

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra fyziky

Zabezpečení prostoru

Bakalářská práce

Autor: Jan Hromek
Vedoucí práce: RNDr. František Špulák

ANOTACE

Práce se zabývá možnostmi řešení zadaného námětu za využití číslicové a počítačové techniky včetně připojení do sítě LAN a WAN v několika variantách. Zároveň práce popisuje sestavení, oživení a praktické využití sestaveného funkčního vzorku.

ANNOTATION

The theses deal with possible solutions of the given topic on using numeric and information technology including its connection into LAN and WAN net in several options. In addition, it describes assembling, activation and practical usage of a functional sample.

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu bakalářské práce RNDr. Františku Špulákovi za ochotu a pomoc při řešení zadaného tématu.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Zabezpečení prostoru“ vypracoval samostatně a použil jsem pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu použité literatury.

V Českých Budějovicích dne 30.4.2008

Jan Hromek
Podpis autora

Obsah

Úvod	1
1. Návrh variant systému a jejich popis	3
1.1 Základní varianta	3
1.2 Rozšířená varianta	4
2. Blokové schéma možných variant řešení hlídání daného prostoru	6
2.1 Varianta č. 1 (základní varianta)	6
2.2 Varianta č. 2 (připojení do LAN sítě)	7
2.3 Varianta č. 3 (připojení do LAN sítě pomocí WIFI)	8
2.4 Varianta č. 4 (připojení pohybového čidla a požárního hlásiče)	9
3. Popis jednotlivých prvků systému	10
3.1 Světelná závora s rozlišením směru	10
3.2 Čítač s mikroprocesorem PIC16F628A	14
3.2.1 PIC16F628	15
3.3 Převod impulsů z IR závora do čítače	21
3.4 Převod impulsů z čítače do IP kamery	22
3.5 Zdroj se stabilizátorem napětí	23
3.6 IP kamera	24
3.7 Čítač s integrovanými obvody TTL	27
3.8 Porovnání čítačů	27
3.9 Porovnání IP kamer	28
4. Sestavení funkčního vzorku systému	30
5. Oživení systému a funkční zkouška	35
6. Závěr	40
Seznam použité literatury	42
Seznam příloh na CD	43

Úvod

S prostředky střežení a zabezpečení vnitřního i venkovního prostoru se setkáváme denně, aniž bychom si to uvědomovali. Prudký rozvoj elektroniky a využití nových technologií v oblasti zabezpečení umožňuje dnes sestavit systém, který je schopen střežit stanovený prostor v malé budově, například v malé firmě, kde se pohybují osoby. Pro plné využití použitého zařízení je nutné, aby budova měla jeden vchod a východ. Při splnění těchto podmínek je zařízení schopno aktuálně zobrazit počet osob v budově a při příchodu zhotovit jejich fotografii. Cílem této bakalářské práce je ukázat možnosti využití a aplikace elektronických prvků. Jako modelová situace byla zvolena ochrana vstupního prostoru jeho monitorováním, registrace příchodu a odchodu osob.

V práci je navrženo několik variant řešení této problematiky za použití číslicové a počítačové techniky, s možností využití počítačové sítě a sítě internet.

V systému jsou použity běžně dostupné prvky. Některé z nich byly pro tento účel vyrobeny a jejich činnost a konstrukce bude dále popsána v jednotlivých kapitolách. Celý systém je sestaven modulárně od základní sestavy, kterou tvoří čítač s infra závorou a IP kamerou až po sestavu doplněnou pohybovým čidlem, hlásičem požáru a napojením na PC a LAN síť. Při použití routeru s WIFI a funkcí AP lze připojit kameru do bezdrátové sítě. Pro sestavení funkčního vzorku bylo zvoleno základní sestavení s čítačem a infra závorou doplněné o IP kameru.

Po prostudování dostupné literatury a činností jednotlivých prvků bylo stanoveno, že systém musí splňovat tyto požadavky:

- počítání osob přicházejících do objektu
- monitorování přicházejících osob a pořizování obrazového záznamu (zhotovování fotografií)
- počítání (respektive odečítání) odcházejících osob
- ukládání pořízených fotografií na paměťové médium
- doplňkové funkce, které umožní připojit další doplňková zařízení čidlo pohybu, hlásič požáru, provádět video záznam na PC

Pro vyřešení dané problematiky a tématu „Zabezpečení prostoru“, je práce rozdělena do těchto částí:

- úvod
- návrh variant systému a jejich popis
- popis jednotlivých prvků a komponent
- sestavení funkčního vzorku systému
- oživení systému a funkční zkouška
- závěr a hodnocení

1. Návrh variant systému a jejich popis

Jak bylo uvedeno na začátku, zařízení je sestaveno z běžně dostupných komponent a skládá se z těchto částí:

- čítač
- IR závora
- IP kamera

Další doplňková zařízení:

- pohybové čidlo PIR
- hlásič požáru
- router s WIFI, síť LAN, WAN připojení k internetu

Množství prvků v sestavě je závislé na zvolené variantě. Jednotlivé varianty a složení jsou popsány v kapitole blokových schémat.

1.1 Základní varianta

K počítání osob byla zvolena konstrukce čítače, který pracuje s mikroprocesorem a flash pamětí a údaje jsou zobrazovány na displeji LED. K sestavení funkčního vzorku byla využita sada součástek od firmy Flajzar s naprogramovaným mikroprocesorem. Podrobnému popisu je věnovaná samostatná kapitola. Čítač umožňuje zaznamenávat příchod a odchod osob do střeženého objektu (zájmového prostoru). Jako vstupní čidlo pro počítání osob je použita IR závora. IR závora je složena ze dvou modulů vysílače a přijímače. Dosah závory je přibližně 1 až 2 m podle okolních světelných podmínek.

Impulsy z infra závory jsou přivedeny na vstup čítače, který impuls zaznamená a zobrazí na displeji, čímž je zobrazen aktuální počet osob ve střeženém prostoru.

Zároveň je impuls přiveden na vstup rozhraní do IP kamery, která pořídí fotografii, kterou zaznamená na paměťovou Compact Flash kartu. Velikost paměťové karty může být až 2 GB. IP kamera je schopna pořizovat fotografie dle nastavené kvality v nastaveném rozlišení a ukládat je. Rozlišení lze nastavit VGA 640x480, QVGA 320x240 a QQVGA 160x120. Kamera může být trvale připojena do LAN sítě a pořizovat nepřetržitý záznam ze střeženého prostoru, nebo při napojení do sítě internet odesílat fotografie na stanovenou emailovou adresu. Při pořizování video záznamu lze nastavit počet snímků za sekundu v rozmezí 10-30 fps. Kamera má i možnost nočního

vidění a může pořizovat fotografie i za nepříznivých světelných podmínek. K osvětlení prostoru je použito 6 infra LED diod pro noční vidění. Nastavení kamery lze provést přes internetové rozhraní a její nasměrování pomocí dálkového ovládání. Výsledek lze kontrolovat pomocí PC.

Napájení celého systému je zabezpečeno pomocí napájecích adaptérů. Pokud by byl stanoven požadavek nepřetržitého napájení i při výpadku elektrické sítě, bylo by nutné použít záložní zdroje napájení. To lze realizovat pomocí záložního zdroje, který je používán například pro zálohování napájení PC.

1.2 Rozšířená varianta

Rozšířená varianta je složena ze dvou částí, základní a doplňkové. Základní část tvoří čítač, infra závora a IP kamera. Doplňkovou část tvoří čidlo pohybu a požární hlásič. Je zde i důkladně propracována možnost připojení IP kamery do LAN, WAN sítě pomocí kabelu ethernet nebo WIFI. Jako snímač pohybu byl zvolen JS-10 Harmony firmy Jablotron.

Tento snímač pohybu JS-10 Harmony je určen k prostorové ochraně objektu formou detekce pohybu osob v zorném poli. Podle popisu výrobce je v snímáči použita digitální analýza signálu, která zajišťuje vysokou odolnost proti falešným poplachům. Automatická kalibrace senzoru optimálně přizpůsobuje snímač k prostředí, autotest umožňuje detekci hardwarových poruch. Snímač vyniká vysokou odolností proti vysokofrekvenčnímu rušení a jiným falešným signálům. Výstupní signál ze snímáče je veden na rozhraní IP kamery. Pokud je v zorném poli snímáče zaznamenán pohyb, odešle snímač do IP kamery impuls a dojde k pořízení fotografie, která je uložena do paměťové karty nebo odeslána pomocí počítačové sítě na stanovenou adresu. Snímač lze použít pro rohovou i nástěnnou montáž. Směrovou charakteristiku lze korigovat posuvem vnitřního modulu (desky plošných spojů). Dosah snímáče je asi 10 m.

Jako hlásič požáru lze použít optický detektor kouře SD-212SP. Detektor je určen k detekci vzniku požáru. Pro lokální varování má zabudovanou akustickou sirénu. Elektronické relé poskytuje výstup poplachového signálu a detektor je vybaven také volitelnou funkcí paměti poplachu. Pravidelně je prováděn interní autotest detektoru. K detekci kouře se využívá principu rozptylu infračerveného světla na pevných částicích v optické komoře. Detektor velmi dobře reaguje na viditelný kouř, vznikající doutnáním, např. dřeva, papíru, textilu apod. Méně vhodné použití je detekce požárů

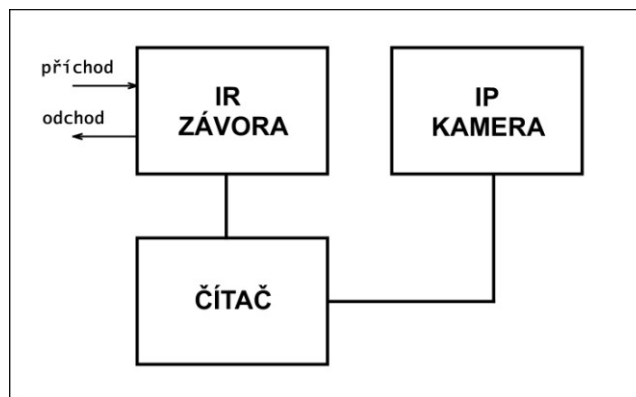
a otevřených ohňů s malým vývinem kouře a rychlým nárůstem teplot (líh apod.). Pro tento případ je detektor vybaven pomocným teplotním senzorem aktivujícím poplach, pokud dojde k překročení teploty v rozmezí 60-70°C (v závislosti na rychlosti teplotního nárůstu). Výstupní signál detektoru je přiveden na vstupní rozhraní kamery. Po příchodu impulsu kamera vyhotoví fotografii, kterou odešle na určenou adresu. Každá fotografie zhotovená IP kamerou obsahuje datum a čas. V případě potřeby lze nastavit i kódování fotografií.

U obou variant lze použít připojení IP kamery do sítě. IP kamera má velmi bohaté možnosti nastavení. Mezi základní nastavení patří nastavení přístupových práv, zorného úhlu pomocí internetového rozhraní a odesílání zhotovených fotografií na stanovenou emailovou adresu. Dále je možné nastavit citlivost kamery a stahovat zhotovené fotografie z paměťové karty kamery do připojeného počítače.

Při připojení IP kamery do lokální sítě LAN nebo sítě internet (WAN) lze sledovat dění ve střeženém prostoru. Podrobnosti nastavení jsou popsány v kapitole, která popisuje podrobně IP kameru a její možnosti.

