



CLASSIFIER

CLASSIFIER

SOFTWARE PARA RECONHECIMENTO AUTOMÁTICO DE CARACTERÍSTICAS VEICULARES

| Produto

Pumatronix Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Rua Bartolomeu Lourenço de Gusmão, 1970. Curitiba, Brasil

Copyright 2020 Pumatronix Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Todos os direitos reservados.

Visite nosso website <https://www.pumatronix.com>

Envie comentários sobre este documento no e-mail suporte@pumatronix.com

Informações contidas neste documento estão sujeitas a mudança sem aviso prévio.

A Pumatronix se reserva o direito de modificar ou melhorar este material sem obrigação de notificação das alterações ou melhorias.

A Pumatronix assegura permissão para download e impressão deste documento, desde que a cópia eletrônica ou física deste documento contenha o texto na íntegra. Qualquer alteração neste conteúdo é estritamente proibida.

Histórico de Alterações

| Data | Revisão | Conteúdo atualizado |
|-------------|----------------|---|
| 23/07/2024 | 1.0 | Revisão do layout e formatação geral do documento; Conteúdo referente à versão 1.16.0 do produto |

Visão Geral

O contínuo aumento da população em áreas urbanas implica em grandes desafios na gestão pública das cidades. Serviços inteligentes que utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) se tornam cada vez mais relevantes no auxílio ao monitoramento, controle e tomada de decisões eficientes e rápidas para a solução dos problemas inerentes à grande concentração de pessoas, como na mobilidade e segurança no trânsito, eficiência energética, segurança pública, controle de abastecimento, entre outros.

O conceito chamado de Cidades Inteligentes (*Smart Cities*) é uma tendência mundial que classifica o uso estratégico da infraestrutura e serviços a partir da aplicação de soluções de TICs em planejamento e gestão urbana, trazendo resultados às necessidades sociais e econômicas de uma cidade. Sendo assim, o uso da Tecnologia da Informação permite às cidades que se desenvolvam economicamente ao mesmo tempo que aumentam a qualidade de vida dos habitantes ao gerar eficiência nas operações urbanas.

Exemplos dessas tecnologias são os Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS), em que são utilizados os produtos da Pumatronix, como a biblioteca de software *Classifier*, especializada no reconhecimento de características de veículos a partir de imagens. Responsável pela entrega da informação da classificação dos tipos de veículos em imagens, localização de veículos em imagens, detecção de imagens que contenham veículos, validação do reconhecimento das placas veiculares através da classificação do tipo de veículo e levantamento de estatísticas, a biblioteca de software *Classifier* é ideal para aplicação em fiscalização eletrônica de trânsito, apresentando o desempenho esperado em diversos tipos de cenários de controle e gestão de fluxo de veículos.

Riscos de Manuseio



O hardkey é a chave de validação da biblioteca de software *Classifier* e por esse motivo deve ser mantido conectado durante o uso do produto.

Modelos

A biblioteca de software *JidoshaLight* é compatível com PCs (x86/x86_64) com sistema operacional Windows™ ou Linux e processadores ARM A53™ com sistema Windows™ ou Linux e disponibilizada nos formatos especificados:

- Windows x64 e x32 - utilizando um *.dll* na aplicação;
- Linux x64 e x32 - utilizando um *.so* na aplicação;
- ARM - pacotes de acordo com o modelo especificado;

Sumário

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Conhecendo o Produto | 6 |
| 2. | Informações Geradas | 6 |
| | Classificação de características | 7 |
| | Cenário | 7 |
| | Classes Suportadas | 8 |
| 3. | Documentação Adicional | 8 |
| 4. | Licenciamento | 9 |
| 5. | Configuração Inicial | 9 |
| | Hardware Mínimo Recomendado | 9 |
| | Software | 9 |
| | Hardware | 9 |
| 6. | Cuidados e Manutenção | 9 |
| | Atualização de Software | 10 |
| 7. | Condições Gerais da Garantia | 10 |
| | Situações em que o Produto Perde a Garantia | 10 |
| 8. | Política de Privacidade | 10 |

1. Conhecendo o Produto

Classifier é uma biblioteca de software especializada no reconhecimento de características de veículos a partir de imagens. Atualmente ela pode retornar algumas características dos veículos, sua localização na imagem e a confiabilidade das classificações.

A biblioteca *Classifier* foi desenvolvida para ser utilizada nas mais diversas aplicações que necessitam de informações sobre os veículos. O *Classifier* pode ser usado com imagens panorâmicas ou fechadas. Para aumentar seu desempenho, deve ser definido através de API o tipo de cena que será utilizado em seu funcionamento.

