



## **Středoškolská technika 2012**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

### **PORTÁLOVÁ MYCÍ LINKA**

**Lukáš Malík, Tomáš Mičulka, Vojtěch Zborovský**

**Střední průmyslová škola elektrotechnická Brno  
Kounicova 16, Brno**



# PORTÁLOVÁ MYCÍ LINKA

Vypracovali: Mičulka Tomáš  
Malík Lukáš  
Zborovský Vojtěch

Konzultanti: Antonín Veselý  
Marek Partika

Prohlašujeme, že jsme svou práci vypracovali samostatně a použili jsme pouze podklady (literaturu, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu.

V Brně dne 14. 4. 2012

"

Nwif -"O cřm "Vqo <sup>a</sup> -"O k wmc. "Xqlv ej "\ dqtqxum

## **Poděkování:**

Antonínu Veselému a Marku Partikovi, za obětavost, ochotu poradit a něco nás naučit. Oběma patří velký dík za nás všechny

## Obsah

1. Úvod .....	6
2. Vývojové prostředí DetStudio .....	6
3. Řídicí systém .....	7
3.1. popis AMiNi2D .....	7
3.2. Rozšiřovací modul DM-UI8DO8 .....	8
3.3. Zapojení komunikační sítě .....	9
4. Režim mytí .....	11
4.1. Režimy výběr .....	11
4.2. Popis jednotlivých fází .....	11
4.2.1. Nájezd .....	11
4.2.2. Namáčení .....	11
4.2.3. Mytí .....	11
4.2.4. Oplach .....	11
4.2.5. Sušení .....	11
4.2.6. Voskování .....	12
4.2.7. Výjezd .....	12
4.3. Poruchy .....	12
5. Obrazovky .....	13
5.1 Obrazovky pro zákazníka .....	13
5.1.1 Uvítací obrazovka .....	13
5.1.2 Výběr módu .....	13
5.1.3 Aktuální stav .....	13
5.2 Obrazovky pro obsluhu .....	14
5.2.1 Hlavní menu .....	14
5.2.2 Aktuální stav .....	14
5.2.3 Nastavení času .....	14
5.2.4 Nastavení .....	14
5.2.5 Aktivita uživatele .....	16
5.2.6 Detekce chyb .....	16
5.2.7 Alarmy .....	17
6. Rozdělení Vstupů a výstupů .....	18
6.1. Vstupy/Výstupy AMiNi2D .....	18
7. Model .....	20
7.1 Světelná závora .....	20
Obr 9. Schematické zapojení světelné závory .....	20
7.2 Ovládání vrat .....	21

7.3	Reverzace motorů.....	21
7.4	Signalizace pro řidiče .....	22
7.5	Horizontální kartáč .....	22
8.	Celkový model .....	23
9.	Závěr.....	24
10.	Použité zdroje .....	25
11.	Seznam příloh.....	25

## 1. Úvod

Za projekt jsme zvolili ovládání komponentů portálové mycí linky pro osobní automobily. Využili jsme řídicího systému PLC AMiNi2D od společnosti AMiT spol. s.r.o.. Informace potřebné k projektu byly čerpány od učitelů, obsluhy mycí linky a v poslední řadě z internetových stránek. Projekt jsme rozdělili na několik funkčních částí, které se skládají z řídicího programu, jeho dodatečného nastavení a vizualizace.

## 2. Vývojové prostředí DetStudio

„Návrhové prostředí **DetStudio** je určeno pro tvorbu uživatelských aplikací pro všechny standardní řídicí systémy firmy AMiT. V jediném vývojovém prostředí lze vytvořit vlastní aplikaci, navrhnout vzhled obrazovek zobrazovačů řídicích systémů, definovat chybová hlášení, on-line ladit běžící aplikaci, vytvořit dokumentaci vytvořeného programu. Způsob programování a algoritmizace vychází ze staršího osvědčeného parametrizačního prostředí PSP3 a na úrovni vstupních zdrojových kódů je s ním DetStudio kompatibilní.

Řídicí systémy se dají pomocí DetStudia programovat třemi typy jazyků, kterými jsou:

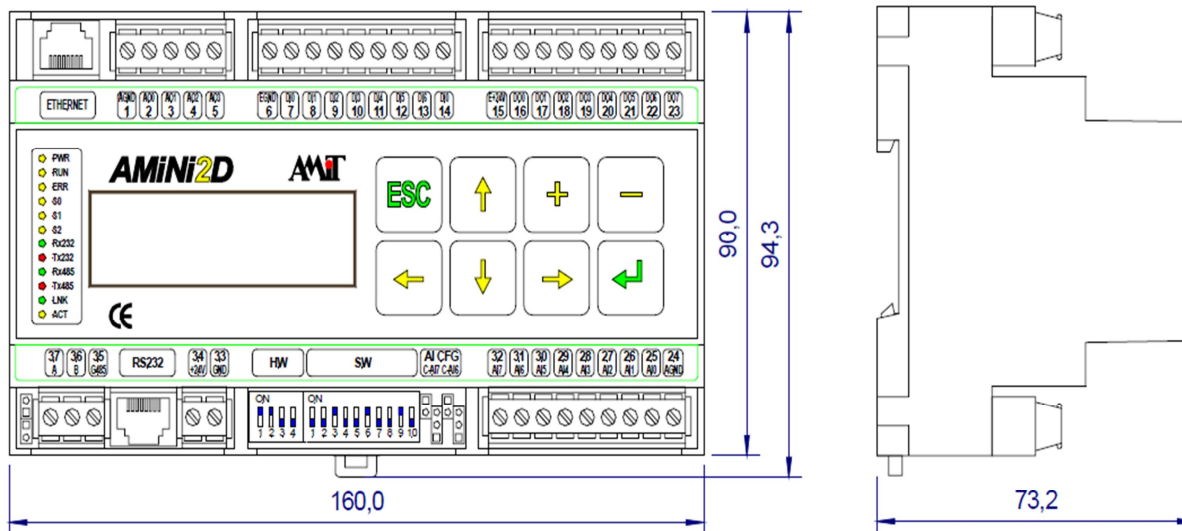
- Strukturovaný text
- Releová schémata
- Pomocí jazyka LA – jazyk podobný assembleru“

**Zdroj:** [http://www.amit.cz/cz/products/param\\_sw.htm](http://www.amit.cz/cz/products/param_sw.htm)

### 3. Řídicí systém

Využíváme již dříve zmíněného řídicího systému AMiNi2D.

