

# VIDEO - DETEKTORY

Tomáš Pařízek, Jiří Dumek

# Co jsou VIDEO – DETEKTORY ?

**= jsou „virtuální“ detektory (smyčky), které se rozdělují podle daného použití (funkce) a jsou realizované pomocí softwaru, metodou (principem) **VIDEODETEKCE.****

# Co je VIDEODETEKCE ?

- je nedestruktivní metoda měření dopravních parametrů, která se stává čím dál tím více významnější a rozvínější v posledních letech a to v závislosti s budováním telematické infrastruktury, kdy je nutné přecházet na vyšší úroveň technologie senzorů.

- Videodetekční systémy využívají video zobrazení (které napodobuje lidské vizuální sledování) pro detekci pohybu na silničních komunikacích a k získání potřebných dat pro řízení a kontrolu provozu.
- Moderní videodetekční systémy jsou integrovány do informačních systémů, které jsou založeny na digitálním rozpoznání vzorků a inteligentním zpracování obrazu, s možností poskytnout různé druhy datových výstupů.

- Automatické zpracování a vyhodnocení obrazu tak umožnilo sledovat:
  - rychlost vozidel v jednotlivých jízdních pruzích
  - Registraci počtu nákladních a osobních vozidel či motocyklů
  - registrační značky a barvy vozidla
  - Registrovat překážky na komunikacích
    - *analyzovat opuštěná zavazadla*
    - *rozpoznávání obličejů*
    - *kontroly počtu osob v budově atd.*
- Videodetekce pracuje na bázi CCTV kamer a digitální zpracování obrazu

# Fyzikální princip VIDEODETEKCE

- Videodetekce pracuje na bázi CCTV kamer a digitální zpracování obrazu
- Fyzikální podstata spočívá v digitalizaci CCTV obrazu, který vytváří mnohorozměrný více bitový vektor.
- Dnešní CCTV kamery snímají obraz pomocí tzv. CCD čipu, který je tvořen maticí snímacích bodů - **pixelů**. Obraz je tedy snímán v digitální podobě a poté je následně elektronicky upravován.

- Projíždějící automobil změny hodnoty barev a jasů na virtuálním detektoru, čímž je identifikován.
- Po nastavení kamery a jejím spojení s videodetekčním zařízením je možné na obrazovce vytvářet libovolné tvary virtuálních detektorů, ale je možné jim přiřazovat i různé funkce (detektor přítomnosti, rychlosti apod.).
- Navíc nad každým detektorem nebo nad skupinou detektorů lze pracovat s matematickými a statistickými funkcemi (součty, rozdíly, střední hodnoty, rozptyly...) nebo s logickými funkcemi .

# Výhody VIDEODETEKCE

- Základní předností videodetekce je, že ji lze použít pro celé zorné pole kamery. Zatímco indukční smyčky a ostatní detektory měří dopravní parametry v bodě
- Jednoduché řešení pro instalaci - instalace zařízení bez nutnosti zásahu do vozovky
- Při rekonstrukcích a úpravách křižovatky lze operativně měnit polohy detektorů



- Videodetekce umožní vyhodnocovat více dopravních parametrů, jako hustotu, rychlost, obsazení ploch, délku kolon, shluky vozidel, rychlostní profily podél komunikace rozlišit typ vozidla, jeho rozměry apod.
- Přejít na jiný druh řízení znamená pouze rekonfiguraci virtuálních detektorů

- Poloha detektorů může být zákazníkem postupně optimalizována a měněna
- Obrazy videokamer mohou být bez dalších nákladů využity v řídicím centru pro zobrazení reálné situace na monitorech
- Bez dalších finančních nákladů lze také používat další typy videodetektorů jako detektory nehod (Incident Detection) nebo sledovací detektory (Vehicle Tracking)

- Systém může pracovat též bezdrátově - není třeba budovat drahou komunikační infrastrukturu

# Nevýhody VIDEODETEKCE

- poněkud vyšší cena
- možné problémy při extrémním počasí, např. při husté mlze, hustému dešti, atd.

(částečně tento problém umí řešit systém Traficon – viz. dále)

# Umístění kamery(detektoru)

- Samozřejmostí je nutnost co nejvyššího umístění kamery a nutnost respektování perspektivy obrazu.
- Optimálně ve výšce 10 m nad střed dopravního proudu, který má být měřen.
- Pro umístění kamery lze použít i různé stožáry, nosné konstrukce a budovy v blízkém okolí, atd.