2. Blokové schéma možných variant řešení hlídání daného prostoru

2.1 Varianta č. 1 (základní varianta)

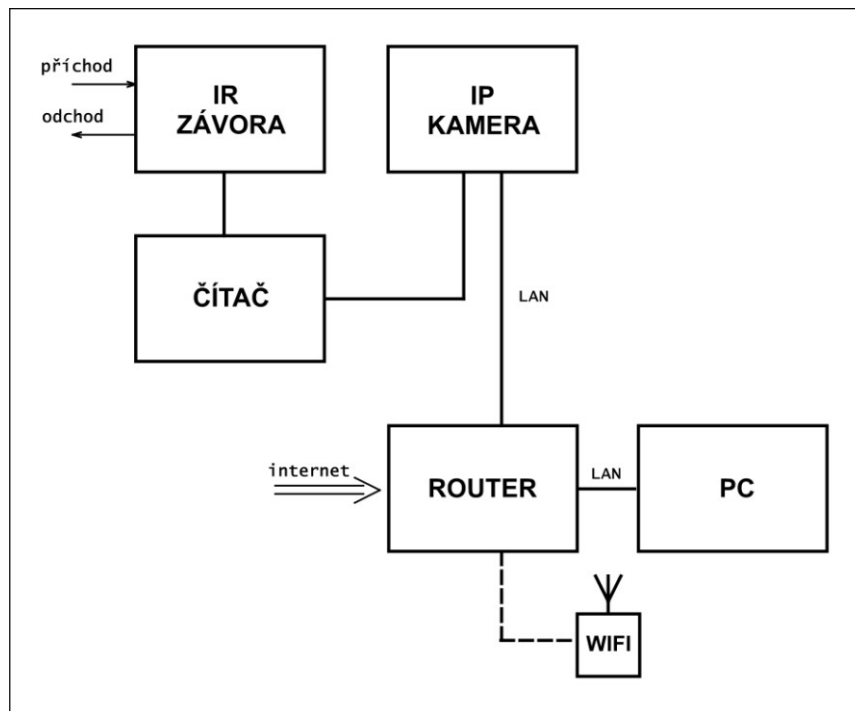


Obr. 2.1 – Blokové schéma č. 1

Blokové schéma (obr. 2.1) znázorňuje možné použití prvků při hlídání určeného prostoru. Toto zařízení je schopno sledovat a počítat příchod osob do určeného prostoru a zároveň sleduje odchod osob z daného prostoru. Zároveň je zařízení schopno pořizovat fotografie přicházejících osob a získané fotografie ukládat na paměťové médium.

IR závorou slouží jako čidlo, které zaznamenává příchod osob. Při průchodu osoby závorou, závorou odešle impuls do čítače, který provede záznam impulsu. Tím dojde k přičtení tohoto impulsu a zobrazení na displeji. Při odchodu z prostoru a průchodem odchodovou závorou je impuls odeslán do čítače, kde dojde k odečtení tohoto impulsu a dojde i k odečtení na displeji. Takto je stále na displeji zobrazován aktuální počet osob ve střeženém prostoru. IP kamera, která je k zařízení připojena, je schopna pořizovat fotografie a ukládat je na paměťové médium. K zaznamenání fotografie procházející osoby dochází pomocí impulsu, který je odesílán z čítače. Jedná se o impulsy generované IR závorou, která zaznamenává příchod osob. Fotografie jsou zaznamenávány na paměťovou kartu a lze je přečíst pomocí čtečky karet, nebo připojením IP kamery do sítě pomocí PC. Množství zaznamenaných fotografií je závislé na velikosti paměťové karty a jedná se řádově o stovky fotografií. Podrobnému popisu jednotlivých komponent je věnována samostatná kapitola této práce.

2.2 Varianta č. 2 (připojení do LAN sítě)



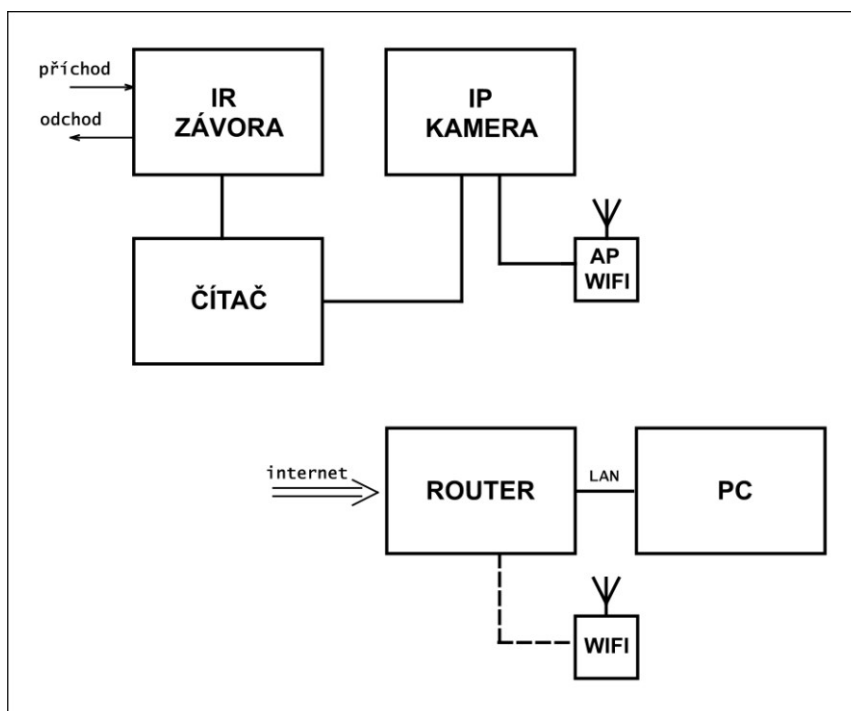
Obr. 2.2 – Blokové schéma č. 2

Blokové schéma (obr. 2.2) znázorňuje možné použití prvků při hlídání určeného prostoru. Toto zařízení je schopno sledovat a počítat příchod osob do určeného prostoru a zároveň sleduje odchod osob z daného prostoru. Zároveň je zařízení schopno pořizovat fotografie přicházejících osob a získané fotografie ukládat na paměťové médium. IP kamera je napojena do LAN sítě a je schopna monitorovat nepřetržitě vstupní prostor s možností záznamu obrazu do PC.

IR závora slouží jako čidlo, které zaznamenává příchod osob. Při průchodu osoby závorou, závora odešle impuls do čítače, který provede záznam impulsu. Tím dojde k přičtení tohoto impulsu a zobrazení na displeji. Při odchodu z prostoru a průchodem odchodovou závorou je impuls odeslán do čítače, kde dojde k odečtení tohoto impulsu a dojde i k odečtení na displeji. Takto je stále na displeji zobrazován aktuální počet osob ve střeženém prostoru. IP kamera, která je k zařízení připojena, je schopna pořizovat fotografie a ukládat je na paměťové médium. K zaznamenání fotografie procházející osoby dochází pomocí impulsu, který je posílán z čítače. Jedná se o impulsy generované IR závorou, která zaznamenává příchod osob. Fotografie jsou zaznamenávány na paměťovou kartu a lze je přečíst pomocí čtečky karet.

PC kamera je připojena do sítě LAN a obraz lze sledovat na připojeném PC. LAN síť je uvažována s routrem, který umožňuje nejen připojení do sítě WAN (internet), ale obsahuje i AP WIFI. Při připojení do LAN lze obraz z kamery sledovat na jakémkoliv počítači s patřičným oprávněním připojeném do LAN sítě. Pokud je router připojen do sítě WAN (internet) lze obraz sledovat z jakéhokoliv místa a počítače s patřičným oprávněním. Při použití tohoto uspořádání pomocí LAN sítě jsou všechny zaznamenané údaje z kamery přenášeny a dle potřeby a požadavků uloženy v PC k dalšímu zpracování. Lze pořizovat nepřetržitý video záznam, který se ukládá v určeném počítači a zároveň lze fotografie z paměťové karty uložit do počítače k dalšímu zpracování. Při použití tohoto uspořádání je k dispozici komplexní přehled o počtu osob ve střeženém (zájmovém) prostoru a zároveň je k dispozici podle stanovených požadavků komplexní obrazový záznam včetně fotografií přicházejících osob. Výhodou tohoto zapojení je okamžitý přehled a dostupnost obrazového materiálu na zvoleném PC s patřičným oprávněním. IP kamera v tomto zapojení poskytuje široké možnosti nastavení, které bude popsáno v samostatné kapitole.

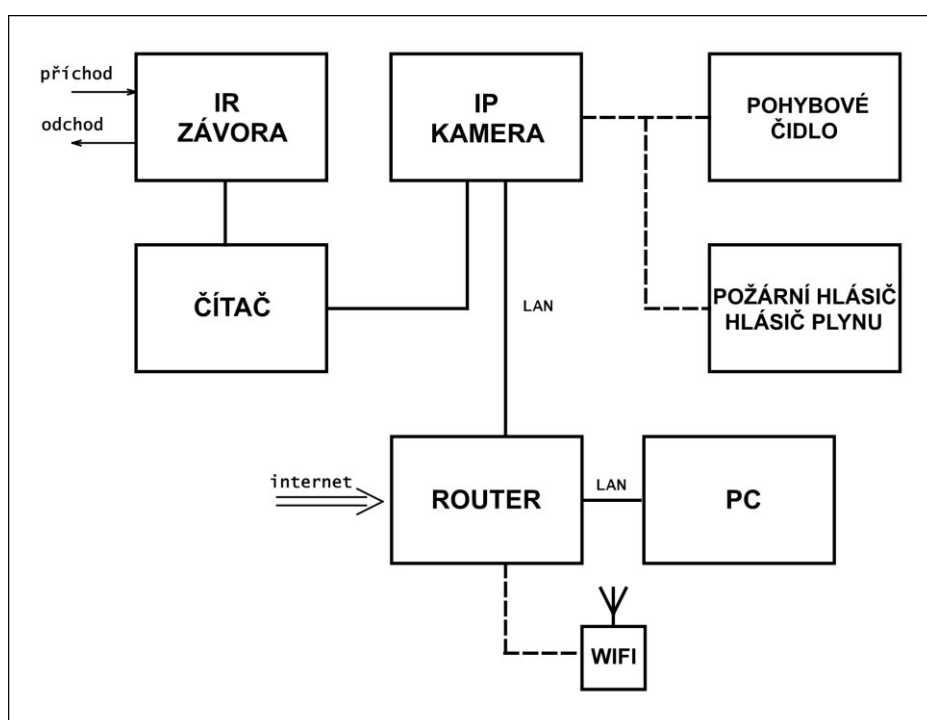
2.3 Varianta č. 3 (připojení do LAN sítě pomocí WIFI)



Obr. 2.3 – Blokové schéma č. 3

Toto blokové schéma (obr. 2.3) je obdobné jako předcházející. Liší se v připojení IP kamery do sítě LAN. Je zde využito bezdrátové připojení pomocí WIFI AP. Výhodou tohoto uspořádání je omezení počtu kabelu a možnost umístění kamery bez závislosti na přípojce sítě LAN. V tomto uspořádání nám postačuje pouze zdroj elektrického napětí. Veškerá data z IP kamery se přenáší bezdrátově, pro ochranu dat lze nastavit šifrování a tak data zabezpečit. Jinak funkce je totožná s předcházejícím uspořádáním včetně možnosti připojení do sítě WAN.

2.4 Varianta č. 4 (připojení pohybového čidla a požárního hlásiče)



Obr. 2.4 – Blokové schéma č. 4

Blokové schéma (obr. 2.4) znázorňuje možné použití prvků při hlídání určeného prostoru. Toto zařízení je schopno sledovat a počítat příchod osob do určeného prostoru a zároveň sleduje odchod osob z daného prostoru. Zároveň je zařízení schopno pořizovat fotografie přicházejících osob a získané fotografie ukládat na paměťové médium. IP kamera je napojena do LAN sítě a je schopna monitorovat nepřetržitě vstupní prostor s možností záznamu obrazu do PC. Užitná hodnota byla rozšířena o použití PIR čidla (pohybové čidlo) a požárního čidla nebo hlásiče plynu. Tato čidla jsou napojena na kameru, signály z čidel zpracovává a dále odesílá.