#### 3.1. popis AMiNi2D



obr. 1 Řídicí systém AMiNi2D - zdroj: <http://amit.cz/docs/cz/obsolete/amini2d.pdf>

Řídicí jednotka firmy AMiT, kterou jsme v naší práci použili jako hlavní řídicí systém. „AMiNi2 a AMiNi2D jsou malé kompaktní řídicí systémy v plastové krabici. Verze AMiNi2D má displej 4 × 20 znaků a klávesnici. Systém AMiNi2(D) má 8 galvanicky oddělených číslicových vstupů, 8 galvanicky oddělených číslicových výstupů 24 V/0,3 A, 8 analogových vstupů (6 × Ni1000, 2 × 0-5 V / 0-10 V / 0-20 mA / Ni1000). Sériové rozhraní RS232 umožňuje přímé připojení modemu. Systém má vždy osazenu linku RS485 s galvanickým oddělením a rozhraní Ethernet 10 Mbps. Do komunikační sítě RS485 je možno zapojit až 32 takovýchto systémů.“

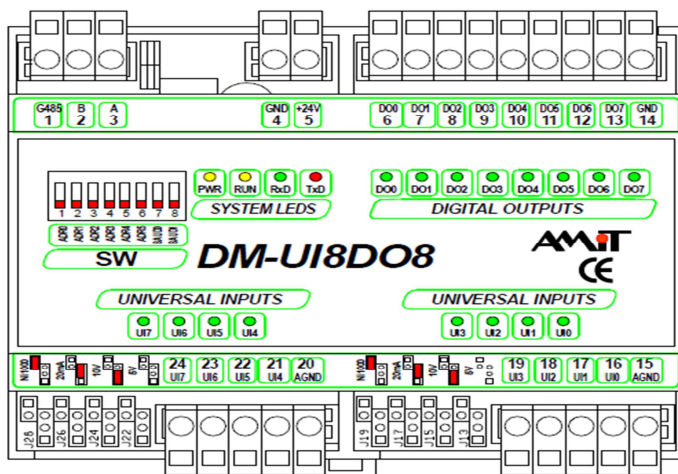
Zdroj: <http://www.amit.cz/docs/cz/obsolete/amini2dm.pdf>

Dále jsme využili modulu DM-UI8DO8 pro rozšíření počtu vstupů a výstupů.



### 3.2. Rozšiřovací modul DM-UI8D08

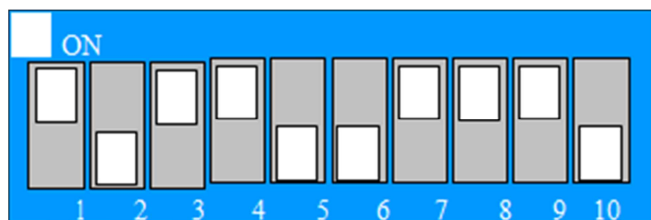
„Rozšiřovací modul vstupů a výstupů má 8 univerzálních vstupů a 8 digitálních výstupů. Napájení 24 V ss.  $\pm 20\%$  stejné jako řídicí jednotka. Ovládání je po lince RS485 a lze připojit až 31 modulů“.



obr. 2 Rozšiřovací modul DM-UI8D08 - zdroj: [http://www.amit.cz/docs/cz/dm-xx/dm-ui8do8\\_d\\_cz\\_100.pdf](http://www.amit.cz/docs/cz/dm-xx/dm-ui8do8_d_cz_100.pdf)

### 3.3. Zapojení komunikační sítě

„Nastavení komunikačních parametrů se provádí u většiny řídicích systémů pomocí přepínačů označených jako SW“.



Obr. 3 Nastavení komunikačních parametrů na řídicím systému - zdroj: [http://amit.cz/support/cz/aplikacni\\_poznamky/ap0005\\_cz\\_02.pdf](http://amit.cz/support/cz/aplikacni_poznamky/ap0005_cz_02.pdf)

Přepínač	Význam
1 až 5	Adresa v rámci sítě DB-Net
6 a 7	Komunikační rychlost
8	Komunikační rozhraní pro DB-Net (RS232/RS485)
9	Zapnutí/Vypnutí aplikace
10	Uživatelsky konfigurovatelný přepínač

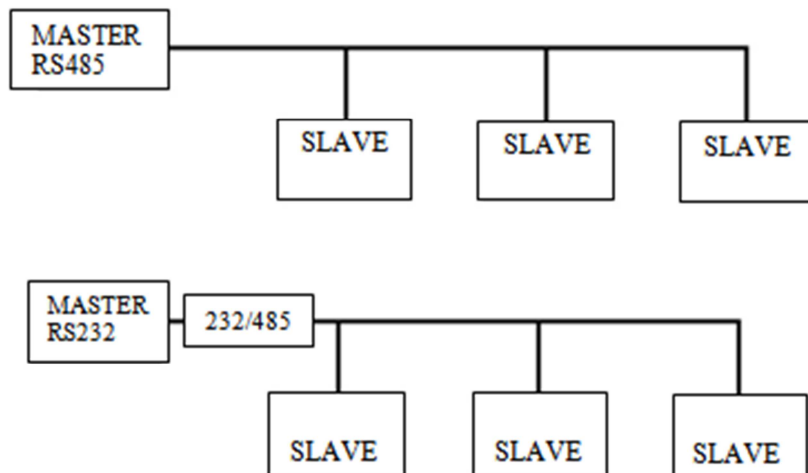
Tab1 Význam SW přepínačů

DIP1	Váha 1	DIP6	DIP7	Rychlost komunikace
DIP2	Váha 2	OFF	OFF	9600 bps
DIP3	Váha 4	ON	OFF	19200 bps
DIP4	Váha 8	OFF	ON	38400 bps
DIP5	Váha 16	ON	ON	57600 / 115200 bps

Tab2 Pro nastavení komunikace- zdroj:

[http://amit.cz/support/cz/aplikacni\\_poznamky/ap0005\\_cz\\_02.pdf](http://amit.cz/support/cz/aplikacni_poznamky/ap0005_cz_02.pdf)

„K řídicímu systému lze rozšiřující moduly připojit přímo na rozhraní RS485 nebo na rozhraní RS232 přes převodník (např. **DM-232TO485**). Obě tyto možnosti ukazuje následující obrázek. Komunikace prostřednictvím protokolu ARION probíhá po lince RS485“.



