

Despacho nº 028/2018- Congregação ICT

Diamantina, 26 de abril de 2018.

Ao Magnífico Reitor da UFVJM

C.C: Prof. Arlindo Follador Neto

Assunto: Encaminha aprovação para participação do docente Arlindo Follador Neto em projeto de pesquisa firmado entre CEMIG e UFMG.

1. A Congregação do Instituto de Ciência e Tecnologia de Diamantina – ICT/UFVJM **APROVA**, *ad referendum*, a solicitação de anuência do docente ARLINDO FOLLADOR NETO no Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento, aprovado pela CEMIG através do Programa Anual de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico CEMIG-ANEEL – 2016/2017, intitulado **Monitoramento ambiental por visão computacional aplicado a situações reais**, firmado entre a UFMG e a CEMIG/ANEEL. O docente solicita anuência para atuar como pesquisador externo, com dedicação de 05h30min semanais e recebimento de 01 (uma) bolsa no valor de R\$ 140,00/hora (cento e quarenta reais por hora) durante 03 (três) anos.

2. Desta forma, em atendimento ao Memorando Nº 01/2018-AFN/ICT e seus anexos (Anexos 1 e 2), de 23 de abril de 2018 (*documento anexo*), bem como à justificativa do Coordenador da proposta para a participação do Prof. Arlindo Follador Neto como membro integrante da equipe (Anexo 2), entendendo, ainda, que a atuação do docente na referida pesquisa está diretamente vinculado a sua área de formação e atuação no ICT e que o projeto pode contribuir significativamente para o crescimento desta Unidade Acadêmica, a Presidência da Congregação está de acordo com a solicitação, até mesmo pelo incentivo à pesquisa e à formação docente que estamos constantemente em busca.

Aprovo *ad referendum* do CONSU a participação do docente Arlindo Follador Neto no Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento - aprovado pela CEMIG, conforme informações dos documentos anexados, bem como pelas justificativas apresentadas pelo docente e pela Congregação do ICT. Difer, 02/05/2018
Rodrigues

Recebi em 27.04.18
Robline

Prof.º Dr. Cláudio Eduardo Rodrigues
Vice Reitor / UFVJM

3. Além disto, como a legislação prevê a realização de 08 horas semanais (§ 4º do Art. 21 da Lei 12.772/12, em redação dada pela Lei nº 13.243, de 2016), o referido docente atende ao quesito referente à dedicação. No Memorando Nº 01/2018-AFN/ICT e seus anexos (Anexos 1 e 2), de 23 de abril de 2018 (*documento anexo*), o docente informa que a participação e o envolvimento no referido programa de pesquisa não prejudicarão suas atividades no ICT, pois as etapas do projeto podem ser realizadas de modo remoto (à distância), devido as características do mesmo. Ademais, considerando que a Resolução Nº. 08/CONSU/2017 regulamentou apenas o inciso VIII do Art. 21 da Lei 12.772/12, entendemos que caso do Prof. Arlindo esteja amparado pelo disposto no inciso III do Art. 21 da Lei 12.772/12, a saber: "(...) III - bolsa de ensino, pesquisa, extensão ou estímulo à inovação paga por agência oficial de fomento, por fundação de apoio devidamente credenciada por IFE ou por organismo internacional amparado por ato, tratado ou convenção internacional (Redação dada pela Lei nº 13.243, de 2016)". Então, em tese, não encontramos irregularidade com relação ao recebimento dos benefícios oriundos de sua participação no projeto.

4. **Diante de todos os argumentos apresentados, encaminhamos o pedido para participação do Professor Arlindo Follador Neto em projeto de pesquisa firmado entre CEMIG e UFMG, com dedicação de 05h30 semanais e recebimento de bolsa de pesquisa no valor de R\$ 140,00/hora (cento e quarenta reais por hora) por 03 (três) anos, requerendo análise e deliberação por parte da Administração Central desta Instituição.**

5. Agradecendo antecipadamente, despeço-me cordialmente, expressando meus protestos de elevada estima e distinta consideração, colocando-me ainda à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Respeitosamente,


Prof. Lucas Franco Ferreira
Presidente da Congregação do ICT/Campus

Prof. Dr. Lucas Franco Ferreira
Diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia
Portaria Nº 1.535 de 06/08/2014
ICT/UFVJM

Memorando Nº 01/2018-AFN/ICT

Diamantina, 23 de abril de 2018.