3. Popis jednotlivých prvků systému

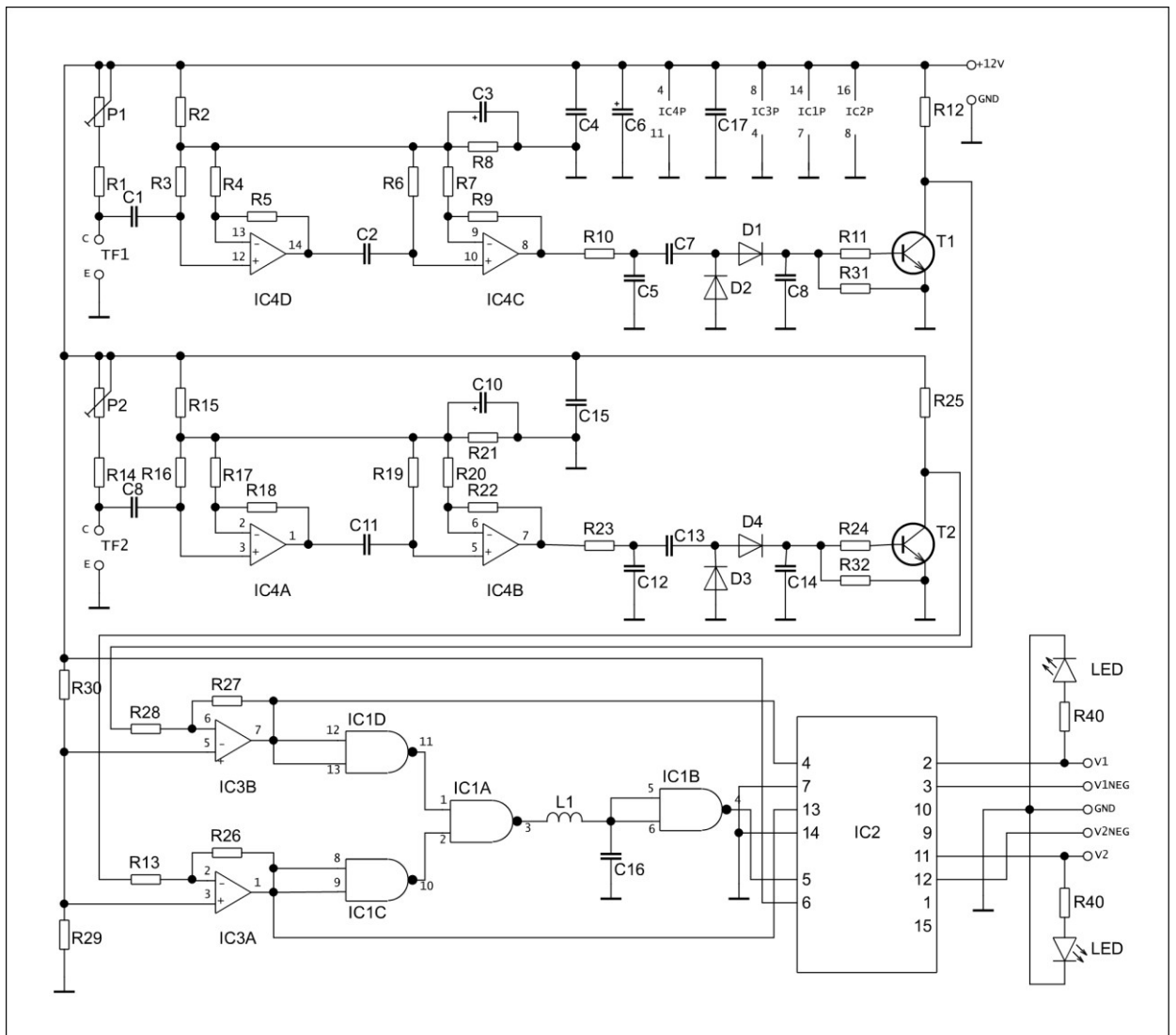
3.1 Světelná závora s rozlišením směru

Zařízení se skládá z vysílače a přijímače. Vysílač je jednoduchý a stabilní oscilátor, který je tvořen obvodem NE555, výstup tohoto obvodu budí IR diodu krátkými impulsy s frekvencí přibližně 18 kHz. Přijímač obsahuje dva nezávislé IR přijímače a klopný obvod vyhodnocující směr pohybu.

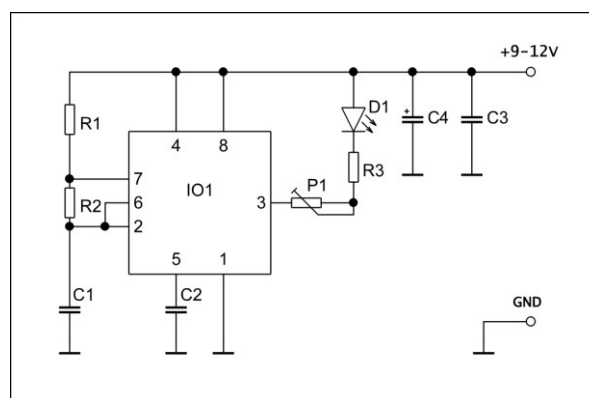
Signál vysílaný přijímačem přijímá fototranzistor TF_1 , přijatý signál je veden přes horní propust a mezní frekvencí asi 700 Hz na první zesilovač se zesílením 10. Dále následuje druhá horní propust s mezní frekvencí 1,6 kHz, na tuto propust navazuje druhý zesilovač, opět se zesílením 10, na jeho výstupu je připojena dolní propust a zdvojovač napětí. Obě horní propusti jsou zapojeny z důvodu odrušení síťového brumu. Výstup ze zdvojovače napětí budí tranzistor T_1 , za tranzistorem je signál upravován Schmittovým klopným obvodem tak, aby odpovídal logickým úrovním CMOS a byl vyloučen vliv různých rušivých vlivů. Druhý zesilovač pracuje obdobně. Na oba Schmittovy klopné obvody navazuje klopný obvod pro vyhodnocení směru pohybu. Podmínkou pro správnou funkci je, aby signál z vysílače dopadal na oba přijímací fototranzistory. Pokud se tedy mezi vysílačem a přijímačem pohybuje nějaký předmět, nejprve se zacloní jeden fototranzistor. Na výstupu příslušného přijímače se objeví logická 1, ta projde na odpovídající výstup klopného obvodu, který se však současně zablokuje. Pohyb předmětu pokračuje zacloněním i druhého fototranzistoru, na výstupu druhého přijímače se objeví také logická 1, klopný obvod je však zablokovaný, takže se nic neděje. Při dalším pohybu předmětu se uvolní první tranzistor, na výstupu prvního přijímače se objeví logická 0, klopný obvod je stále zablokovaný. Předmět nakonec uvolní i druhý fototranzistor, na výstupu druhého přijímače se objeví logická 0. Protože na obou přijímačích je logická 0, klopný obvod se uvolní a vynuluje. Jak tedy z výše uvedeného vyplývá, na jednom z výstupů klopného obvodu se objeví logická 1 podle toho, který fototranzistor byl zacloněn dříve, tento stav trvá tak dlouho, dokud bude alespoň jeden fototranzistor zastíněný.

Předmět musí být alespoň tak široký, jako jsou od sebe daleko fototranzistory. Dosah závory je přibližně 1 až 2 m podle okolních světelných podmínek. Potřebujeme-li zvětšit dosah, můžeme přidat ještě jednu diodu do série s původní vysílací diodou. Druhá možnost je upravením zesílení přijímače změnou hodnot odporů R_4 , R_7 , R_{17}

a R_{20} . Při zmenšení hodnoty těchto odporů vzroste zesílení, ale zmenší se odolnost proti rušení, je proto třeba nalézt vhodný kompromis. [7]



Obr. 3.1 – Schéma zapojení přijímače IR závory [7]



Obr. 3.2 – Schéma zapojení vysílače IR závory [7]

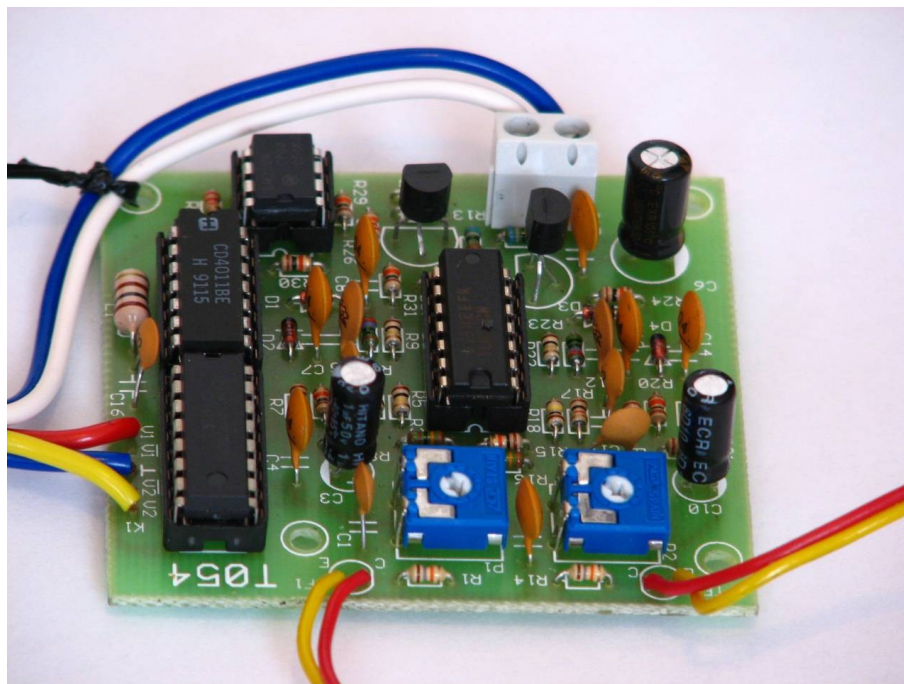
Seznam součástek:

Přijímač

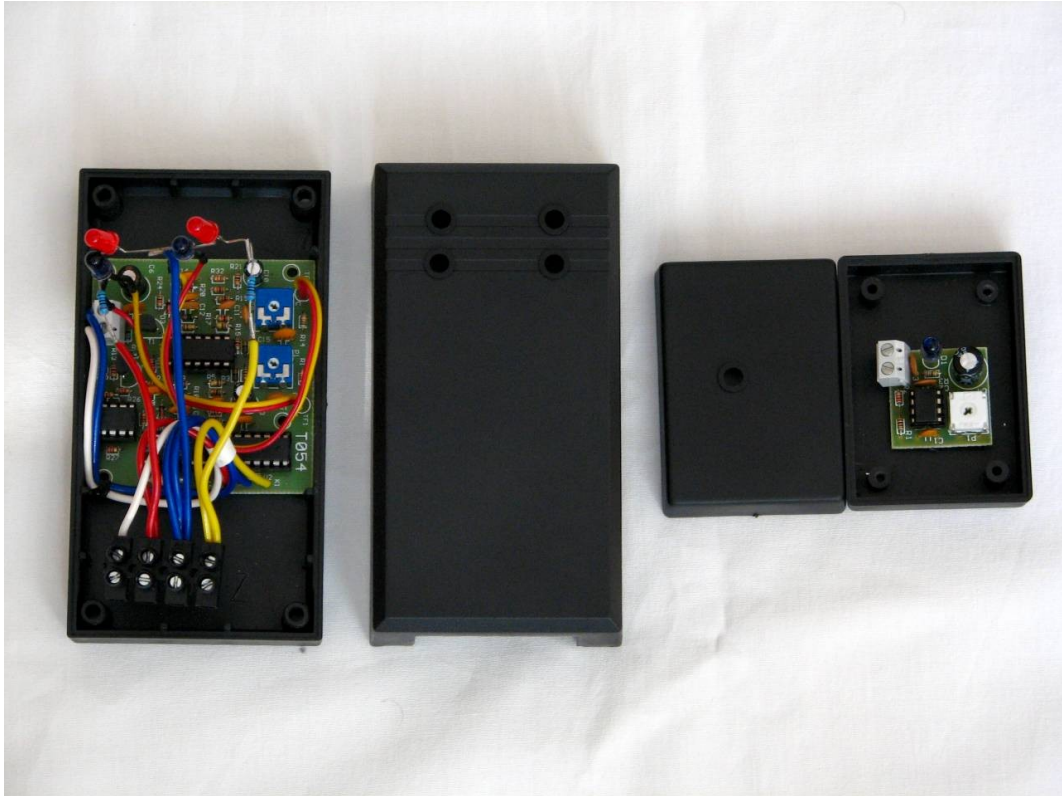
TF ₁ , TF ₂	Fototranzistor	D ₁ -D ₄	1N4148
T ₁ , T ₂	BC 547	C ₁ , C ₂ , C ₉ , C ₁₁ , C ₁₆	1 nF
IC ₁	CMOS 4011	C ₃ , C ₁₀	1 μF/50 V
IC ₂	CMOS 4042	C ₄ , C ₇ , C ₈	100 nF
IC ₃	LM358	C ₁₃ -C ₁₅ , C ₁₇	100 nF
IC ₄	TL074	C ₅ , C ₁₂	22 nF
L ₁	100 μH	C ₆	100 μF/16 V
R ₁ , R ₁₄	18 kΩ	P ₁ , P ₂	1 MΩ
R ₁₂ , R ₂₅	6,8 kΩ	R ₁₀ , R ₂₃	270 Ω
R ₂₆ , R ₂₇	22 kΩ	R ₅ , R ₉ , R ₁₈ , R ₂₂	100 kΩ
R ₂ , R ₄ , R ₆ -R ₈ , R ₁₁	10 kΩ	R ₃ , R ₁₆	220 kΩ
R ₁₃ , R ₁₅ , R ₁₇	10 kΩ	R ₁₉ -R ₂₁ , R ₂₄	10 kΩ
R ₂₈ -R ₃₂	10 kΩ	R ₄₀	560 Ω

Vysílač

IO ₁	NE555	C ₁	1,5 nF
D ₁	Infra dioda	C ₂ , C ₃	22 nF
P ₁	2,2 kΩ (trimr)	C ₄	470 μF/16 V
R ₁	10 kΩ	R ₃	68 Ω
R ₂	22 kΩ		



Obr. 3.3 – Osazená deska plošného spoje přijímače



Obr. 3.4 – Přijímač a vysílač



Obr. 3.5 – Celkový pohled na infra závoru

3.2 Čítač s mikroprocesorem PIC16F628A

Tento čítač byl zvolen vzhledem k relativní jednoduchosti zapojení a široké možnosti funkcí, které poskytuje s porovnání s klasickými čítači s TTL obvody. Zapojení obsahuje malé množství součástek, což zvyšuje jeho spolehlivost, rychlé sestavení a oživení.