**obr. 4** připojení rozšiřovacích modulů- zdroj:

[http://amit.cz/support/cz/aplikacni\\_poznamky/ap0005\\_cz\\_02.pdf](http://amit.cz/support/cz/aplikacni_poznamky/ap0005_cz_02.pdf)

„Pro moduly DM-xxx je nutné nastavit jedinečnou adresu a přenosovou rychlost, která musí být shodná na všech přídavných modulech a se softwarovým i hardwarovým nastavením“.

Váhy přepínačů:

BAUD0	BAUD1	Rychlost komunikace
OFF	OFF	9600 Bd
ON	OFF	19200 Bd
OFF	ON	38400 Bd
ON	ON	57600 Bd

ADR0	Váha 1
ADR1	Váha 2
ADR2	Váha 4
ADR3	Váha 8
ADR4	Váha 16
ADR5	Váha 32

**Tab 2** Pro nastavení komunikace modulu. - zdroj:

[http://amit.cz/support/cz/aplikacni\\_poznamky/ap0005\\_cz\\_02.pdf](http://amit.cz/support/cz/aplikacni_poznamky/ap0005_cz_02.pdf)

## 4. Režim mytí

### 4.1. Režimy výběr

Program je rozdělen do tří režimů (nejlepší, normal, minimum), které vybírá obsluha mycí linky. Po zvolení mycího režimu (na obrazovce PLC) se automaticky spustí programem definované fáze omývání. Při výběru nejlepšího režimu se provede fáze: nájezd, namáčení, mytí, oplachování, voskování, sušení a výjezd. Pokud vybereme režim normal provedou se fáze: nájezd, namáčení, mytí, oplachování, sušení a výjezd a při výběru režimu minimum fáze: nájezd, mytí, oplachování a výjezd. Popis jednotlivých fází níže.

### 4.2. Popis jednotlivých fází

#### 4.2.1. Nájezd

První se zahájí fáze nájezdu. Při otevírání vrat svítí na semaforu „STOP!“ až do doby úplného otevření, kdy se rozsvítí zelené světlo „VPŘED“. Po njetí automobilu na tlakový spínač, který je umístěn na podlaze myčky, se rozsvítí oranžové „ZPOMAL!“. Po indikaci automobilu předsunutou optozávorou (v nákeresu fb1), jež je umístěna na portálu, se rozsvítí na semaforu červené „STOP!“. Po dvaceti vteřinách se začnou zavírat vstupní vrata. Jestliže se nachází překážka v prostoru vjezdu, dveře se nezavřou. Překážku detekujeme pomocí optozávory umístěné mezi vstupními vraty. Pokud se automobil příliš přiblíží k portálu rozsvítí se „ZPĚT“. Tuto skutečnost zjišťujeme pomocí druhé optozávory (v nákeresu fb2) umístěné rovněž na portálu.

#### 4.2.2. Namáčení

Svítlí-li červené „STOP!“ a předsunutá optozávora je přerušena, spustí se fáze namáčení automobilu. Celý portál na kolejnicích je uveden do pohybu a zároveň se spustí čerpadlo s vodou. Kartáče stále zůstávají v defaultní pozici. Tryskami se oplachuje auto ze všech stran. Operace se provede v obou směrech.

#### 4.2.3. Mytí

Nejdříve se roztočí jednotlivé kartáče, namáčené vodou a jsou aktivovány posuvná ramena. Nasledně je spuštěn posuv portálu směrem ke vjezdu. Horizontální kartáč kopíruje tvar automobilu za pomoci dvojice optozávor (v nákeresu A a B). Ty jsou umístěny na posuvné desce se kterou hýbe horizontální kartáč. Všechny kartáče se točí jedním směrem, z důvodu nedostatku výstupů pro rezervaci na PLC a rozšiřujícím modulu. Svislé kartáče se přiblíží k vozidlu tak, aby jejich činná plocha dosáhla na všechny části bočního obrysu karoserie. Touto polohou zajistíme dostatečný náklon kartáče vůči karoserii a jejich přítlak. Poloha je předem daná, obsluha ji však může manuálně nastavit a doladit. Vše proběhne i opačným směrem. Proces končí s portálem ve výchozí pozici.

#### 4.2.4. Oplach

Tato fáze je prakticky stejná jako namáčení. Portál na kolejnicích se uvede do pohybu a opět se spustí čerpadlo s vodou. Kartáče stále zůstávají stále v základní pozici. Tryskami se oplachuje auto ze všech stran. Operace se provede v obou směrech.

#### 4.2.5. Sušení

Spustí se motory fénů, posun ramena horního fénu a portálu. Opět je portál na kolejnicích uveden do pohybu. Kartáče stále zůstávají v původní pozici. Auto je ofoukáváno ze všech

stran. Tedy horizontálním fénem, který se pohybuje na stejném principu jako horizontální kartáč a dvojicí fénů z pravého a levého boku. Horizontální fén je vybaven kyvným tlakovým spínačem při jehož sepnutí dojde k zastavení procesu. K této události by nemělo nikdy dojít. Operace sušení se provede v obou směrech.

#### 4.2.6. Voskování

Probíhá stejně jako oplachování. Namísto vody se čerpá a nastříkuje vosková emulze. Samozřejmostí je, že jsou použity jiné trysky a celá voskovací soustava.

