

Aplikace mikropočítačové techniky v zabezpečovacích systémech

Application of microcomputer technology in security systems

Jana Křeménková

Bakalářská práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana KŘEMÉNKOVÁ**
Osobní číslo: **A08018**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Aplikace mikročítačové techniky v
zabezpečovacích systémech**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši na dané téma.
2. Charakterizujte vnitřní technickou strukturu zabezpečovacích systémů.
3. Zhodnoťte vlastnosti jednočipových mikročítačů z pohledu jejich uplatnění u zabezpečovacích systémů.
4. Porovnejte programové prostředky pro vytváření software pro takové systémy.
5. Proveďte modelový návrh řešení zabezpečení prostoru laboratoří FAI.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. Klířava K.: Zabezpečovací systémy , Armex Publishing, Praha / 2000, ISBN: 80-86244-13-X.
2. Uhlář J.: Technická ochrana objektů, 3. díl (ostatní zabezpečovací systémy), Vydavatelství Policejní akademie ČR, Praha / 2007 ISBN: 80-7251-235-8.
3. Křeček S.: Příručka zabezpečovací techniky. Cricetus, 2002, ISBN 80-902938-2-4
4. Hůlek, J.: Výuka programování zabezpečovacích systémů, SPŠ Trutnov, Trutnov 2006.
5. Internetové zdroje
6. Firemní literatura

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

Ústav automatizace a řídicí techniky

Datum zadání bakalářské práce:

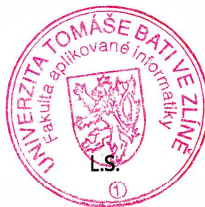
25. února 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

23. května 2011

Ve Zlíně dne 25. února 2011

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Dnešní doba je dobou mikro počítačů . Nacházíme je v mnoha zařízeních, které užíváme v běžném životě a jsou součástí i zabezpečovacích systémů . V této bakalářské práci se snažím seznámit čtenáře s mikro počítačovou technikou aplikovanou v těchto systémech. V praktické části porovnávám programové prostředky pro vývoj softwaru pro mikro počítače z pohledu začínajícího programátora a zpracovávám modelový návrh řešení zabezpečení prostoru laboratoře FAI.

Klíčová slova: mikro počítač , vestavný systém, vývojové programové prostředky, zabezpečovací systémy

ABSTRACT

These days, the period of microcomputers. They can be found in many plants, which we use in everyday life and are part of the security systems. In this paper is trying to acquaint the reader with microcomputer technology applied in these systems. In the practice of comparing program resources to develop software for microcomputers from the perspective of the novice programmer and process model design security solution space laboratory FAI.

Keywords: microcomputer, embedded system, software development resources, security systems

Podkování za odborné konzultace a také za čas v nově upravených podmínkách a návrh formy zpracování bakalářské práce patří panu prof. Ing. Vladimíru Vačkovi, CSc., který se výrazně zasloužil o vypracování bakalářské práce.

Dále bych chtěl podkovat svým blízkým za podporu, Lukáši Komárkovi a Davidu Prokešovi za ochotu podílit se o zkušenosti a trpělivost, s jakou poskytovali cenné odborné rady po celou dobu mého studia.

Prohlášení

- beru na v domí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na v domí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v písemné knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na v domí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na v domí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo o bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na v domí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na v domí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlášení,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použítou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

 podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ÁST	10
1 MIKROPO ÍTA OVÝ SYSTÉM	11
1.1 MIKROPO ÍTA	13
1.1.1 Mikroprocesor	14
1.1.2 Pam	14
1.1.3 Komunika ní kanály.....	15
1.2 PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ.....	16
1.2.1 Vývojové programové vybavení.....	16
1.2.2 Systémové programové vybavení	18
1.2.3 Aplika ní programové vybavení	19
2 APLIKACE MIKROPO ÍTA V ZABEZPE OVACÍCH SYSTÉMECH	20
2.1 POPLACHOVÉ ZABEZPE OVACÍ SYSTÉMY	21
2.1.1 Úst edna	22
2.1.2 Klávesnice.....	25
2.1.3 Detektory.....	26
2.1.4 Sb rnicové roz-í ení.....	28
2.1.5 Komunikátory.....	29
2.2 IP KAMEROVÉ SYSTÉMY	30
2.3 DOMÁCÍ AUTOMATIZACE - ŠINTELIGENTNÍŮ BUDOVY.....	31
2.4 DOHLED A MONITOROVÁNÍ VOZIDEL.....	34
3 VLASTNOSTI MIKROPO ÍTA V ZABEZPE OVACÍCH SYSTÉMECH	37
II PRAKTICKÁ ÁST	38
4 PROGRAMOVÉ PROST EDKY	39
4.1 PROGRAMY PRO TVORBU SOFTWARE PRO MIKROPO ÍTA E	39
4.1.1 Jazyk symbolických adres - šassemblerõ	39
4.1.2 CodeVision AVR.....	40
4.1.3 CodeWarrior IDE Freescale	42
4.1.4 MPLAB X IDE Microchip	45
4.1.5 Shrnutí.....	48
4.2 PROGRAMY PRO NASTAVENÍ ZABEZPE OVACÍCH SYSTÉM	50
4.2.1 WinLoad.....	50
4.2.2 BabyWare.....	53
4.2.3 Control Panel.....	55
5 MODELOVÝ NÁVRH ETENÍ ZABEZPE ENÍ PROSTORU LABORATO Í FAI	58

5.1	ETĚNÍ ZABEZPEOVANÉHO PROSTORU.....	58
5.2	NÁVRH SYSTÉMU	58
5.2.1	Podsystemy.....	58
5.2.2	Uživatelé.....	59
5.2.3	Zóny.....	59
5.3	KOMPONENTY PZS	60
5.3.1	Ústředna	60
5.3.2	Komunikátory.....	61
5.3.3	Klávesnice.....	62
5.3.4	PIR Detektor	63
5.3.5	Siréna	63
5.3.6	Napájení.....	64
5.3.7	Kabeláfl.....	64
5.4	SHRNUTÍ	64
	ZÁV R.....	65
	ZÁV R V ANGLI TIN	67
	SEZNAM POUÍTÉ LITERATURY.....	69
	SEZNAM POUÍTÝCH SYMBOL A ZKRATEK.....	72
	SEZNAM OBRÁZK	74
	SEZNAM TABULEK	75
	SEZNAM P ÍLOH.....	76

ÚVOD

Ná–řivot je stále více ovlivn ěn rychle se rozvíjející technikou, která v sob ě integruje velké množství funkcí. Aby dokázala tyto funkce plnit v pořádaném ěase, je řízena mikropro říta em. Mikropro říta e jsou obsařeny v řa řízeních, jeřl uříváme v ře říném řivot ě. Najdeme je v řm řící a regula ní technice, řídících systémech automobil ě, letadel, robot v ře ře řmyslové výroby. B řín ě se s nimi setkáváme v domácnostech a dokonce v hra kách.

Dne–ní doba ř se sebou krom ě rozvoje technologi ř přinesla ři v řt ě řm řnosti seberealizace a s řím souvisí ři řzy–ující se řívotní úrove ě. Roste hodnota vybavení ře ře ři domácností, ale také se řzy–uje kriminalita, a proto nar řstá snaha ři tyto hodnoty chránit. I v řotmto oboru ři mikropro říta e na–ly uplatn ění.

V první, teoretické, řásti práce jsem se snařila popsat architekturu mikropro říta ové techniky a přiblířit skladbu softwarového vybavení pro tvorbu program ś pro mikropro říta e.

Dále jsem provedla re–er–i aplikace mikropro říta ové techniky v zabezpe ovacích systémech a hodnotila vlastnosti mikropro říta ě, které jsou v ři obsařeny.

Ve druhé, praktické, řásti jsem se snařila porovnat řvojová prost ědí ur ěná k tvorby aplika ních program ś pro mikropro říta e a pře řstavit ěn kolik program ś ur ěných k programování zabezpe ovacích systém ś. Pomocí řt řhto aplikací lze ulořit do externí pam ěti FLASH nebo EEPROM nastavení jednotlivých komponent zabezpe ovacího systému.

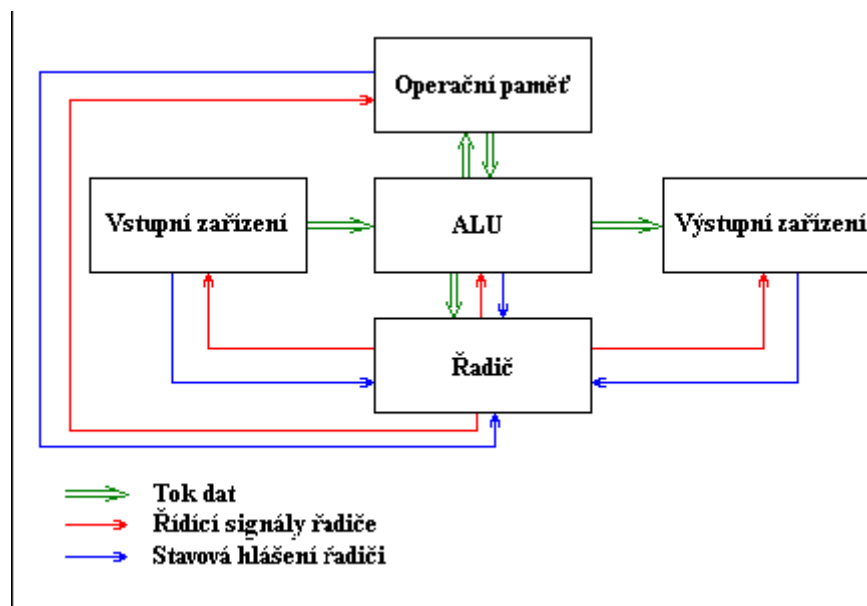
V poslední řásti mé práce jsem se snařila navrhnout zabezpe ění pře řchozí chodby s laborato řemi ve řt řetím pat ěe budovy U5 Fakulty aplikované informatiky.

I. TEORETICKÁ ÁST

1 MIKROPOÍTAOVÝ SYSTÉM

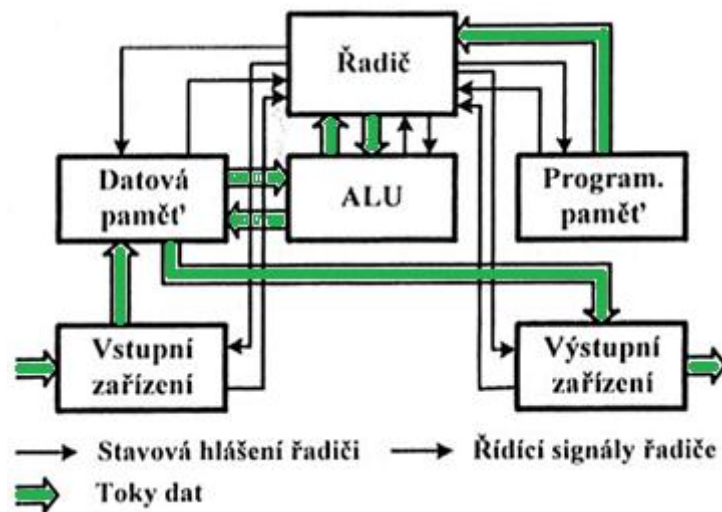
Dnešní dobu máme s klidným svědomím nazývat dobou mikropoíta , protože jsou pro své vlastnosti a díky technologickému vývoji aplikovány téměř ve všech technických zařízeních užívaných v běžném životě .

Architektura se zakládá na koncepci stanovené ve 40. letech Johanem von Neumannem, kdy program i data jsou uloženy v jedné operační paměti.



Obrázek 1: Von Neumannova architektura [7]

Druhým typem architektury je Harvardská architektura. Harvardská architektura je typická oddělením paměti programu a paměti dat. Za hlavní výhodu lze považovat možnost jiné šířky programové a datové sbírnice. Této možnosti se široce využívá, takže najdeme osmibitové mikrokontroléry s programovou sbírnicí širokou 12, 14 i 16 bitů . Mezi další výhody harvardské architektury patří rychlost vykonávání instrukcí, protože instrukci i potřebná data lze číst v jeden okamžik. [9]



Obrázek 2: Harvardská architektura [8]

Rychlé moderní mikroprocesory spojují obě architektury. Uvnitř je použita Harvardská architektura, kde se paměť dělí na paměť instrukcí a paměť pro data. Ovšem celý procesor se š vnějšku chová jako procesor s architekturou von Neumannovou, protože na čítá data i program z hlavní paměti najednou. Převážně malé jednoválcové mikrokontroléry, jako je například PIC od firmy Microchip Technology, Inc., a AVR společnosti Atmel Corp. jsou charakteristické svojí malou kapacitou paměti, ale těží z výhod Harvardské architektury. Redukovaná instrukční sada obsahuje hlavně jednoduché instrukce a zajišťuje, že délka provádění instrukce je vždy jeden cyklus. Znamená to, že délka všech instrukcí je stejná.[10]

První mikroprocesory se začínají užívat v šedesátých letech minulého století. Vývoj pokračoval miniaturizací, ztvárněním paměti pro software a data, vyšší integrací funkcí, zvyšující se rychlostí výroby a naopak snižováním ceny.

Přehled použití mikroprocesorové techniky:

1. Průmyslové řízení strojů, tj. obráběcí stroje, vstřikovací stroje, dopravníky, řízení robotů a manipulátorů, výroba mikroelektronických součástí, řídicí jednotky, měřicí a regulační technika

2. Automobilový prmysl – řídicí jednotky, ABS, signalizace, monitorovací jednotky
3. Avionika – hardware a software pro řízení letu, autopiloti
4. Domácnosti – domácí počítače, mikrovlnná trouba, pračka, myčka, televize, set-top-boxy, hry, herní konzole
5. Mobilní telefony, ústředny, PDA, tablety
6. Domácí automatizace – termostaty, klimatizace, zavlažovací systémy, zabezpečovací systémy
7. Bankomaty

Mikroprocesorový systém je složen z hardwarového a programového vybavení. Hardwarem rozumíme mikroprocesor, který je složen z mikroprocesoru, paměti, vstupní/výstupních portů, oscilátoru a dalších periférií jako jsou počítačové periférie, periferní zařízení, watchdog, a displeje, klávesnice nebo touchpad – programovatelné hradlové pole.

1.1 Mikroprocesor

Mikroprocesor je používán v tzv. embedded (vestavných) systémech, s trochou nadsázky můžeme říci vysoce inteligence. Jedná se o jednovývodový systém, kde je řídicí mikroprocesor zcela zabudován do zařízení, které ovládá. Tento systém lze naprogramovat, aby prováděl logické a aritmetické operace podle posloupnosti instrukcí programu. Je optimalizován pro určitou aplikaci, a proto může být vyráběn ve velkém množství, což snižuje cenu výrobku. Je složen ze tří základních prvků.



Obrázek 3: Mikroprocesor

1.1.1 Mikroprocesor

Základní část mikroprocesoru. Výkonná centrální jednotka MCU, která provádí a spravuje instrukce. Instrukcí rozumíme jednu konkrétní operaci, kterou má procesor vykonat. Obsahuje aritmeticko-logickou jednotku (ALU), pracovní registry vyrovnávací paměti a řídicí obvody. Sestava registrů tvoří základní vlastnosti procesoru. Počet instrukcí u současně užívaných mikroprocesorů je okolo sta.

Registry jsou logické obvody pro dočasné uložení informace a dělíme je na:

Registry přístupné programátorovi

- řídící registry obsahují vždy adresu instrukce, která se má vyjmout z hlavní paměti a následně mikroprocesorem provést
- univerzální registry mají obvykle délku 1 slovo a jsou určeny k uložení dat, která slouží jako operandy při provádění některých instrukcí
- indikační registry obvykle jednobitové registry, které indikují určitý stav
- ukazatel zásobníku obsahuje aktuální adresu vrcholu zásobníkové paměti

Registry nepřístupné programátorovi

- instrukční registr obsahuje instrukci, která se právě provádí
- adresový registr paměti obsahuje adresu místa paměti, kde se právě pracuje
- datový registr paměti slouží k uložení dat nebo instrukcí přenášených mezi hlavní pamětí a CPU

1.1.2 Paměť

Paměť mikroprocesoru je striktně rozdělena na pevnou paměť programu (ROM) a paměť pro data (RAM).

Charakteristika paměti je následující:

- kapacita paměti množství dat, které lze do paměti umístit
- cyklus paměti časový interval mezi požadavkem na přenos informace z paměti a objevením informace na výstupu

Druhy paměti:

- RAM ó tzv. rychlá paměť, kdy rychle ukládá informace, ale při vypnutí napájení data zapomene
- ROM ó pevná paměť, jsou zde uloženy konstanty a program, velmi rychlá při čtení, ale při ukládání je pomalá. Program do paměti zavádí výrobce tzv. firmware
- PROM ó jen čtení, jednorázově programovatelná paměť, program zavádí uživatel
- EPROM ó nástupce PROM, opakované nahrávání (omezený počet), mazání UV zářením
- EEPROM ó nástupce EPROM, elektronicky mazatelná pevná paměť, počet zápisů vzrostl až na milion a doba uchování dat je až 40 let
- FLASH ó velmi rychlá elektricky programovatelná paměť, postupně nahrazuje paměť EEPROM. Výhodou je, že ji lze přeprogramovat novější verzí firmware bez vyjmutí ze zařízení

1.1.3 Komunikační kanály

Vstupní / výstupní brány, nazývané též porty. Port bývá několik a mohou pracovat v několika režimech (např. na vstupu přijímá signál, na výstupu generuje průběh signálu) Mohou být sériové s plně duplexním provozem, kdy se podle definovaných pravidel posílají bity za sebou, nebo paralelní, kdy se přesune celý byte najednou.

