد.</p>
<p>آن را تعویض کنید.</p>	<p>۲- چرخ‌دنده‌ها خراب شده‌اند و حرکت موتور به محور تایمر انتقال نمی‌یابد.</p>	
<p>از جاری بودن آب شهر اطمینان حاصل کنید؛ در صورت وجود آب در لوله‌کشی منزل اشکال وجود دارد؛ نسبت به تعمیر آن اقدام نمایید.</p>	<p>۱- شیر تغذیه آب ندارد.</p>	<p>۳- لباس شویی روشن است اما آب نمی‌گیرد.</p>
<p>فلکه را مورد بازدید قرار دهید و اگر بسته</p>	<p>۲- فلکه‌ی شیر تغذیه بسته است.</p>	

	بود آن را باز کنید.	
	تاخوردگی شیلنگ را رفع کنید.	۳- شیلنگ ورودی تاخورده است.
	شیر آب تغذیه را ببندید و شیلنگ ورودی را از شیر الکتریکی باز کنید و اگر توری شیر الکتریکی کثیف شده است آن را تمیز کنید.	۴- فیلتر ورودی شیر الکتریکی کثیف شده است.
	عیب شیر الکتریکی دو نوع است: ۱- عیب الکتریکی ۲- عیب مکانیکی ۱- برای بررسی عیب از نظر الکتریکی، دستگاه را روشن کنید. اگر صدای وزوز از شیر شنیدید، شیر از نظر الکتریکی سالم است. ۲- برای بررسی عیب از نظر مکانیکی، ماشین را خاموش کنید و شیر آب تغذیه را ببندید و شیر الکتریکی را از محفظه اصلی خود باز کنید. و ضمن باز کردن آن نسبت به رفع عیب آن اقدام نمایید. در صورت عدم رفع عیب آن را تعویض کنید.	۵- شیر الکتریکی خراب است.
	پلاتین مربوط به شیر برقی را در هیدرواستات، با دمیدن در لوله‌ی ورودی آن، مورد بررسی قرار دهید. در صورت عدم رفع عیب هیدرواستات را تعویض کنید.	۶- هیدرواستات خراب است.
	اتصال شیر به تایمر را بررسی کنید و اگر معیوب است، عیب آن را رفع کنید.	۷- تایمر خراب است.
	البته این میکروسویچ تنها در بعضی از لباس شویی‌ها وجود دارد و در صورتی که جاپودی درست در جای خود قرار نگرفته باشد، این میکروسویچ عمل نمی‌کند. ضمن بازدید آن نسبت به رفع عیب یا تعویض آن اقدام نمایید.	۸- میکروسویچ بغل جاپودی خراب است.
۴- ماشین لباس شویی فقط	۱- هیدرواستات خراب است.	