Alguns casos de uso mais comuns para a biblioteca *Classifier*:

- Classificação dos tipos de veículos em imagens
- Localização de veículos em imagens
- Detecção de imagens que contém veículos
- Validação do reconhecimento de placas veiculares através da classificação do tipo de veículo
- Levantamento de estatísticas de tipos de veículos através de imagens



Figura 1 - Exemplos de aplicação do Classifier: **Cima:** imagens a serem processadas pelo Classifier; **Baixo:** imagens sobrepostas com informações obtidas pelo Classifier; **Esquerda e centro:** imagens do tipo fechada; **Direita:** imagem do tipo panorâmica

2. Informações Geradas

O *Classifier* opera detectando e classificando objetos em imagens. A partir desse processo é possível inferir as características de cada veículo na imagem separadamente.

Em sua versão mais básica detectará tipos de veículos na imagem e sua localização. As classes que são possíveis distinguir são as seguintes:

- Carro
- Moto
- Caminhão
- Ônibus

Ainda existe a possibilidade de se configurar a detecção das seguintes classes para a configuração de cena panorâmica de dia:

- Pickup
- SUV
- Van
- Reboque



O Classifier, quando configurado em seu modo padrão, categoriza todos os veículos detectados em uma das quatro classes principais: Carro, Moto, Caminhão ou Ônibus. Neste cenário, veículos que poderiam pertencer a categorias mais específicas são alocados na classe mais próxima; por exemplo, Reboques são classificados como Caminhões, enquanto Pickups, SUVs e Vans são considerados Carros, apesar de pequenas variações. Ao ativar o modo de detecção estendido (disponível apenas para a cena panorâmica e de dia), o sistema passa a distinguir entre um total de oito classes, incluindo Pickup, SUV, Van e Reboque, permitindo uma classificação veicular mais detalhada e específica.

Após processar a imagem fornecida na entrada, o Classifier retorna as seguintes informações para cada veículo detectado:

- Tipo do veículo
- Coordenadas do veículo na imagem, na forma de um bounding box (retângulo)
- Confiabilidade da classificação de tipo veicular, na forma de uma probabilidade entre 0 e 1

Classificação de características

Além do funcionamento acima, ativando a configuração `PTX_CLASSIFIER_CONFIG_ENABLE_VEHICLE_CHARACTERISTICS` é possível também extrair outras características dos veículos, como:

- Marca
- Modelo
- Cor



Funcionalidade opcional e licenciada separadamente. Contate comercial@pumatronix.com.br para mais informações.



Esta opção acarretará em um aumento no tempo de processamento do CLASSIFIER. O aumento é proporcional ao número de veículos detectados na imagem.

Cenário

O modelo de classificação de características de veículos está em desenvolvimento contínuo e atualmente conta com algumas restrições de uso, como:

- O funcionamento é previsto para período diurno
- O cenário de uso recomendado são aqueles onde a visada é panorâmica.



Além dessas restrições, afim de maximizar o índice de acerto da solução, sugere-se que a câmera seja instalada em pórtico ou semipórtico com visada de duas faixas.

Classes Suportadas

O *Classifier* suporta no total um conjunto de 9 cores, 17 marcas e 67 modelos pré-definidos conforme abaixo:

| Cores |
|--|
| unknown, black, blue, brown, gray, green, red, silver, white, yellow |

| Marcas | Modelos |
|------------|---|
| unknown | unknown |
| citroen | c3, c4 |
| fiat | doblo, fiorino, palio, punto, siena, strada, toro, uno, argo, cronos, mobi |
| ford | ecosport, fiesta, focus, ka, ranger |
| gm | celta, classic, cobalt, corsa, cruze, montana, prisma, s10, spin, tracker |
| honda | civic, fit, hr-v, city |
| hyundai | hb20, creta |
| iveco | - |
| jeep | compass, renegade |
| m.benz | - |
| mitsubishi | pajero |
| nissan | frontier, kicks, sentra, versa |
| renault | clio, duster, fluence, kwid, logan, master, megane, sandero |
| scania | - |
| toyota | corolla, etios, hilux, corolla cross, sw4, yaris |
| volvo | - |
| vw | amarok, gol, fox/crossfox, jetta, nova saveiro, novo gol, novo voyage, onix, polo, saveiro, spacefox up, voyage, nivos, t-cross |

3. Documentação Adicional

| Produto | Link | Descrição |
|-------------------|--------------------------------------|---|
| <i>Classifier</i> | Manual de integração | Manual de programação e de integração contendo as informações necessárias para a integração da biblioteca <i>Classifier</i> |

4. Licenciamento

O software e a documentação em anexo estão protegidos por direitos autorais. Ao instalar o software, você concorda com as condições do contrato de licença.