Druhy komunikačních kanálů:

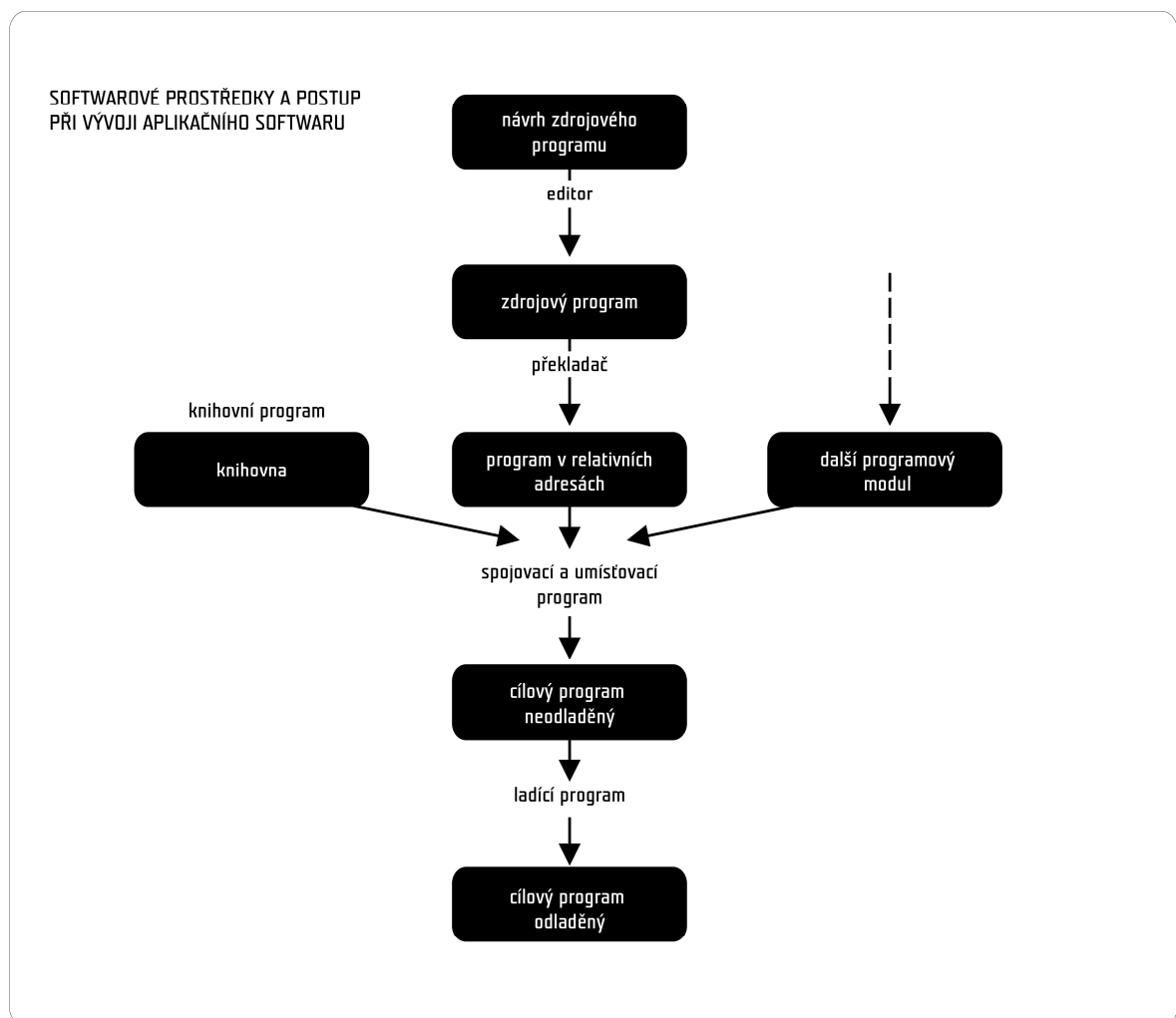
- UART/SCI ó asynchronní sériový kanál ó vysílá se bit po bitu, na konci může být provedena kontrola parity. Používá se k propojení s vývojovým prostředím
- SPI / I²C ó synchronní sériový kanál ó je rychlejší, ale náchylnější na rušení, z tohoto důvodu se používá pouze na komunikaci na desce či nějakého spoje, připojujeme vnější paměť, A/D převodníky nebo se používá ke komunikaci mezi dalšími mikrokontroléry
- USB ó univerzální sériový kanál
- CAN 2.0 ó sbírniceová komunikace (možnost zapojit cca 30 zařízení), hodně využívána v automobilech

1.2 Programové vybavení

Programové vybavení definuje innost technických prost edk a je nemén d lefité. Mnohdy cena kvalitního softwaru p evy–uje cenu techniky. Mikropo íta bez programu je jen neřivou sou ástkou, kterou offivíme afl instalací vhodného programu podle toho, co od ní o ekáváme a chceme, aby vykonávala. Po napsání programu je nutné jej p elofit a nahrát za pomoci programátoru do samotného mikropo íta e. P i vývoji programu pro kterýkoliv typ mikropo íta e je t eba znát jeho architekturu, mořnosti jeho instruk ního souboru, ale také mořnosti programového vybavení, ve kterém budeme program vytvá et.

1.2.1 Vývojové programové vybavení

Vývojovým programovým vybavením rozumíme prost edky, které pot ebujeme pro vývoj programu, nebo ho ve v t–in p ípad nepí–eme rovnou ve strojovém kódu mikropo íta e.



Obrázek 4: Softwarové prost edky a postup p i vývoji aplika ního programu [11]

Editor slouží k zápisu zdrojového programu do počítače, na kterém budeme program vyvíjet. Od editoru požadujeme:

- úplné zobrazení obsahu souboru, včetně řídicích znaků
- obrazkový charakter editace, s možností plynulého i zrychleného pohybu v souboru
- možnost vkládání a popisování do textu
- možnost vyhledávání skupin znaků a jejich případné automatické nahrazování jinými
- práce s bloky, vytváření makroříkaz ...

Prekladač slouží k prekladu zdrojového programu do strojového jazyka daného mikroprocesoru. Prekladač volíme podle typu programovacího jazyka, ve kterém je program napsán. Používány jsou následující druhy programovacích jazyků :

- **Strojově orientované** – typickým představitelem je jazyk symbolických adres. Je to jazyk nejbližší mikroprocesoru, jsme tak schopni využít vlastnosti mikroprocesoru a vytvořit krátký a rychlý program. Nevýhodou je jeho nepřehlednost, vyší pracnost a proto se nejčastěji užívá tam, kde je to užitečné a nezbytné. Syntaxe jazyka je postavena na symbolických názvech instrukcí a umožňuje definovat symbolická jména, návratčí, tabulky, definovat programové moduly a spolupráce mezi nimi. Prekladač jazyka symbolických adres se nazývá assembler. [11]
- **Mikroprocesorově orientované vyšší programové jazyky** – jazyk se skládá z instrukcí blízkých vyšším programovacím jazykům, ale dovolují zároveň sestoupit na úroveň strojově orientovaným jazykům. Z toho plyne, že jsou velmi efektivní a často se v nich vytváří systémové programové vybavení. Jsou závislé na typu mikroprocesoru. V dnešní době ustupují do pozadí a jsou nahrazovány univerzálními programovacími jazyky. [11]
- **Univerzální programovací jazyky** – typický představitel je jazyk C, který umožňuje uživateli urcovat uložení proměnných v paměti, přecházet do jazyka symbolických adres atp.

Knihovny ó programové moduly, které jsou uloženy ve formě souborů a tvoří programový balík zaměřený na určitou problematiku (např. aritmetická knihovna sdružuje programy pro aritmetické výpočty). Správou knihoven se zabývá knihovní program, který umožňuje přidávání, správu a vyzvednutí programu.

Slučební programy ó zde zahrnujeme spojovací (linker) a umísťovací (locator) programy, dále simulační a ladící programy. Slouží k sestavení cílového programu spojením jednotlivých modulů podle pořadků. Respektuje části pro program a části pro data, tabulky atp. Umísťovací program nahradí relativní adresy adresami skutečnými. Simulační a ladící programy slouží pro zjištění, zda je program schopen funkce.

Moderní vývojové prostředí ó sdružují výše uvedené prostředí do prostředí, ze kterého si jejich programátor jednoduše vyvolá, aniž by se zatířoval přesným a komplikovaným voláním dílčích vývojových prostředí. Jednotliví výrobci mikroprocesorů dodávají své vlastní vývojové prostředí.

- Keil - prostředí pro procesory typu 8051
- CodeVision AVR IDE - Atmel AVR
- CodeWarrior IDE - Freescale

1.2.2 Systémové programové vybavení

Mikroprocesor je potěbuje ke své činnosti neustále, nebo jsou jím zajiřovány jeho systémové funkce. U jednodušších řídících mikroprocesorů, např. v automatické práci, může být systémové programové vybavení přímo součástí aplikace.

1. **Operační systém** - nejjednodušší formou operačního systému, používaném v mikroprocesorích, je tzv. MONITOR. Je uložen v pevné paměti ROM a zajiřuje základní funkce. Umí zobrazovat a měnit obsah paměti a registrů mikroprocesoru, spouřtět a krokovat program a komunikovat s externí pamětí nebo dalším mikroprocesorem.
2. **Diagnostické programy** ó provádějí diagnostiku při inicializaci systému, kontrolují obsah určitých registrů nebo paměťových buněk v určitém stavu procesu, po určitém průběhu cyklem, zda program vykonává pravidelnou činnost.

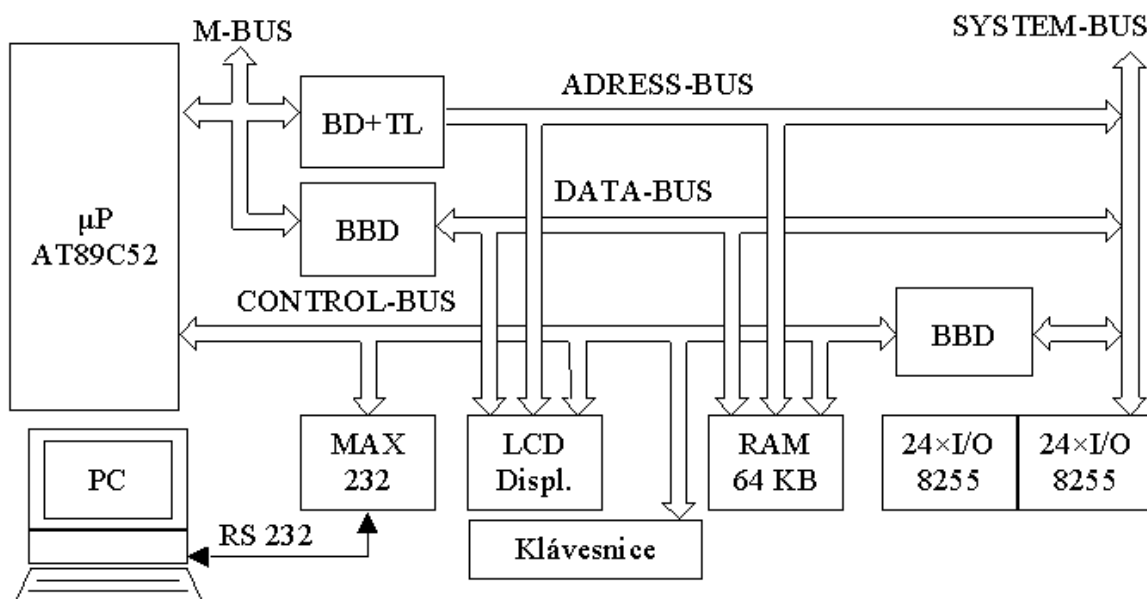
1.2.3 Aplikace a programové vybavení

Tyto programy slouží k plnění úkolů předepsaných mikroprogramy v dané aplikaci. Jsou programy, které mají velké pole působnosti a bývají v tisících aplikací (např. programy pro osobní počítače) a nebo unikátní, které jsou vytvořeny pouze pro jednoho uživatele (např. řízení válcovací stolice). To samozřejmě ovlivňuje cenu takové aplikace.

2 APLIKACE MIKROPROCEKTÁ V ZABEZPEOVACÍCH SYSTÉMECH

Podstatou této práce je aplikace mikroprocesorové techniky a proto se budeme zabývat pouze elektronickými zabezpečovacími systémy, které jsou dle normy SN EN 50131-1 ed. 2 (334591) z roku 2007 označovány jako poplachové zabezpečovací systémy- PZS. Jak už bylo v předchozí kapitole řečeno, mikroprocesorové dnes nalezneme v mnoha aplikacích a díky jejich klesající ceně jsou stále více využívány i v zabezpečovacích systémech. Pomocí nich se stále více zdokonalují ústředny PZS, které nyní můžeme bez ostychu nazvat mozkem celého systému. Výběrem a použitím vhodného mikrokontroléru i externích pamětí je ústředna schopna zvládat v krátkém časovém úseku složitější operace a můžeme tak centrálně řídit střežení objektu, docházkový a přístupový systém a také kupříkladu topení i klimatizaci v daném objektu.

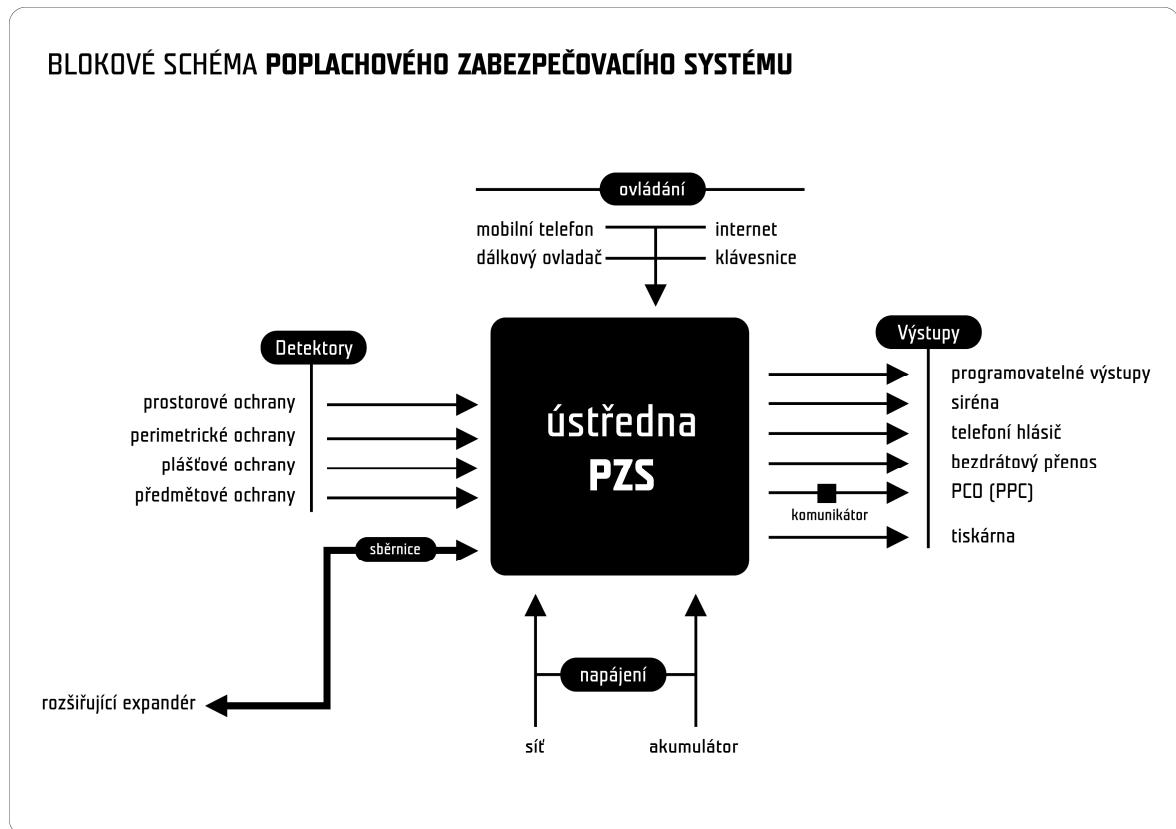
Mezi zabezpečovacím a mikroprocesorovým systémem lze v mnohém nalézt určitou analogii.



Obrázek 5: Blokové schéma řídicího mikroprocesoru [12]

Ústřednu PZS lze připojit k mikroprocesoru, pomocí sběrnice jsou k ní připojeny vstupní/výstupní jednotky ~ detektory i programovatelné výstupy, externí paměti ~

rozšiřující expandéry, klávesnice a pomocí komunikačního portu RS 232 lze obojí programovat.



Obrázek 6: Jednoduché blokové schéma PZS

2.1 Poplachové zabezpečovací systémy

Poplachové zabezpečovací systémy lze definovat jako poplachový systém pro detekci a indikaci přítomnosti, vstupu nebo pokusu o vstup narušitele do střežených prostor. Tvoří je ústředna, detektory, sirény, klávesnice, komunikátory (buď integrované na desce ústředny nebo externí jako je například rádiový vysílač i GSM brána), sběrnice rozšiřující moduly a zdroje napájení. [1]

Pro popis vnitřní struktury zabezpečovacích systémů jsem si z důvodu vysokého zastoupení vybrala komponenty firmy Paradox Security Systems.

2.1.1 Ústředna

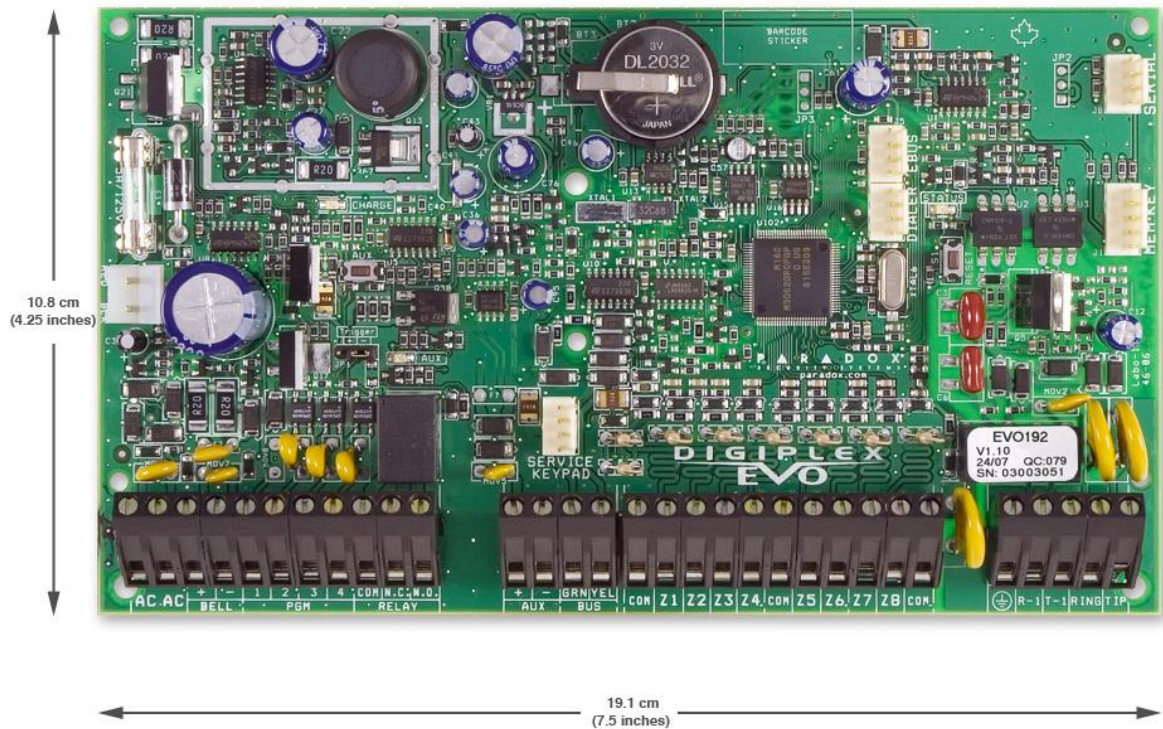
Ústředna je zařízení určené pro příjem a vyhodnocení výstupních elektrických signálů detektorů nebo tísňových hlášení a k vytvoření signálu o narušení. [1]

Ústředna PZS je mozkiem a srdcem celého systému. Základní funkce ústředny:

- přijímá a vyhodnocuje výstupní elektrické signály od detektorů
- ovládá signalizaci, plynosové a jiné zařízení, která indikují narušení
- napájí detektory a další prvky elektrickou energií
- umožňuje diagnostiku systému
- pomocí elektromechanických zámků nebo ovládacích klávesnic umožňuje uvedení systému PZS do stavu klidu nebo naopak do stavu střežení

Ústředna Digiplex EVO-192:

- 8 zón na desce (16 se zdvojením ATZ) rozlišitelných až na 192 zón
- 8 podsystémů, 999 uživatelů
- podpora evidence příjmu do 32 dveří
- paměť 2048 událostí v sériové EEPROM
- aktualizace programového vybavení ústředny přes 306USB a SW WinLoad
- 4 PGM výstupy a jedno relé, PGM 1 lze použít jako vstup požárních čidel
- spínaný zdroj 1,7 A
- sledovaný výstup na sirénu
- sledování telefonní linky
- zabudovaná záložní baterie reálného času
- nastavitelná rychlost komunikace na sbornici
- délka sbornice až 900m
- BUS sbornice pro rozšíření až na 254 libovolných modulů, podporuje MULTIBUS sbornici



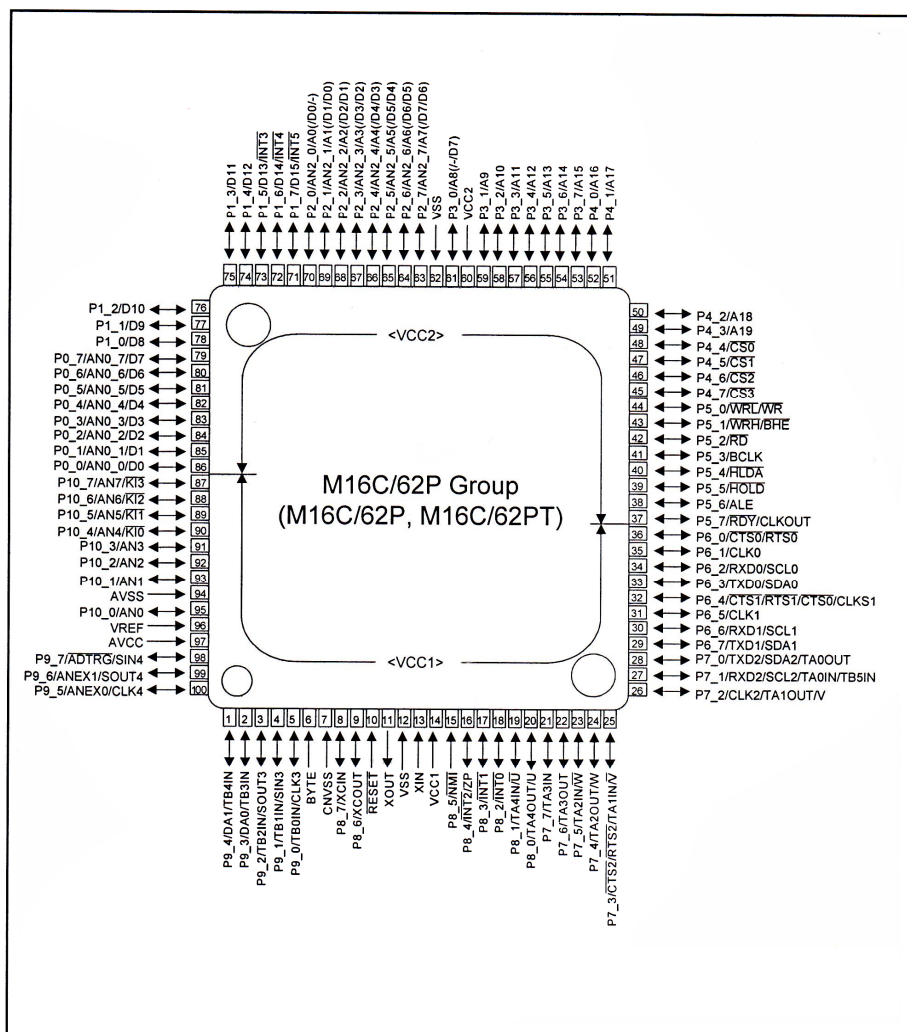
Obrázek 7: základní deska úst edny DIGIPLEX EVO192 [13]

Úst edna je řízena mikroprocesorem M16C M3062LFGPGP C U5 s těmito parametry:

- 91 instrukcí
- maximální pracovní rychlost 6 24MHz
- kapacita paměti RAM 6 20KB
- kapacita paměti programu RAM 6 256KB
- typ paměti programu 6 FLASH
- provozní napájecí napětí 3,3 6 5V
- šířka datové sbírnice - 16/32 bit
- počet programovatelných vstup / výstup 6 87
- typy komunikačního rozhraní 6 I²C, IEBus, UART
- A/D převodník 6 10-bitový x 26 kanál

- D/A převodník o 8-bitový x 2 kanály
- přeručovač o interní o 29 zdrojů, externí o 8 zdrojů, softwarový o 4 zdroje, 7 úrovní priorit
- multifunkční časovač o třífázové řízení obvodů, časovač A: 16 bit x 5 kanálů, časovač B: 16 bit x 6 kanálů
- teplotní rozsah: - 20°C - + 85°C

uspořádání pinů mikrokontroleru
M3062LFGPGP



Obrázek 8: Mikropočítač M16C M3062LFGPGP

Dále je použita externí paměť EEPROM, kde je uloženo programové vybavení ústředny, jehož aktualizaci je možné provádět přes USB a za pomoci softwaru WinLoad. Jednou z možností této aplikace je i přehrání firmwaru, který bývá dodáván výrobcem zařízením a který je ke stažení na webových stránkách výrobce.

2.1.2 Klávesnice

Klávesnice je ovládací prvek systému, pomocí kterého lze zabezpečovací systém uvést do stavu zastavení nebo naopak do stavu klidu. Pomocí klávesnice můžeme systém také nastavovat, konfigurovat a v případě klávesnic s displejem i sledovat historii událostí.

Dnešní trh nabízí několik variant výběru. Půjdeme se podle typu a výrobce ústředny, aby byla zaručena kompatibilita a pak si můžeme vybrat, zda nám třeba do skladu i garáže bude stačit jednoduchá klávesnice s podsvícenými tlačítky, či klávesnice s LCD displejem nebo plně grafická, která zobrazuje i plán budovy s rozmístěným detektorem.

Posledním krokem ve vývoji je dotyková barevná grafická LCD klávesnice osazená výkonným procesorem FPGA. Programovatelná hradlová pole (FPGA, Field Programmable Gate Array) jsou speciální integrované obvody obsahující různá složitě programovatelné bloky propojené konfigurovatelnou maticí spojů. [18]



Obrázek 9: Dotyková grafická klávesnice TM4

Jak jednoduchá klávesnice, tak klávesnice s LCD displejem i grafická jsou řízeny mikroprocesorem. Paradox je osazuje mikrokontroléry z rodiny PIC16 nebo dsPIC firmy Microchip. Mikrokontrolér řídí obsluhu klávesnice a v případě klávesnice s displejem i zobrazení na LCD displeji. V této skupině tlačítek se zapojují do matice. Mezi každým řádkem a sloupcem je zapojeno jedno tlačítko. Při stisknutí klávesnice znamená, že se postupně aktivují jednotlivé řádky a potom se stavy sloupců. Ze zjištěných hodnot se dekóduje stisknuté tlačítko. Výsledkem funkce je pozici kód, který jednotlivým tlačítkům přiděluje jedinečné identifikační číslo. [5]

2.1.3 Detektory

Detektor PZS je zařízení reagující na jevy související s narušením stacionárního objektu, prostoru nebo s nechtěnou manipulací se stacionárním předmětem vytvořením předmětem určeného výstupního elektrického signálu. Zařízení určené k vyslání poplachového signálu nebo zprávy jako odezvy na zaznamenání abnormálních podmínek indikující stav nebezpečí. [1]

Detektory podle způsobu použití dělíme na :

- detektory perimetrické ochrany – infra zábrany a bariéry, mikrovlnné bariéry, venkovní duální detektory, laserové detektory, plotové perimetrické systémy
- detektory plošné ochrany – detektory tloušťky skla, vibrační detektory
- detektory prostorové ochrany – pasivní i aktivní infra červené detektory, mikrovlnné detektory, ultrazvukové detektory, duální detektory
- detektory předmětové ochrany – otáčivé detektory

Výčet detektorů samozřejmě není kompletní, neboť práce je zaměřena na použití mikroprocesorové techniky a proto jsem uvedla pouze ty detektory, kde je použita.

V detektorech jsou opět velmi často využívány mikrokontroléry z rodiny PIC16 firmy Microchip. Díky nim se i detektory stávají širšími. Příkladem může být digitální pohybový detektor Digigard 85.



Obrázek 10: Digigard 85

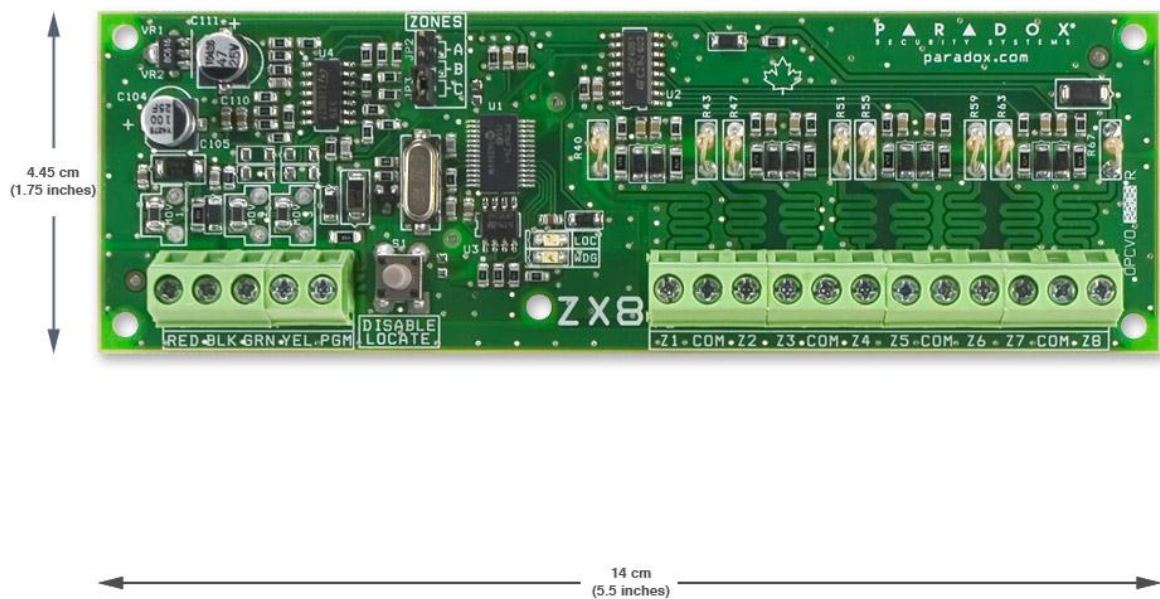
Tento detektor využívá píímý A/D píevod. Signál zachyceného pohybu je ihned píeveden do íslicové podoby a dál zpracováván pouze digitáln , což zaji- uje maximální píesnost. Tyto vlastnosti zvy- ují píesnost, spolehlivost a eliminují riziko vzniku fale- ných poplach . Technologie automatického po ítání impuls píevádí kařdý pohybový signál na pulsní výstup, který ur uje, zda detekovaný pohyb odpovídá poplachu. Zachycená energie je zm ena a uchována v pam ti pro mořnost dal- řho zpracování - procesor inteligentn rozhoduje o typu píijaté energie a zamítá nepohybové signály. Pouřitá zdvojená Fresnelova o ka, která v kombinaci se dv ma duálními senzory a ve spolupráci s digitálním zpracováním umořl uje vylou it fale- né poplachu zp sobené domácím zví ectvem. Pro vyhlá- ení poplachu musí dojít k naru- ení horního i spodního detektoru. [13]

U detektor t í- t ní skla se pomocí mikrokontroléru srovnávají frekvence vzniklé pí poru- ení skla. Nízkofrekven ní vlnu nárazu a vysokou frekvenci t í- t ní skla. Pokud nedojde ke vzniku obou frekvencí sou asn , detektor je nevyhodnotí jako poplach. Frekvence vznikající pí rozbití skla nebo pí nárazu jsou do pam ti detektoru uloženy jířl pí výrob , proto není nutné detektor pí montáři nijak nastavovat.

2.1.4 Sběrné rozíení

Pomocí sběrného rozíení, nebo-li expandéru, můžeme zabezpečovací ústřednu rozíit o další zóny nebo programovatelné výstupy. Komunikace expandéru s ústřednou probíhá pomocí 4 - vodičové digitální sběrnice s oboustrannou komunikací. Osazeny jsou mikrokontrolérem z rodiny PIC16 firmy Microchip.

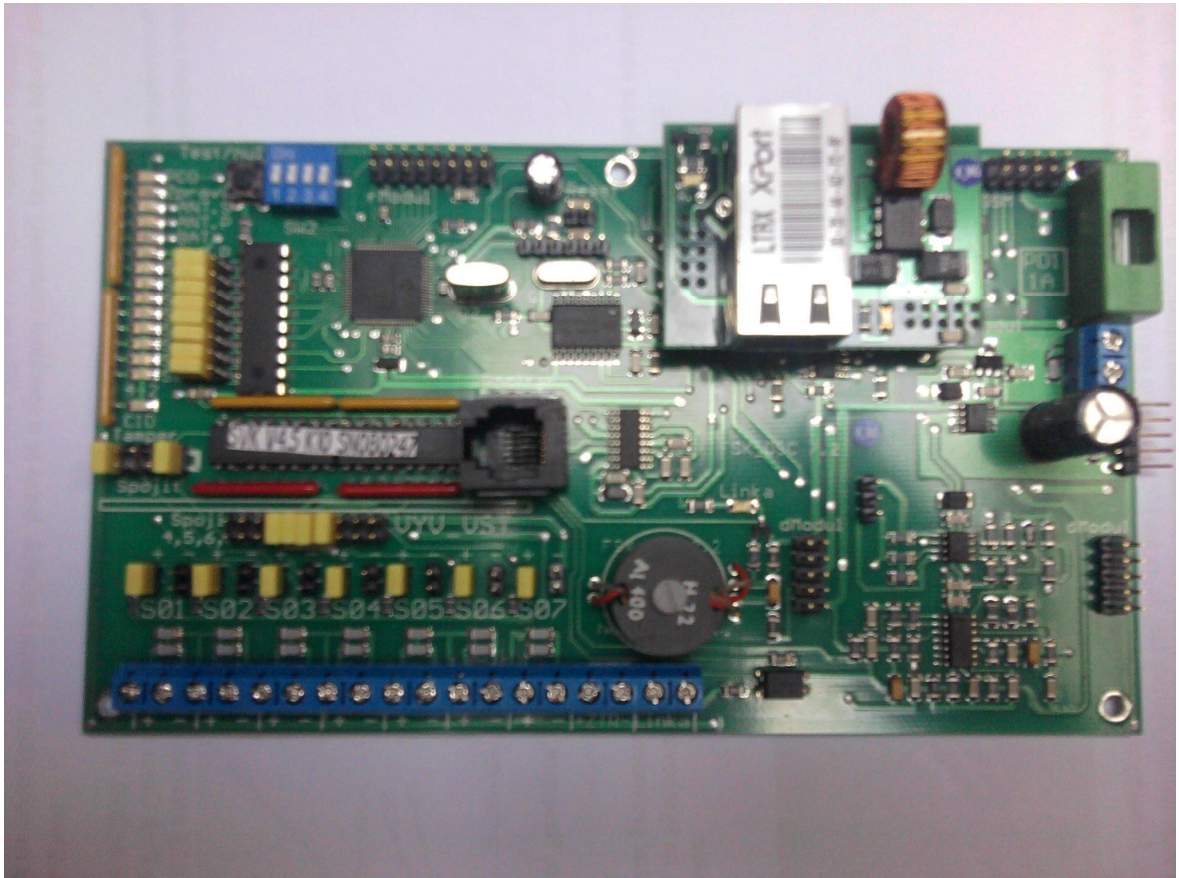
Ústředna vidí jednotlivé expandéry jako subsystemy, které jsou schopny samostatného provozu. Detektory připojené na expandér jsou jednoznačně identifikovány a připojeny do subsystemu.



Obrázek 11: Expandér APR ZX-8 [13]

2.1.5 Komunikátory

Komunikátory slouží k přenosu signálu z ústředny PZS na PCO respektive PPC (Příjímací poplachové centrum) nebo u GSM/GPRS modulů i na mobilní telefon majitele. Komunikátory jsou buď přímo integrovány na desce ústředny, nebo se připojují externě. U externích se jedná o rádiové vysílače, IP komunikátory nebo GSM i GPRS komunikátory.



Obrázek 12: IP komunikátor SVK300

IP komunikátor je osazen mikroprocesorem PIC18F86J11-I/PT firmy Microchip.

Parametry mikroprocesoru jsou:

- 75 instrukcí
- maximální pracovní rychlost 48MHz
- kapacita paměti RAM 3930B
- kapacita paměti programu RAM 64KB
- typ paměti programu FLASH
- provozní napájecí napětí 2,0 až 3,6V
- počet programovatelných vstupů / výstupů 68
- typy komunikačního rozhraní I²C, SPI, EUSART
- A/D převodník 10-bitový x 15 kanálů
- periférie včetně interního zdroje
- časovače 2 x 8-bit, 3 x 16-bit
- obsahuje PWM s pulsní šířkovou modulací (náhrada D/A převodníku)
- umožňuje paralelní komunikaci

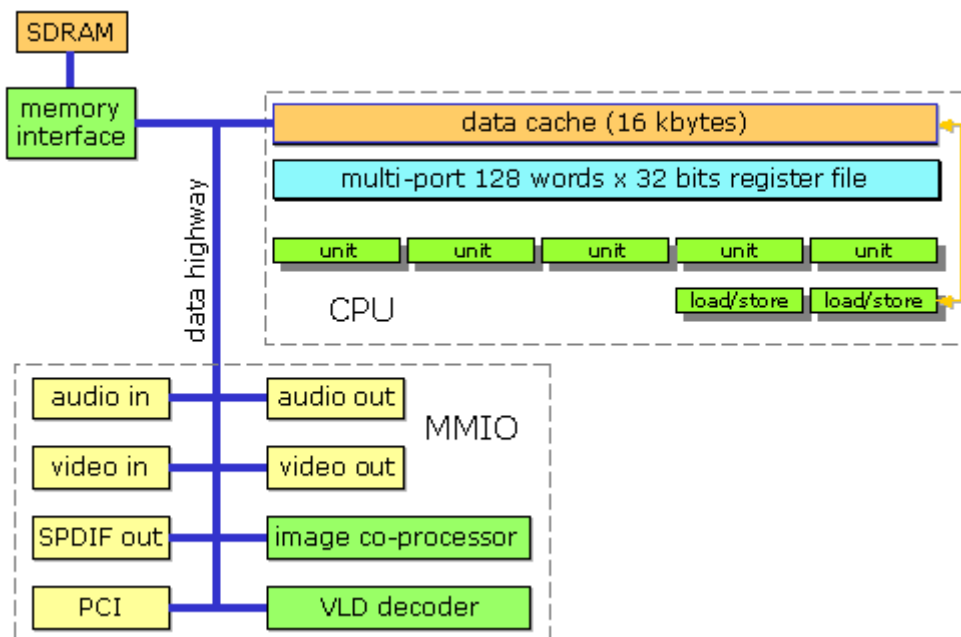
2.2 IP kamerové systémy

Další uplatnění nachází mikroprocesor v kamerových systémech. Nové kamery již dokážou se snímaným obrazem pracovat samy. Kamera dokáže hlídat určitý vymezený prostor, sledovat pohyb, vyhledávat osoby, měřit SPZku auta atp.