Základem čítače je mikroprocesor PIC16F628A s vnitřní pamětí EEPROM, ve které je uchováváno nastavení předvolby a parametrů čítače pro ošetření zákmitů na vstupech. Činnost PIC16F628A a jeho popis je další částí této kapitoly.

Impulsy se přivádějí na vstupy IN_1 IN_2 . Hlavním vstupem je IN_1 , ten slouží vždy jen pro čítání impulsů. Vstup IN_2 může sloužit pro externí nulování nebo pro opačné čítání. Vlastnosti vstupu IN_2 se nastavuje DIP přepínačem.

Napájení čítače je 12 V s tolerancí ± 1 V. Stabilizátorem IO_2 je sníženo na 5 V pro napájení mikroprocesoru a displeje. Relé je napájeno přímo 12 V. Impulsy jsou do čítače přiváděny pomocí optočlenů, které zabezpečují galvanické oddělení čítače od zdroje impulsů a eliminují tak možné rušící impulsy, které by mohly omezit činnost čítače a vzájemné rušení jednotlivých komponent, eventuelně vytváření falešných impulsů. U čítače lze pomocí předvolby nastavit stav, kdy relé sepne. Relé lze využít k spínání zátěže 50 V/3 A. Pomocí předvolby lze nastavit úroveň, při které bude sepnuto relé. Nastavením zpoždění příchodu impulsů lze eliminovat zakmitávání na vstupu. [6]

Pro porovnání vlastností tohoto čítače je v závěru této kapitoly popsán čítač zapojený s integrovanými obvody TTL.

jednoslovné a proveditelné během jednoho instrukčního cyklu. To neplatí pro instrukce provádějící větvení programu (vyžadují 2 instrukční cykly).

ALU (aritmeticko-logická jednotka) umožňuje sčítat, odčítat, posouvat obsah registru a logické operace. Aritmetické operace mají dva operandy, z nichž jeden je vždy v pracovním registru (W-registr) a druhý operand je registr v paměti nebo konstanta. U jednotlivých instrukcí je operandem vlastní pracovní registr (W registr) nebo registr v paměti. Pracovní registr (W registr) je 8mi bitový a je určen pro práci ALU. Nejde o adresovaný registr programem. V závislosti na vykonávání instrukcí ALU jsou ovlivňovány hodnoty příznaků v registru STATUS:

- C (CARRY – přenos)
- DC (DIGIT CARRY – přenos mezi čísly, 4 bity v bitu je 1 číslo)
- Z (ZERO – příznak nulového výsledku)

Příznaky C a DC jsou nastavovány podle výsledků aritmetických operací.

Uspořádání paměti

Paměť programu

Procesor PIC16F628 má 13 bitový programový čítač (PC), který adresuje programovou paměť o velikosti 2K x 14 (0000h-07FFh).

Paměť dat

Paměť dat je rozdělena do čtyř bank (prostorů) o velikosti 128 bajtů, které obsahují základní funkční registry a registry volné pro uživatele ve statické RAM paměti. Některé systémové registry jsou dostupné ve všech čtyřech bankách některé pouze v bance 0 nebo 1.

Zásobník návratných adres

Procesor má 8mi úroňový zásobník s šířkou 13 bitů. Zásobník není součástí programové ani datové paměti a není možné provádět jeho čtení nebo zápis. Při instrukci volání pod programem CALL je do zásobníku uložena celá 13ti bitová hodnota programového čítače (PC). Obsah zásobníku je vybrán při vykonání instrukce RETURN, RETLW nebo RETFIE.

Porty

Mikrokontrolér PIC16F628 má 2 porty, port A a port B. Celkem nabízí 15 vstupních nebo výstupních vývodů. Funkce vývodů u těchto portů mohou být měněny v závislosti na požadavku programu.

Port A je 5ti bitový. Vývod RA4 má na vstupu Schmittův klopný obvod a jako výstup má otevřený kolektor. Všechny ostatní vývody portu A mají jako vstupní úroveň TTL a jako výstup budiče CMOS. Všechny I/O výstupy mají řídicí bit pro směr toku dat (v TRISA registru), kterým může být každý z vývodů nastaven jako vstup nebo výstup nezávisle na ostatních. Nastavením příslušného bitu na "1" v registru TRISA se nastaví příslušný vývod jako vstupní, nastavením příslušného bitu na "0" se nastaví příslušný vývod jako výstupní.

Port B je 8mi bitový. Odpovídající směr toku dat jednotlivých vývodů se nastavuje v registru TRISB.

Čítač/časovač TMR0

Modul TRM0 má následující vlastnosti:

- 8 bitový registr čítače/časovače
- Je povoleno čtení obsahu i zápisu do registru
- 8 bitový programovatelný předdělič
- Volba vnitřní/vnější zdroj hodinového signálu
- Přerušování při přetečení (FFh → 00h)
- Výběr hrany při externím vstupním hodinovém signálu

V režimu časovač (TIMER) je obsah registru TMR0 zvětšován při každém instrukčním cyklu. Toto platí, nebude-li použit předdělič. Je-li do registru TMR0 zapsaná hodnota, je zvýšení jeho obsahu povoleno až po dvou následujících instrukčních cyklech.

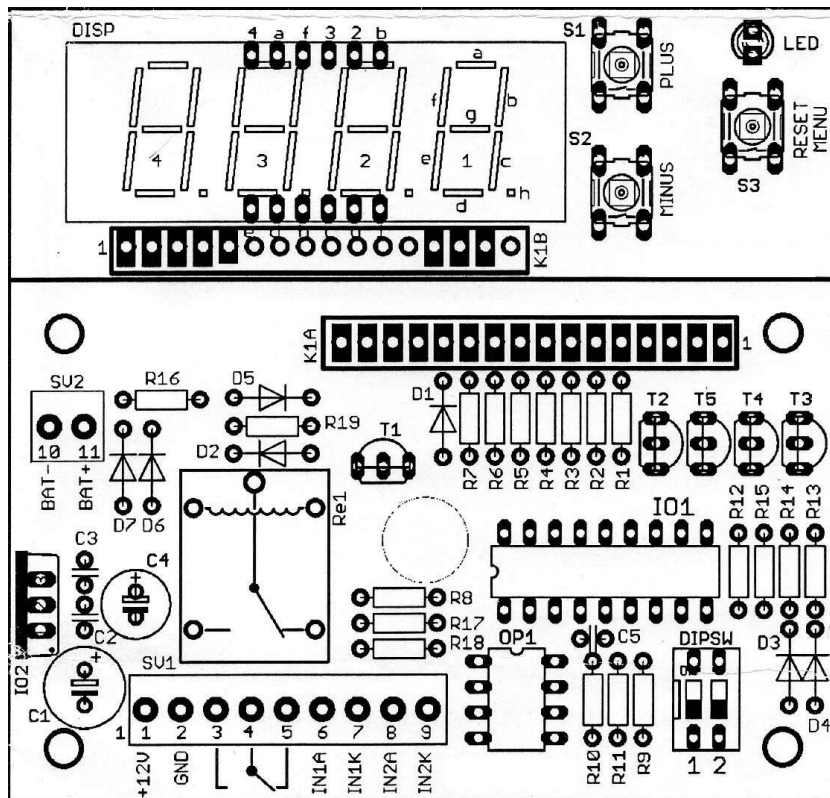
V režimu čítač (COUNTER) bude obsah registru TMR0 zvyšován s každou vzestupnou, případně sestupnou hranou na vývodu RA4.

Předdělič je volitelně možné přiřadit buď k funkčnímu modulu TMR0 nebo WDT.

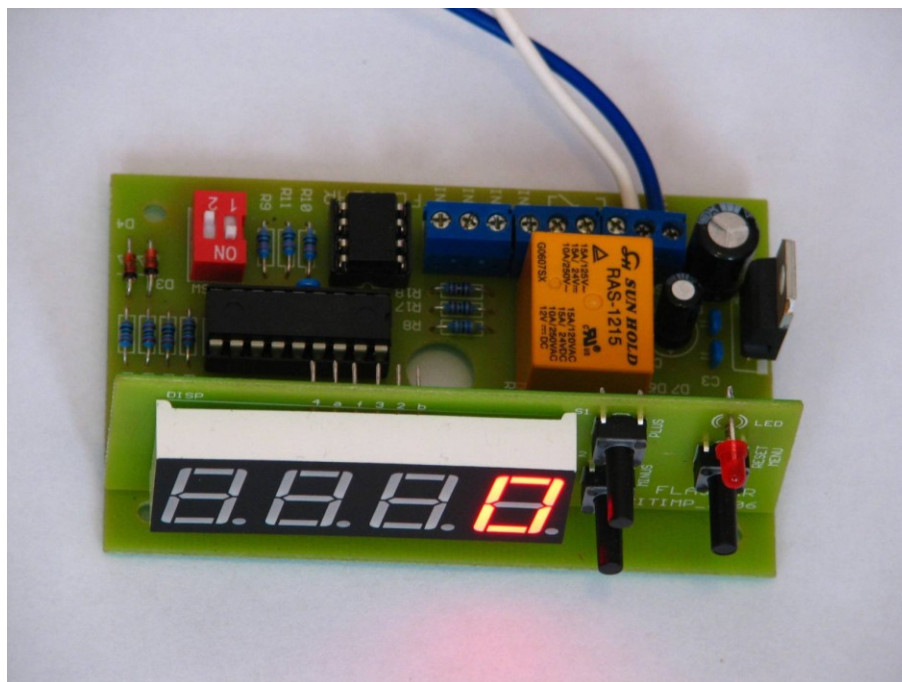
Obsah předděliče není možné číst ani do něj zapisovat a tak jej měnit. Je-li předdělič přiřazen k funkčnímu modulu TMR0 je možné programově zvolit tyto dělicí poměry 1:2, 1:4, ..., 1:256. [11, 12]

Seznam součástek:

R ₁ –R ₇	100 Ω-120 Ω	IO ₁	PIC15F628A
R ₈	4,7 kΩ	IO ₂	7805
R ₉ –R ₁₁	10 kΩ	OP ₁	optočlen COSMO 1020
R ₁₂ –R ₁₈	1 kΩ	DISP	displej
R ₁₉	2,5 kΩ	DIPSW	DIP přepínač dvojnásobný
C ₁	470 μF/16 V	S ₁ , S ₂ , S ₃	tlačítko
C ₂ , C ₃ , C ₅	100 nF	Re ₁	RAS-1215
C ₄	100 μF/16 V	K _{1A} + K _{1B}	jumperová úhlová lišta 16 pinů
D ₁ –D ₆	1N4148	LED	Červená LED 3 mm
D ₇	BAT48	SV ₁	3x trojitá šroubovací svorkovnice
T ₁	BC547	SV ₂	1x dvojitá šroubovací svorkovnice
T ₂ –T ₅	BC557		



Obr. 3.8 – Rozmístění součástek na plošném spoji [6]



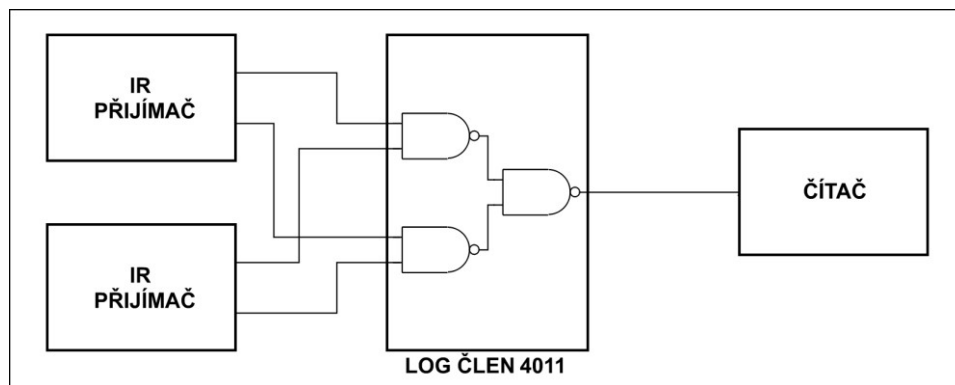
Obr. 3.9 – Osazená a oživená deska čítače



Obr. 3.10 – Celkový pohled na čítač

3.3 Převod impulsů z IR závor do čítače

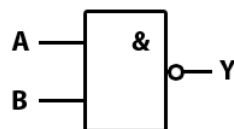
Převodník je sestaven z logických členů klopného obvodu 4011 tvořeného čtyřmi obvody NAND CMOS. Impulsy jsou do čítače přiváděny ze dvou IR závor a logický člen eliminuje zdvojení impulsů a tím zabezpečuje správné počítání osob. Pokud je do čítače přiveden impuls z IR závor, logický člen zamezí zpracování impulsu z další infra závor. Vždy je zpracován pouze ten impuls, který je vygenerován jako první. Tento impuls je logickým členem dále odeslán ke zpracování a načtení čítačem.