A biblioteca de software *Classifier* foi criada para funcionar em conjunto com o *hardkey* (chave de segurança) que acompanha a biblioteca. Ou seja, para o correto funcionamento da biblioteca o referido *hardkey* deverá estar conectado à USB do ambiente em que a biblioteca será utilizada. Existem duas versões de *hardkey*, uma de demonstração e outra para uso geral, sendo que a versão de demonstração tem data de validade. Quando a data de validade desta expira, a biblioteca automaticamente passa a retornar placas vazias. Se seu *hardkey* de demonstração expirar e você desejar comprar uma licença ou estender o período de demonstração, entre em contato com a Pumatronix.



O hardkey é a chave de validação da biblioteca de software *Classifier* e por esse motivo deve ser mantido conectado durante o uso do produto.

5. Configuração Inicial

Hardware Mínimo Recomendado

Software

- Sistema operacional
 - Linux 32/64 bits com suporte a GLIBC 2.7 ou superior
 - Windows 32/64 bits versão 7 ou superior
- 7zip: <http://www.7-zip.org/>

Hardware

- Porta USB (utilizada pelo hardkey)
- CPU x86, x86_64 ou ARM A53
- 2GB ou mais de memória RAM



Embora seja possível a utilização da biblioteca em máquinas virtuais, seu uso é desencorajado e não homologado. A Pumatronix não dá garantias de funcionamento e de suporte para o uso de seus produtos em máquinas virtuais.

6. Cuidados e Manutenção

Alguns cuidados são necessários para garantir o desempenho do produto e prolongar sua vida útil.



Riscos do Produto: O uso do produto apresenta riscos, que estão apresentados na seção de [Riscos de Manuseio](#).

Atualização de Software

A versão atual, 1.16.0, pode ser instalada extraindo os *headers (.h)* e as *shared libraries (.so)* da pasta do SDK para dentro do diretório da aplicação do usuário.

Em caso de dúvidas entre em contato com o Suporte Técnico através do e-mail suporte@pumatronix.com ou WhatsApp +55 (41) 9203-8327.

7. Condições Gerais da Garantia

A Pumatronix garante o produto contra qualquer defeito de material ou processo de fabricação pelo período de 1 ano a contar da data de emissão da nota fiscal, desde que, a critério de seus técnicos autorizados, constate-se defeito em condições normais de uso.

A reposição de peças defeituosas e execução de serviços decorrentes desta Garantia somente serão procedidas na Assistência Técnica Autorizada da Pumatronix ou de terceiro por ela expressamente indicado, onde deverá ser entregue o produto para reparo.

Esta Garantia somente será válida se o produto estiver acompanhado de *Formulário de Manutenção* devidamente preenchido e sem rasuras e acompanhado de Nota Fiscal.

Situações em que o Produto Perde a Garantia

- 1) Utilização de software/hardware não compatível com as especificações do Manual;
- 2) Ligação do produto à rede elétrica fora dos padrões estabelecidos no manual do produto e instalações que apresentam variação excessiva de tensão;
- 3) Infiltração de líquidos provenientes da abertura/fechamento do produto;
- 4) Danos causados por agentes naturais (descarga elétrica, enchente, maresia, exposição excessiva a variações climáticas, entre outros fatores) ou exposição excessiva ao calor (além dos limites estabelecidos no Manual);
- 5) Utilização do produto em ambientes sujeitos a gases corrosivos, com umidade excessiva e/ou poeira;
- 6) Mostrar sinais de adulteração de lacres de segurança;
- 7) Apresentar sinais de abertura e modificação feita pelo Cliente em locais do produto não autorizados pela Pumatronix;
- 8) Danos causados por acidentes/quedas/vandalismo;
- 9) Exibir número de série adulterado e/ou removido;
- 10) Danos decorrentes do transporte e embalagem do produto pelo Cliente em condições incompatíveis com o mesmo;
- 11) Mau uso e em desacordo com o Manual de Instruções.

8. Política de Privacidade

Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) - Lei nº13.709, de 14 de agosto de 2018, este produto tem funções programáveis para a captação e processamento de imagens que podem infringir a LGPD quando utilizado, em conjunto com outros equipamentos, para captar dados pessoais.

A Pumatronix não se responsabiliza pelas finalidades, uso e tratamento das imagens captadas, sendo que o controle das informações e formas de operação do produto são de exclusiva decisão do usuário ou adquirente do produto.





www.pumatronix.com