Zpracování obrazu však vyžaduje rychlé zpracování velkého množství dat a proto je nutné využít výkonné mikroprocesory. K tomuto účelu se využívají digitální signálové procesory DSP. Typický DSP má harvardskou architekturu, takže data a kód programu mají vlastní sběrnice, což zvyšuje rychlost. Dalšího zrychlení výpočtu je dosaženo pomocí speciálních výpočetných jednotek, které pracují paralelně.

Analogový signál je nejprve převeden A/D převodníkem na digitální a v této podobě je zpracováván digitálním signálovým procesorem. Zpracovaný digitální signál je D/A převodníkem zpět převeden na analogový. V mnoha zařízeních prochází signál tímto cyklem i v reálném čase, ale na těch kterých signálech je potřeba provést tak složité a výpočetně náročné algoritmy, že to ani velmi rychlý DSP procesor v reálném čase nestihne a digitalizovaná data musí být nejprve zaznamenána do paměti a odtud teprve postupně zpracovávána.[14]

V často využívaných IP kamerách od firmy Vivotek je 32 bitový mikroprocesor TriMedia PNX1300 firmy Philips s taktovací frekvencí 200 MHz. Velikost ukládací RAM paměti pro interní operace mikroprocesoru je 16MB. FLASH paměť má velikost 4MB a je v ní uložen operační systém na bázi LINUXu a nastavení uživatele.



Obrázek 13: Architektura TriMedia [15]

2.3 Domácí automatizace - š Inteligentní obvy

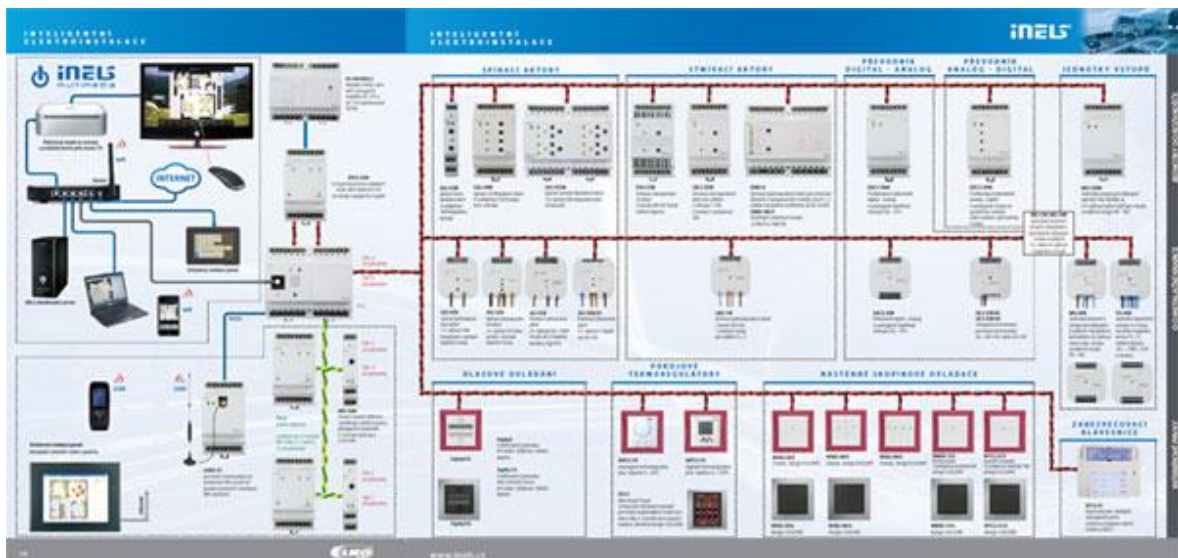
Další obor, který díky dostupnosti mikroprocesorové techniky nabývá na intenzitě používání, je domácí automatizace. Tyto systémy pracují na bázi programovatelných automatů. Existuje

hodn variací a dodavatel , takže jsou k dostání jednoduché systémy v cenové relaci desítek tisíc jako je například Horus 06 - 08 firmy LEVEL, který umožňuje dálkový dohled zabezpečeného domu, sledování přednastavených veličin, spínání spotřebičů - kotel, bazén, sauna, klimatizace, otevírání vrat, přenos videosignálu atp.



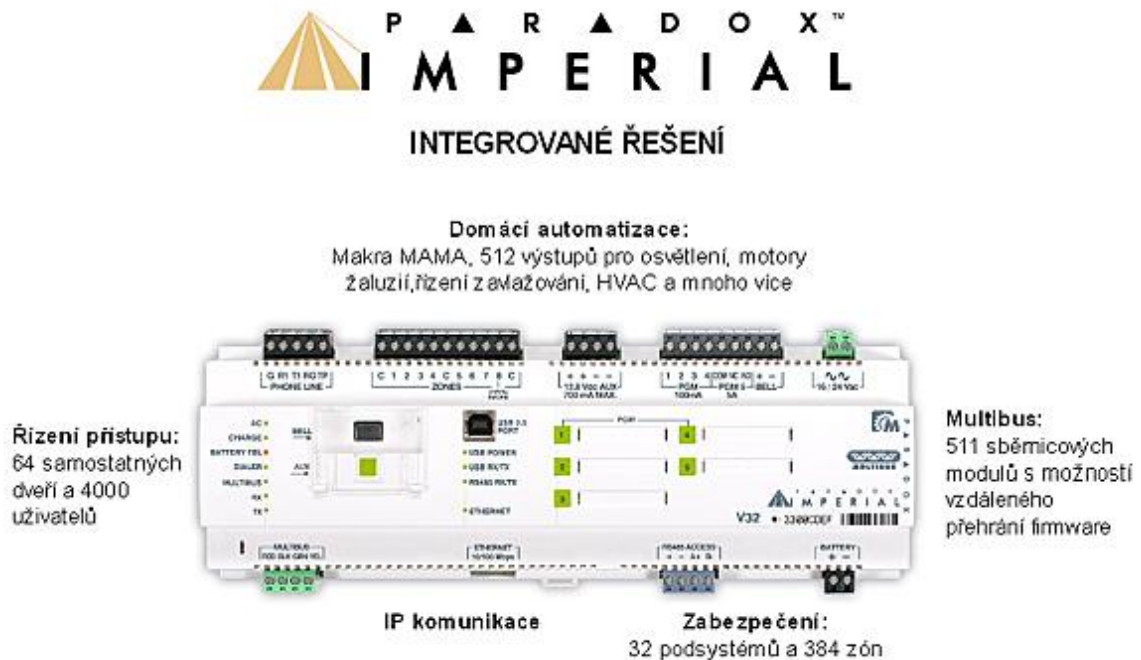
Obrázek 14: Horus 8 [16]

Jinou variantou je systém firmy INELS, jehož cena dosahuje hodnoty stovek tisíc.



Obrázek 15: Systém domácí automatizace firmy INELS [17]

Alternativou cenově mezi výše uvedenými variantami je systém IMPERIAL od Paradoxu.



Obrázek 16: ústředna V32 systému IMPERIAL [13]

Možnosti systému IMPERIAL:

Domácí automatizace

- počet MAMA výstupů - 8 (rozšíření dle licence na 32, 64, 128, 192, 256, 384 nebo 512)
- Makra o 16 na jeden MAMA modul
- Paměť událostí domácí automatizace o 10 000

Řízení přístupu

- dveře o 4 (rozšíření dle licence na 16, 32, 48 nebo 64)
- přístupové karty o 4000
- skupiny přístupů o 256
- skupiny času o 256
- paměť událostí přístupů o 8000 uloženo v ústředně V32 (1000 v jednom přístupovém modulu)

Zabezpečení

- podsystemy o 32
- zóny o 384
- uřivatelské kódy o 999
- paměť událostí zabezpečení o 2000

Komunikace

- TCP/IP o vestavný port v ústředně (10/100Mbps)
- GPRS/SMS o s použitím volitelného modulu PCS200 (38,8 Kbps)
- telefonní komunikátor o vestavný v ústředně
- USB o vestavný v ústředně USB 2.0
- seriál o vestavný v ústředně (48,8 Kbps)
- PC připojení o souasně až 8 vzdálených nebo lokálních připojení s BabyWare

Zabezpečovací část systému Imperial je postavena na bázi systému EVO viz kapitola 2.1 Poplachové zabezpečovací systémy.

Srdcem integračního systému Imperial je ústředna V32, kterou lze rozšířit o další prvky systému pomocí zabezpečené komunikační sbírnice. Tato sbírnice Multibus umožní komunikaci pro domácí automatizaci a zabezpečení, sbírnice RS-485 umožní připojení výstupové části systému. K programování, ovládání i monitoringu je používán software BabyWare.

2.4 Dohled a monitorování vozidel

Další aplikací mikropočítačové techniky v zabezpečovacích systémech jsou autokomunikátory sloužící pro GPS zjištění přesné polohy vozu, dále pro připojení stávajícího autoalarmu vozidla a pro jeho následný přenos sítí GSM na mobilní telefon majitel vozu nebo na pult bezpěnostní agentury, pro připojení různých zabezpečovacích senzorů (náklon, senzor pohybu, kapotové spínače ..), nebo například multifunkčního

dotykového LCD panelu pro oboustrannou komunikaci s dispe inkem nebo mezi jednotlivými vozy navzájem ó tzv. MESSAGING. CAN sb rnice umofl uje z jednoho místa v aut zjistit informace o otev ení dve í, kufru, zapnutém zapalování, rozsvícení sv tel, rychlosti vozu, aktivaci brzdy atd. Autokomunikátory lze ídit jednodu-e mobilním telefonem nebo komfortn modemem i prost ednictvím internetu ze vzdáleného PC. Zm na konfigurace je provád na prost ednictvím programu Control Panel.[16]



Obrázek 17: Komunikátor s dallas sb rnicí



Obrázek 18: Komunikátor s CAN sb rnicí

Technické parametry komunikátoru:

- sbírnice Dallas = sbírnice 1-Wire[®] umožní uje připojit několik zařízení k řídicí jednotce prostřednictvím pouhých dvou vodičů, v našem případě připojení desítek teplotních nebo analogových převodníků nebo senzorů v autě o náklon, otáčení atp., 200 identifikačních čísel a přístupových karet
- CAN sbírnice
- GPS - 50 kanálový modul μ Blox4H (Dallas); 50 kanálový modul μ Blox 5 (CAN)
- Paměť událostí - EEPROM 256kB (Dallas); EEPROM 512kB (CAN)
- GSM - datový modul MC39i - Dualband E GSM900 / GSM1800 (Dallas); Modul μ Blox LEON (CAN), GPRS Class 10
- mikroprocesor ATMEL ARM7 AT91SAM7S256 (Dallas); AT91SAM7S512 (CAN)

Parametry mikroprocesoru ATMEL ARM7 AT91SAM7S256:

- maximální pracovní rychlost 65MHz
- kapacita paměti RAM 64KB
- kapacita paměti programu RAM 256KB
- typ paměti programu FLASH
- provozní napájecí napětí 1,65 až 3,6V
- počet programovatelných vstupů / výstupů 32
- typy komunikačního rozhraní I²C, TWI, SPI, USART
- A/D převodník 10-bitový x 8 kanálů
- časovač - 16 bitů x 5 kanálů
- obsahuje PWM 10-pulsní šířkovou modulaci (náhrada D/A převodníku)

3 VLASTNOSTI MIKROPO ÍTA V ZABEZPE OVACÍCH SYSTÉMECH

V předchozí kapitole jsem shrnula aplikaci mikropo íta v zabezpe ovacích systémech. Z re-er-e vyplynulo, že mikropo íta e jsou zastoupeny tém ve v-ech komponentech zabezpe ovacího systému. Díky nim se zvý-ily vyhodnocovací vlastnosti detektor a naopak se p i správné montáfi snižují kritéria fale-ných poplach .

Místo jednoduchých klávesnic, které signalizují pouze pomocí LED diod, m feme vyuffvat klávesnice s LCD displeji nebo nov dotykovými displeji, které dokáflou jednotlivé kroky vypsat a programování úst edny pouze pomocí klávesnice je tak mnohem jednodu-í. Majitel objektu si m fle na klávesnici zobrazit historii úst edny.

Sb rnicová roz-í ení nám dovolují roz-í it úst ednu o dal-í zóny nebo programovatelné moduly, na které m feme p ipojit idla hlídající teplotu a ovládat topení, i m ící pr tok vody a ovládat, jak zavlařování, tak cirkulaci vody v bazénu.

Nejv t-í vývoj a rozmach díky vyuffití mikropo íta ové techniky zaznamenaly jednozna n kamery. Mnoho funkcí vykonává nyní p ímo kamera, jako je hlídání vymezeného prostoru, sledování pohybu i p ímo osoby ve vymezeném prostoru, tení SPZ auta. Mikropo íta tak musí zvládnout zpracovat b hem krátkého okamřiku velký objem dat a provád t slořité výpo ty.

Vlastnostmi jedno ipových mikropo íta , které nám -íroké vyuffití umořují, jsou:

- konstrukce ó malé rozm ry mikropo íta e, ale zároveň umíst ní v t-iny komponent v jednom pouzd e umořuje umístít na desku minimum dal-ích sou ástek, což má za následek v t-í spolehlivost
- nízká spot eba
- rychlost tj. více výpo t za krat-í dobu
- zvý-ení mořností funk nosti za ízení
- cena ó rozsah cen mikropo íta se pohybuje od 50 K do 1000 K

II. PRAKTICKÁ ÁST

4 PROGRAMOVÉ PROSTŘEDKY

Kapitola 1.2 popisuje strukturu programových prostředků pro mikroprocesory. Úkolem této kapitoly je popis a srovnání vývojových programů pro mikroprocesory, se kterými jsem se nejprve setkala v zabezpečovacích systémech. Další částí jsou pak programy, pomocí kterých se programují jednotlivé komponenty zabezpečovacích systémů.

4.1 Programy pro tvorbu softwaru pro mikroprocesory

4.1.1 Jazyk symbolických adres - š assemblerů

Prvním představitelem používaným dosud je jazyk symbolických adres, který se běžně označuje jako assembler, což není úplně správné. Assembler je překladač, ale tento název je pro jazyk symbolických adres příliš vhodný (proto jej uvádím i v názvu, byť raději v uvozovkách).

Přestože se již v dnešní době stále více vyvíjí k programování tzv. vyšší jazyky, je jazyk symbolických adres stále stavebním kamenem. Na které úlohy totiž programujeme v jazyku symbolických adres, nebo pro ně ve vyšších jazycích nemáme potřebnou podporu anebo je to prostě výhodnější.

Každá rodina mikrokontrolérů má svůj vlastní jazyk symbolických adres, protože ve strojových instrukcích různých rodin jsou rozdíly v rozložení a adresování paměti. Každý výrobce si definuje vlastní pravidla pro jazyk symbolických adres a potřebné informace vždy nalezneme v manuálech jednotlivých mikrokontrolérů zveřejněných na stránkách výrobce.

Program napsaný v jazyce symbolických adres je složen s posloupností příkazů, které ukazují procesoru i jak provést požadované operace. Jednotkou kódu je jeden řádek. Program mikrokontroléru například PIC18F86J11-I/PT se skládá:

- direktivy překladače určují způsob překladače, definují vstupy, výstupy, alokaci dat, začátek a konec programu, například program ukončuje direktiva END
- instrukce - mikrokontrolér PIC18F86J11-I/PT umí vykonat 75 různých instrukcí. Přehled instrukcí najdeme v dokumentaci k mikrokontroléru. Symbolicky zapsané instrukce jsou překladačem přeloženy do odpovídajícího strojového kódu.

- makro nahrazují často používané sekvence instrukcí, zpehledňují a zjednodušují kód

Struktura řádku kódu:

NÁVĚZITÍ INSTRUKCE OPERAND KOMENTÁŘ

Náveztí umožňuje pojmenovat místo v paměti a při umístění před definici obsahu paměti na tuto paměť odkazuje. Pokud je umístěné před instrukcí, používá se pro definici bodu v programu, kam máme přejít. Náveztí musí vždy začínat na levém okraji stránky a nesmí být před ním mezera.

Instrukce je příkaz, co má procesor provést

Operand je parametr instrukce, který například definuje, odkud načítá instrukce z paměti

Komentář - pro zpěhlédnost kódu popisuje co která instrukce a s jakými parametry provádí

Jazyk symbolických adres je prvním krokem k programování mikroprocesora. Od něj se programátor posouvá směrem k vyšším programovacím jazykům a vývojovým aplikacím, které jsou schopny část kódu vytvořit automaticky dle předem definovaných parametrů.

4.1.2 CodeVision AVR

CodeVisionAVR je vývojové prostředí pro rodinu mikrokontrolérů Atmel AVR a je dodávána v několika verzích. Verze Standard je placená s roční technickou podporou (cena 6000 Kč), dále verze Light, která má stejné vlastnosti jako verze Standard, pouze nepodporuje obvody ATmega, AT94K FPSLIC a AT43USB355 a obsahuje jen 6 měsíců technické podpory (cena 3600.-) a poslední je freewareová verze, která má shodné vlastnosti jako verze standard, ale je omezena velikostí programu, který lze kompilovat.

Vlastnosti aplikace:

- program pracuje pouze na operačním systému Windows XP a vyšším
- integrované vývojové prostředí s kompilátorem jazyka C
- podpora datových typů a specifických rozřlení mikrokontrolérů AVR

- přístup k paměťovým polím EEPROM a FLASH, přístup k registrům na bitové úrovni a podpora přerušení
- možnost optimalizace výsledného kódu kompilátoru včetně odstranění přebytečného kódu, volby optimalizace pro rychlost nebo velikost programu
- možnost vložením jazyka symbolických adres do zdrojového kódu C
- vestavný sériový komunikační terminál RS232, RS422, RS485 pro ladění aplikací
- obsahuje automatický generátor kódu CodeWizard AVR

CodeWizard AVR generuje inicializační kód pro integrované periferie i pro ty vnější, které jsou obsaženy v knihovnách. Dodávané knihovny nabízejí podporu pro vnitřní i vnější zařízení, jako jsou LCD displeje, hodiny reálného času (RTC), teplotní snímače, UART, SPI, atd.