Obr. 3.11 – Blokové schéma

NAND [13] - toto hradlo provádí funkci tzv. negovaného logického součinu.

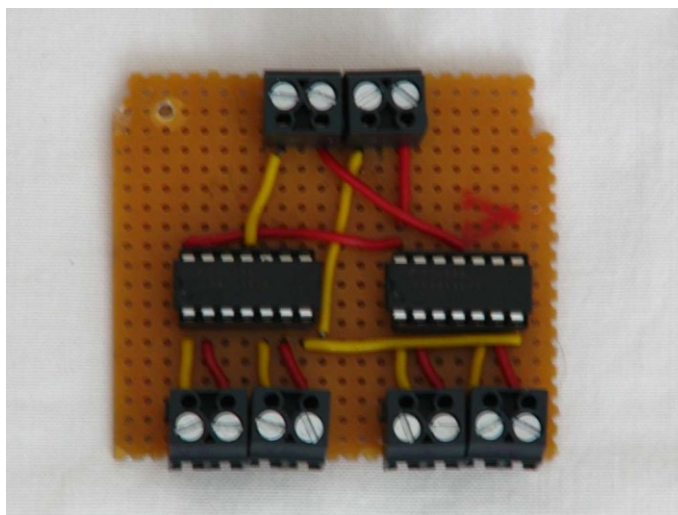
$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B}$$



Obr. 3.12 – Hradlo NAND [13]

Pravdivostní tabulka:

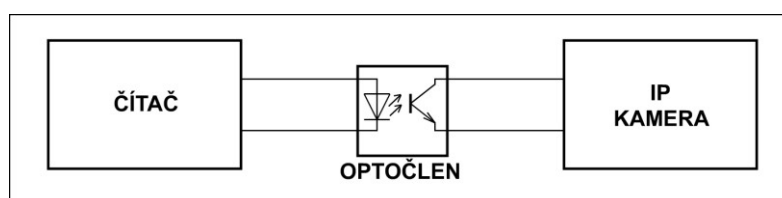
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



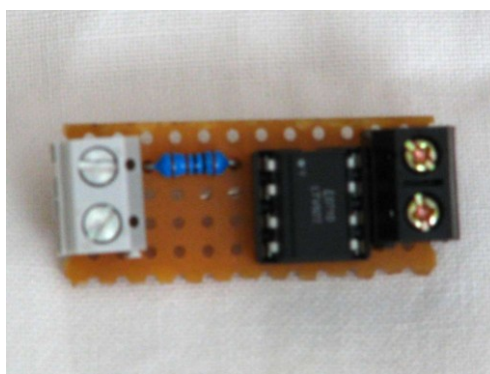
Obr. 3.13 – Deska logických členů

3.4 Převod impulsů z čítače do IP kamery

Pro oddělení jednotlivých komponent, v tomto případě IP kamery a čítače, byl zvolen jednoduchý způsob pomocí optočlenu. Uvedené řešení obě zařízení bezpečně oddělí, je odolné proti rušení a zaručí správné zpracování impulsu IP kamerou. Po příchodu impulsu z čítače do optočlenu je vygenerován optočlenem impuls, který kamera zpracuje a provede požadovanou operaci, v tomto případě zhotovení fotografie přicházející osoby.



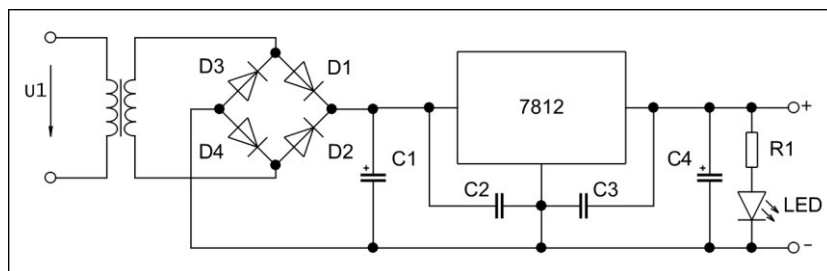
Obr. 3.14 – Blokové schéma



Obr. 3.15 – Deska s optočlenem

3.5 Zdroj se stabilizátorem napětí

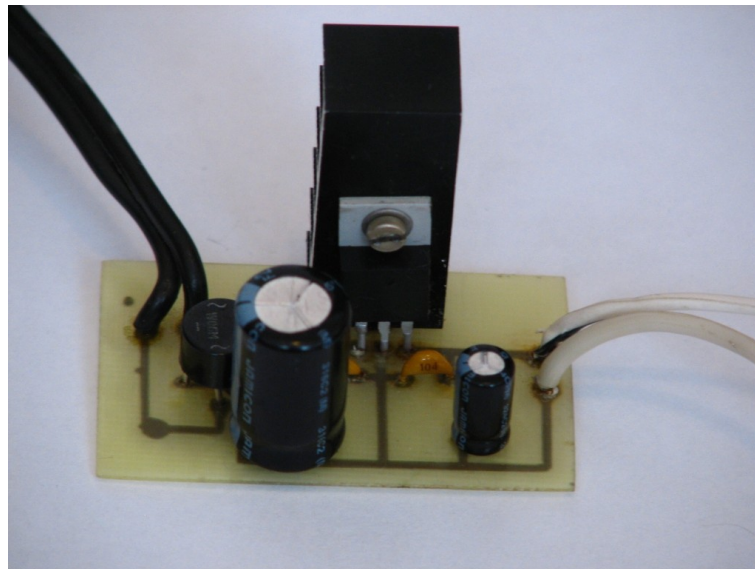
Pro zdroj bylo zvoleno klasické zapojení s diodovým můstkovým usměrňovačem a integrovaným stabilizátorem 7812. K vyhlazení napětí jsou zapojeny dva elektrolytické kondenzátory. Keramické kondenzátory na vstupu a výstupu stabilizátoru zabraňují nežádoucímu zakmitávání obvodu a eliminují rušivé impulsy. Pro odvod tepla je na stabilizátoru namontován hliníkový chladič. Zdroj je dimenzován na napětí 12 V a odebíraný proud 500 mA.



Obr. 3.16 – Schéma zapojení zdroje

Seznam součástek:

R_1	1 k Ω	C_2, C_3	100 nF
C_1	1000 μ /25V	C_4	100 μ F/25 V



Obr 3.17 – Osazená deska zdroje

3.6 IP kamera



Obr. 3.18 – IP kamera

Základní funkce

Základní funkcí IP kamery je dálkový přenos video záznamu po IP síti. Vysoce kvalitní video záznam může být vysílán rychlostí až 30 fps na LAN/WAN pomocí kompresní technologie M-JPEG.

IP kamera pracuje na TCP/IP standardu. Uvnitř je WEB server, který může podporovat Internet Explorer. Tímto se spravování a údržba zařízení stává snadnější, protože lze použít síť pro dálkovou konfiguraci, start a aktualizaci firmwaru.

Ovládání IP kamery a správa obrazu jsou jednoduše přístupné pomocí web stránky skrze síť.

Pokročilé vlastnosti

- Pokročilé kódování obrazu

Vedle standardní identifikace uživatele existuje výkonné kódování 128 bit AES, které se používá pro zajištění bezpečného přenosu obrazu.

- Záznam a přenos digitálního videa

IP kamera může uložit záznam na CF kartu nebo jej podle nastavení automaticky poslat do vaší emailové schránky.

- Detekce pohybu

Lze použít interní funkce detekce pohybu nebo externí PIR čidlo pro automatické ukládání obrazů a jejich přenos.

- Vstup/výstup čidla alarmu

Detekční čidlo vysílá zprávu o poplachu a pořizuje záznam. (lze zvolit vstupní/výstupní citlivost).

- DDNS podpora

Použití IP kamery se službou ADSL s dynamickou IP adresou. IP kamera poskytuje funkci dynamického DNS. (kamera pracuje i s pevnou IP adresou.)

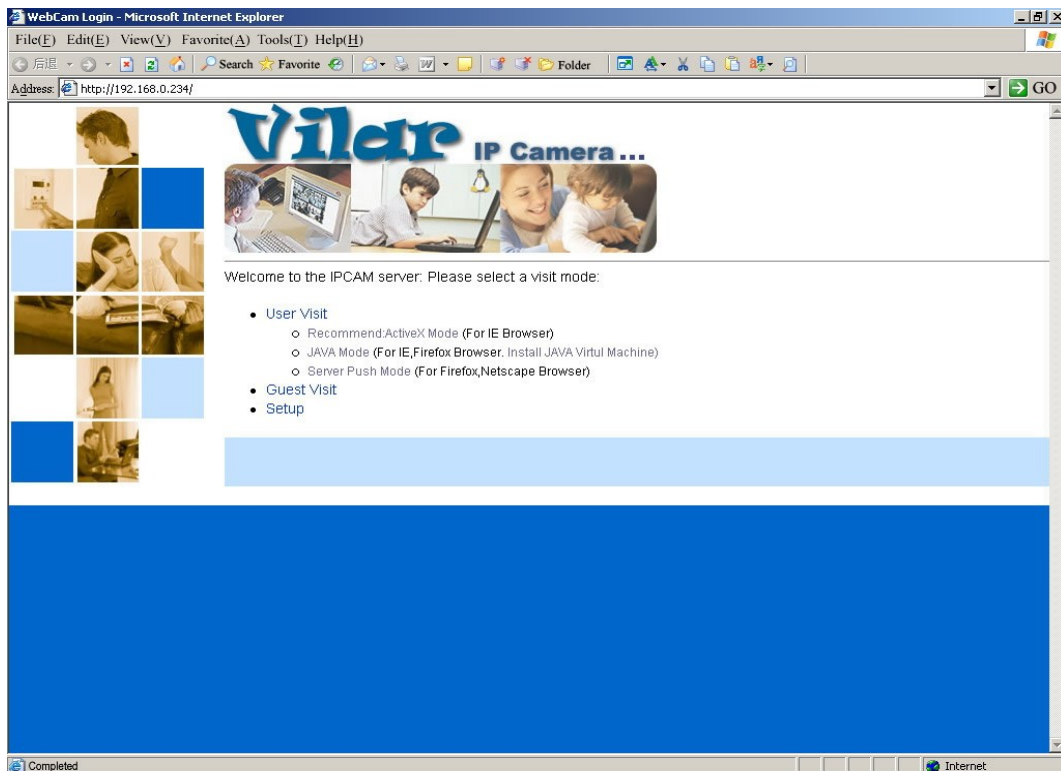
Pro orientaci udávám ještě požadavky na systém PC, ze kterého lze kameru nastavovat a ovládat.