A sua Senhoria, o Senhor,

Prof. Lucas Franco Ferreira

Diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia – ICT/UFVJM

Assunto: Solicita anuência para participação em projeto de pesquisa firmado entre CEMIG e UFMG.

Prezado Diretor,

Venho através desta, solicitar anuência para participação no Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento, aprovada pela CEMIG através do Programa Anual de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico CEMIG-ANEEL – 2016/2017, intitulado: *Monitoramento ambiental por visão computacional aplicado a situações reais*, firmado entre a UFMG e CEMIG/ANEEL (*Anexo 1*), no qual pretendo atuar como pesquisador externo, conforme solicitação apresentada pelo coordenador da proposta descrita no documento em anexo (*Anexo 2*).

Minha atuação no referido projeto se restringe a área de telecomunicações, a qual será aplicada na coleta de imagens obtidas a partir de câmeras instaladas em linhas de distribuição de energia. Como a área de telecomunicações está diretamente relacionada à minha área de pesquisa e atuação na UFVJM, esta parceria contribui de forma bastante significativa ao meu aprimoramento profissional junto a Instituição. Por outro lado, ressalto que todo produto que por ventura seja gerado pelo respectivo projeto será de propriedade da CEMIG, não beneficiando assim, nenhuma das partes/pesquisadores envolvidos no projeto, conforme preconiza o Edital de Seleção.

Contudo, o projeto de pesquisa que terá a duração de 03 (três) anos, prevê a concessão de 01 (uma) bolsa no valor de R\$ 140,00 a hora, e a dedicação de 22 horas mensais (5h30min semanais), as quais não preveem meu deslocamento para realização das atividades do projeto. Tal dedicação, referente às horas do projeto (05h30), poderiam ser realizadas como, por exemplo, a dedicação de 1h06min por dia da semana, ou então, a dedicação aos sábados de modo integral (05h30min), sem qualquer prejuízo às minhas atividades na Instituição. Inclusive, pelo meu entendimento, vejo que podem enriquecer ainda mais minha formação, de modo significativo à minha área de atuação científica, abrindo caminhos para realização de novas parcerias, e principalmente a possibilidade de integrar um projeto deste porte e significância nacional.

A bolsa a ser recebida está amparada legalmente pelo disposto no §4 do Art. 21 da Lei nº 13.243, de 11 de Janeiro de 2016, a qual dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, que altera a Lei nº 12.772 de 28 de dezembro de 2012, que dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal, permitindo que o professor, inclusive em regime dedicação exclusiva, participe e possa ser remunerado por atividades externas à IFES, ligadas a pesquisa em Ciência, Tecnologia e Inovação, não excedendo o limite de 416 horas anuais ou 08 horas semanais.

Desta forma, solicito anuência desta direção para participação neste projeto, requerendo ainda que, sejam tomadas as medidas cabíveis junto a Instituição. Na oportunidade, informo que, as horas dedicadas nas atividades deste projeto, caso seja entendida como fora de minha atuação profissional, não precisam ser contabilizadas no quantitativo de horas trabalhadas no âmbito da UFVJM (40h). Contudo, ressalto que a anuência para tais atividades contribui significativamente para minha área de atuação que é a de telecomunicações, e o projeto traz inúmeros benefícios de aprimoramento profissional e intelectual de minha área. Além disto, atesto que a participação no projeto, não afetará, de forma alguma, minha dedicação e atuação na UFVJM nas áreas de ensino, pesquisa, extensão e administração, quando cabíveis.

Atenciosamente,



Prof. Arlindo Follador Neto
ICT/UFVJM
BCT/ICT/UFVJM

Formulário de Projeto

Identificação

Título: Monitoramento ambiental por visão computacional aplicado a situações reais

Página na internet: http://

Duração: 36 meses

Ano de Início: 2017

Categoria de Pesquisa: Desenvolvimento Experimental

Tema de Pesquisa: Supervisão, controle e proteção de sistemas elétricos

Palavras-Chave

monitoramento ambiental
visão computacional
linhas de transmissão
Internet

Custo Total: R\$ 2.611.680,00

Áreas

Áreas de Conhecimento

Sistemas Elétricos de Potência

Descrição

Objetivos (Descrição dos objetivos mensuráveis do projeto)

O objetivo central deste projeto é desenvolver um sistema de detecção e localização de fogo e fumaça nas situações reais de regiões remotas de preservação ambiental cortadas por linhas de transmissão, o qual possa ser acessado pela sociedade por meio de uma interface web intuitiva.

