

Shot VI – Karta katalogowa



Wersja PL 4.3.3, udostępniona dnia 22 lip 2022.

ID NCAR-V-SHOTVI-4 kategoria oprogramowanie grupa aplikacje podgrupa ANPR status dostępny



NeuroCar Shot VI (ang. Vehicle Identification) to aplikacja służąca do detekcji i identyfikacji pojazdów widocznych na pojedynczym zdjęciu. Identyfikacja pojazdu polega na rozpoznaniu jego numer rejestracyjny, kraju pochodzenia, kategorii, producenta oraz wersji modelowej. Aplikacja pracuje jak zewnętrzny moduł, z którym komunikacja odbywa się przez interfejs REST, i może być dołączony jako komponent aplikacji nadrzędnej.

Funkcje

Funkcja	Opis	Jakość ¹
Detekcja	Wykrywanie pojazdu na zdjęciu – widoczny musi być cały przód (albo tył) pojazdu z czytelną, całą tablicą rejestracją. Wymagane jest także aby kąt pochylenia tablicy, tzn. kąt między podstawą tablicy a poziomą krawędzią obrazu, nie był większy niż $\pm 25^\circ$. Wykrywane jest do 32 pojazdów na pojedynczym zdjęciu.	$\geq 95\%$
Numer rejestracyjny	Rozpoznanie numeru rejestracyjnego dla wszystkich wykrytych pojazdów – numer musi być czytelny dla człowieka, wysokość każdego znaku w tablicy musi być w zakresie 16÷96 pikseli, tablica musi pochodzić z jednego ze znanych krajów ² . Wynik rozpoznawania to ciąg liter i cyfr (kodowanie UTF-8), separatory (oprócz spacji) i inne znaki specjalne są pomijane.	$\geq 95\%$

Funkcja	Opis	Jakość
Kraj	Rozpoznanie kraju pochodzenia pojazdu na podstawie kształtu i zawartości tablicy rejestracyjnej – dla wszystkich pojazdów z rozpoznaniem numerem rejestracyjnym. Kraj pochodzenia określany jest w postaci odpowiedniego, dwuliterowego kodu ISO 3166-1 alfa-2 ² . Tablica musi pochodzić z jednego ze znanych krajów ² .	≥ 95%
Kategoria	Dowiązanie do każdego pojazdu z rozpoznaną tablicą rejestracyjną jednej z następujących kategorii: <div> <div>3</div> - ciężarowy, <div>5</div> - autobus, <div>7</div> - osobowy, <div>10</div> - motocykl ⁴, <div>11</div> - dostawczy (< 3.5t). </div> <p>Ocena jakości kategoryzacji dotyczy pojazdów, dla których możliwe jest rozpoznanie klasy manualnie (dla widoku z przodu). Jakość dla widoku pojazdu z tyłu może być niższa od wskazanej.</p>	≥ 95%
Marka	Rozpoznawanie marki pojazdu polega na dowiązaniu do każdego pojazdu z rozpoznaną tablicą rejestracyjną etykiety tekstowej z nazwą producenta (np. „bmw”). Rozpoznawanie marki możliwe jest dla pojazdów, dla których możliwe jest rozpoznanie manualne (dla widoku z przodu, w warunkach dziennych ew. w nocy, ale z odpowiednim oświetleniem). Przypisana etykieta jest jedną z ok. 140 wartości z dołączonej bazy danych.	≥ 95%
Model	Rozpoznawanie modelu pojazdu polega na dowiązaniu do każdego pojazdu z rozpoznaną marką dodatkowej etykiety tekstowej z oznaczeniem wersji modelowej. Rozpoznawanie modelu możliwe jest dla pojazdów, dla których możliwe jest rozpoznanie manualnie (dla widoku z przodu, w warunkach dziennych ew. w nocy, ale z odpowiednim oświetleniem). W przypadku pojazdów, dla których rozpoznanie modelu nie jest jednoznaczne etykieta może zawierać nazwy wielu wersji modelowych oddzielonych znakiem <div>I</div> . Przypisana etykieta jest jedną z ok. 1900 wartości z dołączonej bazy danych.	≥ 70%
Pas ruchu	Dowiązanie pojazdu do pasa ruchu jest funkcjonalnością opcjonalną i następuje wówczas, gdy użytkownik doda do analizy informacje o położeniu pasów ruchu w analizowanym obrazie – przez wskazanie linii podziału. Użytkownik może wskazać nie więcej niż 3 linie podziału (4 pasy ruchu).	–
Obraz	Oprogramowanie interpretuje obraz wejściowy podany w formacie JPEG ⁵ lub PNG ⁶ - 24 bit/piksel (RGB) lub 8 bit/piksel (gray). Maksymalne wymiary obrazu, który może być przesłany do analizy to 2432×2048 pikseli.	–