<p>هیدرواستات وصل نمی‌شود. می‌توانید با دمیدن در لوله‌ی ورودی هیدرواستات عملکرد پلاتین‌های هیدرواستات را مورد بررسی قرار دهید. در صورت مشاهده‌ی عیب در هیدرواستات آن را تعویض کنید.</p>		<p>آب می‌گیرد و عملیات بعدی آن متوقف می‌شود.</p>
<p>مسیر سیم مورد نظر را از هیدرواستات به تایمر مورد بررسی قرار دهید، در صورت مشاهده‌ی عیب آن را تعویض کنید.</p>	<p>۲- سیم رابط هیدرواستات به موتور تایمر قطع است.</p>	
<p>دو حالت ممکن است پیش بیاید: ۱- موتور خراب است و کار نمی‌کند، که باید آن را تعویض نمود. ۲- موتور کار می‌کند اما چرخ‌دنده‌ها خراب است و حرکت موتور به چرخ‌دنده‌ی اصلی تایمر انتقال نمی‌یابد، که بایستی چرخ‌دنده‌ی معیوب را تعویض کرد.</p>	<p>۳- موتور تایمر خراب است.</p>	
<p>خرابی شیر الکتریکی در این حالت مربوط به قسمت مکانیکی آن است؛ یعنی باید لاستیک سر اهرم، فنر، سوراخ شدن لاستیک یا دیافراگم شیر را مورد بررسی قرارداد و در صورت عدم رفع عیب هر مورد را تعویض کرد.</p>	<p>۱- شیر الکتریکی خراب است.</p>	<p>۵- با این که ماشین خاموش است با باز کردن شیر تغذیه، آب وارد مخزن می‌شود.</p>
<p>هیدرواستات را مورد بررسی قرار دهید، در صورت عدم رفع عیب آن را تعویض کنید.</p>	<p>۱- هیدرواستات خراب است.</p>	<p>۶- ماشین در حالی که روشن است دائماً آب می‌گیرد و آب داخل مخزن در سطح معینی نمی‌ایستد و مخزن لبریز می‌شود.</p>
<p>در صورتی که رفع عیب ممکن نباشد شیلنگ را تعویض کنید.</p>	<p>۲- شیلنگ ورودی به هیدرواستات سوراخ شده یا چاک خورده است؛ در نتیجه هوای فشرده از آن خارج می‌شود.</p>	
<p>بر روی هیدرواستات پیچ تنظیمی وجود دارد که اگر دستکاری شود سبب می‌گردد تنظیم سطح آب در مخزن با مشکل روبه‌رو شود. باید پیچ را تنظیم نمود.</p>	<p>۳- هیدرواستات تنظیم نیست.</p>	
<p>اگر دستگاه به میزان معینی آب‌گیری کرده باشد لاستیک دور در از نظر نشستی آب</p>	<p>۱- لاستیک دور در سوراخ شده است.</p>	<p>۷- ماشین لباس‌شویی نشت آب دارد.</p>

<p>مورد بررسی قرار دهید. اصولاً در قسمت پایینی لاستیک مقداری آب بعد از شست‌وشو باقی می‌ماند که اصلاح موجود در آن سبب خوردگی لاستیک شده و آن را سوراخ می‌کند. در صورت مشاهده‌ی سوراخ‌های ریز آن را آپارات کنید و لاستیک را ۱۸۰ درجه بچرخانید تا قسمت آپارات شده در بالا قرار گیرد. در صورت عدم رفع عیب آن را تعویض کنید.</p>		
<p>تعمیرگاه را در جریان امر قراردادها تا نسبت به رفع عیب یا تعویض مخزن اقدام نمایند.</p>	<p>۲- مخزن سوراخ شده است.</p>	
<p>ضمن بازدید محل اتصال، نسبت به اتصال صحیح شیلنگ به شیر الکتریکی اقدام گردد.</p>	<p>۳- اتصال شیلنگ ورودی به شیر الکتریکی درست برقرار نشده است.</p>	
<p>ضمن بازدید لوله‌ی خرطومی نسبت به رفع عیب یا تعویض آن اقدام گردد.</p>	<p>۴- لوله‌ی خرطومی مخزن به پمپ سوراخ شده است.</p>	
<p>ماشین را خاموش کنید. آب آن را تخلیه نمایید و پس از باز کردن تسمه و پولی بزرگ و در آوردن محور بلبرینگ و کاسه نمد، کاسخ نمد را تعویض کنید.</p>	<p>۵- کاسه نمد لباس شویی خراب شده و از پشت مخزن زیر یاتاقان آب بیرون می‌ریزد.</p>	
<p>آن را تعویض کنید.</p>	<p>۶- شیلنگ خروجی سوراخ است.</p>	
<p>نسبت به رفع عیب آن اقدام شود. اگر کاسه نمد پمپ خراب بود تعویض گردد.</p>	<p>۷- از پمپ آب، آب خارج می‌شود.</p>	
<p>ضمن بازدید نسبت به رفع عیب یا تعویض آن اقدام شود.</p>	<p>۸- اتصال شیلنگ رابط بین شیر برقی و محفظه‌ی جاپودری صحیح نیست یا شیلنگ مربوط سوراخ شده است.</p>	
<p>نسبت به رفع عیب یا تعویض آن اقدام شود.</p>	<p>۹- نحوه‌ی اتصال لوله‌ی لاستیکی رابط محفظه‌ی جاپودری به مخزن اشکال دارد یا این که لوله‌ی مزبور سوراخ شده است.</p>	

۴) مراحل ایجاد نمونه

در مرحله‌ی ابتدایی صورتی از پروژه طراحی شد که تنها سؤالاتی اندکی را از کاربر نموده و با توجه به پاسخ آن‌ها نوع failure ایجاد شده را شناسایی و عیوبی را که ممکن است موجب ایجاد این failure شده باشند، به همراه طریقه‌ی رفع آن‌ها در پاسخ برای کاربر ارسال می‌گردیدند.