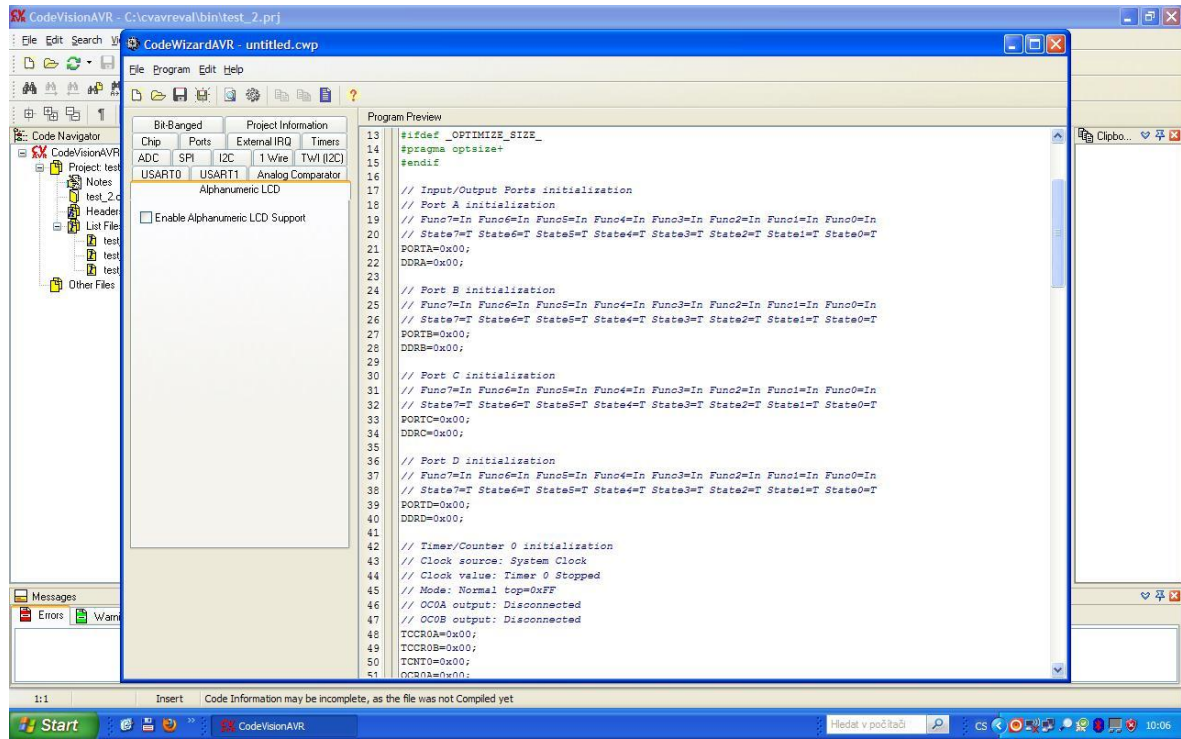
Funkce CodeWizaru AVR:

Nastavení přístupu k vnější paměti

- Inicializace vstupních/výstupních portů (I/O)
- Inicializace externích přerušení
- Inicializace řítařova
- Inicializace Watchdog Timeru
- Inicializace a nastavení UART s parametry 7N2, 7E1, 7O1, 8N1, 8N2, 8E1 a 8O1
- Inicializace analogového komparátoru
- Inicializace AD převodníku
- Inicializace SPI rozhraní
- Inicializace I2C Bus, LM75, DS1621, PCF8563, PCF8583, DS1302 a DS1307
- Inicializace 1 Wire Bus a DS1820/DS1822
- Inicializace LCD

CodeVision AVR je přehledný, intuitivně ovladatelný program vhodný pro začátečníky. Pomocí CodeWizaru lze automaticky sestavit zdrojový kód pro mikrokontroléry rodiny Atmel AVR, což právě začátečníkům velmi usnadňuje seznamování a první pokusy s vytvářením aplikace pro mikroprocesor.

Nevýhodou je omezená délka kompilovaného kódu u freewarové verze, ovšem cena plné verze není ani tak vysoká.



Obrázek 19: Ukázka programu CodeVision - CodeWizard

4.1.3 CodeWarrior IDE Freescale

Dalším vývojovým prostředím je CodeWarrior firmy Freescale. Jedná se o firmu, jejíž divize funguje i v České republice a s mikrokontroléry jejich výroby se můžeme nejčastěji setkat v automobilovém průmyslu, například v řídicích jednotkách, palubních systémech atp. Přestože jsem se s mikrokontroléry od Freescale v zabezpečovacích systémech příliš nesešla, dovoluji si přesto uvést i toto vývojové prostředí, nebo je dle mého názoru nejzdařilejší a i naprostý začátečník je v něm schopen vytvořit fungující aplikaci.

Program je dodáván ve čtyřech úrovních – Special, Basic, Standard a Professional v cenovém rozpětí 0 \$ za verzi Special až po 4995 \$ za verzi Professional. Freewarová verze je oproti omezená velikostí kompilovaného programu a nedostupností knihoven na kterých mikrokontrolér . Existují dvě verze vývojového prostředí a to, CodeWarrior IDE a CodeWarrior IDE Eclipse, které je verzí open-source a je spustitelné krom operačního

systemu Windows i na Linuxu. Grafické prostředí se trošku liší, ale veškeré funkce jsou shodné.

Ve vývojovém prostředí jsme schopni vytvořit program pro 8-bitové, 16-bitové i 32-bitové mikrokontroléry.

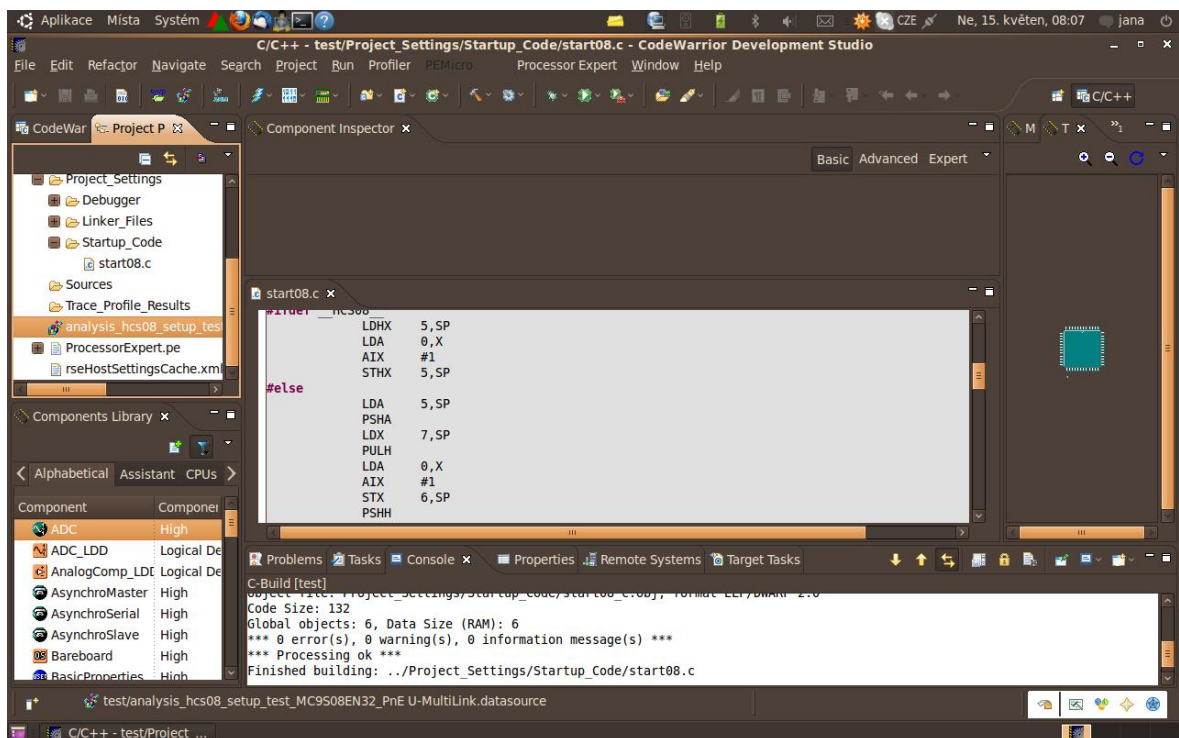
Vlastnosti aplikace:

- program pracuje na platformách Windows XP a vyšší 32/64-bitové verze, distribuce Linuxu Red Hat Enterprise Edition 32-bitové, Ubuntu v.8.x a vyšší 32-bitové verze
- požadavky na počítač :
 - 1,8 GHz Pentium ® kompatibilní procesor nebo lepší
 - 1 GB RAM, 2 GB místa na pevném disku, 400 MB na systémovém disku Windows
 - USB nebo ethernetové rozhraní pro komunikaci s vývojovým kitem
- podporuje jazyk symbolických adres (assembler), C / C++
- pomocí New Project Wizard se vytvoří projekt v několika krocích a za pomoci MCU Change Wizard můžeme přeměnit projekt na jiný typ mikroprocesoru a opět jen v několika krocích
- kompilátory C / C++ i assembleru pro rodiny mikroprocesorů HCS08, ColdFire, ColdFire+, Kinetis, and MPC56xx
- rozšíření Eclipse C / C++ Development Tools (CDT) o sofistikované funkce pro řešení problémů a opravy embedded aplikací
- programování integrovaných FLASH pamětí
- full-chip simulátor pro rodiny HCS08 a RS08
- projekty v C i assembleru je možné uložít jako šablony pro nové projekty, program obsahuje tutoriály pro snadnější učení
- program obsahuje driver Processor Expert, kde se vyberou potřebné vlastnosti a parametry mikrokontroléru a driver je přímě převede do zdrojového kódu. Po doplnění vlastního algoritmu

Processor Expert dovoluje snadno nastavit systémové registry jádra, jednotlivých periférií, vstupů i výstupů. Dá se tak za pomoci volby vlastností z nabídek a menu. Poté z toho

vygeneruje kód v jazyku C a spolu s ním i konkrétní funkce. Lze tak nastavit nebo přepsat hodnoty vstupu/výstupu, zahájit převod A/D převodníku, spustit měření atp.

Práce s tímto driverem je velmi jednoduchá a po zorientování v nabídce a zjistění, kde se co nachází, jak se co vyvolá je práce s programem rychlá a programátor se může soustředit na tvorbu aplikačního programu. Výsledný C kód je přehledně strukturovaný a opatřený textovým popisem i s případnou nápovědou. Program je ihned vhodný pro překlad, nahrání a spuštění v mikrokontroléru, pro který je určen a to i bez doplnění aplikačního programu (například pokud je na vývojovém kitu LED dioda, bliká)

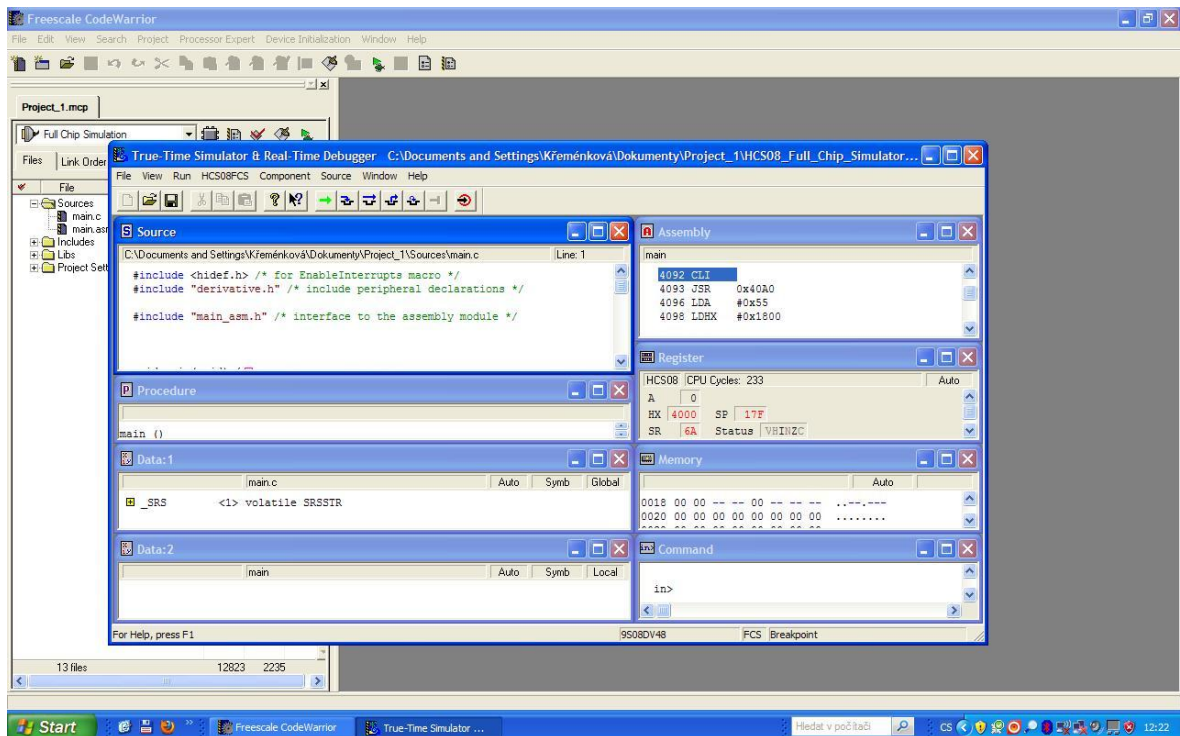


Obrázek 20: Ukázka CodeWarrior Eclipse 6.0 verze pro Linux

Na obrázku 20 je ukázka výstupu C kódu, který byl vygenerován pomocí Processor Expertu, zkompileován a spuštěn v simulátoru. Je vidět, že program je plně spustitelný i bez dalších úprav a vloženého dalšího kódu. S okny se dá samozřejmě pracovat, tj. přesouvat, přizpůsobovat atp.

Kód zřejmě nikdy nedosáhne efektivity šrušeného kódu zkušeného programátora, ale pro začátečníky je tento driver skvělou pomocí pro seznámení s registry konkrétního

mikrokontroléru a také pro jeho rychlé a dá se říci i snadné naprogramování, což dokáže ušetřit čas a pro méně trpělivé i hodně nervy. U nově vyvinutých mikroprocesorů, které v driveru nejsou, je možná aktualizace Processor Expertu.[21]



Obrázek 21: Ukázka CodeWarrior IDE 6. verze pro Windows

Na obrázku 21 je ukázka verze CodeWarrioru IDE pro Windows. I zde je Processor Expert integrován. Jak je vidět, grafické rozhraní je trochu jiné, dalo by se říci, že je přehlednější. Na obou verzích se však pracuje velmi dobře.

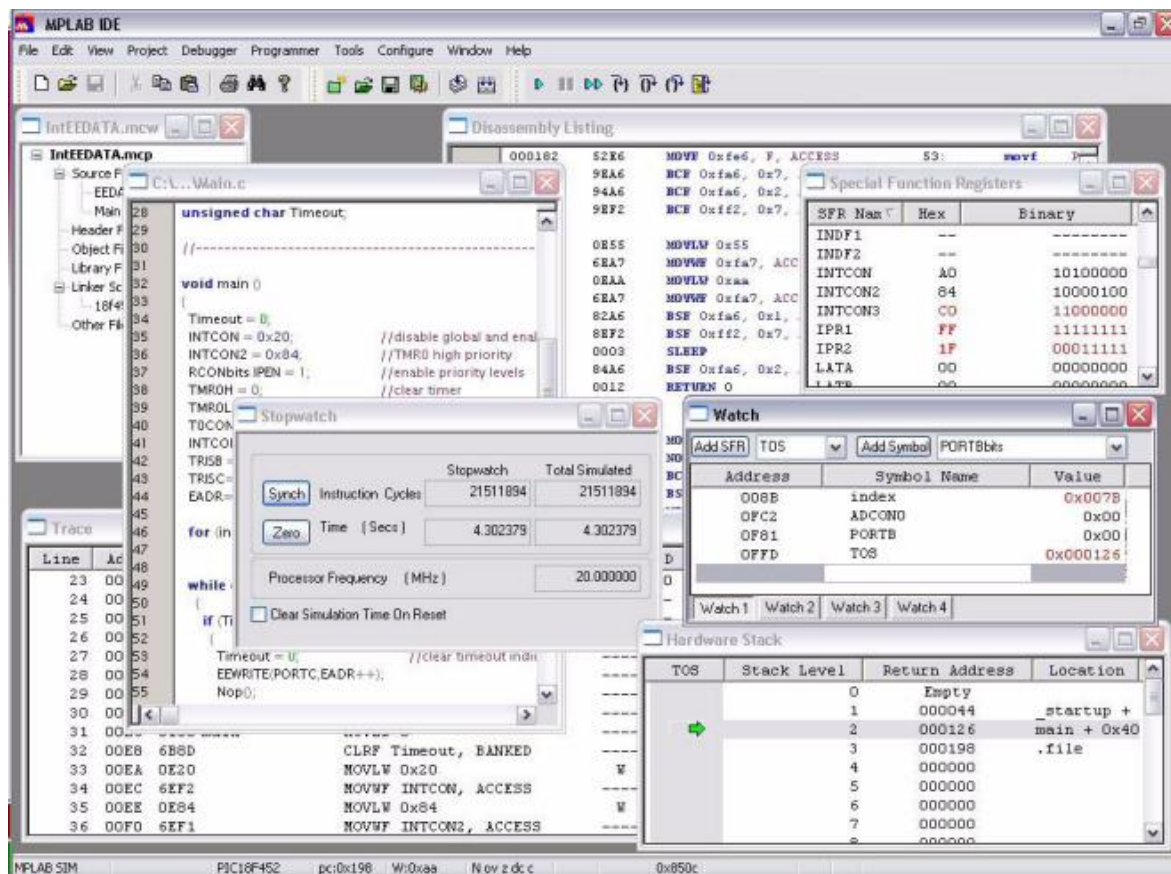
4.1.4 MPLAB X IDE Microchip

Posledním vývojovým prostředím zmíněným v této práci je MPLAB IDE firmy Microchip. Spadají sem mikrokontroléry rodiny PIC, které jsou velmi často využívány v komponentech zabezpečovacích systémů. Vývojové prostředí je kompletně zdarma.

Jsou k dispozici dvě varianty. MPLAB IDE běží na pouze na platformě Windows a MPLAB X IDE, je-li open-source a běží tak i na distribucích Linuxu a operačním systému MAC, prozatím je ke stažení v beta verzi.[23]

Vlastnosti aplikace:

- program pracuje na platformách Windows XP a vyšší 32/64-bitové verze, distribuce Linuxu 32-bitové, MAC OS verze 10.5 a 10.6
- podporuje jazyk symbolických adres (assembler) a C
- obsahuje komponenty:
 - MPLAB SIM vysokorychlostní softwarový simulátor pro PIC a dsPIC za řízení
 - debugery MPASM Î a MPLINK pro rodiny mikrokontrolér PIC a dsPIC DSC za řízení a HI-TECH C PRO pro rodiny mikrokontrolér PIC10/12/16
 - CCS PCB C Compiler
 - podporuje hardwarové komponenty:
 - MPLAB C kompilátor
 - MPLAB REAL ICE Î in-circuit emulátor
 - MPLAB ICD 2 and MPLAB ICD 3 - debugery a programátory pro vybraná za řízení Flash
 - PICKit 2 a PICKit 3 Debug Express
 - PICSTART Plus
 - MPLAB PM3
 - nástroje z těchto stran jako jsou - HI-TECH, IAR, Byte Craft, B. Knudsen, CCS, Micrium, microEngineering Labs, Labcenter, MATLAB, Segger



Obrázek 22: Ukázka MPLAB IDE[22]

Na obrázku 22 je ukázka vývojového prostředí MPLAB IDE, které běží pouze na platformě Windows.

