

# Teorie řízení dopravy

## Řízení dopravy ve městě



Ladislav Fejfar  
ČVUT fakulta dopravní  
2009/2010



# Obsah

- Co je to řízení
- Řízení v čase
- Metoda Transyt
- Systém Motion
- Předání informací v dopravě
- Zdroje

# Co je to řízení ?

Posloupnost předem stanovených zásahů prováděných řídicí soustavou do řízené soustavy za účelem dosažení určitého cíle.

Např. Policista řídící dopravu na křižovatce



Řízení lze rozdělit

- Ovládání
- Regulace

# Ovládání x Regulace

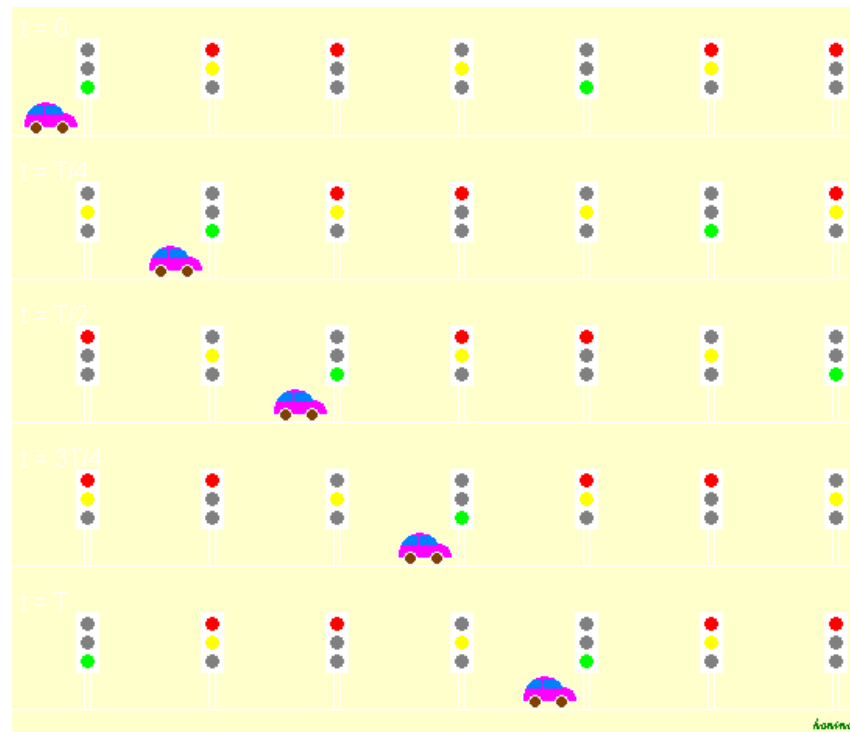
## Ovládání

- Ruční - člověk / zařízení, může ovládat řízení světelné signalizace.
- Automatické – ovládá se přes určité nastavení parametrů.
- Zelená vlna - synchronizované fáze semaforů tak, aby vozidlo jedoucí doporučenou rychlostí zastihlo na všech semaforech signál volno



