

Okno Kyklopa Tě vidí

(Leon Lobo, *ITS International*, září/říjen 2005, str. 58-59)

Funkčnost pruhů pro HOV (**H**igh-**O**ccupancy **V**ehicle – vozidlo s více jak dvěma cestujícími) jako prostředků pro snížení dopravní kongesce a maximalizaci dopravního toku byla celosvětově prokázána. USA, Austrálie a Kanada mají již po nějakou dobu zařízení HOV řídící dopravní tok instalována v nejhustěji osídlených oblastech. Zkušenosti v těchto případech potvrdily, že dohled je klíčem k úspěšné implementaci takovéto dopravní politiky. Dohled většinou bývá manuální – dopravní policista sčítající počet cestujících ve vozidle, které kolem něj projíždí – studie ale prokázaly, že manuální dohled je běžně přesný pouze na 65 %. Toto číslo není vůbec překvapivé, jelikož vliv mají světelné a environmentální podmínky, barva pleti cestujících, jejich umístění ve voze i bdělost osoby odpovědné za dohled.

Automatické systémy jsou vyvíjeny již mnoho let. Systémy termálního zobrazení jsou zkoušeny při pokusech rozeznat cestující ve vozidle za použití jejich teplotních podpisů v oblasti 4 – 12 μm . Sklo ale tyto vlnové délky nepřenáší efektivně a také atermický povlak na čelním skle nových vozidel zabraňuje přenášení tepla.



Obrázek 1 – Na tomto obrázku, pořízeném jednotkou Cyclops – blízkým infračerveným detekčním systémem, jsou vidět 3 cestující ve vozidle Peugeot



Obrázek 2 – Na tomto obrázku, pořízeném pro srovnání ve viditelném spektru, jsou dva cestující jasně viditelní, třetí osoba téměř vidět není.

Mnoho z faktorů, které ovlivňují přesnou manuální detekci, jako např. stíny a změny ve světelných podmínkách, ovlivňují také systémy rozeznávání obličeje, které pracují ve viditelné části elektromagnetického spektra (0,4 – 0,7 μm). Běžnými problémy jsou chybné pozitivy a přehnaný počet cestujících ve vozidle. Další nevýhodou je, že tyto systémy jsou

často „přečtyračeny“ vynalézavými motoristy, kteří používají fotografie, figuríny nebo i nafukovací panny jako další pasažéry.

V poslední době se zájem přenesl z dálkové detekce spíše na detekci přímo ve voze. Potřeba takovéto technologie vznikla kvůli zákonu, který se týká instalace airbagů pro spolucestující a dětských sedaček. To ale není řešení pro pruhy HOV/HOT, kromě monitorování vozidel, které již elektronické štítky (tagy) mají.

Všechny tyto překážky přinesly potřebu vyvinout systém, který by rozeznal a spočítal cestující skrze čelní sklo vozidla – na dálku a v reálném čase – za všech přírodních podmínek a nezávisle na etniku.

Detekční jednotka Cyclops, vyvinutá ve Velké Británii společností Vehicle Occupancy Ltd, je optický systém, který pracuje ve viditelné i v blízké infračervené (0,4 – 3 μm) části elektromagnetického spektra. Na rozdíl od teplotních podpisů, blízké infračervené pásmo je téměř kompletně přenášeno čelním sklem vozidla, a to i sklem tónovaným nebo tzv. 'privacy' sklem. Je to výrobek odpovídající současným zákonům, které stanoví, že čelní sklo musí propouštět alespoň 70 % z viditelného dosahu. Zvolená vlnová délka je úplně absorbována lidskou kůží a zcela se odráží na vlasech, oblečení a potazích.

Implementace ve viditelném dosahu umožňuje vyřazení jakékoliv části pozadí, která se úplně neodráží v infračerveném pásmu, a umožňuje tak systému vyřadit figuríny, zvířata, zavazadla atd. Výsledkem je vhodný optický procesor, který zvýrazní lidskou kůži uvnitř vozidla a vytvoří značky na pořízeném snímku. Vysoce efektivní algoritmy znamenají, že elektronické zpracování požadované pro sčítání cestujících je minimální. Jako výsledek je možné fungování v reálném čase (30 Hz).

Cyclops je navržen pro detekci lidské kůže za všemi druhy automobilového skla v rozsahu 10 – 100 m a tento systém má schopnost rozlišit jednotlivce bez ohledu na jejich etnický původ, pohlaví, velikost, vousy nebo použitou kosmetiku, což je pro úspěšnou detekci počtu cestujících ve vozidle nezbytné.



Obrázek 3 – Společnost Vehicle Occupancy Ltd prokázala efektivnost systému také na figurínách



Obrázek 4 – Infračervený obrázek ukazuje kontrast mezi figurínou a skutečnou osobou

Běžné dopravní kamerové systémy vyžadují přenos dat na místě a příslušné nastavení systému. Cyclops je digitální systém a je přístupný dálkově přes internet. Nastavení systému, diagnostiku, přenos dat a monitorování v přímém přenosu lze provádět výhodně a bezpečně mimo dálnici. Systém zahrnuje šifrování příslušných dat a prostředky na ochranu sítě, což poskytuje systému bezpečnost a umožňuje úplnou sledovatelnost dat pro účely soudního řízení.

K činnosti Cyclops vyžaduje pouze napájení ze sítě a přípojku k síti/telefonu. Může tak pracovat jako systém bez přídavného zařízení. Systém je vytvořen tak, aby bylo možné jej umístit na sloup na krajnici vozovky nebo na portál nad požadovaný jízdní pruh vozovky. Kryt přístroje je odolný proti vandalům a ohni, kabeláž do přístroje je zcela ukryta v rameni držáku. Čelní sklo je chráněno před prachem a deštěm vysokotlakým vzduchovým stíračem a proto již není nutný žádný běžný čistící nebo stírací systém. Systém spustí signál z indukční smyčky (nebo ekvivalentní TTL signál) ve vozovce. Možnosti výstupu dat jsou od jednoduchých sčítačů cestujících až po kontextový obrázek s výsledným překrytím před i po spuštění.

Ačkoliv byl Cyclops navržen pro použití jako automatické donucovací řešení pro trh s HOV, objevila se řada dalších použití. Zejména mýtné HOT (**H**igh-**O**ccupancy **T**olling – Zpoplatnění vozidla s jedním cestujícím, které využívá jízdní pruhy pro vozidla s více cestujícími) využívá operátora v budce mýtného, který počítá cestující ve vozidle, zatímco automatické zpoplatnění nebo mýtné vybírané pomocí AVI (**A**utomatic **V**ehicle **I**dentification – automatické identifikace vozidel) nemůže být prováděno bez automatického monitorování cestujících ve vozidlech.

Další možné použití je:

- při implementaci rozdílné/proměnlivé ceny založené na počtu cestujících ve vozidle,
- při monitorování parkovišť podle počtu cestujících ve vozidle,
- při monitorování hranic a imigrace,
- monitorování dálkových a městských autobusů a
- při shromažďování dopravních statistik.

Sledování pruhů pro HOV (vozidla s více jak dvěma cestujícími)