#### 4.2.7. Výjezd

Po ukončení sušení, se otevřou výjezdová vrata. Jakmile jsou výjezdová vrata zcela otevřená, rozsvítí se „VPŘED“ a zákazník s automobilem smí opustit myčku. Po řádném opuštění prostoru mycí linky se výjezdová vrata uzavřou. Následuje čekání na další výběr režimu.

### 4.3. Poruchy

Detekce poruch je zde pro to, aby nedošlo k hardwarovému poškození. V programu nastavujeme časovače ke zjištění případných chyb. Chyba se vyvolá, když po zvolený čas nenastane změna hardwaru. Např.: když poběží motory portálu, tak se očekává, že se za určitý čas (maximální) zastaví. Když ne, tak mohlo dojít buď k poškození spínacího prvku (relátka) či samotného mototu nebo řídicí veličiny (optozávory). Předcházíme tak nežádoucím stavům, které by mohly způsobit poškození mycí linky nebo automobilu. Všechny případné nežádoucí stavy zjišťujeme pomocí zpětných vazeb tzn. z čidel připojených k řídicí jednotce. Celá sekce detekcí poruch nám působila velké potíže a proto zde zařazujeme zobrazení řešení. Na názorném příkladu níže si ukážeme jak probíhá zjištění poruchy na otevíracím zařízení vstupních vrat.

Zde vidíme přiřazení hodnoty true (1) do proměnné aliasu timer1 při požadavku na zdvižení vstupních vrat

```
let @timer1 = if (@dver_vjzd_c AND NOT @dver_vjzd_d, true, false)
```

Následně začne pracovat modul timer. Při dosažení hodnoty 3 se nastaví bit timer3 na hodnotu true a vrata vjezdu se začnou vysouvat. Tímto postupem zajistíme zpoždění otevírání vstupních dveří z důvodu rozsvícení světelné signalizace řidiči.

```
Timer 0x0008, @timer1, @timer3, 3, 0
```

Nastavením bitu timer3 započne pracovat další modul timer. Při dosažení hodnoty 15 (maximální možné doby otevírání dveří) se přiřadí hodnota true do proměnné aliasu timer5.

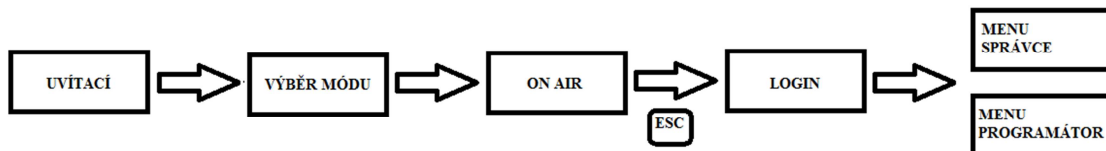
```
Timer 0x0008, @timer3, @timer5, 15, 0
```

Po nastavení bitu timer5 se do proměnné poruchy přiřadí hodnota 5, která vyvolá přerušení celého mycího procesu a na obrazovku se vypíše typ poruchy současně s akustickým signálem obsluze. V našem případě bude na displeji vypisána porucha horního koncového spínače vstupních vrat.

```
let poruchy = if (NOT @dvere_top AND NOT @timer6 AND @timer5, 5, poruchy)
```

## 5. Obrazovky

Samotné obrazovky jsou rozděleny na dvě části podle toho pro koho jsou určeny. První je směřována na zákazníka, kde se nechází výběr modu a aktuální stav. Z ní se dá přepnout, pomocí klávesy „ENTER“, do části druhé. Ta je určena pro obsluhu, nebo správce více níže.



obr.5 hlavní rozvržení obrazovek.

### 5.1 Obrazovky pro zákazníka

V této části se nemusí přihlašovat, tudíž se zde nachází vše od spuštění jednotky po přihlášení.

#### 5.1.1 Uvítací obrazovka

Jako první po nahrání aplikace se objeví uvítací obrazovka, ve které jsou základní informace projektu, autorech, verzi programu. Zobrazuje se pouze při prvním spuštění řídicí jednotky.

```

PROJEKT:
PORTALOVA MYCI
LINKA
  
```

#### 5.1.2 Výběr módu

Tato obrazovka nahrazuje výběr mycí sekvence z reálného prostředí, jako jsou například čtečky čárových kódů. Zobrazuje se vždy při spuštění PLC, nebo pokud myčka nevykonává žádný proces. Na výběr máme ze tří možností. Které se liší v použití jednotlivých mycích sekvencí jako například mytí automobilu, voskování, použití šamponu. Z této obrazovky není možné odejít dokud není vybrán patřičný mód, nebo pokud nejste obsluha či správce mycí linky. Pokud chce správce upřesnit jakákoliv nastavení mycí linky bez toho, aniž by byl spuštěn jakýkoliv režim umývání učiní tak pomocí klávesy ESC čímž se dostane na obrazovku login.

```

▶nejlepší
normal
minimum
  
```

#### 5.1.3 Aktuální stav

Zobrazuje aktuální výběr modu a stav ve kterém se mycí proces nachází

```

HH:MM
Mod: nejlepsi
Prave bezi:najezd
<esc> login
  
```

## 5.2 Obrazovky pro obsluhu

V reálném prostředí by byla tato část mycí linky umístěna samostatně mimo dosah zákazníka. Do této části obrazovek je možné se dostat přes klávesu „ESC“ a po jejím zobrazení je nutné zadat příslušné přihlašovací údaje pro přístup do systému.

```

HH:MM
Jméno:      unknown
Heslo:      ****
<Esc> on-air

```

### 5.2.1 Hlavní menu

Po přihlášení se vám zobrazí hlavní menu. Podle přístupových práv se zobrazí jednotlivé možnosti nastavení. Můžete vybrat aktuální stav myčky, nastavení času, či jednotlivých prvků mycí linky. Je zde také možnost testování samostatných částí automyčky.

```

UserName      HH:MM
▶PROCES ON-AIR
Date/cas
<Esc>logout

```

### 5.2.2 Aktuální stav

Skoro v ničem se neliší od obrazovky určené pro zákazníka. Jediný rozdíl je, že zůstáváte stále přihlášení

### 5.2.3 Nastavení času

Jak už název vypovídá můžeme zde nastavit časové údaje. Další možností nastavení času je synchronizace přes DetStudio.

```

UserName
▶DD.MM.YY HH:MM:SS
<esc>zpet

```

### 5.2.4 Nastavení

Zde může obsluha/správce kompletně donastavit veškeré části automyčky. Počínáje motory kartáčů, fotobuňkami konče.