# Ovládání x Regulace

## Zelená vlna



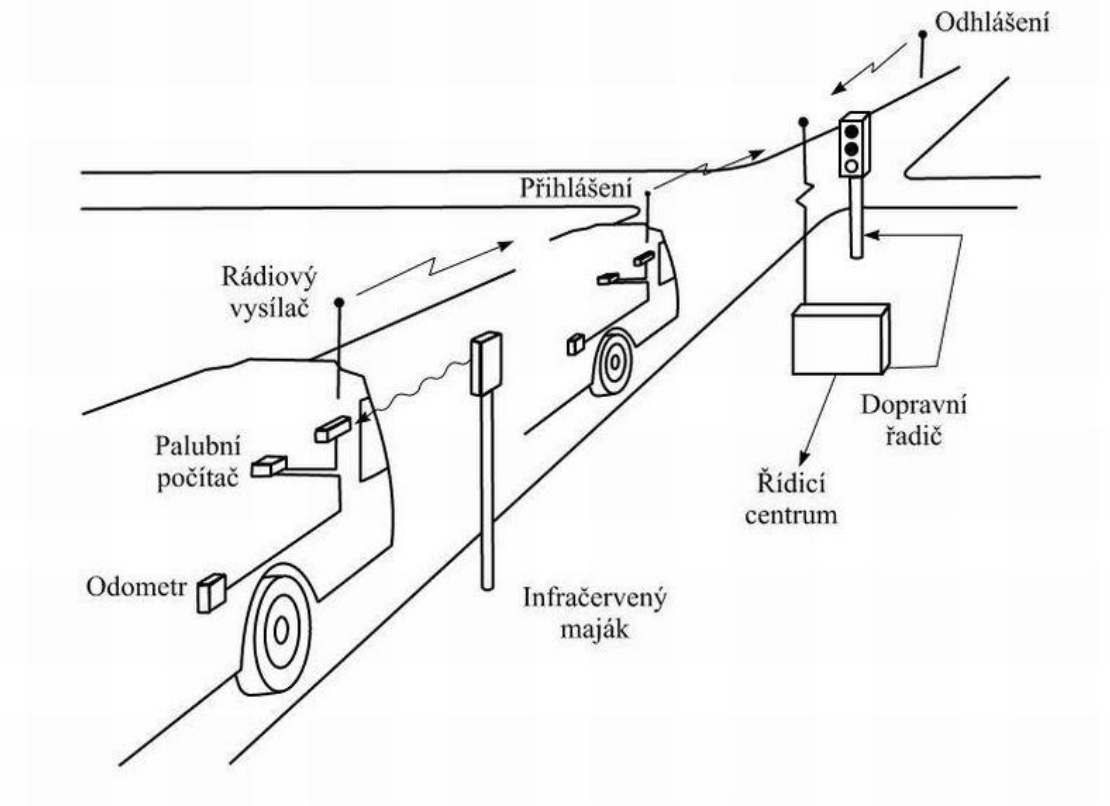
# Ovládání x Regulace

## Regulace

- Ruční - člověk / zařízení  
policista řídí plynulost dopravy
- Automatické – systém automaticky detekuje a vyhodnocuje data získána ze senzorů. Lze zde uplatnit také Zelenou vlnu ale i preferenci MHD



# Ovládání x Regulace



# Proč regulovat dopravu ?

- Plynulá doprava
- Vyšší propustnost komunikace
- Vyšší bezpečnost provozu
- Ekonomické důvody
- Ale i ekologické





# Řízení dopravy v čase

- V čase reálném (On-line)
  - System s Centralizovanou inteligencí

řízení spočívá v centrální jednotce, která vyhodnotí všechny detektory v oblasti. Na základě výpočtů se v reálném čase mění řízené parametry.

# Řízení dopravy v čase

- V čase reálném (On-line)
  - Systém s Decentralizovanou inteligencí

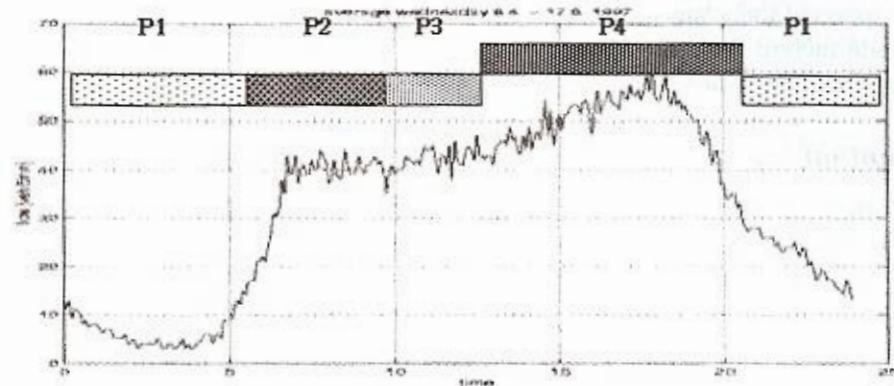
řízení spočívá v tom, že dopravní uzel okamžitě reaguje na stavy dopravy a na vyšší úrovni je řídicí počítač ve funkci koordinátora jednotlivých uzlů sítě. Decentralizovaná inteligence řízení sbírá data od všech detektorů a podle momentální dopravní situace mění délky cyklu, skladbu fází, případně délky zelených. Více světelných signalizačních zařízení je sdruženo do oblastí uspořádaných liniově nebo plošně a jsou řízeny adaptivně v určitém časovém rastru pohybující se od 10-30 minut.