Para isso, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- (i) Conceber e implementar o sistema de forma a ser capaz de resistir a fatores adversos tais como ventos, raios, chuvas, variações de temperatura e outras intempéries.
- (ii) Desenvolver um sistema capaz de fornecer as coordenadas geográficas do foco de incêndio com base na posição da câmera e na posição do foco de incêndio na imagem da câmera.
- (iii) Desenvolver técnicas de processamento de sinais e de imagens para lidar com o problema de oscilação e vibração do local onde a câmera está instalada.
- (iv) Estabelecer um método padrão e certificar a calibração das cores do vídeo captado pela câmera de modo a permitir a caracterização adequada das cores do fogo e da fumaça.
- (v) Desenvolver uma interface web intuitiva que permita à sociedade participar ativamente do processo de monitoramento ambiental.

Aprimorar algoritmos de visão computacional e hardware do equipamento para detecção de incêndio em fase inicial, capaz de lidar com situações reais de aplicação (e.g. trepidações da torre onde a câmera está instalada), bem como aperfeiçoamentos do hardware pela adoção de câmeras multiespectrais capazes de tratar imagens com condições extremas de luminosidade e proporcionar maior fidelidade de cor, agregando ainda informação de estimativa de localização dos incêndios por tradução das coordenadas pixels dos eventos monitorados na imagem para coordenadas georeferenciadas, tudo isso integrado a um sistema web de monitoramento ambiental.

Formulário de Projeto

Justificativa (Indicação do motivador e da originalidade do proposto)

A detecção de fogo e fumaça em regiões remotas de preservação ambiental por meio da análise de imagens capturadas por câmeras de vídeo permite que incêndios sejam detectados em seus estágios iniciais e, consequentemente, extintos com o uso de recursos em quantidades inferiores às necessárias para combater incêndios florestais de grandes proporções.

Em projeto anterior (CEMIG-ANEEL D383) foram definidas as especificações das câmeras de monitoramento e dos equipamentos de transmissão de dados, além de desenvolvidas as primeiras versões do software de detecção de fogo e fumaça, do enlace de comunicação e do site utilizado para monitoramento e processamento de alarmes. O protótipo implementado ao final do projeto demonstrou a viabilidade da técnica, razão pela qual foi agraciado em 2015 em primeiro lugar no Prêmio Mineiro de Inovação do SIMI na categoria intangível.

Este projeto justifica-se pela necessidade de desenvolvimento e incorporação de novos módulos ao protótipo para que este se torne um sistema capaz de operar em situações reais. Desse modo, é necessário que o sistema seja capaz de: (i) resistir a fatores adversos tais como ventos, raios, chuvas, variações de temperatura e outras intempéries; (ii) fornecer com a maior precisão possível as coordenadas da localização do foco de incêndio; (iii) lidar com o problema de oscilação e vibração do local onde a câmera está instalada; (iv) calibrar as cores do vídeo captado pela câmera de modo a permitir a caracterização adequada das cores do fogo e da fumaça; e (v) interagir com a sociedade por meio de uma interface web intuitiva.

Bibliografia (Sumário da Revisão bibliográfica)