Na některých obrazovkách menu přesahovalo velikost displeje (na výšku). U samotného menu to není problém, ale jelikož zobrazujeme i stav ve kterém se daný prvek myčky nachází, bylo nutné vyřešit posouvání i těchto částí obrazovky. Využili jsme k tomu možnost skriptování obrazovek.

Zde můžeme vidět část řešení problému s obrazovkou menu. Konkrétně tento kód pochází z nastavení čidel umístěných na portálu.

```
event portal_cidla_OnOpen()
    portal_cidla.FocusFirstControl();

    vjezd.FocusFirstControl();
    BitSwitchView1.BitPosition = 0;
    BitSwitchView2.BitPosition = 1;
    BitSwitchView3.BitPosition = 2;

    Menu1.SelectedIndex = 0;

end;
```

V prvním bloku kódu nastavujeme které prvky mají být zobrazeny a na jakém místě má být kurzor v menu.

```
event portal_cidla_OnRefresh()
    s = Menu1.SelectedIndex ;
    BitSwitchView1.ResourceNumber = cidla_portal;
    BitSwitchView2.ResourceNumber = cidla_portal;
    BitSwitchView3.ResourceNumber = cidla_portal;
```

Zde přiřazujeme do proměnné „s“ aktuálně vybraný řádek v menu. Zároveň k prvkům BitSwitchView přiřazujeme proměnnou cidla\_portal. Následně podle jednotlivých bitů v proměnné zobrazujeme stavy částí myčky

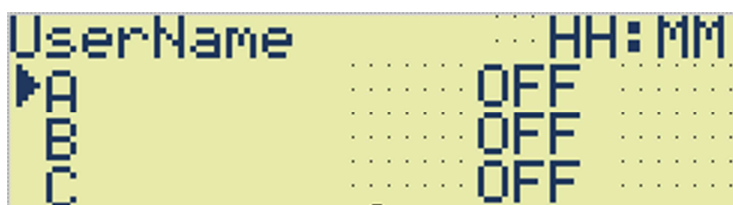
```
    If((s == 1)and(p == 0 )) or ((s == 2)and(p == 1)) or ((s ==
0)and (p == 1)) or ((s == 0)and(p == 5))then
        BitSwitchView1.BitPosition = 0;
        BitSwitchView2.BitPosition = 1;
        BitSwitchView3.BitPosition = 2;

    endif;

    If((s == 3)and(p == 2))or((s == 1)and(p == 2))then
        BitSwitchView1.BitPosition = 1;
        BitSwitchView2.BitPosition = 2;
        BitSwitchView3.BitPosition = 3;

    endif;
```

V poslejších dvou blocích můžeme vidět podmínky pro zobrazení BitSwitchView. Proměnná „s“ je ,jak už bylo zmíněno výše, aktuálně vybraný řádek v menu a proměnná „p“ představuje řádek v menu ze kterého jsme se posunuli.





### 5.2.5 Aktivita uživatele

Global je obrazovka, která neustále běží v pozadí. Nemůžeme ji zobrazit na displeji, ale může ji využít k detekování aktivity, chyb atd. čehož jsme samozřejmě využili. Hlavně nám pomohla funkce „ScreenSaver“ která snímá aktivitu uživatele.

```
event ScreenSaver1_OnActivated()  
  if switch_mod > 0 then  
    if switch_mod == 4 then  
      Application.Logout();  
      vybermodu.Show();  
      switch_mod = 0;  
    else  
      Application.Logout();  
      on_air.Show();  
    endif;  
  endif;  
end;  
end;
```

Pomocí vlastnosti „OnActivated“ snímáme aktivitu uživatele. Pokud se určitou dobu nic neděje provede se příkaz uvnitř funkce.

Nejdříve se ptáme jestli je vybrán mód mytí. To je z důvodu aby se obrazovky automaticky nepřeplý po neaktivitě na stav a zákazník mohl vybrat mycí program. Dále se dotazujeme na konkrétní hodnotu v proměnné, která je odvozena od zmačknutí tlačítka pro přihlášení. Pokud je nastavena systém se automaticky odhlásí a zobrazí se obrazovka pro výběr modu, jinak se zobrazí aktuální stav určený pro zákazníka.

### 5.2.6 Detekce chyb

Dále detekujeme chyby a následně zobrazujeme obrazovku s alarmy.

```
event Global_OnRefresh()  
  user = Application.ActualUser;  
  If poruchy > 0 and @alarmy and user < 2 == false Then  
    alarmy.Show();  
  EndIf;  
end;
```

Páme se jestli v proměnné „poruchy“ není hodnota odvozená z podmínek detekující chyby v jednotlivých procesech. Zároveň se ptáme na @alarmy, který se nastavuje v obrazovce s alarmama. Do proměnné user se ukládá id uživatele. Poud je větší jak jedna, znamená to že je u jednotky zákazník a alarmy se nezobrazí

### 5.2.7 Alarmy

Na této obrazovce zobrazujeme aktuální poruchu. Pokud nějaká nastane automaticky se celá myčka vypne. Obrazovka se zobrazí pouze obsluze/správci.