# Řízení dopravy v čase

- Centralizovaná X Decentralizovaná inteligence
  - Centralizovaná
    - Výhody – kvalitní data, která jsou získávána přímo ze senzorů a zároveň je lze hned vyhodnotit a měnit parametry
    - Nevýhoda – jedná se o technicky a ekonomicky velice náročný způsob
  - Decentralizovaná
    - Výhody – není tolik náročné technicky a ekonomicky jako centralizované
    - Nevýhody – řídicí počítač ve funkci koordinátora jednotlivých uzlů sítě. sbírá data ze všech detektorů a podle aktuální dopravní situace mění obecné parametry řízení. Není aktuální oproti centralizované inteligenci

# Řízení dopravy v čase

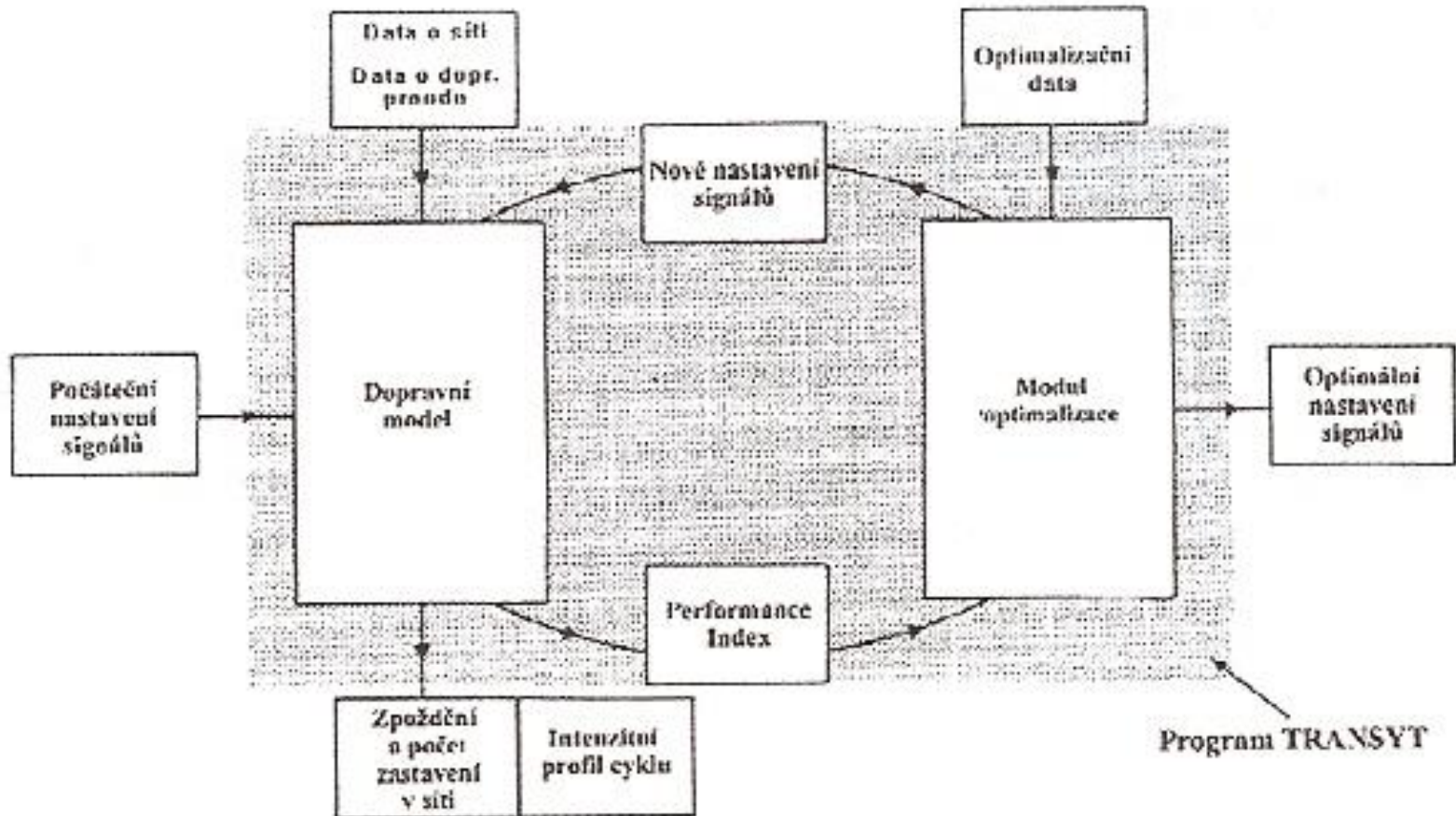
- Časově závislé řízení (Off-line)
  - data jsou získávána s dlouhodobého měření pomocí dopravních senzorů. U MHD pomocí palubního počítače, který zaznamenává dobu průjezdu trasy. A poté se vyhodnotí v centrále.  
Vypracuje se tzv. statický model. K tomu slouží programy TRANSYT, MAXBAND.