Funkcja	Opis	Jakość
Fotoradary	Oprogramowanie posiada specjalny mechanizm obsługujący rozpoznawanie zdjęć z fotoradarów, w przypadku których zastosowano lampę błyskową i pryzmat. W takich zdjęciach tablica rejestracyjna jest prześwietlona (nieczytelna w swojej pierwotnej lokalizacji), a rozpoznawanie zawartości tablicy możliwe jest ze zdjęcia przesuniętego o zadany dystans.	–

1

Wartość testowana na odpowiednio dużej próbce wybranych losowo zdjęć, na poziomie ufności 0.95, wg dedykowanej procedury oceny jakości. W teście każdy pojazd traktowany jest jak oddzielne zdarzenie w próbie losowej.

2(1,2)

Jednocześnie rozpoznawane są tablice ze wskazanych krajów z danego regionu - poprzez aktywację odpowiedniego pakietu regionalnego, np. pakiet *EURO* zawiera 48 krajów, z których pojazdy poruszają się na terenie Europy. Patrz także - warianty.

3

Lista dostępnych w danym momencie etykiet dla marki i modelu jest udostępniana przez twórcę programu. Lista ta zmienia się wraz z kolejnymi aktualizacjami.

4

Motocykl może być wykryty w obrazie jednak nie będzie posiadać rozpoznanej tablicy rejestracyjnej, kraju pochodzenia, producenta i wersji modelowej. Z tego powodu motocykle nie są brane pod uwagę przy ocenie parametrów jakościowych.

Aplikacja

Instalacja

Moduł `shot-vi` dostarczany jest w postaci jednego pliku instalacyjnego, który zawiera w swojej nazwie informacje opisujące wariant w jakim został przygotowany, tzn. numer wersji, oznaczenie pakietu regionalnego oraz platformę systemową – przykładowo:

```
shot-vi-euro-4.3.3-linux-x86_64-Debian-buster.deb
```

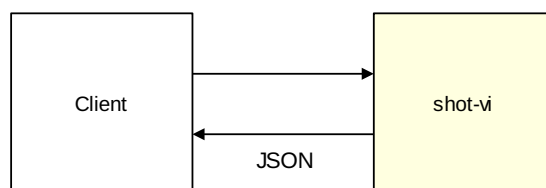
to plik zawierający instalator wariantu do rozpoznawania tablic europejskich, w wersji `4.3.3`, dla 64-bitowego procesora kompatybilnego z Intel x86, pracującego pod systemem operacyjnym Linux Debian build 10.12 („buster”).

! Uwaga

Odpowiedni plik instalacyjny jest dostarczany przez twórcę po ustaleniu z klientem szczegółów co do platformy sprzętowej i systemowej.

Użycie

Moduł `shot-vi` nie posiada domyślnie żadnego graficznego interfejsu użytkownika. Wywołanie funkcji modułu odbywa się przez wywołanie odpowiedniej metody [RestAPI](#) z argumentem w postaci zdjęcia w formacie [JPEG](#) lub [PNG](#):



Użytkownik może dodać do wywołania dedykowany zestaw parametrów (np. właściwy dla danego zdjęcia). Takie parametry są umieszczane wówczas jako argument w URL-u do metody HTTP *post*.

Kompletny opis struktur danych oraz interfejsu RestAPI dla aplikacji można znaleźć pod publicznie dostępnym adresem:

```
https://gitlab.com/ncar-tools/04/shot-vi/-/blob/main/openapi.json
```