Požadavky na systém:

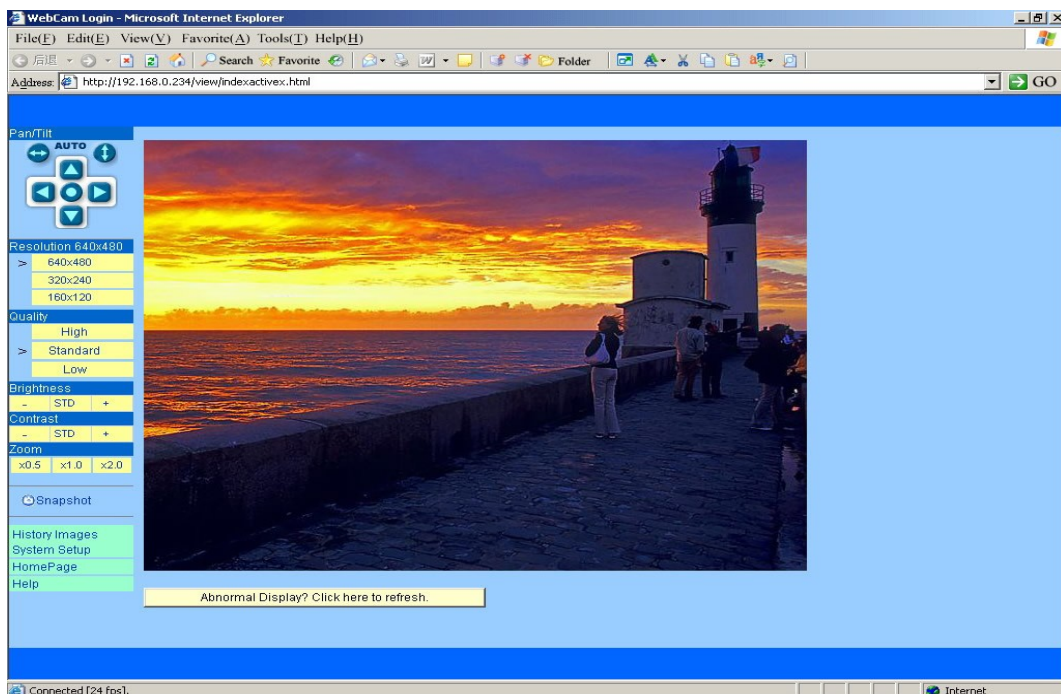
- LAN: 10Base-T Ethernet/100BaseTX Fast Ethernet
- Web prohlížeč podporující ActiveX, jako Internet Explorer 5.0 nebo vyšší
- Web prohlížeč podporující Java Applet, jako Firefox 1.5
- PC – Intel Pentium III nebo ekvivalent, 1 GHz nebo vyšší
- 128 MB RAM
- 800x600 rozlišení s 16 bit barvami nebo vyšší
- Windows 2000, Windows XP, Linux
- Další zařízení: CD-ROM mechanika

Podrobnější nastavení všech funkcí kamery je popsáno v uživatelské příručce kamery.

Následující obrázek (obr. 3.19) ukazuje úvodní obrazovku kamery, na kterou se lze dostat internetovým prohlížečem. Po zadání hesla a po přihlášení uživatele následuje další stránka, ze které jsou přístupné všechny nastavovací úrovně kamery. [8]



Obr. 3.19 – Úvodní obrazovka kamery [8]



Obr. 3.20 – Nastavovací obrazovka kamery [8]

3.7 Čítač s integrovanými obvody TTL

Základem zapojení jsou integrované obvody 7490 a D147. K resetování čítače je použito jedno hradlo obvodu 7400. Zapojení je provedeno dle doporučeného katalogového zapojení. Vstupní signál je přiváděn na vstup čítače 7490. Ten posílá vstupní signál dále v BCD kódu do převodníku D147. Převodník dále rozsvěcuje jednotlivé segmenty displeje. Jelikož se jedná o obvody TTL, musí být napájecí napětí zdroje přesně 5V a dimenzované na patřičný odběr. Každý IO má ještě své vlastní napájení, jak je popsáno na schématu (obr. 3.21) a v katalogových údajích výrobce integrovaných obvodů.

Výhodou zařízení je, že ho není nutné nijak nastavovat a většinou pracuje na první zapojení. Pokud by se čítač použil pro potřeby této bakalářské práce, bylo by nutné čítač rozšířit o obvod, který rozliší počítání směru (sčítání a odčítání impulsů) a dále by bylo nutné ošetřit vstup čítače proti zakmitávání a tím eliminovat vstup falešných impulsů do čítače. Výše uvedené doplňky by se daly realizovat pomocí R-S klopných obvodů. Pro realizaci těchto klopných obvodů lze využít obvod 7400. Při použití obvodů CMOS (např. 4011) bychom museli použít převodníků úrovní z úrovně CMOS na TTL. Jako převodníky úrovní lze použít tranzistory nebo optočleny. Při požadavku na některé doplňkové funkce, jako spínání relé při stanoveném počtu impulsů, by bylo opět nutné instalovat pomocný obvod, který by požadovanou funkci realizoval. Výše uvedené doplňky však komplikují celé zapojení a toto zapojení se stává poměrně složité a náročné na spotřebu a velikost zdroje. Spotřeba zařízení je řádově mezi 200–300 mA podle počtu znaků rozsvíceného displeje a počtu doplňkových zařízení. Základní zapojení čítače je na následujícím obrázku (obr. 3.21). [9]

3.8 Porovnání čítačů

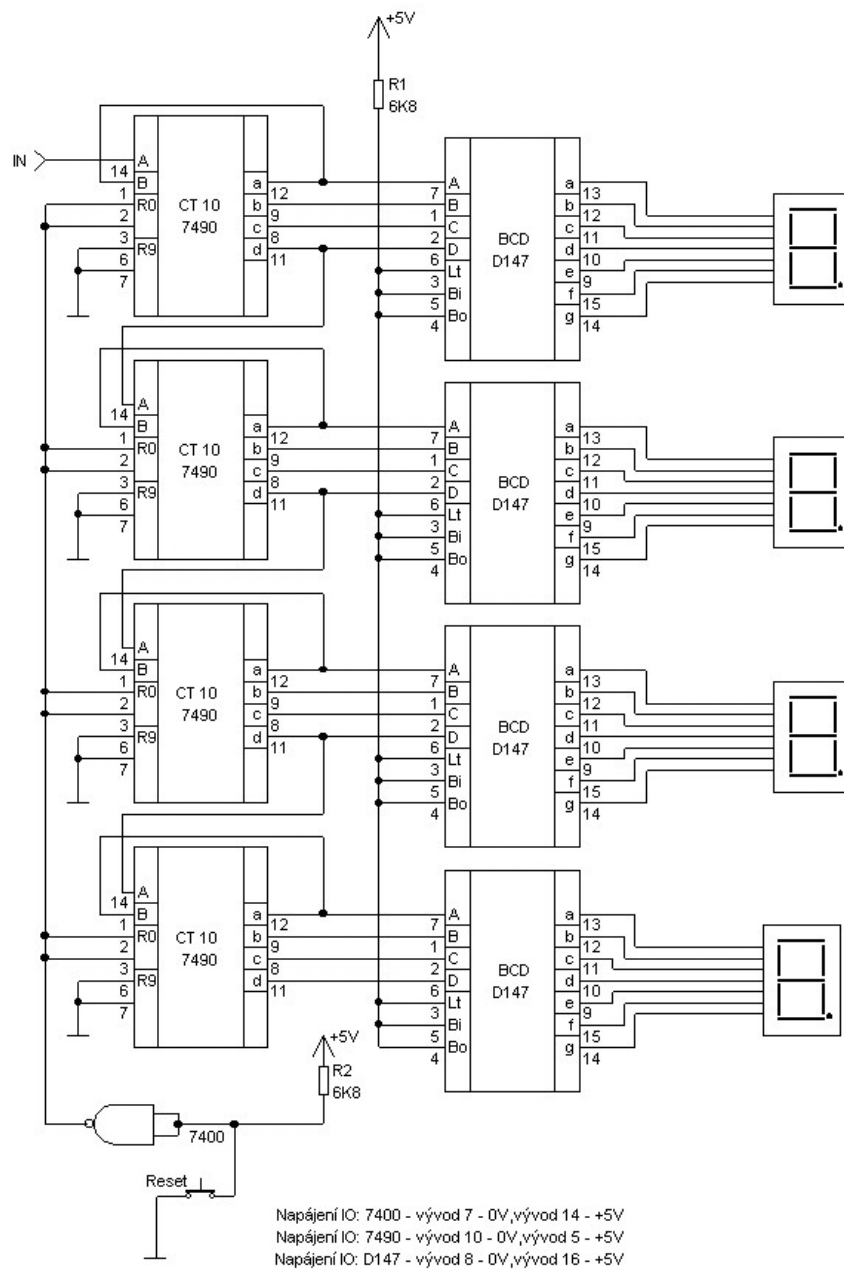
Čítač s mikroprocesorem PIC16F628A

Zapojení, které využívá mikroprocesor PIC16F628A a umožňuje nastavení požadovaných funkcí bez nutnosti použít pomocných jednoúčelových obvodů, má energeticky příznivou spotřebu a je odolné proti rušení.

Čítač s integrovanými obvody TTL

Zapojení s obvody TTL dle doporučených katalogových údajů umožňuje pouze základní funkci. Pomocné funkce lze realizovat pomocnými jednoúčelovými obvody.

Je poměrně náročné na spotřebu a při realizování doplňkových funkcí se stává zapojení poměrně dost složité.



Obr. 3.21 – Základní schéma zapojení čítače s obvody TTL [9]

3.9 Porovnání IP kamer

Pro výběr IP kamery byla využita tabulka, která popisuje základní vlastnosti tří typů kamer. Po vyhodnocení údajů a zadaných požadavků na systém byla zvolena kamera EU 3C Profi View IP 100 vzhledem k parametrům a ceně. Za povšimnutí stojí frekvence snímků a bohaté možnosti nastavení kamery. (viz. příloha v závěru práce) [15, 16]

EU3C
Profi View
IP100



Edimax
IC-7000



OvisLink
WL-5460CAM



Video:

Formát	M-JPEG	M-JPEG	MPEG4
Rozlišení	640x480	640x480	640x480
Frekvence	10 až 30 fps	až 10 fps	až 10 fps
Mikrofón	ne	ano	ano
IR diody	ano	ano	-

Možnosti pohybu:

Vertikálně	-35° až +90°	-35° až +180°	-75° až +30°
Horizontálně	±175°	±175°	±175°

Výstupy:

Ethernet	ano	ano	ano
WiFi	ne	ne	ano
TV-out	ne	ano	ne
Paměťová karta	CF karta	SD Card	-

Další funkce:

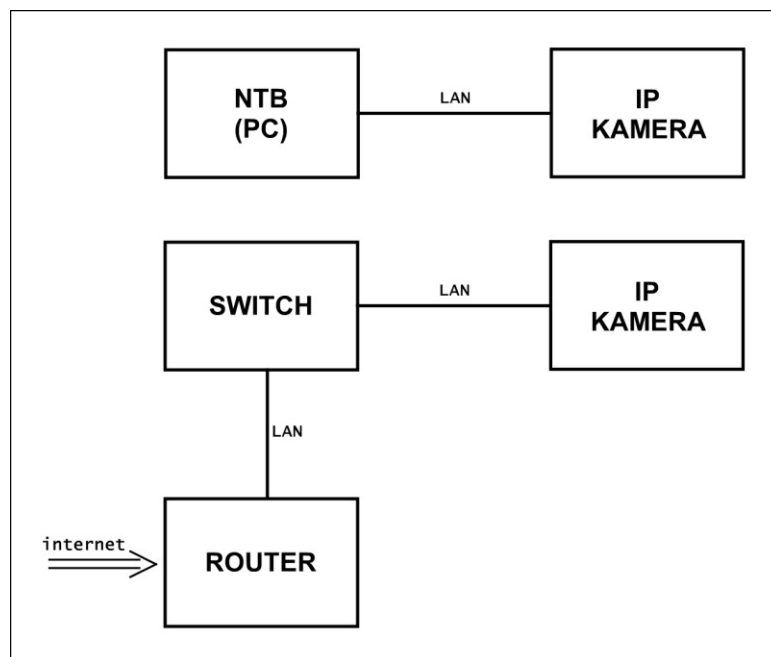
sledování a ovládání přes webový prohlížeč	sledování a ovládání přes webový prohlížeč	sledování a ovládání přes webový prohlížeč
možnost detekce pohybu	možnost detekce pohybu	integrováný detektor pohybu
-	digitální zoom 4x	-
reakce na událost posílání emailu	reakce na událost posílání emailu	reakce na událost posílání emailu
ukládání na ftp	ukládání na ftp	ukládání na ftp
-	-	metody šifrování WEP a WPA

4. Sestavení funkčního vzorku systému

Pro ověření funkce systému byla zvolena základní varianta, která se skládá z čítače, dvou infra závor, převodníků impulsů a IP kamery (obr. 4.4).