# Metoda TRANSYT

- Základní metoda pro výpočet optimalizace dopravní sítě
- Dělí se na dvě hlavní části
  - **Dopravní model** – určuje chování v síti ulic, kde jsou křižovatky řízeny semaforly
  - **Modul optimalizace** – optimalizuje hodnotu tzv. „Performance index“ (PI). Optimalizační proces počítá časové plány radičů a ověřuje jestli úpravy parametrů zmenší PI. Nastavuje délky cyklu, délky zelených atd.
- Užití optimalizace pro
  - Všechny hlavní křižovatky v dopravní síti řízené světelnou signalizací
  - Všechny řízené křižovatky v dopr.síti mají shodnou nebo poloviční délku cyklu
  - Pro samostatný dopravní proud mezi křižovatkami –
    - podmínka znát intenzitu dopravního proudu
    - fázi ve které e realizován

# Metoda TRANSYT



# System MOTION

Method for the Optimisation of Traffic Signals In On-line

- makroskopický modulární řídicí systém pro optimalizaci řízení dopravních toků
- schopnost kombinovat výhody účinného modelu dopravní sítě
- možnost téměř okamžité reakce na změnu dopravní situace prostřednictvím místního řízení v křižovatkách
- Pracuje ve 3 úrovních
  - Strategická (každých 10-15 minut)
    - Doba cyklu
    - Rozdělení zelených
    - Základní sled fází
    - Parametry koordinace