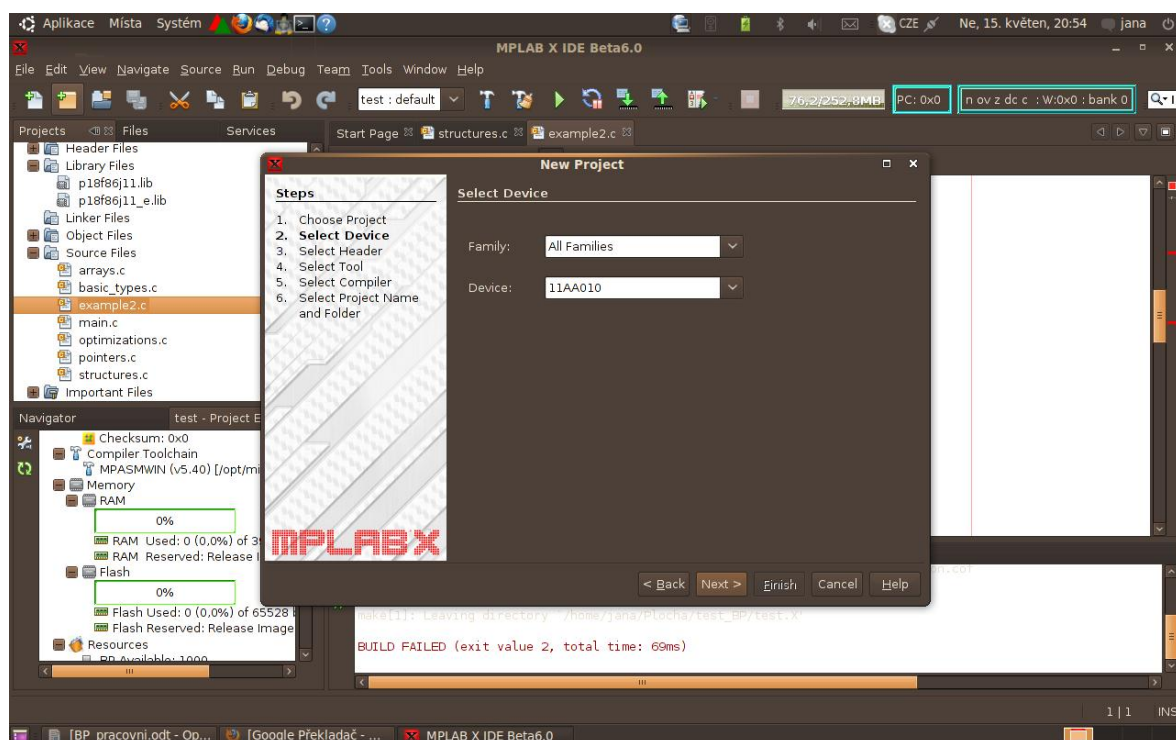
MPLAB X IDE potřebuje ke správnému a bezchybnému běhu nainstalovanou programovou platformu Java. Toto vývojové prostředí slouží k programování ař 32-bitových mikrokontrolérů, které se používají například v PDA.

S oběma verzemi se ve srovnání s CodeWarriorem pracuje zařáte níkoví poměrně hř. Založení nového projektu jde jednoduě pomocí několika kroků, kdy si vybíráme typ projektu, rodinu a typ mikrokontroléru, nástroj pro ladění a kompilátor C nebo assembleru, definujeme název projektu a umístění. Vytvoří se strom projektu, který je v levé horní části prostředí. Poté ale musíme ručně přidat soubory do projektu, buď existující, nebo nov

vytvorené. Postup je oproti předchozím dvma prostějším složitější a nenabízí automaticky generovaného kódu k inicializaci určeného mikrokontroléru.

Programátor tedy musí vyhledávat manuály k jednotlivým mikrokontrolérům.

Na druhou stranu je komunita Microchipu velmi otevřená a věnuje se ke stažení na jejich stránkách včetně knihoven, hlavičkových souborů, tutoriálů a na stránkách jsou instruktážní videa a webové semináře.



Obrázek 23: Ukázka MPLAB X IDE při vytvoření nového projektu

4.1.5 Shrnutí

Vývojových i programových prostředí pro vývoj softwaru pro mikrokontroléry je velké množství. Výrobci mikrokontrolérů mají v tisku vlastní programy a jako je neprobídné množství výrobců, tak je i velké množství programů, i kompilátorů kódu. Jsou k dispozici jak freeware verze, tak placené verze a ne vždy je možné dostat se včas k informacím o vývojovém prostředí u některých mikroprocesorů.

Vybrala jsem si tedy tři nejzřejmější výrobce, kteří zveřejní veškeré informace, poskytují technickou podporu a to u freewarových verzí většinou jen za cenu registrace.

Porovnání programových prostředí je složitější, protože jsou si v mnohém podobné a hodně záleží na subjektivním pocitu programátora jak mu co vyhovuje a na co je zvyklý. Dalšími kritérii pro srovnání může být cenová dostupnost programových prostředí. V případě freewarových verzí je známa omezení.

Všechna vývojová prostředí mají grafické rozhraní a téměř shodné požadavky na počítač. Velkým plusem je snaha výrobce vyvíjet prostředí i pro jiné operační systémy než je Windows.

Pro začátečníka je jednoznačně nejlepším prostředím CodeWarrior IDE od Freescale. Důvodem je možnost se rychle zorientovat a intuitivně ovládat vývojové prostředí. Pomocí Processor Expertu lze snadno nastavit jednotlivé systémové registry, vstupy/výstupy atp. Díky automaticky generovanému kódu s textovým popisem začátečník snadno pochopí jednotlivé body. Podobnou možnost nabízí i CodeVision IDE od Atmelu.

Naposled popisované vývojové prostředí MPLAB IDE a MPLAB X IDE od Microchipu je pro začátečníka velmi ovladatelné. Jelikož je MPLAB X IDE stále ještě beta verzí, může se změnit. Velkou výhodou je naopak integrace většiny množství kompilátorů i jiných subjektů a možnost připojení různých vývojových kitů.

4.2 Programy pro nastavení zabezpečovacích systémů

4.2.1 WinLoad

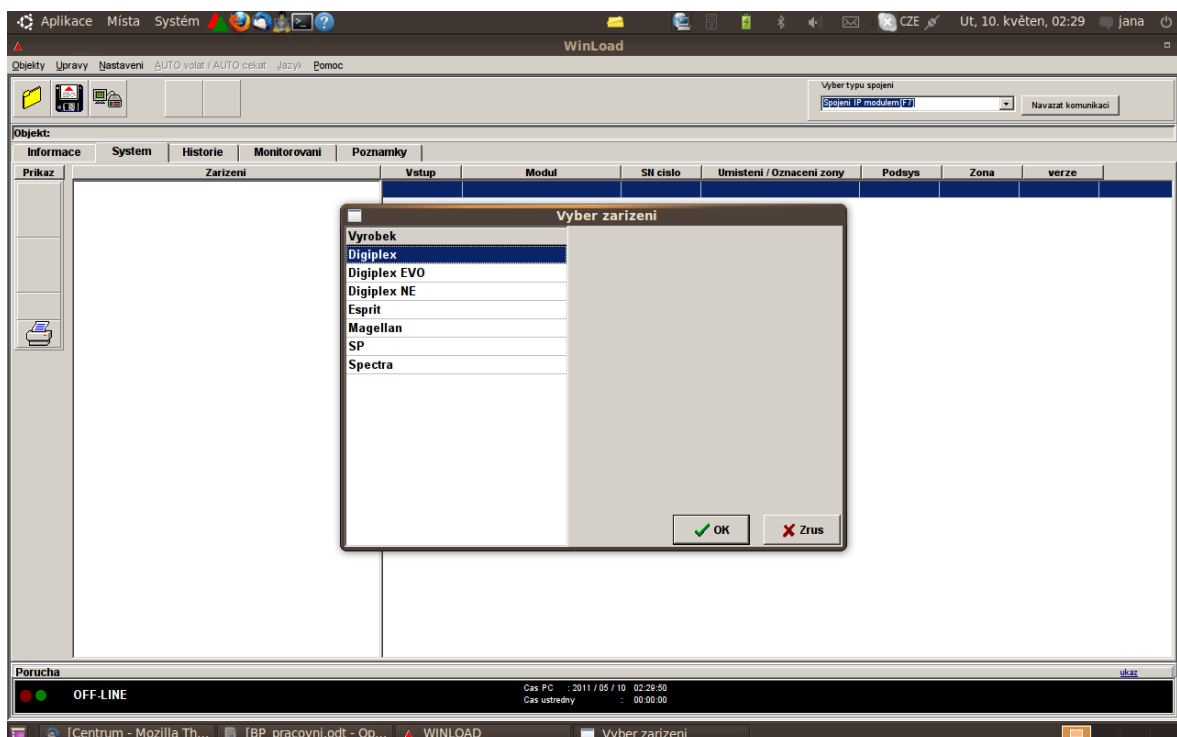
Winload je program sloužící k programování ústeden Spectra, Magellan, Esprit a Digiplex firmy Paradox. Software dovoluje snadné naprogramování i monitorování ústeden. Ke spojení se staršími ústedami dochází přes modem, kdy schéma spojení je: PC - modem - tel. linka - ústeden. Ke spojení v místě bez telefonní linky lze využít simulátor linky ADP1. Druhou možností jak naprogramovat starší typ ústeden je použití paměťového klíče PMC-5, který má v sobě USB konektor. Ústeden se naprogramuje ve Winloadu, program se přehraje do paměťového klíče PMC5 a poté se nastavení přehraje do ústeden.

Pro nové ústeden se pro přímé spojení používá převodník 306/307 USB a pro vzdálené připojení modem (PC - modem - tel. linka a ústeden), internetový modul IP100 nebo GSM/GPRS modul.

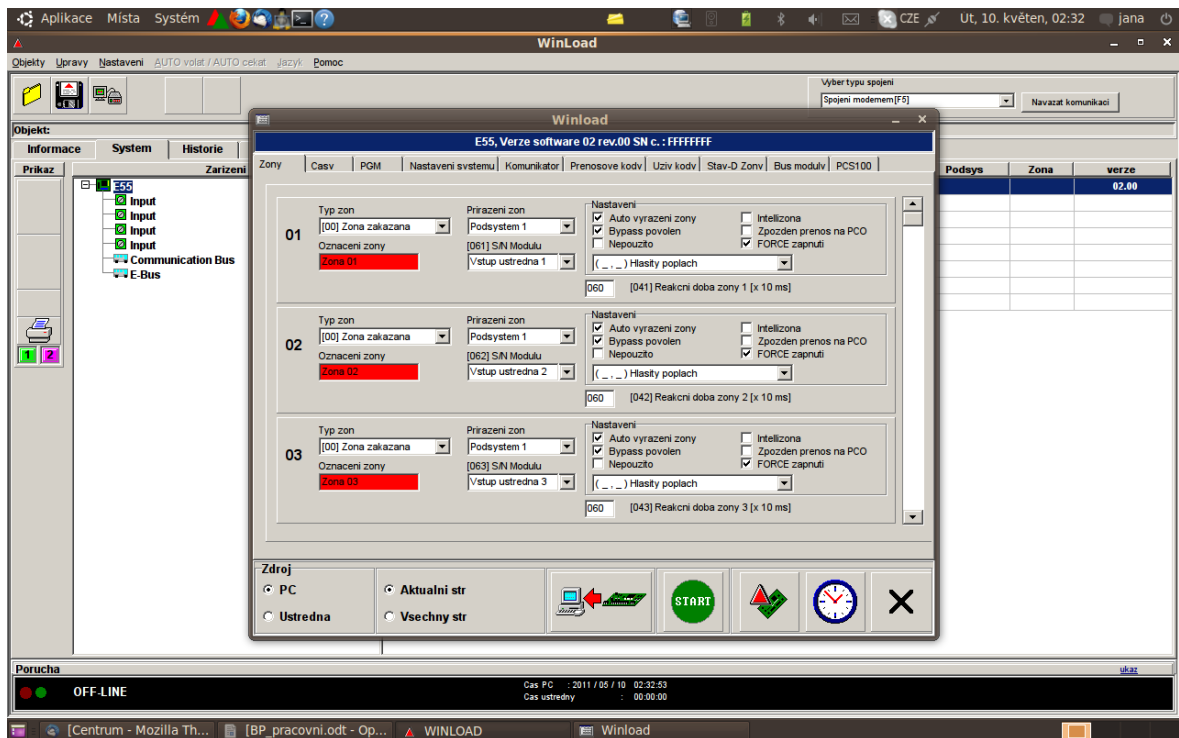
Vlastnosti:

- Požadavky na PC:
 - OS Windows 2000/XP, Windows Vista (32 nebo 64 bit)
 - Procesor Pentium II 400 MHz a vyšší
 - RAM min. 128 MB
 - HDD min. 250 MB volného místa na HDD
 - Modem a nejlépe externí modem připojený na COM
 - COM nebo USB a pro připojení převodník 306 (COM port) nebo 307 (USB)
 - Síťová karta pro připojení pomocí modulu IP100
- prostědi v e-tin
- podporuje ústeden Esprit E55/65, Spectra, Magellan, Digiplex
- ON-LINE monitorování, ovládání a plné programování
- komunikace po sériovém portu přes převodník 306/307USB, přes telefonní linku, internetový modul, GPRS modul

- stažení historie událostí, import a export vybraného útu
- tisk nastavení
- správa p ístupových hesel, historie inností
- stažení a nahrání vybrané správy klávesnice, vytvo ení plánu budovy pro klávesnici
Grafica
- jednoduchý upgrade na vy—í verzi
- program je zdarma



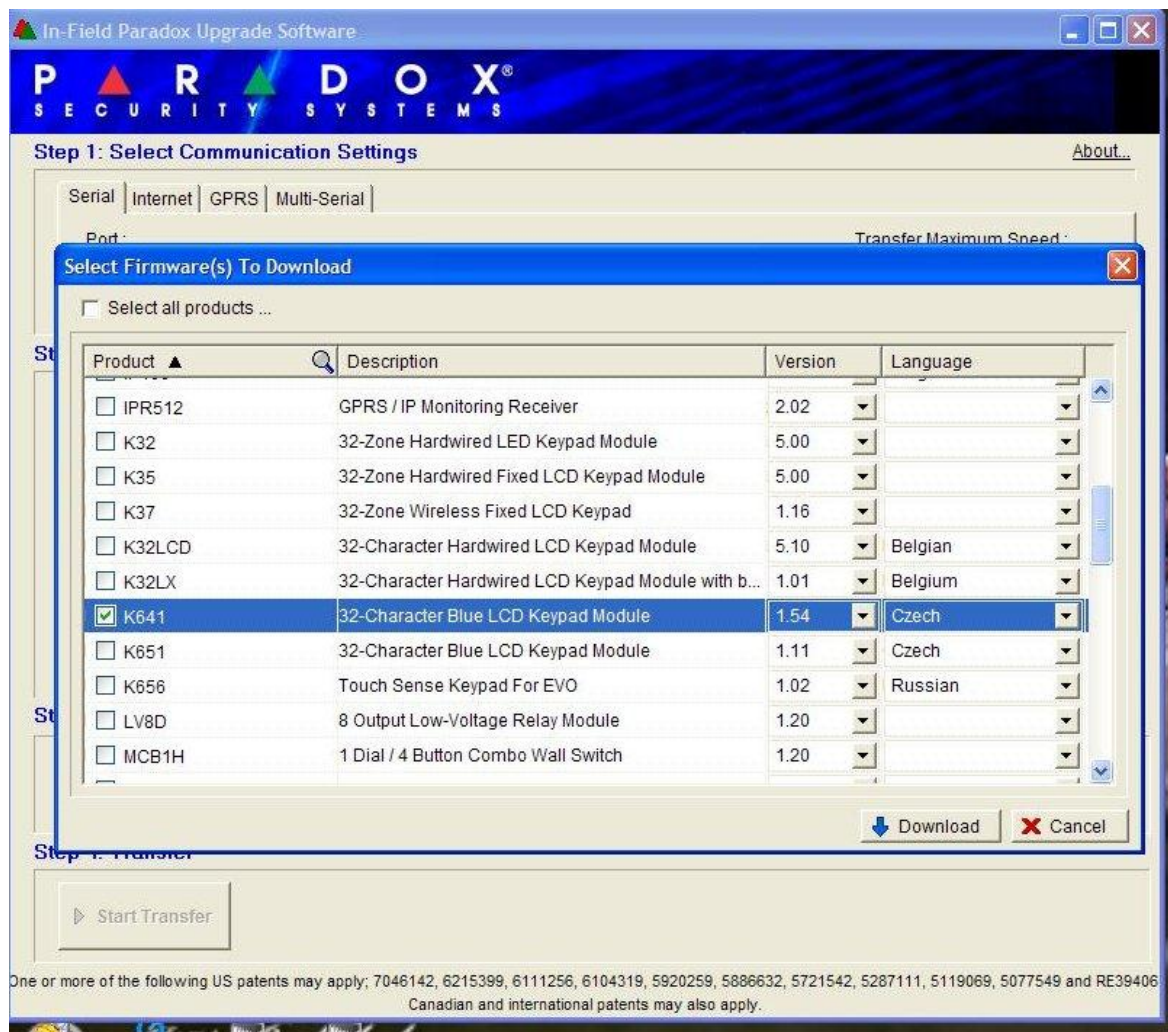
Obrázek 24: WinLoad o výb r úst edny



Obrázek 25: WinLoad ó programování zón

Pokud programujeme úst ednu pomocí p evodník 306 nebo 307USB je t eba dávat pozor na p ipojení do správného konektoru. Na desce úst edny jsou dva shodné serial konektory ó pro servisní klávesnici a serial port I/O pro p evodník. V p ípad zipojení p evodníku do konektoru pro klávesnici, m fle dojít k jeho zni ení.

Firmware mikropo íta , jak úst eden, tak jednotlivých komponent lze aktualizovat pomocí programu InField. Firmwary uve e je výrobce na svých webových stránkách a jsou ke stažení p ímo z programu.