Sestavený vzorek kontroluje příchod a odchod osob do objektu a pořizuje při příchodu fotografie. Systém je schopen poskytnout okamžitou informaci o počtu osob v budově a pořízené fotografie uložit na paměťovou kartu. Fotografie lze prohlížet pomocí PC, čtečky karet nebo je lze odesílat na určenou adresu emailem. Pro samotnou funkci zařízení není nutné, aby kamera byla připojena do sítě. Pokud kameru do sítě připojíme, naskytuje se možnost využít i v této základní variantě mnoho funkcí, které kamera poskytuje, včetně dálkového sledování místa vstupu do objektu přes internetový prohlížeč. Pro základní nastavení kamery je nutné připojit NTB (PC) ke kameře přes síťovou kartu. K přímému propojení NTB (PC) a kamery (obr. 4.1) je nutné použít překřížený LAN kabel. Pokud kameru propojíme přes LAN síť, router nebo data switch (obr. 4.1), použití překříženého kabelu není nutné. Před propojením kamery se systémem je nutné provést základní nastavení kamery podle uživatelské příručky. Při nastavování kamery je potřebné postupovat v těchto krocích:

- pomocí dodávaného SW kamery nastavit IP adresu kamery
- přes internetový prohlížeč nasměrovat kameru na vstupní dveře tak, aby zabírala požadovaný prostor
- nastavit hesla a přístupová práva pro práci kamery
- překontrolovat zapnutí infračervených diod, které zabezpečují „osvětlení prostoru“ za snížené viditelnosti
- vložit CF kartu pro zaznamenávání fotografií, v případě potřeby nastavit šifrování obrazu



Obr. 4.1 – Možnosti propojení IP kamery

Pro sestavení bylo nezbytné nejdříve osadit desky plošných spojů součástkami a po osazení oživit a zkontrolovat funkčnost jednotlivých komponent systému. Při ožívování bylo provedeno předběžné nastavení citlivosti vysílače a přijímače IR závor. Před osazením jednotlivých desek plošných spojů byla provedena kontrola součástek a jejich proměření. Protože použité integrované obvody jsou vyrobeny technologií CMOS, jsou tyto obvody na deskách umístěny v patičkách, aby nedošlo k jejich poškození. Pájení jednotlivých součástek bylo provedeno mikropájkou s nastavitelnou teplotou pájení. Po zapájení všech součástek byla provedena optická kontrola desek plošných spojů, aby byly odhaleny možné zkratky mezi jednotlivými spoji. Při ožívování bylo provedeno na jednotlivých deskách zařízení základní měření napájecího napětí, odběr proudu a logických úrovní na výstupu přijímačů IR závor. U vysílače bylo provedeno orientační měření kmitočtu oscilátoru. U zdroje bylo provedeno měření výstupního napětí stabilizátoru. Pro usnadnění vzájemného propojení jednotlivých komponent jsou desky plošných spojů osazeny svorkovnicemi. Pomocí těchto svorkovnic jsou provedeny jednoduché rozebíratelné spoje s kvalitním kontaktem a minimálním přechodovým odporem.

Tabulka naměřených hodnot:

Stabilizátor:

	U [V]
vstupní napětí	AC 12,30 V
napětí po usměrnění	DC 14,20 V
výstupní napětí	DC 11,68 V

Odběr proudu čítače a IR závory:

	I [mA]
čítač	35,40 mA
přijímač 1	15,30 mA
přijímač 2	19,10 mA
vysílač 1	8,50 mA
vysílač 2	7,30 mA

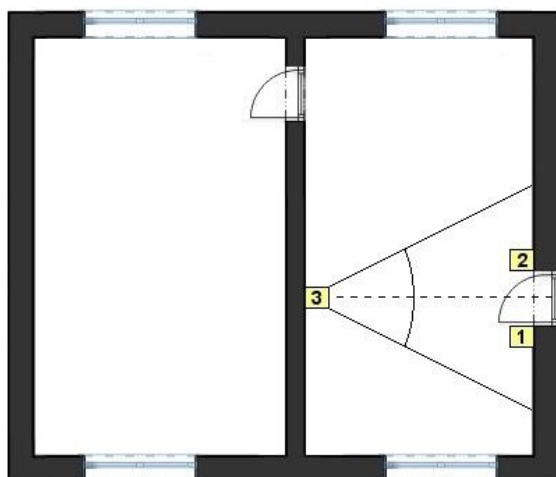
Měření kmitočtu oscilátoru:

	f [kHz]
Vysílač 1	66,1 kHz
Vysílač 2	65,5 kHz

Logické úrovně na výstupu přijímače IR závory:

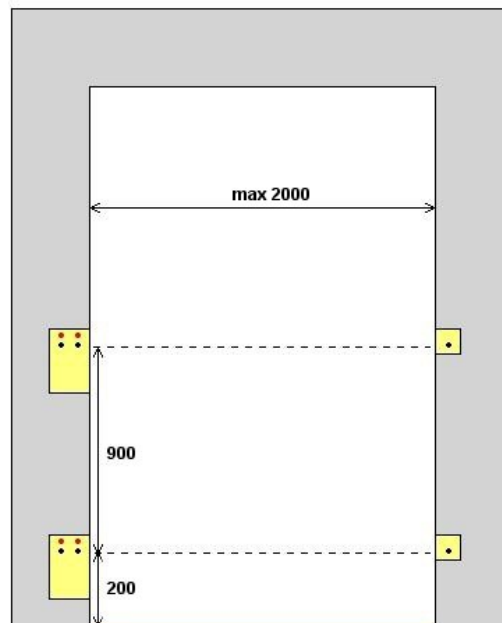
TF ₁	TF ₂	V ₁	TF ₁	TF ₂	V ₂
1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1

Až po těchto úkonech bylo přistoupeno k zapojení jednotlivých komponent do systému a propojení funkčního vzorku. Tento postup byl zvolen, aby při propojování systému byly vyloučeny závady na jednotlivých komponentech. Jak už bylo uvedeno, jako vstupní čidlo pro počítání příchodu a odchodu osob, jsou použity dvě IR závory umístěné v rámu vstupních dveří. Závory jsou umístěny ve dvou výškách (20 cm a 110 cm), aby bylo zabezpečeno zaznamenání všech přicházejících a odcházejících osob (obr. 4.3). Zároveň jsou na obrázku zakresleny charakteristiky vyzařování vysílače IR závory a zorný úhel kamery, který je na obrázku (4.2).



Obr. 4.2 – Umístění čidel v místnosti

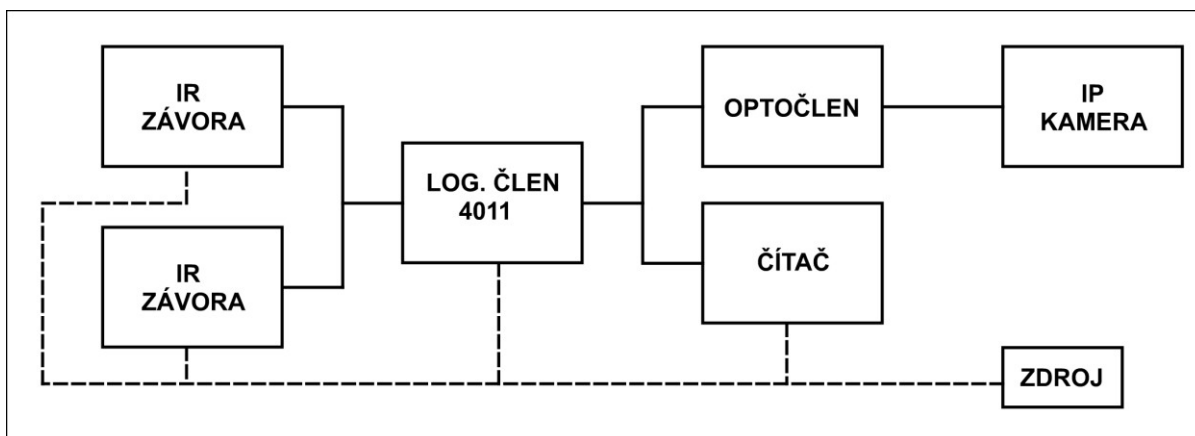
- 1 – IR vysílač
- 2 – IR přijímač
- 3 – IP kamera



Obr. 4.3 – Umístění čidel na dveřním rámu

- vpravo – IR vysílač
- vlevo – IR přijímač

Pro zamezení zdvojení impulsů je na výstupu použit logický člen z klopných obvodů, který zabezpečuje průchod jednoho impulsu a to pouze toho, který je vyslán jako první. Propojení mezi čítačem a IR závorou je provedeno vícežilovým kabelem, který se používá k propojení v LAN sítích. Propojení může být dlouhé až 20 metrů. Kabel je zároveň i napájecí. Pro napájení IR závory a čítače je použit klasický jednoduchý zdroj s můstkovým usměrňovačem a stabilizátorem napětí. Stabilizátor je opatřen chladičem pro odvod tepla. Na obrázku (4.4) je blokové schéma zapojení všech komponentů do systému funkčního vzorku. Systém je napájen společným zdrojem pro IR závoru a čítač, IP kamera má svůj vlastní napájecí adaptér. Ve funkčním vzorku nebylo uvažováno se záložním napájením, které by zabezpečovalo činnost i při výpadku elektrického proudu. V případě potřeby lze využít záložní zdroje, které se používají pro zálohování chodu PC nebo zabezpečovacích systémů.



Obr. 4.4 – Blokové schéma systému

Impulsy pro IP kameru jsou přiváděny z čítače přes optočlen. Toto řešení umožňuje jednoduché propojení a přizpůsobení obou zařízení.

Pro potlačení rušivých impulsů a zvýšení odolnosti proti rušení je optočlen převodu impulsů umístěn u kamery. Všechny impulsy odpovídají úrovni CMOS a tím je dosaženo dostatečné úrovně odolnosti proti rušení. Pro zjednodušení oživení systému a ověření funkčnosti jednotlivých komponent byly použity LED diody, které orientačně zobrazují funkční stav jednotlivých komponent a upozorní na jejich případnou nefunkčnost. Tento způsob usnadňuje i diagnostikování případných závad systému a výrazně ulehčuje nastavení správného režimu činnosti u IR závor.

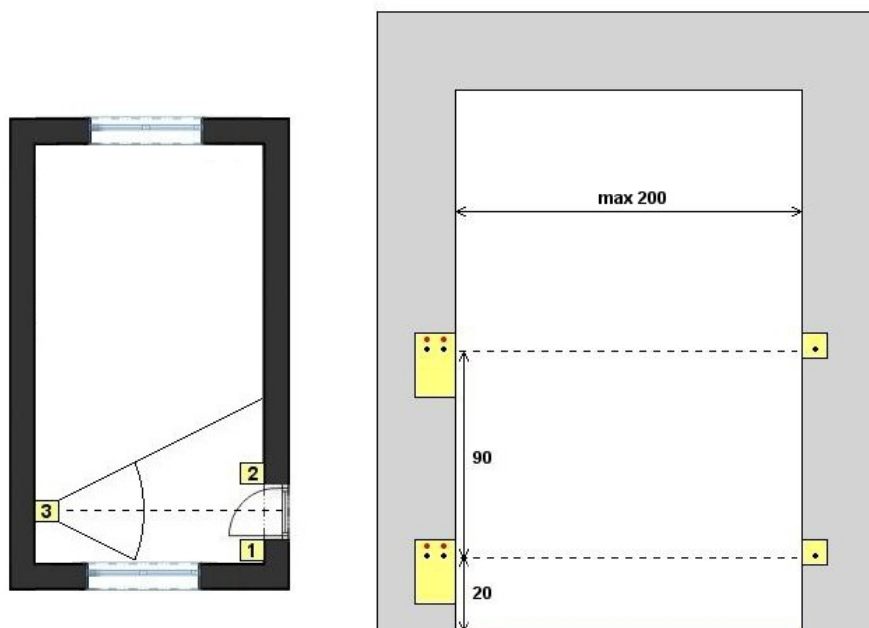
Všechny komponenty systému jsou vzájemně propojeny dle blokového schéma na obrázku (4.4).

5. Oživení systému a funkční zkouška

Pro oživení systému byla zvolena základní varianta, která byla znázorněna na obrázku (4.4).

V předcházející kapitole bylo popsáno sestavení funkčního vzorku s jednotlivými komponenty, které jsou na tomtéž obrázku (4.4). Jak již bylo uvedeno, každý komponent, který byl vyroben pro tento systém, byl po osazení součástkami oživen a byla vyzkoušena jeho funkce. V případě elektronické závory bylo provedeno předběžné nastavení tak, aby závora byla schopna správně pracovat po připojení do systému. Výše uvedený postup výrazně zjednodušil propojení jednotlivých komponent a oživení celého zařízení. Před propojením systému byly nejdříve umístěny vstupní čidla, které jsou součástí IR závory a následně připojena IP kamera.