سیستم ابتدایی این چینی از پنج قسمت تشکیل شده است:

۱) واسط کاربر اولیه

که تنها به معرفی سیستم و شاخصه‌ها و طریقه‌ی استفاده از آن می‌پردازد.

۲) پایگاه دانش اصلی

که در آن با توجه به شکل بروز failure عیوبی که ممکن است، ایجاد کننده‌ی آن بوده باشند، شناسایی می‌گردند.

۳) پایگاه دانش در حال تغییر

که در آن پرسش‌هایی از کاربر درباره‌ی چگونگی بروز failure پرسیده می‌شوند و از روی جواب‌های داده‌شده، factهایی به پایگاه افزوده می‌گردند، که می‌توانند، بعضی از قوانین مربوط به عیوب را fire کنند.

۴) بخش تشریح و توضیح

در این قسمت با توجه به عیب شناسایی شده، جزییات آن تشریح می‌گردد و مواردی که باید برای بررسی وجود آن عیب مورد بررسی قرار گیرد بیان می‌شود. پس از آن توضیحاتی درباره‌ی چگونگی رفع آن عیب می‌آید.

۵) خود شروع کننده

```
/* device for wash */
```

```
start :- user_interface.
```

```
/*
```

```
*
```

```
* in this part we introduce the system and main features of it.
```

```
* then we introduce how you can use this system.
```

```
*
```

```
*/
```

```
user_interface :-
```

```

write('This Program can deagnosis the faults that may be cause the failure in your
electrical home device'), nl,
write('and explain you how you can recognize specially what fault happen and how
you can fix it. '), nl,
write('First the system ask you some questions to recognize the status of the electrical
home device. '), nl,
write('And then it take this status to guess the fault that may be happen. '), nl,
write('It then arrive some explain and guide line for you to fix the electrical home
device '), nl,
write('Know answer the questions and wait for guides. '), nl, failure_deagnosis.

```

```

failure_deagnosis :-
    fault_may_be(Fault), explain(Fault), fail.

```

```

failure_deagnosis.

```

```

/* knowledge base */

```

```

/*

```

```

*

```

```

* In this part main faults that may be the cause of the failure are diagnosed.

```

```

*

```

```

*/

```

```

fault_may_be( no_power_on_prise )      :- lamp(off).

```

```

fault_may_be( damaged_wire )          :- lamp(off).

```

```

fault_may_be( damaged_key )           :- lamp(off).

```

```

fault_may_be( cable_connection_not_correct ) :- lamp(off).

```

```

fault_may_be( damaged_micro_switch )   :- lamp(off).

```

```

fault_may_be( damaged_timer_motor ) :- lamp(on) , device(off).

```

```

fault_may_be( damaged_gear )          :- lamp(on) , device(off).

```

```

fault_may_be(no_water_injection_valve ) :- lamp(on) , device(on) , take_water(no).

```

```

fault_may_be( damaged_hidro_stat )      :- lamp(on) , device(on) , take_water(yes)
,operate(no).

```

```

fault_may_be( damagedwire_timer_hidro_stat ) :- lamp(on) , device(on) ,

```

```

take_water(yes) ,operate(no).

```

```

fault_may_be( damaged_timer_motor )     :- lamp(on) , device(on) ,

```

```

take_water(yes) ,operate(no).

```

```

fault_may_be( damaged_electric_valve ) :- lamp(on) , device(off) , enter_water(yes).

```

```

/* working KB */

```

```

/*
*
* in this part we ask some questions from the user
* and with following his or her answers
* we can add some facts in to knowledge base that use for firing
* rules in the KB.
*
*/

```

lamp(unknown).

```

lamp(P) :-
    retract( lamp(unknown) ) ,
    nl,
    write('What is the status of lamp? (on,off)'),
    read(Answer),
    asserta( lamp(Answer) ),
    P=Answer.