- VIEIRA, D. A. G.; LISBOA, A. C.; SANTOS, A. L.; MAGALHÃES, H. A. et al. Visão computacional para monitoramento ambiental das áreas cobertas por linhas de transmissão utilizando reconhecimento de padrões In: VIII Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (VIII CITENEL), 2015, Costa do Sauípe, BA. Anais do VIII Congresso de Inovação Tecnológica em Energia Elétrica (VIII CITENEL). Brasília, DF: ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, 2015. p.1-- 8
- SANTOS, A. L.; BORTOLINI, D. E.; YEHIA, H. C.; VIEIRA, D. A. G.; MAGALHÃES, H. A.; NASCIMENTO, C. A. M. "Detecção de fumaça em vídeos para monitoramento de áreas ambientais". In: XX Congresso Brasileiro de Automática, 2014, Belo Horizonte. Anais do XX Congresso Brasileiro de Automática. Sociedade Brasileira de Automática, 2014.
- BORTOLINI, D. E.; SANTOS, A. L.; MAGALHÃES, H. A. YEHIA, H. C.; VIEIRA, D. A. G.; NASCIMENTO, C. A. M. "Detecção de incêndios utilizando persistência espaço-temporal e segmentação por cor em vídeo". In: XX Congresso Brasileiro de Automática, 2014, Belo Horizonte. Anais do XX Congresso Brasileiro de Automática. Sociedade Brasileira de Automática, 2014.
- Çetin, A.E., Dimitropoulos, K., Gouverneur, B., Grammalidis, N., Günay, O., Habiboglu, Y.H., Töreyn, B.U., Verstockt, S. "Video fire detection - Review"; Digital Signal Processing: A Review Journal; Volume 23, Issue 6, December 2013, Pages 1827-1843.
- Avalhais, L.P.S., Rodrigues, J., Traina, A.J.M. "Fire detection on unconstrained videos using color-Aware spatial modeling and motion flow"; 28th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence, ICTAI 2016; San Jose; United States; 6 November 2016 through 8 November 2016; In: Proceedings - 2016 IEEE 28th International Conference on Tools with Artificial Intelligence, ICTAI 2016, Article number 7814701, Pages 913-920, 11 January 2017.
- Morimoto, C., Chellappa, R.; "Evaluation of image stabilization algorithms"; 1998 23rd IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, ICASSP 1998; Seattle, WA; United States; 12 May 1998 through 15 May 1998; Volume 5, 1998, Article number 678102, Pages 2789-2792; In: ICASSP, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - Proceedings, 1998.
- Abdullah, L.M., Tahir, N.Md., Samad, M. "Video stabilization based on point feature matching technique"; 2012 IEEE Control and System Graduate Research Colloquium, ICSGRC 2012; Shah Alam; Malaysia; 16 July 2012 through 17 July 2012; In: Proceedings - 2012 IEEE Control and System Graduate Research Colloquium, ICSGRC 2012, Article number 6287181, Pages 303-307, 2012.
- Kulkarni, S., Bormane, D.S., Nalbalwar, S.L. "Video Stabilization Using Feature Point Matching"; 2016 International Conference on Communication, Image and Signal Processing, CCISP 2016; Dubai; United Arab Emirates; 18 November 2016 through 20 November 2016, Volume 787, Issue 1, 8 February 2017.
- Carr, P., Sheikh, Y., Matthews, I. "Point-less calibration: Camera parameters from gradient-based alignment to edge images"; 2012 IEEE Workshop on the Applications of Computer Vision, WACV 2012; Breckenridge, CO; United States;

Formulário de Projeto

9 January 2012 through 11 January 2012; In: Proceedings of IEEE Workshop on Applications of Computer Vision 2012, Article number 6163012, Pages 377-384, 2012.

Havasi, L., Szlavik, Z. "A method for object localization in a multiview multimodal camera system"; 2011 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, CVPRW 2011; Colorado Springs, CO; United States; 20 June 2011 through 25 June 2011; In: IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, Article number 5981796, 2011.

Coifman, B., Beymer, D., McLauchlan, P., Malik, J. "A real-time computer vision system for vehicle tracking and traffic surveillance", Transportation Research Part C, 6: 271-88, 1998.

FHWA. "Detection Technologies for IVHS", Hughes Aircraft Report US FHWA, DTFH61-91-C00076, USA, 1995.

FHWA. "Field test of monitoring of urban vehicle operations using non-intrusive technologies", Minnesota Department of Transportation" US FHWA, USA, May, 1997.

Juba, M. "Succeeding with video detection", Traffic Technol. Int., pp. 33-6, October/November, 1996.

Juba, M. "Sometimes color isn't the answer: selecting video cameras for traffic applications", Traffic Technol. Int., pp. 142-6, 1997.

Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, and Ali Farhadi, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection", Proceedings of the CVPR 2016.

Joseph Redmon, Ali Farhadi, "YOLO9000: Better, Faster, Stronger", Proceedings of the CVPR 2017.

Metodologia

A metodologia adotada para atingir cada um dos objetivos específicos do projeto está baseada no estado da arte das técnicas usadas atualmente para resolver problemas comparáveis aos enfrentados neste projeto. Tais técnicas, ainda que conhecidas, são inovadoras quando aplicadas aos objetivos do projeto, conforme detalhado abaixo. Ao final do projeto, espera-se ter avançado além do limite do estado da arte atual.