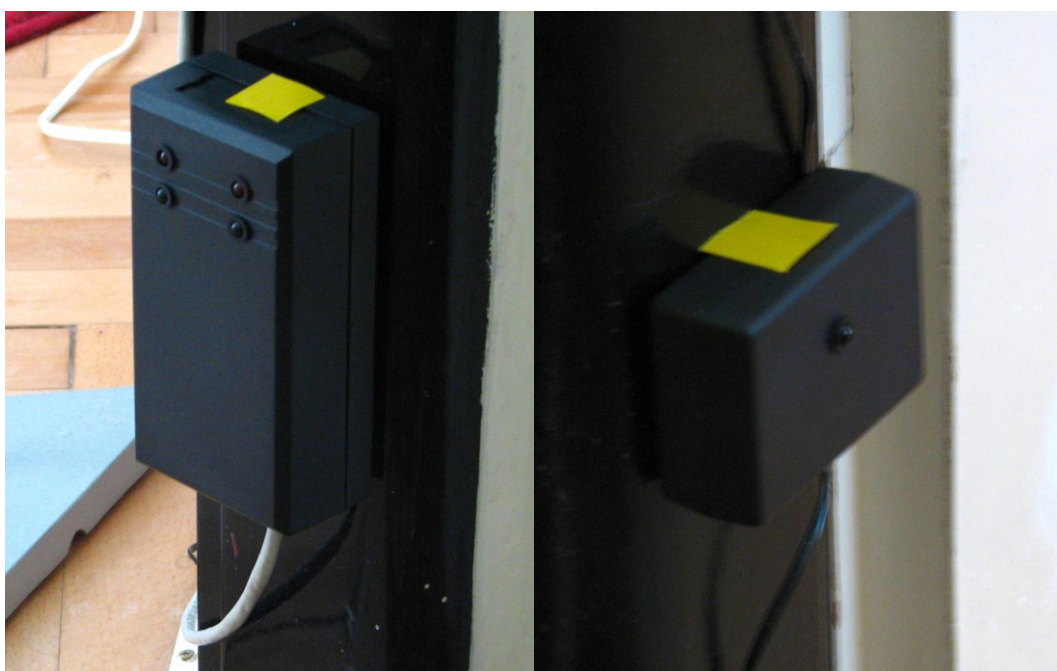
Prvky byly umístěny dle obrázku (5.1).



Obr. 5.1 – Umístění infra závory a IP kamery



Obr. 5.2 – Pohled na infra závoru na dveřním rámu a čítač



Obr. 5.3 Detailní pohled na přijímač

Obr. 5.4 Detailní pohled na vysílač

IR závora byla připevněna k rámu dveří pomocí samolepicích pásek, které snímače bezpečně udrží. Další možnost je závora připevnit samořeznými šroubky. Při použití kvalitní pásky je toto připevnění velmi pevné a významně urychluje a usnadňuje montáž IR závory do pracovního prostoru. Samotné propojení jednotlivých prvků bylo provedeno pomocí metalických párových vodičů, které se používají pro propojení sítí LAN. Jednotlivé vodiče jsou barevně odlišeny a k jednotlivým komponentům jsou připojeny pomocí svorkovnic. Svorkovnice zabezpečují rychlé a kvalitní připojení. Propojování probíhalo v tomto pořadí:

- připojení prvků IR závory vysílače, přijímače
- připojení logického členu
- připojení čítače
- připojení oddělovacího optočlenu
- připojení IP kamery
- připojení zdroje

Po kontrole propojení byl celý systém zapnut a byla provedena funkční kontrola jednotlivých prvků a nastavení systému. Bylo změřeno napětí zdroje, které bylo 11,5 V, což je naprosto dostačující. Kontrola napětí zdroje byla provedena, aby se vyloučilo chybám z důvodu nesprávného napětí, které by mohlo ovlivnit činnost celého systému. V předchozí kapitole bylo uvedeno, že většina prvků obsahuje LED diody, které signalizují funkčnost jednotlivých komponent, proto oživení bylo poměrně jednoduché. Bylo provedeno vynulování čítače a jeho nastavení do výchozího stavu. Na displeji byla nastavena 0 a režim počítání vpřed a vzad. Zároveň byla prověřena funkčnost obou IR závor. Vzhledem k tomu, že závory byly po oživení přednastaveny, pracovaly po zapojení bez problémů a jejich funkce byla bez závad. Byla dostavena pouze jejich citlivost. Pro nastavení IP kamery bylo postupováno podle uživatelského návodu a nastavení bylo provedeno v těchto krocích:

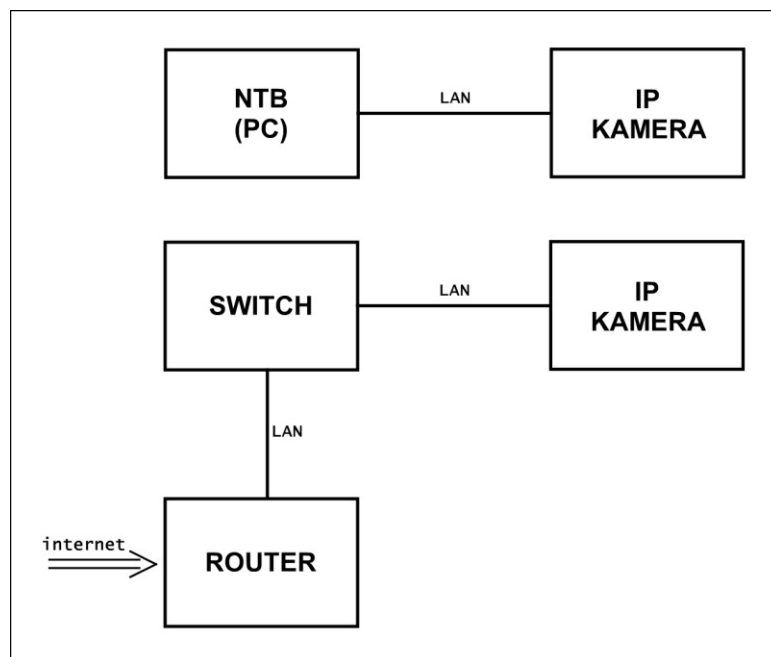
- pomocí dodávaného SW kamery byla nastavena IP adresa kamery
- přes internetový prohlížeč byla kamera nasměrována na vstupní dveře tak, aby zabírala požadovaný prostor
- bylo provedeno nastavení hesla a přístupová práva pro práci kamery
- proběhla aktivovace zapnutí infračervených diod, které zabezpečují „osvětlení prostoru“ za snížené viditelnosti

- do slotu byla vložena CF karta pro zaznamenávání fotografií



Obr. 5.5 – Detailní pohled na IP kameru zezadu

Doba nastavení je závislá na použitých funkcích kamery a její připojení. Pokud budeme nastavovat kameru pro odesílání emailů, je potřebné znát hesla a nastavit všechny prvky pro odesílání pošty. Důležité je i překontrolovat funkčnost sítě LAN. Opět upozorňuji, že pokud se kamera přímo propojí s PC, je nutné použít překřížený kabel. Pokud je kamera připojena přes síť LAN a data switch, použití překříženého kabelu odpadá. Pro úplnost uvádím blokové schéma (obr. 5.6) propojení kamery s PC a propojení kamery přes síť LAN při nastavení základních funkcí a její nakonfigurování. Při použití routeru, ke kterému lze připojit externí USB disk, lze videosekvence z WEB kamery zaznamenávat bez nutnosti zapnutí PC.



Obr. 5.6 – Blokové schéma propojení IP kamery

Zařízení bylo zkušebně testováno v nepřetržitém provozu 5 dnů a během této doby pracovalo naprosto spolehlivě a počítání probíhalo korektně. Nebylo zaznamenáno zakmitávání ani nestabilita systému. U žádné součástky nebylo zaznamenáno tepelné namáhání, které by mělo vliv na činnost zařízení. Na základě testů je možné konstatovat, že systém je schopen pracovat v nepřetržitém provozu a je stabilní.

6. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo ukázat možnosti využití a aplikace elektronických prvků. Jako modelová situace byla zvolena ochrana vstupního prostoru, jeho monitorování, registrace příchodu a odchodu osob.

V práci bylo navrženo několik variant řešení této problematiky za použití číslicové a počítačové techniky, s možností využití počítačové sítě a sítě internet.

V systému byly použity běžně dostupné prvky. Některé z nich byly pro tento účel vyrobeny a jejich činnost a konstrukce byla popsána v předchozích kapitolách. Celý systém byl sestaven modulárně od základní sestavy, kterou tvoří čítač s infra závorou a IP kamerou, až po sestavu doplněnou pohybovým čidlem, hlásičem požáru a napojením na PC a LAN síť. Práce popisuje a navrhuje způsob počítání příchodu a odchodu osob do budovy. Pro sestavení funkčního vzorku a ověření činnosti byla zvolena základní varianta. Za zmínku stojí i ostatní navrhované varianty. Jednou z navrhovaných variant zapojení bylo připojení PIR čidla a požárního hlásiče. Návrh byl zpracován s použitím běžně dostupných čidel, která mají kontaktní relé a dají se do popisovaného systému jednoduše připojit. Relé v čidlech zabezpečují odolnost celého systému proti rušivým impulsům a vzájemnému ovlivňování jednotlivých komponent systému. Kontakty relé jsou připojeny na vstup kamery, kam přivádí řídicí impulsy. Kamera potom provede požadovanou operaci, to znamená, že pořídí fotografii a odešle email, pokud je systém přes router připojen do sítě. Jak už bylo zmíněno v předchozích kapitolách, zařízení je poměrně jednoduché a není náročné na propojení a oživení. V kapitolách jsou popsány jednotlivé prvky, a pokud byla prováděna volba ze dvou variant, je provedeno i porovnání vlastností uvažovaných prvků. Pro porovnání kamer byla použita přehledná tabulka, která popisuje funkce jednotlivých kamer. Bylo vycházeno z údajů výrobců a prodejců.

Pro zdokonalení systému je možná varianta propojení čítače s PC. Tato varianta však není v práci popsána a uvádím ji jako další možnost. Pro připojení k PC by se použil převodník a muselo by se zhotovit SW vybavení.

Protože čítač umí počítat oběma směry, je možné systém doplnit druhou kamerou. Kamera by byla řízena odčítacími impulsy a zhotovovala by fotografie odcházejících osob. Práce navrhuje různé varianty složení systému pro monitorování příchodu a odchodu osob. Proto ji lze využít jako možný návod pro řešení uvedené problematiky

a použít ji jako doplněk bezpečnostního zařízení. V tomto případě by byl popisovaný systém připojený do hlídací smyčky ústředny zabezpečovacího zařízení. K propojení by se dala využít relé čítače i kamery. Další možností je využití připojení kamery do sítě pro přenos poplachové informace z ústředny zabezpečovacího zařízení. V případě poplachu by ústředna odeslala impuls na rozhraní kamery, která by odeslala email na určenou nebo určené adresy dle nastavení. Pokud by popisovaná aplikace byla použita jako součást bezpečnostního systému, bylo by nutné použít v systému záložní zdroj pro případ výpadku elektrické energie a zajištění nepřetržitého provozu. Tento požadavek by se týkal i sítě LAN tak, aby byl zabezpečen stálý přenos informací.

Seznam použité literatury

- [1] Antošová M., Davídek V.: Číslicová technika, Kopp, 2003
- [2] Bezděk M., Elektronika I, Kopp, 2002
- [3] Frisch H.: Základy elektroniky a elektronických obvodů, SNTL, 1987
- [4] Číslicové integrované obvody (unipolární obvody CMOS), Tesla, 1987
- [5] Polovodičové součástky, Tesla, 1983
- [6] Flajzar, Čítač impulsů s LED displejem, Popis funkce čítače
- [7] Electronic Obecnice, Světelná závora s rozlišením směru, Popis funkce IR závory
- [8] EU3C, IP Kamera 100, návod k použití
- [9] Karásek P., Prostý čítač s LED displejem
<http://www.pandatron.info>
- [10] GM Electronic, Katalog součástek
<http://www.gme.cz>
- [11] Microchip Technology, Informace o procesoru PIC16F628
<http://www.microchip.com>
- [12] Popis procesoru PIC16F628
<http://www.cmail.cz/doveda/procesory/pic16f62x/index.htm>
- [13] Wikipedia, Hradlo (NAND)
<http://www.cs.wikipedia.org/wiki/NAND#NAND>
- [14] Jablotron, Manuál k detektoru pohybu JS-10 HARMONY
<http://www.jablotron.cz/docs/manualy/mde51202.pdf>
- [15] Alza, Porovnávání IP kamer
<http://www.alza.cz/>
- [16] Edimax, EU3C, OvisLink, Výrobci IP kamer
<http://www.edimax.gr/>, <http://www.eu3c.com/>, <http://www.airlive.com/>

Seznam příloh na CD

Průvodce pro rychlý začátek práce s IP kamerou

Návod k použití

SW VilarWizard_EN

SW Vilar_Multiview_Setup