# System MOTION

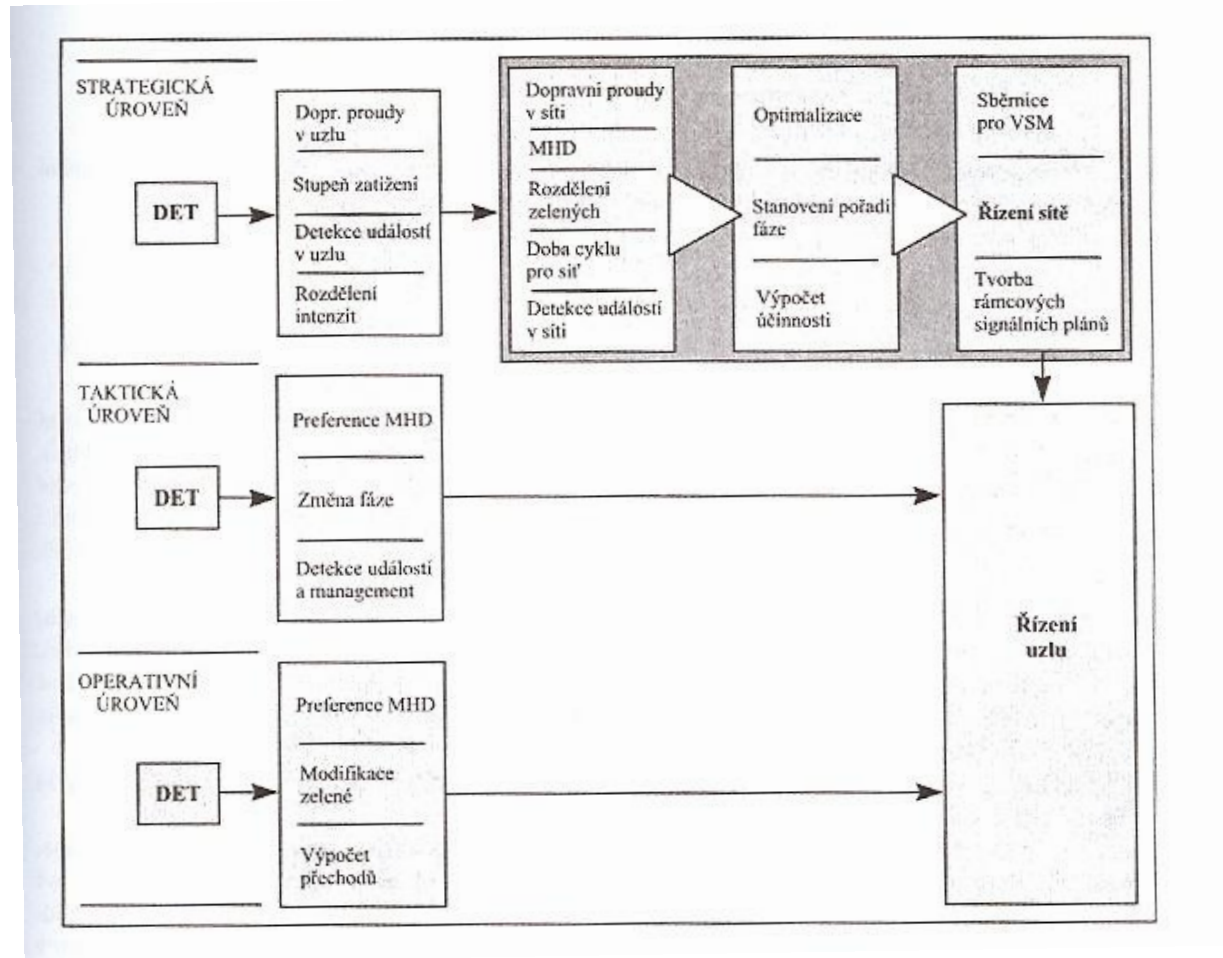
Method for the Optimisation of Traffic Signals In On-line

- **Taktická** (cca po 60-90 sec) lze základní sled fází ovlivňovat metodou místního řízení pro vypočtenou délku cyklu
  - Lokální sled fází, např. pro preferování MHD
- **Operační** (cca 1 sec) lze reagovat metodou na místní řízení pro jednotlivá vozidla
  - délka zelené (reagováno na jednotlivá vozidla, preferenci MHD a pod.)