```

device(unknown).

```

device(Q) :-
    retract( device(unknown) ) ,
    nl,
    write('What is the status of device? (on,off)'),
    read(Answer2),
    asserta( device(Answer2) ),
    Q=Answer2.

```

take_water(unknown).

```

take_water(R) :-
    retract( take_water(unknown) ) ,
    nl,
    write('Are the wash device take water truly? (yes,no)'),
    read(Answer3),
    asserta( take_water(Answer3) ),
    R=Answer3.

```

operate(unknown).

```

operate(S) :-
    retract( operate(unknown) ) ,
    nl,
    write('Are after taking water device operate correct? (yes,no)'),
    read(Answer4),
    asserta( operate(Answer4) ),
    S=Answer4.

```

enter_water(unknown).

```

enter_water(T) :-
    retract( enter_water(unknown) ) ,
    nl,
    write('Are water enter in the device correct? (yes,no)'),
    read(Answer5),
    asserta( enter_water(Answer5) ),
    T=Answer5.

```

```

/* Explanation */

```

```

/*

```

```

*

```

```

* and in this part we explain the cause that may be main cause of
* happened failure and introduce some methods to correct it.

```

```

*

```

```

*/

```

```

explain( no_power_on_prise ) :-
nl,
write('fault1'), nl , nl,
write('failur May be because there is no electiricity in the preese') , nl,
write('With AVO meter check the voltage of the preese, and if it is not zero') , nl,
write('first check the fuze. If fuze is connected and electricity exist on the') , nl,
write('electrical network, there is a fault in wiring of the preese') , nl,
write('Then you must check the preese') , nl,
write('If this fault is not the cause of your failure, Please check other causes') , nl .

```

```

explain( damaged_wire ) :-
nl,
write('fault2') , nl,
write('This failure may be because your wires are damaged.') , nl,
write('With AVO meter measure the voltage in the terminal of wash device') , nl,
write('If the voltage is zero, your cables are damaged. Change them') , nl,
write('If this fault is not the cause of your failure, Please check other causes') , nl .

```

```

explain( damaged_key ) :-
nl,
write('fault3') , nl, nl ,
write('This failure May be because the key of device is damaging') , nl,
write('With AVO meter check the voltage or OHM of the key, and if output contucts')
, nl,
write('of the key have not any voltage you can result that the key is damaged.') , nl,
write('and you must change the key or fix it.') , nl,
write('If this fault is not the cause of your failure, Please check other causes') , nl .

```

```

explain( cable_connection_not_correct ) :-
nl,
write('fault4') , nl, nl ,
write('This failure May be because the cable connection to terminal is not correct.') ,
nl,
write('Check the connections of the cable and if it has fault, remove that fault.') , nl,
write('If this fault is not the cause of your failure, Please check other causes') , nl .

```

```

explain( damaged_timer_motor ) :-
nl,
write('fault5') , nl ,
write('This failure May be because the motor of the timer is damaged.') , nl,
write('Connect it directly to sity electricity network and if it is not work') , nl,
write('fix it. If it is not fixable change it.') , nl,
write('If this fault is not the cause of your failure, Please check other causes') , nl .

```

```

explain( damaged_gear )      :-
nl,
write('fault6') , nl ,
write('This failure May be because the toothes of gear are damaged. ') , nl,
write('Change it.') , nl,
write('If this fault is not the cause of your failure, Please check other causes') , nl .

```

```

explain( no_water_injection_valve ) :-
nl,
write('fault7') , nl ,
write('This failure May be because there is no water in injection valve.') , nl,
write('First check the water in other pipes is streamed.') , nl,
write("") , nl,
write('Then you must check the preese') , nl,
write('If this fault is not the cause of your failure, Please check other causes') , nl .

```

```

explain( damaged_micro_switch ) :-
nl,
write('fault12') , nl,nl ,
write('This failure May be because the micro-switch is damaged.') , nl,
write('Check the platins of the micro-switch. If it is damaged change it.') , nl,
write('If this fault is not the cause of your failure, Please check other causes') , nl .

```

```

/* self starting */
:- start.

```

(۵) تست و اصلاح نمونه

(۶) بازنگری نهایی و ساخت واسط کاربر