Um sistema de detecção de fogo e fumaça funcionando nas condições reais de regiões remotas de preservação ambiental está sujeito às mais diversas intempéries, as quais têm forte influência nas imagens capturadas e no funcionamento do próprio sistema. Os objetivos definidos buscam lidar com esse tipo de problema. Para se atingir cada um deles, as seguintes metodologias serão utilizadas:

- (i) Pontos fiduciais estáticos presentes na imagem podem ser usados tanto para estabilizar o conteúdo da imagem capturada mantendo tais pontos em posições fixas da imagem, quanto para determinar as coordenadas geográficas do fogo ou da fumaça presentes na imagem.
- (ii) Algoritmos baseados em técnicas de inteligência computacional serão desenvolvidos para fazer a detecção de fogo e fumaça com base em imagens estáticas, eliminando assim os problemas decorrentes de oscilações ou vibrações capazes de interferir na dinâmica capturada pelo vídeo.
- (iii) Algoritmos baseados em técnicas de inteligência computacional serão também usados para selecionar características das imagens a partir das quais seja possível fazer uma detecção inicial grosseira, de baixo custo computacional, mas que não gere falsos negativos de modo a permitir que algoritmos mais sofisticados sejam aplicados apenas a imagens com maior probabilidade de conter focos de incêndio.
- (iv) Cores de referência serão utilizadas para calibrar a informação cromática contida no vídeo capturado por diversos modelos de câmera de forma a representar adequadamente as cores originais de fogo e fumaça. Tal calibração é necessária para que os algoritmos de visão computacional possam utilizar a informação de crominância de maneira confiável.
- (v) Testes interativos serão realizados para que a interface web a ser desenvolvida possa ser utilizada de maneira intuitiva.

Pesquisas Correlatas

As contribuições da presente proposta a serem investigadas tratam dos três aspectos enumerados a seguir, considerados de relevância para tornar a solução mais robusta diante dos desafios de uma aplicação de campo:

Formulário de Projeto

1) Correspondências para mapeamento de projeções na imagem da câmera, ou homografia, visando a localização de eventos na cena.

O operador, ao conhecer a posição da câmera e a distância relativa entre as coordenadas do mundo real e as coordenadas da imagem visualizada pela câmera, o que pode ser conseguido por pelo menos quatro pontos referenciados na imagem (Carr et al., 2012, Havasi et. al., 2011), deve ser capaz de estabelecer um mapeamento homográfico. Esse mapeamento permite incluir no modelo diversas características associadas à localização dos eventos bem como suas restrições físicas que agreguem informação ao problema, tais como velocidade e direção de propagação observadas para o fogo e a fumaça e sua relação com a velocidade e a direção do vento presentes na região sob observação. Adicionalmente, pode-se converter distâncias na imagem em distâncias físicas, de forma a georeferenciar eventos na cena e associar tais informações aos alarmes emitidos e encaminhados aos órgãos de combate a incêndios. Além disso, tal informação contribui para a diminuição das taxas de alarme falso nas detecções.

A situação ideal de mapeamento homográfico envolve a tomada de medidas em campo. Quando medimos as grandezas necessárias ao mapeamento homográfico, dizemos que estamos trabalhando com câmeras "calibradas". Por outro lado, quando se trabalha com câmeras "não calibradas", estima-se os parâmetros homográficos indiretamente a partir da imagem de vídeo. Existem trabalhos (Coifman et. al, 1998, [20]) que tentam extrair essa transformação a partir de cálculos aproximados usando o próprio "stream" de vídeo. Nesse caso, em uma aplicação de tráfego, sabendo a priori a largura das faixas de tráfego e um ou mais veículos viajando a velocidade constante, a largura das faixas pode ser usada para determinar distâncias relativas entre dois pontos laterais. Essa situação encontra analogia, por exemplo, na presente aplicação ao aproveitar a presença de torres de transmissão, ou de outros objetos conhecidos na cena. Sabendo suas características construtivas e de espaçamento entre torres, consegue-se informações que podem auxiliar na conversão de coordenadas definidas por pixels em coordenadas físicas georreferenciadas, diminuindo assim a necessidade de medições em campo para calibração das câmeras.

2) Investigação da fidelidade de cor das câmeras nas taxas de acerto da detecção dos eventos.