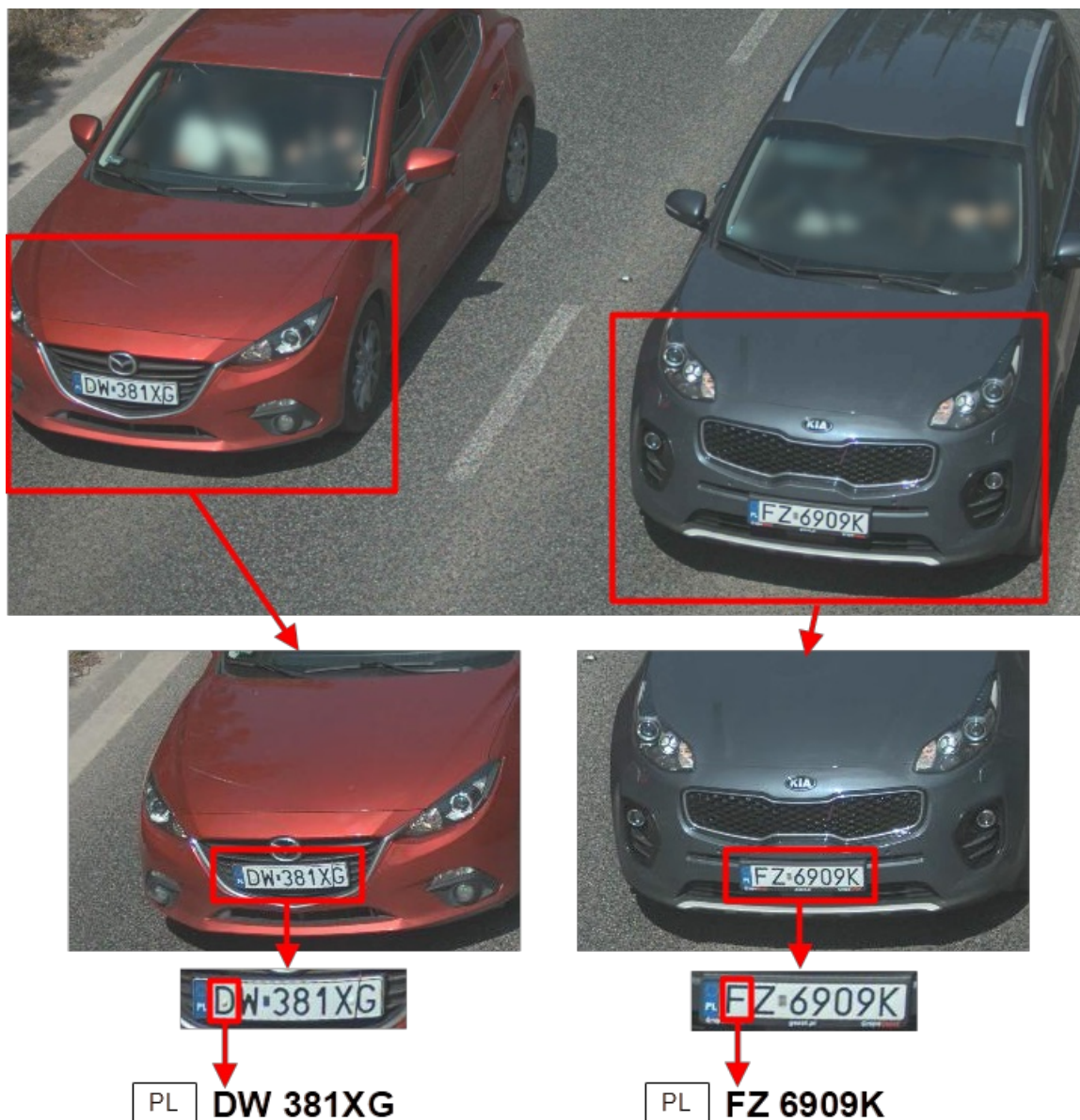
Przetwarzanie

Moduł `shot-vi` może przetwarzać jednocześnie wiele obrazów wejściowych podawanych przez odrębne wywołania API. Każdy obraz przetwarzany jest w oddzielnym wątku. Możliwe jest przez to przetwarzanie równoległe – w tym samym czasie przetwarzanie wielu zdjęć jednocześnie. Ograniczeniem w takim przypadku jest liczba wątków dostępnych na danym komputerze ew. ograniczenia wynikające z licencji.

Średni czas przetwarzania jednego zdjęcia istotnie zależy od jego zawartości. Dla prostych przypadków (jeden pojazd z czytelną tablicą) jest to około **200 milisekund**. Dla zdjęć z fotoradarów, gdzie znajduje się wiele pojazdów oraz występuje konieczność rozpoznawania z odbicia średni czas to **2 sekundy** jednak w szczególnych warunkach czas ten może ulec wydłużeniu nawet do **10 sekund** (większa liczba pojazdów w obrazie, większy). Pomiary czasu wykonano dla procesora klasy [Intel\(R\) Xeon\(R\) CPU E5-2660](#) taktowanego częstotliwością podstawową 2.2 GHz. Dla wariantów działających na procesorach klasy ARM czasy przetwarzania są dłuższe.