- Dále je nutné omezit boční i podélné zastiňování vozidel dané perspektivou.
- Podélné zastiňování by mohlo způsobit splývání vozidel a tím jejich nerozlišení, neboť snímkový kmitočet obrazu je 25 obr/s, což znamená, že je každých 40 ms zpracováván jeden snímek.
- Při rychlosti 50 km/h ujede vozidlo za 40 ms vzdálenost 0,6 m.
- Aby se zabránilo chybám měření splynutím vozidel musí být viditelná délka mezery mezi vozidly vyšší než 0,6 m.
- Pro rychlost 100 km/h je třeba mezera větší než 1,2 m
- Pro 150 km/h > 1,8 m
- Pro 200 km/h > 2,4 m

# Ukázka umístění kamery v terénu



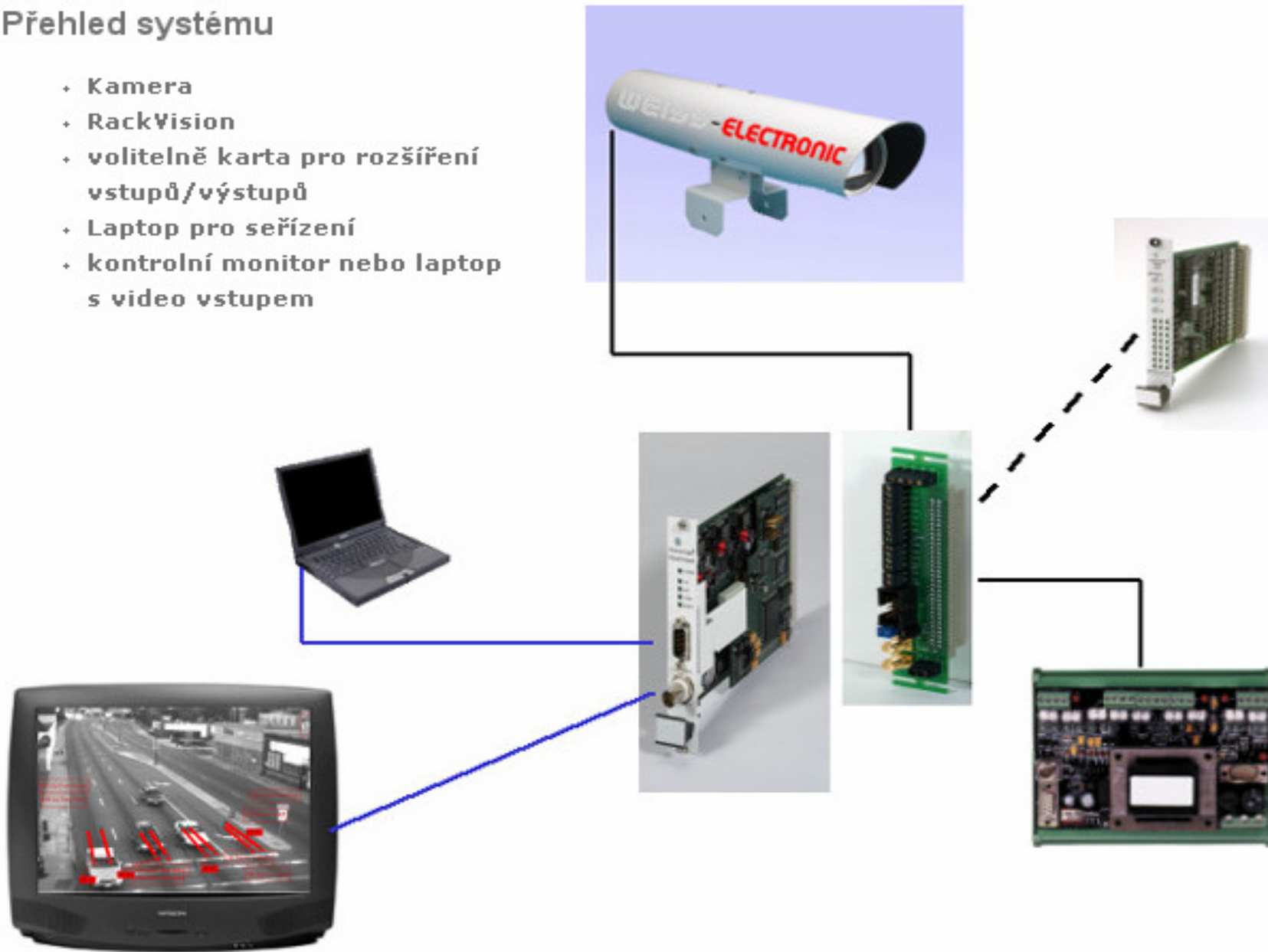






## Přehled systému

- Kamera
- RackVision
- volitelně karta pro rozšíření vstupů/výstupů
- Laptop pro seřízení
- kontrolní monitor nebo laptop s video vstupem