Os algoritmos desenvolvidos no Projeto CEMIG-ANEEL D383 (Vieira et al, 2105, Santos et al. 2014, Bortolini et al, 2014) têm como fundamento a tomada de decisão baseada no espaço de cores dos fenômenos fogo e fumaça. Nesse projeto, observou-se que câmeras com um único sensor CCD têm restrições quanto ao uso da informação de crominância, o que interfere negativamente na correta medição da cor entregue ao algoritmo, aumentando assim suas taxas de falso alarme (Avalhais et al. 2017). Ao enquadrar cenas à noite que contenham alguma iluminação artificial permanente, deve-se casar a resposta espectral da câmera com aquela da lâmpada utilizada, especialmente quando se deseja usar a cor dos eventos fogo ou fumaça como uma de suas características de entrada no processo de classificação. Outro importante aspecto é a adaptação da câmera a diferentes condições de luminosidade (Juba, 1996, e 1997, FHWA, 1995 e 1997). Se escolhermos uma câmera muito sensível para condições de baixa luminosidade, ela tende a ficar "cega", ao saturar sob condições de alto brilho como em um dia ensolarado. Cenas durante o dia podem ter uma luminância de 10.000 lux, enquanto cenas noturnas com presença de iluminação pública têm luminância típica de 0,1 lux. Normalmente nesse caso as câmeras incorporam circuito de controle automático de ganho (AGC) combinado com controles automáticos de velocidade de abertura do obturador. Esses ajustes automáticos interferem na cor entregue ao algoritmo. Outro fator de especial importância em aplicações "outdoor" é a faixa dinâmica da câmera, ou seja, a sua capacidade de distinguir com bom contraste imagens muito claras e muito escuras simultaneamente em uma mesma imagem, sem que uma delas fique saturada (branca) e a outra obscurecida. Um exemplo é a imagem tomada contra o sol ao entardecer. Para resolver esses problemas, recentemente, observou-se o surgimento de câmeras multispectrais, que incorporam vários CCDs dedicados a canais de cor e intensidade luminosa diferentes, gerando uma imagem combinada de qualidade superior. Por todos os motivos relatados, faz-se necessário desenvolver algoritmos de detecção de fogo e fumaça utilizando câmeras com 3 ou mais CCDs separados para cada canal de cor ou nível de intensidade, entregando cores com maior fidelidade e em uma faixa dinâmica maior, portanto mais adequadas à aplicação em questão.

3) Desenvolvimento de algoritmos de estabilização da imagem da câmera contra vibrações e oscilações da estrutura de sustentação através de múltiplos pontos fiduciais (pontos confiáveis)

Uma das primeiras etapas dos algoritmos atuais de detecção de fogo e fumaça envolve a subtração da imagem de fundo. Essa etapa fica comprometida caso a câmera vibre ou oscile. A imagem da câmera precisa ser estabilizada (Marimoto et al., 1998, Abdullah et. al., 2012, Kulkarni et. al., 2017) para resolver problemas como vibração causada pelo vento nas torres de transmissão ou pela passagem de veículos pesados em vias de tráfego em caso de instalação em postes de linhas de distribuição em baixa tensão. Para isso, escolhem-se sub-campos da imagem nos quais não se espera que haja movimento. Esses sub-campos são monitorados com precisão em nível de sub-pixel e qualquer movimentação do bloco é usada para corrigir todos os demais elementos da imagem. Os blocos monitorados dessa forma são denominados pontos de confiança ou "fiduciais" (Coifman et. al, 1998). Essa informação adquirida da

Formulário de Projeto

imagem pode ser combinada com acelerômetros para melhorar o desempenho do algoritmo de estabilização.

Fazer a detecção baseada em imagens e não em movimento, é uma solução intrinsecamente robusta a trepidações. Nesse sentido existem diversos trabalhos no estado da arte para fazer detecção de objetos em imagens [Redmon 2016, 2017]. Tipicamente, esses estudos usam redes neurais convolucionais para fazer a parte de classificação e dependem de uma grande base de dados para operar corretamente. A entrada de vídeos nesse tipo de abordagem a tornaria ainda mais difícil de lidar, especialmente em relação à base de dados. Normalmente a abordagem atual considera a detecção de objetos em cada quadro do vídeo, o que pode ser feito em tempo real. Além de ser robusta a vibrações, essa abordagem permite a detecção de incêndios mais estáticos, efeito esperado principalmente em eventos a uma distância maior. Vale salientar que a detecção de fogo e fumaça por redes neurais convolucionais é um problema em aberto e um desafio por suas características de difusão e formas variadas, além de não existir banco de dados para treinamento.