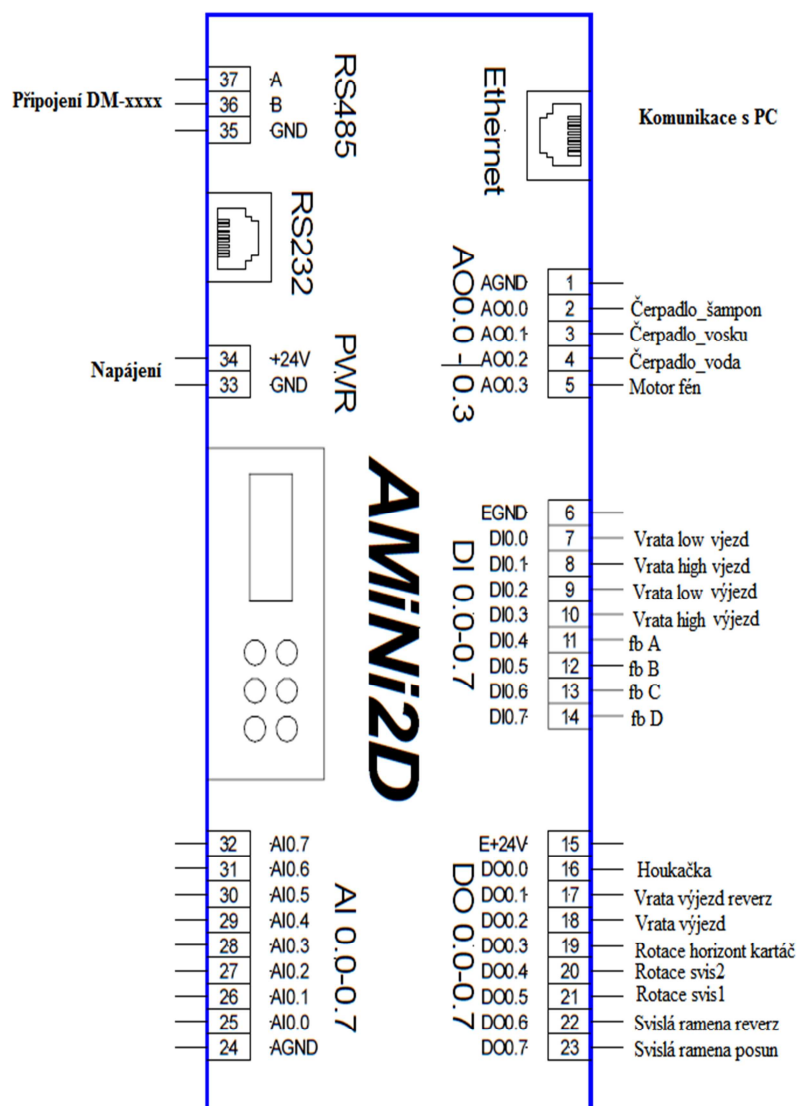
```
! Porucha ! HH:MM
Default text
<entr>show login
```

Po potvrzení „ENTREM“ se zobrazí login a následně nastavení kde se dá chyba opravit. Zároveň se nastaví @alarmy do true.

## 6. Rozdělení Vstupů a výstupů

### 6.1. Vstupy/Výstupy AMiNi2D

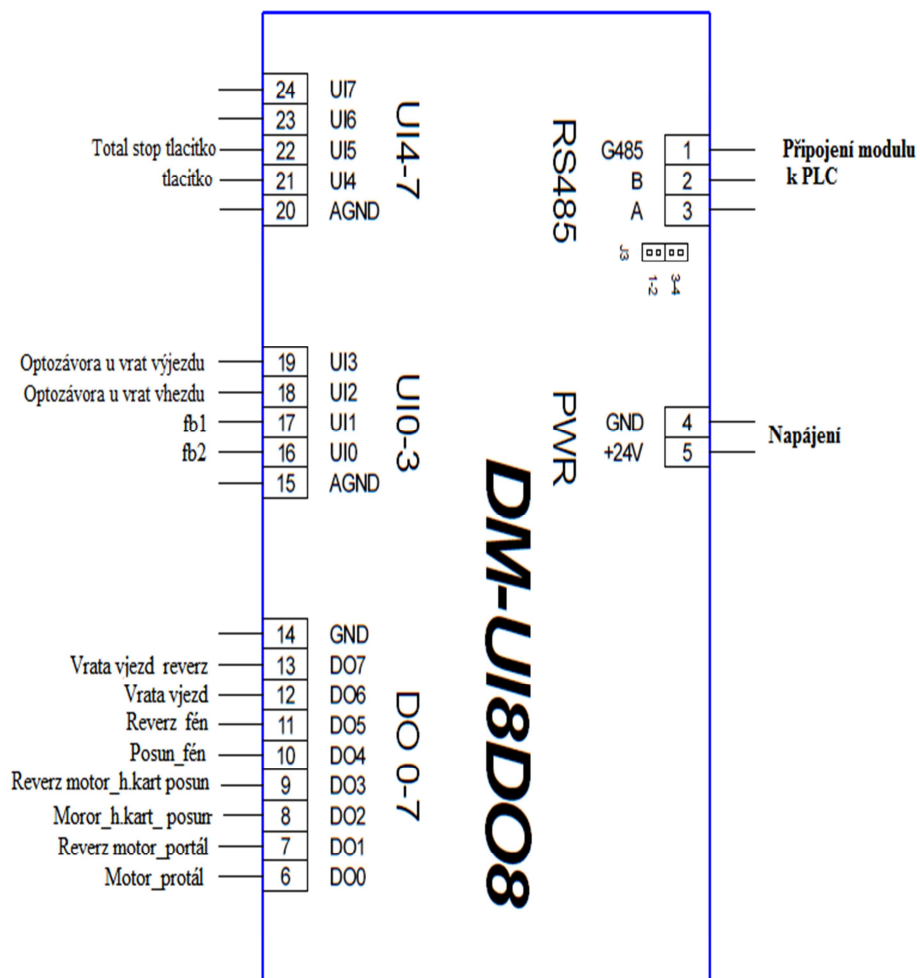
Na následujícím obrázku vidíte připojení a obsazenost portů na PLC.



Obr.6 Vstupy a výstupy hlavního PLC

**Vstupy/Výstupy Rozšiřovacího modulu DM-UI8D08**

Na obrázku můžete vidět umístění ovládání motorů, reverzace a fotobuněk.