# Použití

- **Řízení dopravních uzlů:**
  - virtuální přítomnostní a výzvové detektory
  - rychlostní detektory (současně jako strategické detektory)
  - detektory vjetí vozidel v křižovatce
  - detektory pro rozlišení vozidel (krátká-osobní, dlouhá-MHD)
  - detektory pro statistické účely
- **Měření podél komunikací:**
  - měření intenzity a rychlosti pro řízení dopravního proudu
  - detekce zastavení vozidel, jako součást Incident detection
  - zjišťování vozidel v odstavném pásu
  - zjišťování vozidel jedoucích v protisměru
  - detekce pro statistické účely
- **Měření a dohled v tunelech:**
  - měření intenzity a rychlosti
  - detekce tvorby kolon
  - detekce zastavení vozidel

## ■ Další úlohy detekce:

- Detekce vozidel
- Detekce pohybu osob nebo zvířat ve vozovce
- Detekce předmětu ve vozovce
- Dým respektive požár
- Detekce nesprávné jízdy a zastavení vozidel
- Detekce vybraných dopravních přestupků
- Detekce obsazenosti jízdnic pruhů
- Kombinované sčítání vozidel a popř. další

# Historie VIDEODETEKCE

- Jedním z prvních zařízení pro videodetekci bylo zařízení a systém AUTOSCOPE
  - jeho vývoj začal na univerzitě v Minnesotě v roce 1984
  - první polní pokusy byly v roce 1987
  - v roce 1989 bylo dokončeno testování a přístroje byly komerčně nasazovány
  - První větší aplikací bylo využití AUTOSCOPE pro řízení 28 křižovatek v Oakland Country v Michiganu
  - Dnes používá systém přes 55 zemí světa a je instalováno přes 45000 kamer na celém světě.

## V současné době ...

- Dodává videodetekční zařízení řada dodavatelů a stále se vylepšují jeho vlastnosti
- např. pro rychlou identifikaci zastavení vozidla se používá tzv. Video Tracking, který pracuje tak, že každé vozidlo je označeno terčem, jakmile vstoupí do zorného úhlu kamery a videodetekce vyhodnocuje zastavení pohybu terče během několika stovek ms

# Traficon

= **System videodetekce, který pozná nepříznivé klimatické podmínky speciálním senzorem a přepíná do předem definovaného stavu**

- **Videodetekce Traficon řeší stejné dopravní funkce:**
  - **detekce vozidel**
  - **délková klasifikace vozidel**
  - **měření rychlosti vozidel s dělením na jízdní pruhy**
  - **detekce jízdy vozidel v protisměru**
  - **detekce zastavených vozidel v tunelech**
  - **kombinované sčítání dopravy jak na vícepruhové komunikaci, tak na křižovatkách či kruhových objezdech**
- **Technologie Traficon je modulově připravena pro napojení do nadstavbových systémů s dálkovým přenosem dopravních dat i obrazu z dopravně kritických míst do kontrolních dispečinků.**

## ■ Technologie Traficon eliminuje METEO vlivy:

- pohyb kamery na stožárech vlivem větru
- odlesky reflektorů od vlhké vozovky
- stíny vozidel při nízké poloze slunce
- změnu osvitů rychlým přechodem oblačnosti
- noční provoz
- husté sněžení
- mlha