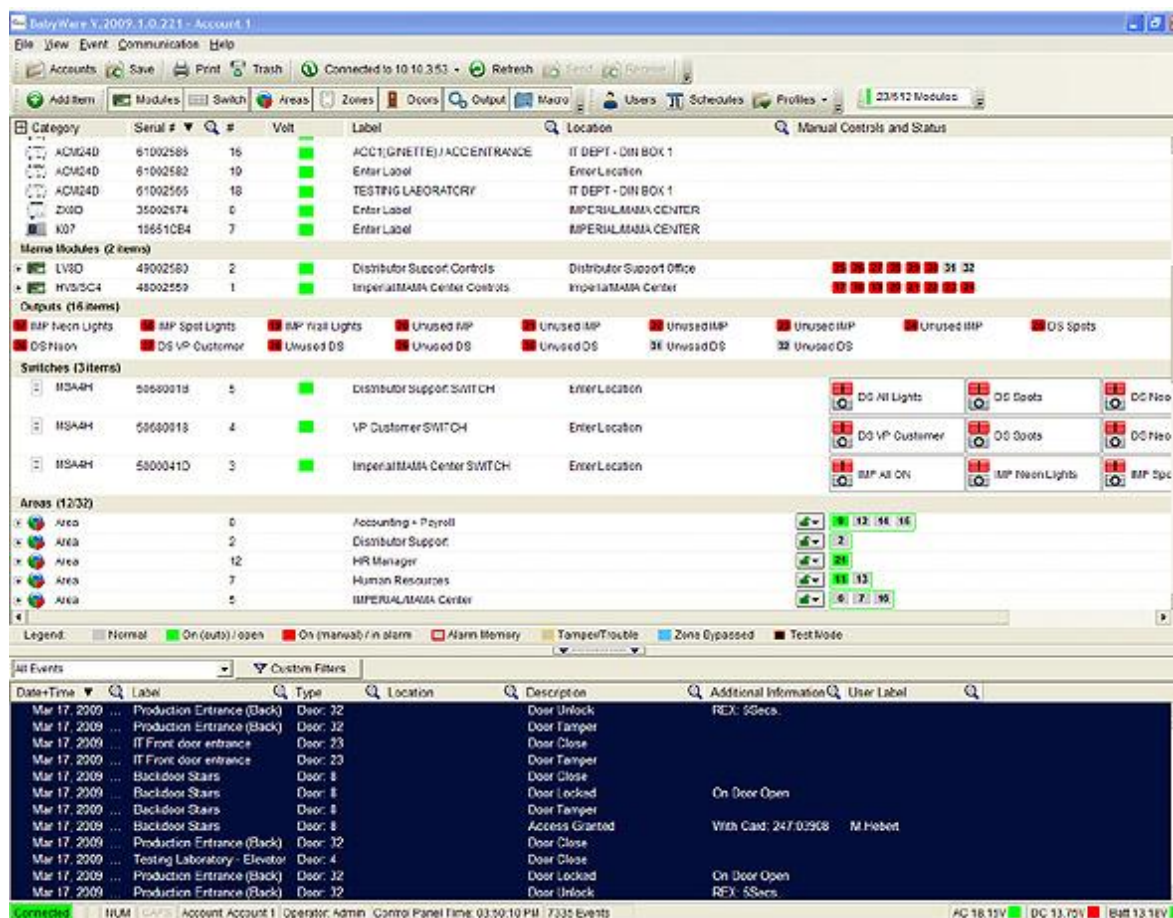
Obrázek 26: InField ó aktualizace firmwaru

4.2.2 BabyWare

BabyWare je výkonný a uřivatelsky intuitivní software pro programování, monitorování a ovládání zabezpe ovacího systému a domácí automatizace IMPERIAL. Program umofl uje rychlé programování zabezpe ovacího systému a modul domácí automatizace bez nutnosti programovat p es klávesnici. V-echna data jsou uloflena v úst edn V32, sb rnicových modulech a v po íta i. Úst edna je vlastn databázový server a umofl uje tak rychlou obnovu dat bez nutnosti pouřřívát po íta .[24]

Vlastnosti:

- Pofadavky na PC:
 - OS Microsoft Windows XP, Vista nebo 2000
 - Procesor Intel Pentium 4, 1.4 GHz nebo rychlejší
 - RAM 1G, min. 512 MB
 - Monitor s rozlišením 1280 x 1024 s 32 bitovou hloubkou barev
 - 150 MB volného místa na HDD (300 MB doporueno pro mnohonásobné ú ty)
- možnost doinstalovat e-tinu
- mnohonásobné uřivatelské p ipojení ó afl 8 sou asných p ipojení a jejich správa
- nastavitelná uřivatelská práva
- nástroje pro odstra ování a e-ení problém , lokace (led na modulu signalizují a v programu je modul zvýrazn n)
- program umořuje se azování, vyhledávání p ímým zadáním
- mnohonásobné výb ry a aplikace zm n na v-echny vybrané polofky
- odeslání zm n je zvýrazn no, dokud nejsou zm ny odeslány a ulofeny v úst edn



Obrázek 27: Ukázka BabyWaru [24]

4.2.3 Control Panel

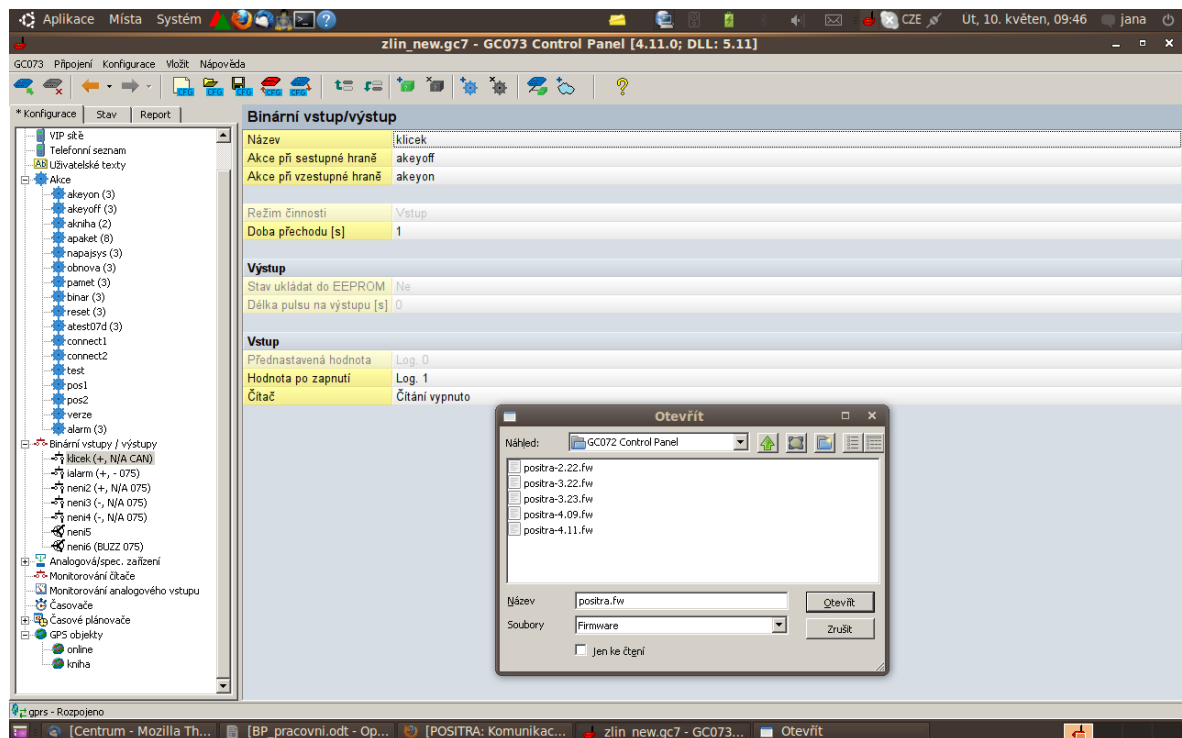
Program Control Panel slouží k nastavení GSM/GPRS komunikátor pro dohled a monitorování vozidel a k nastavení verze domácí automatizace Horus firmy Level.

Požadavky na počítač :

- operační systém Windows XP nebo vyšší
- USB port pro lokální připojení
- GSM modem pro datové připojení
- připojení k internetu pro možnost GPRS spojení o nutná ve stejná adresa nebo routovatelný port ve stejné IP adresy

Control Panel slouží kromě nastavení jednotek také k přehrání firmwaru, který programuje přímo výrobce Level na základě smysluplných pořadavek uživatel.

Příkladem může být pořadavek Technických služeb umístěnými parametry na vytvoření aplikace pro popelářské vozy. Pomocí této aplikace je na mapových podkladech kromě GPS lokalizace vozidla možné i pořízení vysypaných popelnic na určité trase.



Obrázek 28: Ukázka konfigurace v programu ControlPanel

Příklady posledních tří úprav firmwaru vozidlových jednotek:

??, ??, 2011 FIRMWARE 4.12, Control Panel 5.12

- UCMD: oprava timeout `gps/gpsd/rmc/gga` (bylo 5h místo 5min; chyby od 4.00)
- MODEM: oprava emulátoru GSM modemu (chyba od 4.10), zlepšené zavazování CSD a podpora +++
- GPRS: bezpečnostní vypnutí GPRS při dosažení limitu (konfigurovatelné, default: max 1MB, -10kB/h)
- DBG/CFG: možnost redukovat debug záznamy (méně ve snížená spotřeba, odstranění některých textů)
- UDP/USB: přenos souborů z externí aplikace (LCD - C3 GF_ONE)
- CFG/IO: podpora analogových monitorů v logických vstupech, časování/10 (příprava na GC055)

- UDP/LOG: oprava odesílání reportu - externí dotaz (69 LL_START) mohl změnit formát automatického odesílání (nemíchejte nový systém se starým!)

28.02.2011 FIRMWARE 4.11, Control Panel 5.11

- GSM: oprava zotavovací sekvence chyb navázání GPRS (chyba ve 4.10, GC075)
- CANBUS: ukládání hodnot (REC 99 SYS), dekodována TMCoda/Volkswagen Octavia II
- ACT/IO: nulování úřada (sys. příkaz)

21.02.2011 FIRMWARE 4.10, Control Panel 5.10

- CP: navigace na objekt dvojklikem na popisek (např. akce asova e/vstupu)
- GSM/CFG/UCMD: oprava manuálního výběru GSM operátora, nové SMS příkazy gsmops, operid a resetGPRS
- LOG: tichý textový záznam (jako debug) REC 90 SILENT
- GSM: úprava interních/PPP ping (obklopení na datový reffim)
- GSM: úprava startovací sekvence GSM (výroba - první spuštění)
- CFG/XMEM: konverze konfigurace z verze 2/3.13 a starší (2/3.14=v12@256; 2.00=v11@256; 1.10=v10@128; 1.07=v10@64) [25]

5 MODELOVÝ NÁVRH ETENÍ ZABEZPE ENÍ PROSTORU LABORATO Í FAI

5.1 e-ení zabezpe ovaného prostoru

Prostor, pro který se realizuje modelový návrh zabezpe ení, se nachází ve t etím pat e budovy U5 - Fakulta aplikované informatiky v ásti U54.

Jedná se o pr chozí chodbu spojující trakt A a C a prostory osmi laborato í v místnostech D302 ó D309. Vstupy do chodby jsou dva ó od schodi-t z traktu A a od schodi-t z traktu C, kde se nachází menza.

P dorys podlaří viz p íloha P I.

5.2 Návrh systému

Jako první krok návrhu je t eba pro uvedený prostor definovat po et podsystém , po et uřivatel , zóny a rozmíst ní detektor , ur it jejich typ a umíst ní úst edny a klávesnice. Na základ t chto definicí se stanoví typ úst edny a pouřité komponenty.

Schéma rozmíst ní komponent PZS viz p íloha P II.

5.2.1 Podsystémy

Jelikoř se jedná o laborato e a po íta ové u ebný navrhuji, aby kařdá takto st eřená místnost tvo íla vlastní podsystém. Pr chozí chodba bude společným prostorem, který budou moci kódovat v-ichni uřivatelé a kde m ěme naprogramovat automatické zast eření a odst eření v ur ítou hodinu. Prostor ur íté laborato e budou moci zast eřit a odst eřit pouze ur ítí uřivatelé podle p edem dané definice. Uřivatel si vlastním kódem zast eří nebo odst eří pouze ty laborato e, kam má umořn n p ístup a ostatní z stanou zast eřeny nebo odst eřeny. Po et podsystém je 8.

5.2.2 Uživatelé

Uživateli rozumíme jednotlivé pracovníky, kteří mají do určité laboratoře povolen přístup. V něm bude přidělen osobní kód, pomocí kterého bude možno rozlišit jednotlivé uživatele a definovat jim podsystémy do kterých budou mít přístup.

5.2.3 Zóny

Každá laboratoř a prostor chodby musí být osazena detektorem pohybu, který je v ústředně připojen do zóny. Při programování systému se volí vlastnosti zón a druh reakce na narušení. Jelikož se střežený prostor nachází ve větším patře, nepředpokládá se vniknutí okny. Není proto nutné instalovat detektory třítní skla.

Typy zón:

- okamžitá oř při zapnutém systému dojde k okamžitému vyvolání poplachu
- zpožděná oř při zapnutém systému spuřt nřas zpožděně pro příchod
- podmíněně zpožděná oř při zapnutém systému je poplach vyhlášen po uplynutí řasu pro příchod
- 24 hodinová zóna řaslouřř k ochraně systému

Tabulka 1: Přehled rozdělení zón a podsystémů

Podsystém	Název podsystému	Popis zón
1	Chodby + D302	001 PIR chodba D301 002 PIR D302 003 PIR chodba dlouhá 004 PIR chodba u klávesnice 005 sabotáží ústředna 006 sabotáží siréna
2	D303 - Laboratoř programovatelných automatů	007 PIR D303
3	D304 - PC učebna	008 PIR D304
4	D305 - Laboratoř umělé inteligence	009 PIR D305
5	D306 - PC učebna	010 PIR D306
6	D307 - Laboratoř inteligentních budov	011 PIR D307
7	D308 - Doktorandi	012 PIR D308
8	D309 - Laboratoř pokročilých bezpečnostních technologií	013 PIR D309

5.3 Komponenty PZS

Po posouzení jednotlivých bodů návrhu a na základě popisu komponent PZS uvedených v teoretické části v kapitole 2.1 by bylo vhodné použít prvky PZS firmy PARADOX Security Systems.

5.3.1 Ústředna

Pro zabezpečení prostoru navrhuji použít ústřednu Digiplex EVO 192, která bude spolu s GSM bránou a IP komunikátorem umístěna v úklidové místnosti.

Tato zabezpečovací ústředna nabízí 192 zón a možnost rozdělení na 8 podsystémů. Podrobnější popis vlastností ústředny je uveden v kapitole 2.1.1

Další vlastností je tzv. MULTIBUS, který umožní uje upgrade firmware modulů na sběrnici a to pomocí modulu IP100. [13]

5.3.2 Komunikátory

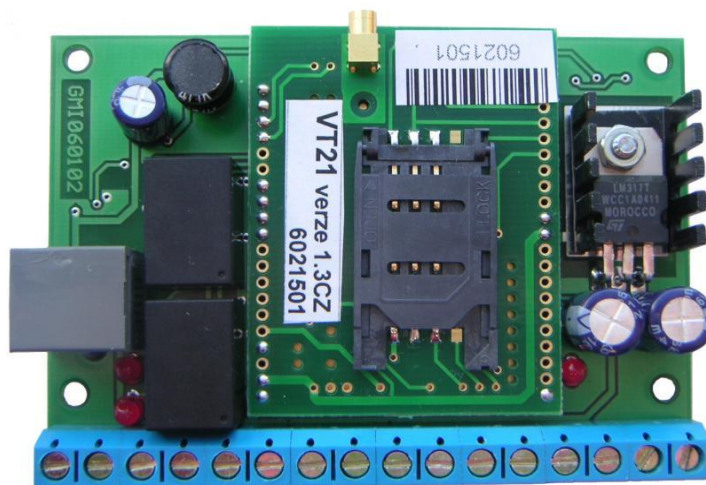
Ke komunikaci navrhuji použít IP 100 a LAN/Internet a pro přenos na PPC GSM bránu.

Ethernetový komunikační modul Paradox IP100 umožní uje vzdálený přístup k ústřednám pomocí síťového rozhraní. Uživatel, správce systému, i technik montážní firmy získá možnost jednoduché správy systému pomocí webového rozhraní. Nastavuje se přímo IP adresa modulu, takže odpadá instalace virtuálních sériových portů.

Jednoduché zapojení - modul se připojuje přímo do konektoru "serial" na desce ústředny a je napájen přímo s ústředny. [13]

GSM brána GSM a VT 20

- Simuluje telefonní linku pro přenos událostí na PPC v pulsním formátu 4-2 a Contact ID.
- Simuluje pult PCO a umožní uje posílat 72 SMS zpráv, nebo i více (na základě přenosových kódů posílaných zabezpečovací ústřednou)
- Podporuje SW pro monitorování stavu modulu
- Je možné použít SIM kartu libovolného operátora.



Obrázek 29: GSM VT-21

5.3.3 Klávesnice

Nebo jsou do chodby stísněného prostoru možné přístupové dveře, navrhuji použít dvě LCD klávesnice K641 R. Jedna klávesnice bude umístěna na chodbě, kde ústí schodiště vedoucí z traktu A a druhá u schodiště z traktu C.

Elegantní a snadno ovladatelná LCD klávesnice DigiPlex K641R, umožňuje snadný přístup ke všem bezpečnostním funkcím systému. Pomocí této klávesnice lze systém jednoduše a rychle ovládat, přehledně zobrazovat informace o stavu systému a modifikovat parametry a funkce systému. Displej se 32 znaky zobrazuje všechny základní stavy a napovídá postupy ovládání systému. Tato klávesnice navíc obsahuje integrovanou přístupovou tečku. Každou klávesnici v systému lze modifikovat dle aktuálních požadavků, vyplývajících z umístění klávesnice v objektu. Jeden systém může být tak ovládán z více klávesnic, kde každá klávesnice může mít umožněny odlišné možnosti ovládání (přidělení skupinám, možnost zobrazení). [13]



Obrázek 30: Klávesnice K641R

5.3.4 PIR Detektor

Pro zabezpečení prostoru navrhuji použít detektory pohybu DMI 50 v počtu 11 kusů.

DMI 50 - Pohybový detektor s duálním prvkem

- patentovaná technologie zpracování pohybu (bez analogových částí)
- režim digitálního počítání impulsů
- algoritmus pro digitální tít
- kovový kryt zvyšuje odolnost proti vandalismu
- dosah 12 x 12m, úhel 110°

U detektoru lze změnou výšky dosáhnout zvýšení dosahu až na 27 metrů, čímž se ale zvyšuje i kapacita zábrany. [13]

5.3.5 Siréna

Vnitřní zálohovaná siréna s blikáním OS-500 PRO je siréna určená jak pro použití při ochraně osobního majetku, tak pro nasazení v profesionálních aplikacích. Její úložné piezoelektrické reproduktory generují výrazný a pronikavý poplachový signál, výbojkové světlo blikání je dobře viditelné i na velké vzdálenosti. Ochranné kontakty zajišťují spuštění sirény při neoprávněném pokusu o otevření, nebo při pokusu o násilné odtrhnutí od zdi. [13]



Obrázek 31: Vnitřní siréna

5.3.6 Napájení

Transformátor ó p ídavný prvek pro dobíjení. Navrhuji poufít pro úst ednu transformátor krytý 80VA.