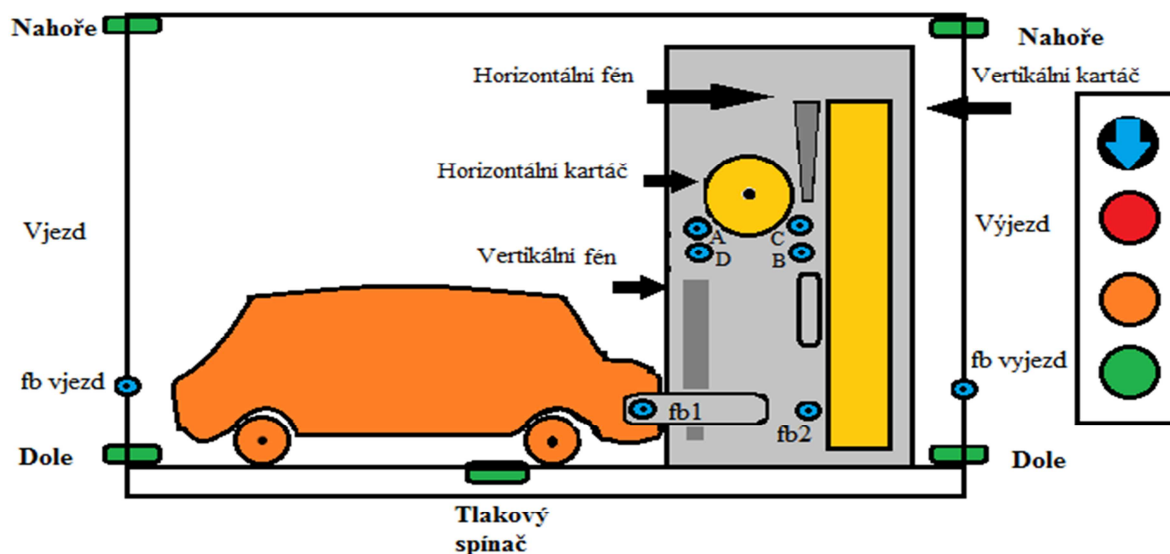
**Obr.7 Vstupy a výstupy rozšiřovacího modulu**

## 7. Model

Model jsme vytvořili pouze teoreticky a konzultováni byli i možnosti praktického provedení. Konečné řešení je následující:

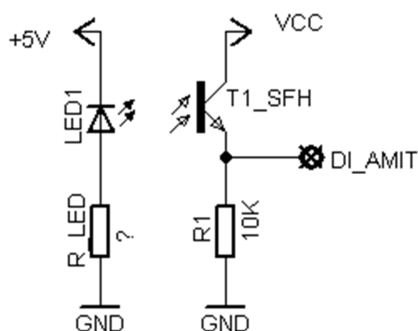
### 7.1 Světelná závora

Použili jsme celkem 8 závor. Čtyři světelné závory jsou umístěny v portálu pro posun a chování horizontálního kartáče, další dvě pro indikaci polohy automobilu (fb1, fb2) a poslední dvě pro bezpečnost při vjezdu a výjezdu z myčky. Jak je vidět na následujícím obrázku:



**Obr.8: Rozmístění fotozávor a komponentů na mycí lince.**

Jakmile se mezi laserovou diodu a fototranzistor dostane překážka (automobil), je okamžitě přerušena světelná paprsek diody, který dopadá na fototranzistor. Kombinací překrytých závor se mění chování celého portálu. Pokud nastane nějaký problém je okamžitě zastaven celý portál a upozorněn technik, který danou situaci vyhodnotí a dále řeší.



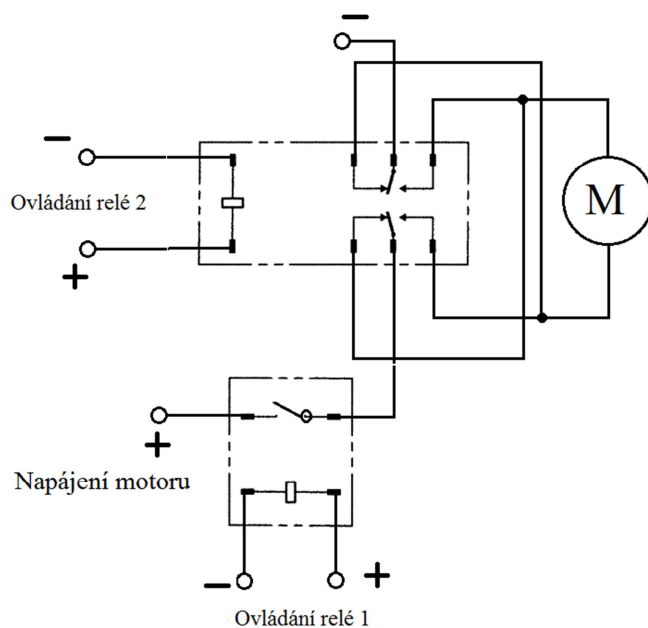
**Obr 9. Schematické zapojení světelné závory**

## 7.2 Ovládání vrat

Vrata se otevřou ihned po výběru režimu mytí a jsou ovládány pouze spouštěním motoru s reverzací a koncovými tlačítky. Jakmile se motor přitlačí na konstrukci s tlačítkem, bude přerušeno napájení motoru a zreverzuje se. Po signálu z optozávory fb1 se vrata uzavřou. Výjezdová vrata jsou ovládána stejně, po ukončení procesu se vrata otevřou a rozsvítí se světlo „VPŘED“.

## 7.3 Reverzace motorů

Reverzaci používáme k pojezdům jednotlivých částí portálu a otevírání vrat. Vyřešili jsme ji přepínacími a spínacími relé, je to určitě levnější varianta nežli použití H-můstku. Pro každý motor je potřeba dvou relé: jedním přepínacím (relé 2) a jedním spínacím (relé 1), spínací relé je pro uvedení proudu do motoru. Také ušetříme i několik výstupů z PLC. Tento návrh reverzace je pouze pro napětí do 24V. Pokud by se měla portálová mycí linka realizovat jako model museli bychom dbát na vyšší napětí pro motory a užít H-můstku (levné), které by byly vhodnější. Pro reálnou podoby jsou však nevhodnější stykače (dražší oproti h můstku).