- ❖ Sčítání vozidel na křižovatkách



- ❖ Detekce překážek na silnici



- ❖ Detekce vozidel v tunelech



## DETEKTORY PRO ROZPOZNÁVÁNÍ OBRAZCŮ

- V aplikacích telematiky se stále více používá zařízení pro rozpoznání registrační značky vozidla (RZ).
  - V principu se jedná o kameru zaměřenou na předeek přijíždějícího vozidla.
  - Systém zpracování video obrazu je schopen najít místo, kde je umístěna RZ na vozidle a následně pomocí techniky rozpoznávání obrazců (Pattern Recognition) porovnáním se známou databází písmen a čísel "přečte" RZ.
- Rozpoznávání obrazců je nezbytné i pro realizaci kontroly při elektronické platbě mýtného. Vozidlo, které po průjezdu mýtným místem nezaplatilo je zaznamenáno do databáze, kde je uveden čas, kód mýtného místa a RZ.
- Velmi důležitou aplikací jsou i vyšší formy bezpečnostních systémů, které např. proměnnými dopravními značkami přikazují jistou rychlost v nebezpečném místě. Pokud ji řidič nerespektuje je jeho RZ i s údajem o jeho rychlosti předávána na nadřazený systém.
- Další oblastí využití je identifikace vozidla jedoucího na červenou.

Systémy pro rozpoznávání RZ jsou dnes již tak dokonalé, že jsou realizovány i v mobilním provedení.

# Blízká budoucnost - Vývoj

- Varovný systém, jenž je schopen rozeznat v několika milisekundách možnost řidičova dřímání.
- Tvoří jej několik inteligentních systémů, které nenápadně monitorují řidiče.
  - Jedná se zejména o monitoring míry mrkání očních víček (Zde použita videodetekce)
  - Sílu řidičova stisku volantů
  - Pozici vozidla vzhledem k jízdnímu pruhu a okolním vozidlům.

Za tímto účelem jsou do vozidla zabudovány uvnitř i vně mnohé senzory (radary, kamery, čidla)

# Automatické parkování

- Mnoho výrobců se v poslední době snaží usnadnit činnost parkování vozidla do řady.
- Pro příklad uvádíme automobilku BMW
  - Parkovací asistent je v současné době testován v prototypu BMW X5, kterému pomáhá vykonat elegantní parkovací manévr.
  - Pomocí videodetekce zjistí, je-li parkovací prostor dostačující (pomalu projede okolo volného místa).
  - Pokud je místo vhodné pro testovací vůz, řidič zařadí zpátečku, pustí volant a operuje pouze s pedálem plynu a brzdy.
  - Inovační asistenční systém převezme řízení po celou dobu parkovacího manévru.



## Prototyp C3 City Park –testován i u nás



# Projekt EU - ADR

## ***Automatická identifikace vozidel ADR - prostředek ke zvýšení bezpečnosti provozu v silničních tunelech***

- Jde o monitoring vozidel přepravujících nebezpečné věci, které chceme sledovat a účinně řídit a předejít tak katastrofám
- Pro řízení je nutné vozidla označená dle ADR automaticky identifikovat, mít informace o jejich pozici a znát co možná nejlépe obsah přepravovaného nebezpečného nákladu
- Tyto požadované informace může poskytnout speciální videodetekční modul, který pracuje na obdobném principu jako automatická detekce registračních značek.
- Systém v rámci poskytnutého záznamu rozpoznává oranžové identifikační značky ADR umístěné na vozidlech
- Jakmile je identifikační značka vozidla ADR detekována, mohou být vydány instrukce pro automatickou detekci číselného označení druhu převáženého nákladu a proveden záznam údajů do databáze
- Zaznamenaná data jsou předána do dopravně řídicího centra spolu s údaji o čase a předpokládaném místě (pozici) vozidla.
- Následným provázáním těchto informací s kamerovým systémem mohou být vydány potřebné řídicí instrukce pro přepravu a vozidlo může být kontinuálně sledováno po celou dobu průjezdu tunelem (nebezpečnou zónou).
- Předností navrhovaného uplatnění videodetekční automatické identifikace vozidel ADR je především skutečnost, že může v reálném čase poskytnout příslušnému operátorovi (operátorovi tunelu) informace nejen o přítomnosti vozidla ADR, ale i o druhu nákladu, který vstupuje do tunelu.
- V případě nehody v tunelu pak mohou být přijata rychle vhodná a účinná opatření, protože záchranný sbor je informován o druhu a vlastnostech nebezpečných látek v tunelu.

# Závěrem - zajímavost

- **Studie bezpečnosti prokázaly, že:**
  - **operátor na centrále už po 12ti minutách sledování monitorů bezpečnostních kamer nevnímá 45% informací!**
  - **tentýž operátor po 22 minutách nevnímá již 95 % informací!!**
- **Proto zavádíme systém automatické videodetekce, který je nepřetržitě schopen sledovat a vyhodnocovat sledované děje...**

**-KONEC-**

**Děkujeme za pozornost...**