

Qual câmera eu quero utilizar?

- Qual câmera eu quero utilizar?

Qual câmera eu quero utilizar?

A primeira pergunta que devemos fazer quando escolher uma câmera ou um co-processador é "o quê eu quero que ela faça?"

AprilTags

Na escolha de um sistema para trabalhar com AprilTags, é importante considerar fatores como: **desempenho em tempo real** e **integração com o robô**.

Comparação de soluções para Detecção de AprilTags

| Solução | Prós | Contras |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Limelight 4 com o Hailo-8 | <ul style="list-style-type: none">- Localização de AprilTags Acelerada pelo Hailo (2x-3x mais rápida que a localização de AprilTags em CPU)- Projetada para a detecção de AprilTags- IMU interno para algoritmo de estimação de posição- Amplo FOV (80 x 56 graus)- Algoritmos de estimação de posição da Limelight- Câmera monocromática (não enxerga cores) | <ul style="list-style-type: none">- Investimento mais alto- Dependência das atualizações feitas pela equipe da Limelight |

| Solução | Prós | Contras |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Limelight 4 | <ul style="list-style-type: none"> - IMU interno para algoritmo de estimação de posição - Projetada para a detecção de AprilTags - Amplo FOV (80 x 56 graus) - Maior poder de processamento - Algoritmos de estimação de posição da Limelight - Câmera monocromática (não enxerga cores) | <ul style="list-style-type: none"> - Investimento mais alto - Dependência das atualizações feitas pela equipe da Limelight |
| Limelight 3G | <ul style="list-style-type: none"> - Projetada para a detecção de AprilTags - Amplo FOV (80 x 56 graus) - Excelente desempenho em baixa luz - Algoritmos de estimação de posição da Limelight - Câmera monocromática (não enxerga cores) | <ul style="list-style-type: none"> - Limitada a tarefa de detecção de Apriltag - Dependência das atualizações feitas pela equipe da Limelight |
| Limelight 3 | <ul style="list-style-type: none"> - Desempenho extremamente confiável - Mesmos algoritmos de estimação de posição da Limelight 3G | <ul style="list-style-type: none"> - Menos poder de processamento que a versão 3G para Apriltags - Não foi criada especificamente para detecção de Apriltags - Dependência das atualizações feitas pela equipe da Limelight - FOV um pouco menor que a 3G |
| Orange PI 5 com PhotonVision | <ul style="list-style-type: none"> - Extremamente versátil <p>Suporta até 3 Câmeras fazendo detecção ao mesmo tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podem ser utilizadas câmeras monocromáticas | <ul style="list-style-type: none"> - Configuração mais complexa - Requer otimização manual para melhor desempenho. |

Detalhes das Soluções

- **Limelight 4:**

- Solução mais recente da Limelight
- Tem como objetivo, corrigir erros que a 3G tinha e aumentar o processamento

- Tem a opção de comprar junto com o Hailo-8, que trás 2x-3x mais processamento, além de features de machine learning
- **Limelight 3G:**
 - Otimizada para tarefas como detecção de AprilTags e alinhamento automático.
 - Inclui hardware robusto e software especializado para processamento de Apriltags para estimativa de posição
 - Ideal para equipes que buscam uma solução completa e de fácil implementação.
- **Limelight 3:**
 - Modelo anterior à 3G
 - Oferece suporte confiável para detecção de AprilTags com desempenho sólido e outras funcionalidades de detecção oferecidas pela Limelight
 - Excelente para equipes que desejam um equilíbrio entre custo e funcionalidade
- **Orange PI 5 com PhotonVision:**
 - Uma solução flexível que a Orange PI para executar o PhotonVision.
 - Suporta uma ampla variedade de câmeras, permitindo personalização conforme a necessidade.
 - Requer mais conhecimento técnico, mas é uma opção poderosa e mais em conta
 - **No caso das Apriltags**, você pode utilizar outros Co-processadores para essa detecção, porém a performance é sacrificada.
 - Cheque a [lista de desempenho](#) de Câmeras e Co-processadores feita pelo time da PhotonVision

Detecção de Objetos

A detecção de objetos é um recurso importante para robôs na FRC, especialmente quando se trata de identificar e rastrear game pieces, obstáculos e outras entidades no campo. Utilizando algoritmos baseados em redes neurais e processamento de imagens, os sistemas de detecção de objetos podem trazer precisão e rapidez às ações do robô.

| Sistema | Prós | Contras |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Limelight 4 com o Hailo-8 | <ul style="list-style-type: none"> - Detecção de objeto com YoloV8 na Hailo-8 em 80FPS - Amplo FOV (80 x 56 graus) - Algoritmos de estimação de posição da Limelight - Câmera monocromática (não enxerga cores) | <ul style="list-style-type: none"> - Investimento mais alto - Dependência das atualizações feitas pela equipe da Limelight |

| Sistema | Prós | Contras |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Limelight 4 | <ul style="list-style-type: none"> - Detecção de Objetos com MobileNet na CPU a 20 FPS - Amplo FOV (80 x 56 graus) - Maior poder de processamento - Algoritmos de estimação de posição da Limelight | <ul style="list-style-type: none"> - Investimento mais alto - Dependência das atualizações feitas pela equipe da Limelight |
| Limelight 3 com Google Coral | <ul style="list-style-type: none"> - Integração nativa com redes neurais prontas ou customizáveis - Pipelines Python customizáveis - Fácil configuração. | <ul style="list-style-type: none"> - Utiliza apenas 1 câmera |
| PhotonVision com Orange Pi 5/5+ | <ul style="list-style-type: none"> - Suporte a redes neurais avançadas distribuídas pelo time da Photonvision - Suporta até 3 câmeras fazendo detecção | <ul style="list-style-type: none"> - Configuração técnica necessária. |

Detalhes das Soluções

• **Limelight 4:**

- Solução mais recente da Limelight
- Tem a opção de comprar junto com o Hailo-8, acelerador de machine learning similar ao Google Coral porém mais poderoso
- 2x mais processamento que a 3

• **Limelight 3 com Google Coral**

- Suporte a detecção de objetos utilizando redes neurais.
- Integração nativa com o **Google Coral** via USB
- USB 3.0 (5 Gbps) para conexão com o Google Coral.
- Ventilador com velocidade variável e desempenho térmico otimizado.

A Limelight **DEVE** ser utilizada com o Google Coral para uma detecção de objetos robusta

• **PhotonVision com Orange Pi 5/5+**

- Suporte a redes neurais avançadas como YOLO ou TensorFlow Lite.
- Personalização completa para detecção de objetos e outras tarefas de visão.
- A **Orange Pi 5/5+** oferece desempenho comparável a outros co-processadores de alto nível, mas com menor custo.
- Suporte a câmeras de alta resolução.
- A própria equipe deve fazer uma solução de resfriamento

O Co-processador **DEVE** ser a para uma detecção de objetos robusta