Obr 10. Schéma reverzace

## 7.4 Signalizace pro řidiče

Pro signalizaci je použit semafor se čtyřmi světly červenou, oranžovou, zelenou a modrou. Po otevření dveří se rozsvítí zelené světlo („VPŘED“). Jestliže je automobil asi metr od portálu, najede na tlakový spínač, který dá povel k rozsvícení oranžového světla („ZPOMAL“). Po přerušení paprsku optozávory (fb1) se rozsvítí červené světlo (STŮJ). Pokud řidič přejeđe i druhou optozávoru (fb2) rozsvítí se modré světlo („ZPĚT“). Po dokončení mytí se otevřou výjezdová vrata a rozsvítí se zelené světlo („VPŘED“), řidič může odjet.



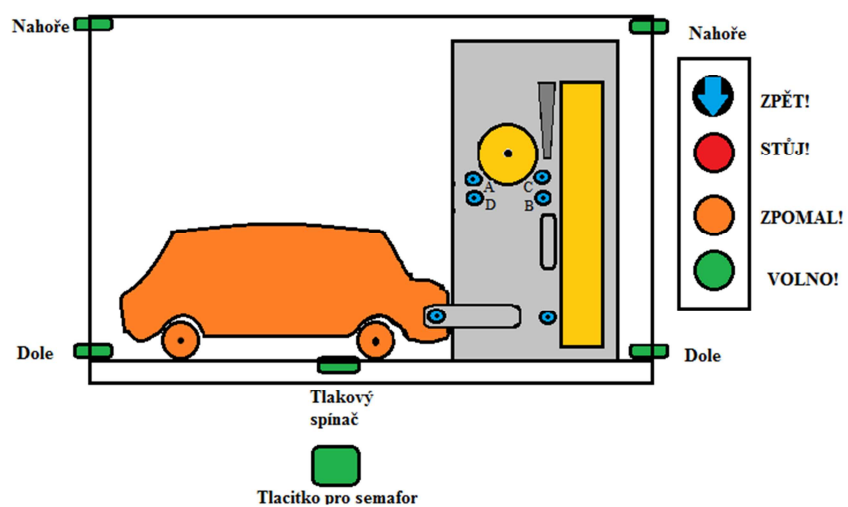
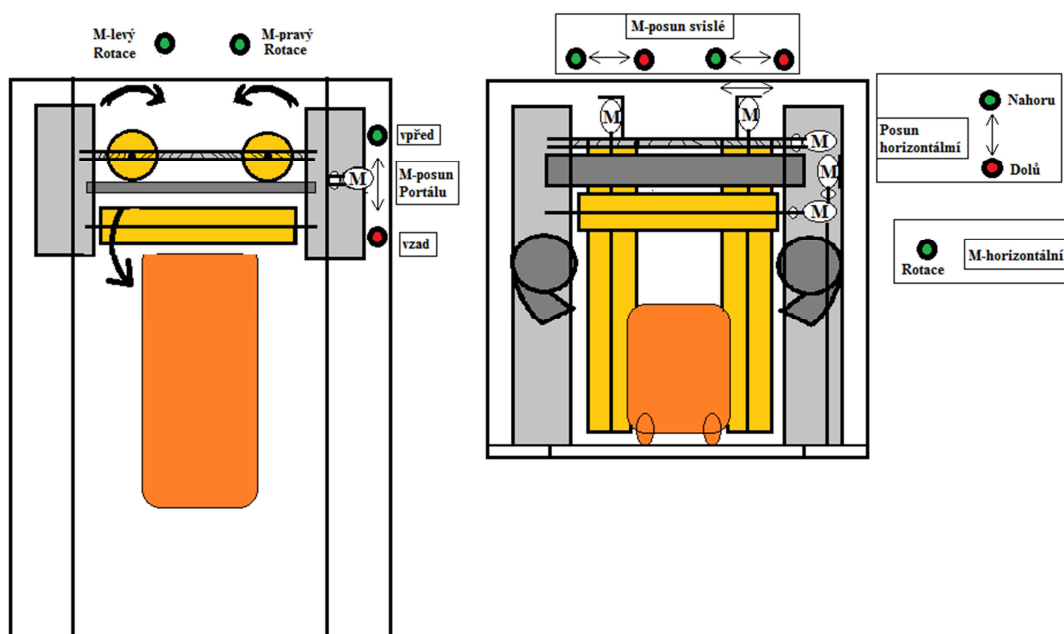
*Obr. 11 signalizace pro řidiče.*

## 7.5 Horizontální kartáč

Chování posunů kartáče zajišťujeme fotozávorami. Směrem od výjezdu k vjezdu nastávají následující situace: pokud jsou fotozávora A a zároveň B sepnuty posunuje se kartáč směrem vzhůru, při stavu, kdy je A sepnuta a B rozepnuta, udržuje kartáč stálou pozici. Při stavu A rozepnuta a zároveň B sepnuta, kartáč klesá. A poslední situace je, když bude A rozepnuta, B taktéž rozepnuta, kartáč opět klesá.

Při zpáteční cestě se kartáč chová následujícím způsobem. C i D sepnuty, kartáč jede vzhůru, C sepnuta D rozepnuta, kartáč udržuje aktuální pozici. Při stavu C rozepnuta a D sepnuta, kartáč se pohybuje směrem dolů, stejně tak při stavu C i D rozepnuty.

## 8. Celkový model





## 9. Závěr

Projekt byl dokončen podle našich představ. Programová část modelu je plně funkční a všechny problémy, které se při zhotovení práce objevily, byly úspěšně odstraněny. I když projekt není zpracován totožně s realitou, tak hlavní myšlenky a postupy, byly při práci použity. Hlavní řídicí jednotkou je AMiNi2D a rozšiřovací modul DM-UI8DO8, který jsme využili pro rozšíření vstupů a výstupů. Nejhojněji jsou využity V/V digitálního charakteru. Pokud by měl být model zpracován, využití krokových motorů je nejreálnějším řešením. Tím pádem by ubyly digitální výstupy minimálně na polovinu.

## 10. Použité zdroje

- [www.amit.cz](http://www.amit.cz)
- <http://forum.amit.cz/>

## 11. Seznam příloh

- 1) Program v DetStudios