# System MOTION

Method for the Optimisation of Traffic Signals In On-line

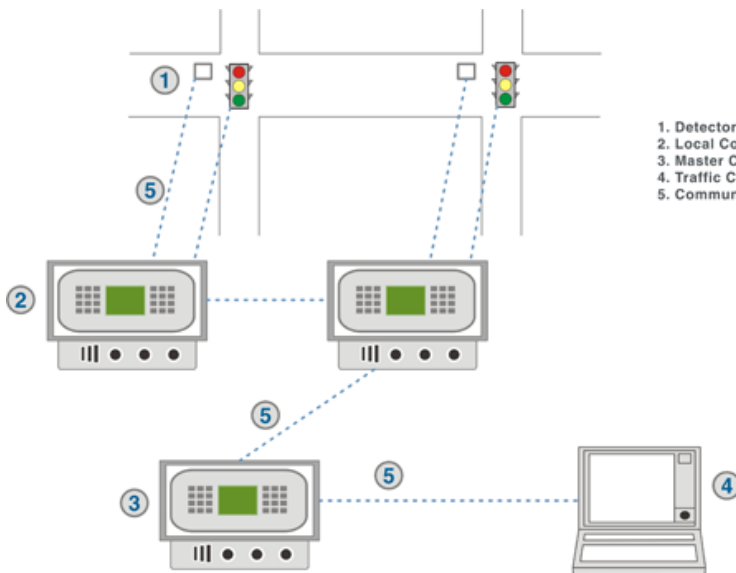


# Datový tok

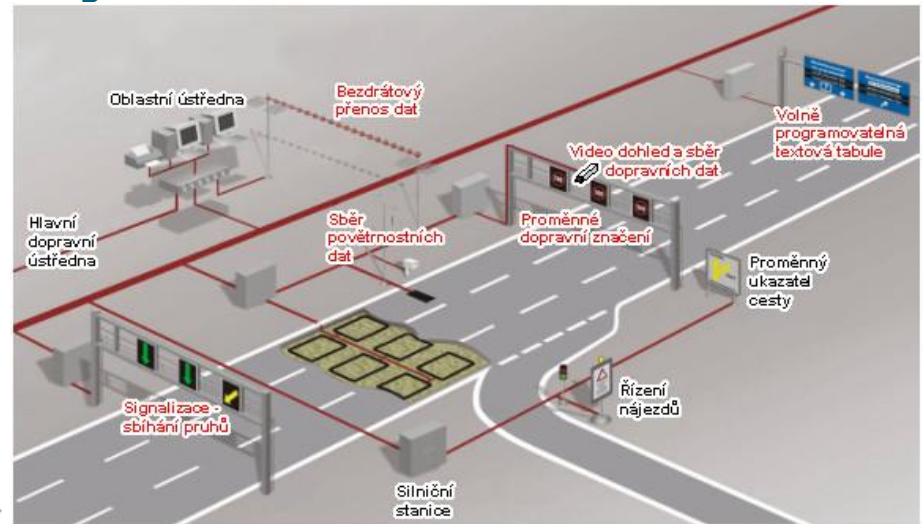
- Senzory vysílají data při průjezdu vozidla do řadiče
- Řadič – dvouprocesorové zařízení, dekoduje data, provádí výpočty. Lze data posílat i na vyšší stupně řízení.
- Oblastní ústředna
- Hlavní řídicí ústředna



# Datový tok



1. Detector Loop
2. Local Controller
3. Master Controller
4. Traffic Control Center
5. Communication



# Datový tok

- Hlavní dopravní řídicí ústředna



# Zdroje

- Příbyl P.: Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika, ČVUT, Praha, 2005
- Příbyl P.: Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika II, ČVUT, Praha, 2007
- <http://www.automatizace.cz/>
- <http://www.sbh.cz/ridici-systemy/>
- <http://www.eltodo.cz/index.html>
- <http://ops.fhwa.dot.gov>