Akumulátor ó zálohovací akumulátor pro udržení chody zabezpe ovacího systému v p ípad výpadku napájení ze sít . Navrhuji poufít akumulátor o kapacit 12V 7,5Ah

5.3.7 Kabeláfl

Komponenty navrhuji p ípojit p es sb rnicový systém BUS, kdy délka sb rnice je afl 900m, což pln dosta uje. Poufít by byl stín ný kabel o pr ezu drátu 0,5 mm VD 04/06/08/10 ó 4/6/8/10 x 0,5

5.4 Shrnutí

Navrhovaný systém zabezpe ení laborato í by mohl sloufít k dopln ní stávajícího systému, který je e-en pomocí p ístupového systému COMINFO. Vytvo il by se tak autonomní zabezpe ený prostor nezávislý na stávajícím e-ení.

Díky sb rnicovému zapojení a možností úst edny lze kafdou laborato definovat jako subsystem a lze ji proto uvád t do stavu st efení í klidu nezávisle na ostatních. Po íta ové u ebny by p ípadn mohly spadat pod jeden subsystem a rozli-ení by zaji-ovaly detektory, jeff mají pevn definovanou svou sb rnicovou adresu.

ZÁV R

Tato bakalářská práce je zaměřena na aplikaci mikroprocesorové techniky v zabezpečovacích systémech. Náplní práce je rekonstrukce mikroprocesorově aplikovaných vstředních systémů, porovnání programových prostředků k vývoji aplikačního programového vybavení pro mikroprocesorové a modelový návrh řešení zabezpečení prostoru chodeb a osmi laboratoří ve třetím podlaží budovy Fakulty aplikované informatiky.

V první kapitole jsem popsala architekturu mikroprocesorového systému a programového vybavení potřebného k tvorbě programů pro mikrokontroléry.

Ve druhé kapitole jsem se pokusila shrnout komponenty zabezpečovacího systému, které mikroprocesorové obsahují. Zjistit zastoupení jednotlivých rodin mikrokontrolérů a jejich vlastnosti, které jsou určující pro použití v zabezpečovacích systémech. Třetí kapitola vlastnosti hodnotí.

Praktická část práce se zaměřuje na porovnání vývojových prostředí pro tvorbu programů pro mikrokontroléry s pohledu začínajícího programátora bez zkušeností. Porovnávala jsem vývojová prostředí tří zástupců výrobců mikroprocesorové techniky. Mikroprocesorové firmy Atmel a Microchip jsou zastoupeny velkou měrou ve všech komponentech zabezpečovací techniky. S mikroprocesorovými firmami Freescale jsem se sice při analýze zastoupení příliš nešetkala, ale je to dáno jejich zaměřením. Jsou užívány v automobilové technice atp. Jejich vývojové prostředí jsem si vybrala záměrně, neboť je pro začínajícího programátora velmi intuitivní. V mém hodnocení je jednoznačně nejlepší. Vývojová prostředí se mi hodnotila velmi dobře, neboť kromě daných ukazatelů, jako jsou požadavky na počítač, možnosti vývoje programovacích jazyků, prostředí, programátor nebo ceny, záleží i na subjektivním pocitu programátora. Jak se mu s daným vývojovým prostředím pracuje, zda mu vyhovuje grafické rozhraní atp.

Zmínila jsem i programy, které se používají k programování ústředí a komponent PZS a pomocí kterých je možné aktualizovat firmwary v jejich mikroprocesorových.

V poslední kapitole praktické části práce navrhuje modelový návrh řešení zabezpečení prostoru laboratoří. Vybrala jsem komponenty zabezpečovací techniky, ve kterých je mikroprocesorové obsaženo. Z důvodu vysokého zastoupení na trhu a kvalit komponent a ústředí jsem volila prvky firmy PARADOX Security Systems.

Navrhovaný systém zabezpečení by mohl sloužit ke zvýšení stupně ochrany laboratoří. Systém má svou ústřednu a je tak zcela autonomní ke stávajícímu systému zabezpečení. Jednotlivé laboratoře tvoří podsystémy, takže se dají uvádět do stavu zastavení nebo odstavení nezávisle na sobě.

Nevýhodou systému může být zvýšení nepohodlí uživatelů, kteří kromě digitální čipové karty, která nyní slouží k přístupu do místností i jako průkaz zaměstnance i studenta, budou muset mít ještě jednu kartu pro kódování zastaveného prostoru, i osobní kód.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

This thesis focuses on the application of microcomputer technology in security systems. The work of the applied research of microprocessors in these systems. Software tools are compared to the development of application software for microcomputers and model design security solution space corridors and eight laboratories on the third floor of the Faculty of Applied Science.

In the first chapter, I describe the architecture of microcomputer systems and software needed to create programs for microcontrollers.

In the second chapter, I tried to summarize components of the system, which contains microcomputers. Get the representation of each group of microcontrollers and their properties, which are dominant for use in security systems. The third chapter evaluates these qualities.

The practical part focuses on the comparison of development environments for programming for microcontrollers with a view of the young programmer with no experience.

I compared the developmental environment of three representatives from the microcomputer technology. Microcomputers companies Atmel and Microchip are largely represented in all components of security technology. Freescale microprocessor with my analysis, although the agency did not meet too, which is due to their focus. They are used in automobile technology, etc.. The development environment I have chosen purposely, because for young programmer is very intuitive. In my evaluation is clearly the best. To evaluate the development environment was difficult. In addition to those indicators, such as computer requirements, choice of programming languages, compilers, programmers, or the price also depends on the subjective sense of the programmer. How is he with that development environment is working, whether it meets the graphical interface, etc..

I mentioned the programs that are used for programming the switching centre and components PZS. They make it possible to update the firmware in their microcomputers.

The last section of the paper suggests a practical model of security solutions to the space lab. I used components of security, in which is a microcomputer contained. Due to the high

market supply, the quality of the components and elements of the panels I chose PARADOX Security Systems.

The designed security system would serve to increase the degree of protection laboratories. The system has its own central office and is therefore completely independent of the existing security system. Each lab consists of subsystems, so they can be placed into a situation where they are or are not guarded.

The disadvantage of the system can be increased user discomfort. Along with the digital smart cards which now provides access to the rooms as a student or employee ID card, will have to have one more card to encrypt the protected area, or a personal code.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ING. K E EK, Stanislav. *P íru ka zabezpe ovací techniky*. [s.l.] : Cricetus, 2006. 313 s. ISBN 90-902938-2-4
- [2] UHLÁ , Jan. *Technická ochrana objekt . 3. díl : Ostatní zabezpe ovací systémy*. Praha : Vydavatelství Policejní akademie R, 2007. 246 s. ISBN 80-7251-235-8.
- [3] DIPL. ING. PATÁK, Jaroslav; PROF. JUDR. PROTIVÍNSKÝ, Miroslav; KLVA A, Karel. *Zabezpe ovací systémy*. Praha : Armex Publishing, 2000. 118 s. ISBN 80-86244-13-X.
- [4] ING. H LEK, Jaroslav. *V ýuka programování zabezpe ovacích systém* [online]. Trutnov : St ední pr myslová -kola, 2006 [cit. 2011-05-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.spstrutnov.cz/o-skole/projekty/programovani-zabezpecovacich-systemu/programovani-zabezpecovacich-systemu.pdf/view>>.
- [5] MANN, Burkhard. *C pro mikrokontroléry*. Praha : Ben - technická literatura, 2003. 280 s. ISBN 80-7300-077-6.
- [6] Microchip. *Mikrokontroléry PIC16F630/676*. Praha : Ben - technická literatura, 2009. 148 s. ISBN 978-80-7300-242-8.
- [7] *MARKOnet.cz* [online]. 2007 [cit. 2011-05-17]. Po íta e von Neumannovské architektury . Dostupné z WWW: <<http://www.markonet.cz/pages/vyuka/principy-pocitacu/pocitace-von-neumannovske-architektury.php>>.
- [8] *Státnice na FM TUL* [online]. 23.1.2011 [cit. 2011-05-17]. Soubor:Harwardska.png. Dostupné z WWW: <<http://statnice.obrys.cz/index.php?title=Soubor:Harwardska.png#filelinks>>.
- [9] *Wikipedie* [online]. 18. 4. 2011 v 14:57. [cit. 2011-05-17]. Jedno ípový po íta . Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Jedno_ípový_po_íta >.
- [10] Harvardsk%C3%A1 architektura. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, , last modified on 24. 11. 2010, 13:25 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Harvardsk%C3%A1_architektura>.

- [11] *Fakulta elektrotechniky a informatiky* [online]. 2005 [cit. 2011-05-18]. Vývojové prostředí pro tvorbu aplikačního software. Dostupné z WWW: <<http://fei1.vsb.cz/kat430/old/Studium/Materialy/MRS2/MRS%20II%20cast%207.pdf>>.
- [12] Doc. Ing. KUSYN CSc., Jiří. Příspěvek k problematice realizace demonstračních výukových laboratorních modelů. In *Semináře AS*. Ostrava: VUTB-TU Ostrava, 1998. Dostupné z WWW: <<http://www.fs.vsb.cz/akce/1998/asr98/Sbornik/kusyn/kusyn.htm>>.
- [13] *Eurosat CS* [online]. 2011 [cit. 2011-05-18]. Zabezpečovací systémy Paradox - katalog 2011, Dostupné z WWW: <<http://www.eurosat.cz/555-paradox-marketing.html>>.
- [14] Digitální signálový procesor. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, , last modified on 24. 12. 2010 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Digit%C3%A1ln%C3%AD_sign%C3%A1lov%C3%BD_processor>.
- [15] *Bores Signal Processing* [online]. 1998 - 2010 [cit. 2011-05-18]. TriMedia overview - pnx1300 peripherals. Dostupné z WWW: <http://www.bores.com/courses/tm_overview/trimedia/1300.htm>.
- [16] *LEVEL, s.r.o.* [online]. 2009 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.levelna.cz/>>.
- [17] *INELS* [online]. 2011 [cit. 2011-05-18]. Topologie systému INELS. Dostupné z WWW: <<http://www.inels.cz/index.php?sekce=produkty&akce=show&id=108>>.
- [18] Doc. Ing. KOLOUCH CSC., Jaromír. Implementace procesorů v obvodech FPGA. *Elektrorevue* [online]. 24.6.2008, 23, [cit. 2011-05-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.elektrorevue.cz/cz/clanky/power-electronics-1/0/implementace-procesoru-v-obvodech-fpga/>>.
- [19] *HP InfoTech* [online]. 2000 - 2011 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.hpinfotech.ro/>>.

- [20] *Freescale* [online]. 2004 - 2011 [cit. 2011-05-18]. CodeWarrior Development Tools. Dostupné z WWW: <http://www.freescale.com/webapp/sps/site/homepage.jsp?code=CW_HOME>.
- [21] VOJÁ EK, Antonín . Processor Expert - snadné nastavení MCU a periférií jen klikáním myší. *Hw.cz* [online]. 25.3.2008, 1, [cit. 2011-05-18]. Dostupný z WWW: <http://hw.cz/teorie-praxe/programovani/art2269-processor-expert-snadne-nastaveni-mcu-periferii-jen-klikanim-mysi>.
- [22] *Microchip Technology* [online]. 1998 - 2011 [cit. 2011-05-18]. MPLAB Integrated Development Environment. Dostupné z WWW: <http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1406&dDocName=en019469&part=SW007002>.
- [23] *Microchip Technology* [online]. 2010 [cit. 2011-05-18]. MPLAB X IDE. Dostupné z WWW: <http://microchip.wikidot.com/mplab:_start>.
- [24] *Eurosat CS* [online]. 2011 [cit. 2011-05-18]. IMPERIAL - Představení. Dostupné z WWW: <<http://www.eurosat.cz/3978-imperial-predstaveni.html>>.
- [25] *POSITRA : Zmny firmwaru* [online]. 2011 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <<http://www.firda.cz/cz/chglog.html>>.
- [26] *Renesas Electronic* [online]. 2010 [cit. 2011-05-20]. M3062LFGPGP#U5C. Dostupné z WWW: <http://documentation.renesas.com/eng/products/mpumcu/rej03b0001_16c62pds.pdf>.
- [27] *Microchip Technology* [online]. 2009 [cit. 2011-05-20]. PIC18F86J11. Dostupné z WWW: <<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39778d.pdf>>.
- [28] *Atmel Corporation* [online]. 2010 [cit. 2011-05-20]. Atmel ARM. Dostupné z WWW: <http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc6175.pdf>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

A/D	Analogov digitální převodník
ALU	Aritmeticko logická jednotka
ATZ	Advanced Technology Zoning – zapojení 2 nezávislých zón do jedné smyčky
CAN	Controller Area Network
CPU	Central processing unit
DSP	Digitální signálový procesor
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory
EPROM	Erasable Programmable Read-Only Memory
EUSART	Enhanced Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter
FPGA	Field-programmable Gate Array
GPS	Global Positioning System
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System pro Mobilní komunikace
I ² C	Inter-IC-bus
IDE	Integrated Development Environment
IP	Internet Protocol
LED	Light-Emitting Diode
LCD	Liquid crystal display
MCU	Micro Controller Unit
PCO	Pult centralizované ochrany
PDA	Personal digital assistant
PGM	Programovatelný modul
PPC	Poplachové přijímací centrum
PROM	Programmable Read-Only Memory

PWM	Pulzn ěíková modulace
RAM	Random-access memory
ROM	Read-Only Memory
PZS	Poplachový zabezpečovací systém
SCI	Seriový asynchronní komunikační kanál
SPI	Serial Peripheral Interface
UART	Universal asynchronous receiver/transmitter
USB	Universal Serial Bus
UV	Ultraviolet ó ultrafialové záření
VA	Voltampér

SEZNAM OBRÁZK

Obrázek 1: Von Neumannova architektura [7]	11
Obrázek 2: Harvardská architektura [8]	12
Obrázek 3: Mikropočítač	13
Obrázek 4: Softwarové prostředí a postup při vývoji aplikačního programu [11]	16
Obrázek 5: Blokové schéma řídicího mikropočítače [12]	20
Obrázek 6: Jednoduché blokové schéma PZS	21
Obrázek 7: základní deska ústředny DIGIPLEX EVO192 [13]	23
Obrázek 8: Mikropočítač M16C M3062LFGPGP	24
Obrázek 9: Dotyková grafická klávesnice TM4	25
Obrázek 10: Digigard 85	27
Obrázek 11: Expandér APR ZX-8 [13]	28
Obrázek 12: IP komunikátor SVK300	29
Obrázek 13: Architektura TriMedia [15]	31
Obrázek 14: Horus 8 [16]	32
Obrázek 15: Systém domácí automatizace firmy INELS [17]	32
Obrázek 16: ústředna V32 systému IMPERIAL [13]	33
Obrázek 17: Komunikátor s dallas sbírnici	35
Obrázek 18: Komunikátor s CAN sbírnici	35
Obrázek 19: Ukázka programu CodeVision - CodeWizard	42
Obrázek 20: Ukázka CodeWarrior Eclipse 6.0 verze pro Linux	44
Obrázek 21: Ukázka CodeWarrior IDE 6.0 verze pro Windows	45
Obrázek 22: Ukázka MPLAB IDE [22]	47
Obrázek 23: Ukázka MPLAB X IDE 6.0 vytvoření nového projektu	48
Obrázek 24: WinLoad 6.0 výběr ústředny	51
Obrázek 25: WinLoad 6.0 programování zón	52
Obrázek 26: InField 6.0 aktualizace firmwaru	53
Obrázek 27: Ukázka BabyWaru [24]	55
Obrázek 28: Ukázka konfigurace v programu ControlPanel	56
Obrázek 29: GSM VT-21	61
Obrázek 30: Klávesnice K641R	62
Obrázek 31: Vnitřní siréna	63

SEZNAM TABULEK

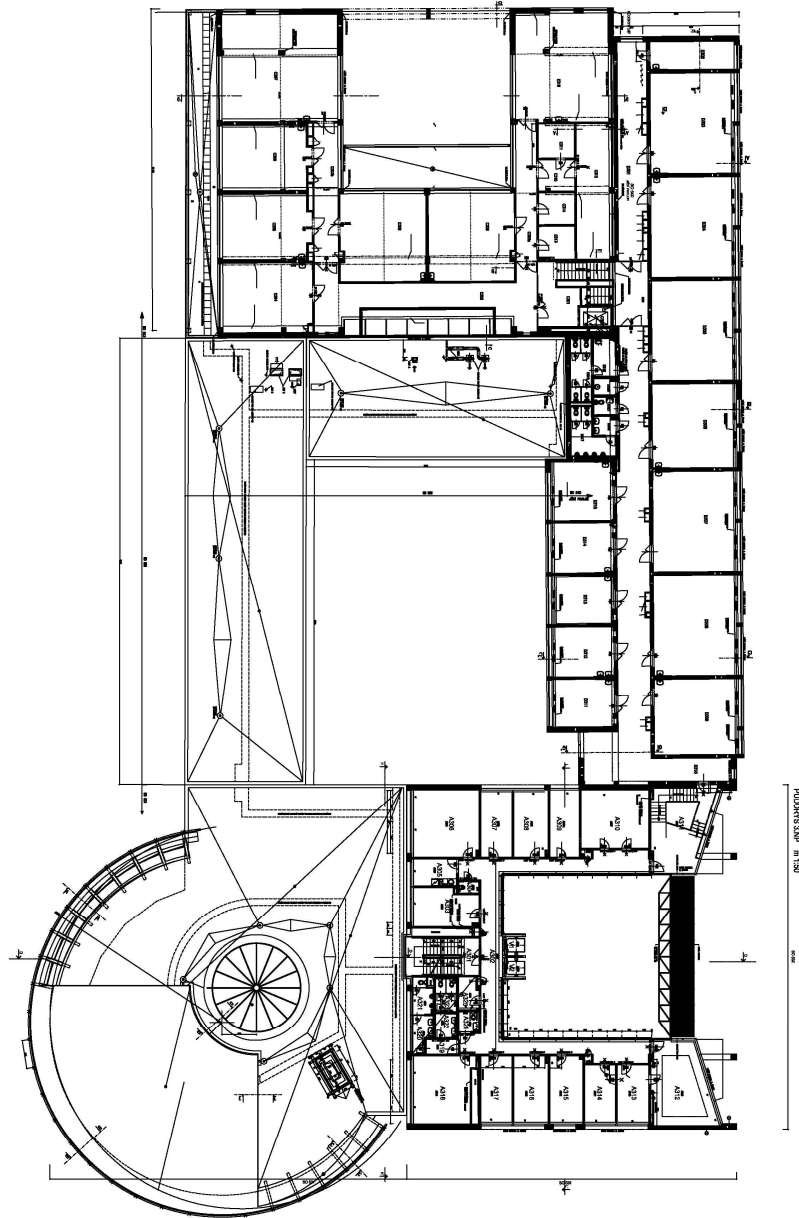
Tabulka 1: Přehled rozdělení zón a podsystém	60
--	----

SEZNAM P ÍLOH

P I P dorys 3.podlaří U5 ó FAI

P II Schéma rozmíst ní komponent PZS

P ÍLOHA P I: P DORYS 3.PODLAHI U5 6 FAI



P ÍLOHA P II: SCHÉMA ROZMÍST ĚNÍ KOMPONENT PZS