Wynik

Poniższy rysunek zawiera ideowy diagram opisujący wynik, który przedstawia w formacie [JSON](#) zawartości obrazu wejściowego:



Moduł **shot-vi** generuje dla każdego wykrytego pojazdu oddzielny opis zawierający:

- informację o pozycji (x,y),(s,w) **przodu pojazdu** w obrazie – wizerunek przodu pojazdu pozwala np. na określenie klasy, producenta oraz wersji modelowej,
- informację o pozycji (x,y),(s,w) **tablicy rejestracyjnej** – oraz tablicy jest następnie użyty do rozpoznawania jej zawartości,
- informację o pozycji (x,y),(s,w) **każdego znaku**,
- wszystkie rozpoznane warianty tablicy rejestracyjnej wraz z wskazanym poziomem poprawności danego wariantu,
- wynik rozpoznawania każdego znaku wraz z poziomem poprawności tego rozpoznawania,
- wynik rozpoznawania pozostałych cech tablicy rejestracyjnej wraz z poziomem poprawności rozpoznawania, w tym:
 - kod kraju pochodzenia,
 - kategoria pojazdu,
 - marka,
 - model,
 - pas ruchu.

Jeżeli podany wynik zawiera warianty są one uporządkowane wg poziomu poprawności, od największego do najmniejszego.

Warianty

Warianty modułu `shot-vi` uwzględniają:

- procesor,
- maksymalną liczbę wątków – równocześnie przetwarzanych obrazów,
- platformę systemową,
- kraj pochodzenia pojazdu.

Ze względu na system i procesor podział jest następujący:

War.	Procesor	Wątki	Rozkazy	System	Prefiks
A0	x86 64-bit	∞	SSE 4.2	Linux	<code>ncar-v-shotvi-4a0</code>
A4	x86 64-bit	≤ 4	SSE 4.2	Linux	<code>ncar-v-shotvi-4a4</code>
B0	x86 64-bit	∞	SSE 4.2	Windows 64-bit	<code>ncar-v-shotvi-4b0</code>
B4	x86 64-bit	≤ 4	SSE 4.2	Windows 64-bit	<code>ncar-v-shotvi-4b4</code>
C4	ARM 64-bit	≤ 4	neon	Linux	<code>ncar-v-shotvi-4c4</code>

! Uwaga

Moduł wykorzystuje specjalne rozkazy typu `SIMD` specyficzne dla danego typu procesorów. Zastosowanie procesora, który nie posiada zaimplementowanych, wskazanych powyżej typów rozkazów powoduje, że moduł nie będzie działać.

Warianty określające dopuszczalne kraje pochodzenia są oznaczane dodatkowym sufiksem. Kraj pochodzenia pojazdu określany jest na podstawie cech geometrycznych oraz zawartości tablicy rejestracyjnej. System przystosowany jest do jednoczesnego rozpoznawania numerów z wielu krajów, jednak użytkownik musi wybrać jeden z poniższych regionów – rozpoznawanie jest ograniczone do krajów tylko z tego regionu:

Sufiks	Znaczenie
<code>AFRI</code>	Afryka (niektóre kraje)
<code>AMEC</code>	Ameryka Środkowa (niektóre kraje – <code>MX</code>)
<code>AMEN</code>	Ameryka Północna (USA i Kanada – w przygotowaniu)
<code>AMES</code>	Ameryka Południowa (niektóre kraje)

Sufiks	Znaczenie
ASIA	Azja (niektóre kraje – w przygotowaniu)
EURO	Europa
MIDE	Bliski Wschód (niektóre kraje)

Licencja

Moduł **shot-vi** licencjonowany jest per instancja, tzn. dla każdego uruchomionego procesu wymagana jest oddzielna licencja. Wyjątkiem jest może być sytuacja, że dodatkowe zapisy w umowie licencyjnej stanowią inaczej.

Z każdym egzemplarzem modułu (licencją) powiązany jest unikatowy numer seryjny i wygenerowany dla niego odpowiedni cyfrowy certyfikat zgodny ze standardem [X.509](#). Numer seryjny jest dodawany do wyników działania modułu i ma przykładowo postać:

```
ncar-v-shotvi-04a00001
```

Odestania

...

Zmiany

4.3.3 **2022-06-07**

- Inicjacja dokumentu

Zobacz także

Więcej informacji o produktach NeuroCar można znaleźć na stronie <https://www.neurocar.pl>.

Niniejszy dokument jest dostępny on-line pod adresem <https://docs.neurocar.pl/ncar-v-shotvi-4-info/>.