Riscos

Fatores (Descrição dos fatores que podem causar atrasos ou impedir a implementação do projeto como proposto originalmente)

A experiência da equipe mitiga os riscos técnicos e de atrasos no cronograma. O projeto prevê a compra de equipamentos, o que aumenta os riscos financeiros, que são mitigador pela redundância e flexibilidade na compra. Quatro dos membros da equipe são doutores cuja experiência permite lidar com os problemas que ocorrem tipicamente ao longo de projetos de pesquisa e desenvolvimento, minimizando assim os atrasos causados por tais problemas.

Classificação

Tipo de Risco	Probabilidade
Técnico	Médio
Financeiro	Médio
Atrasos no Cronograma	Baixo

Resultados

Produção (Descrição dos produtos esperados do projeto)

Software novo ou aperfeiçoado
Processo novo ou aperfeiçoado
Serviço novo ou aperfeiçoado

- Especificação Complementar

O projeto prevê a entrega de câmeras configuradas para condições reais de operação, algoritmos de visão computacional desenvolvidos para condições reais de operação e processo de monitoramento ambiental de linhas de transmissão com a plataforma web. O software desenvolvido no projeto deverá ser registrado junto ao INPI. O sistema completo constitui um serviço, ainda inexistente, capaz de transformar linhas de transmissão, vistas atualmente como nocivas ao meio ambiente, em agentes de preservação ambiental.

Capacitação (Capacitação dos profissionais da equipe do projeto)

Títulos de mestrado

Quantidade

2

- Especificação Complementar

O projeto prevê a formação de dois estudantes de mestrado na UFMG.

Instituições (Capacitação das instituições participantes)

Reconhecimento como centro de excelência
Participação em conferências, seminários e congressos
Demanda por serviços de consultoria
Artigos em revistas e anais

- Especificação Complementar

O projeto prevê a publicação de artigos com os novos algoritmos de visão computacional, e divulgação de resultados em congressos da área. O atendimento de demandas reais por empresas e universidades tendem a criar um elo mais forte entre elas e agregar reputação que as ajudam a serem reconhecidas com centros de excelência no futuro.

Convite para participação em projeto CEMIG-ANEEL

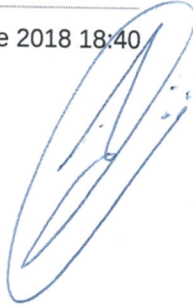
Hani Camille Yehia <hani@cpdee.ufmg.br>
Para: arlindo@lopan.eti.br, arlindo.neto@ufvjm.edu.br
Cc: hani@cpdee.ufmg.br

13 de abril de 2018 18:40

Caro Arlindo,

Escrevo esta mensagem para formalizar um convite para participar do projeto CEMIG-ANEEL

Monitoramento ambiental por visão computacional aplicado a situações reais



como pesquisador da equipe.

O projeto tem como objetivo desenvolver um sistema capaz de utilizar câmeras de vídeo instaladas em torres de linhas de transmissão para detecção de focos de incêndio em estágio inicial. Para detectar tais focos, serão utilizadas técnicas de classificação de padrões desenvolvidas no projeto para identificar fogo e fumaça.

Sua participação é importante porque as imagens captadas pelas câmeras devem ser transmitidas via enlace de comunicação de dados para um servidor de processamento, onde serão executados os algoritmos de detecção de fogo e fumaça e, desse servidor, para um servidor web que disponibilizará as imagens e os alarmes de incêndio para usuários conectados à Internet. Nesse contexto, sua experiência e conhecimento na implantação de redes de comunicação de dados serão extremamente úteis.

Como consequência desse projeto, será possível, por um lado, detectar precocemente incêndios que, dessa forma, podem ser combatidos antes de atingir proporções incontroláveis e, por outro lado, fazer com que linhas de transmissão, normalmente vistas como nocivas ao meio ambiente, possam ser usadas como infraestrutura para preservação ambiental.

Além disso, a disponibilização de imagens e alarmes de incêndio via Internet possibilita uma participação ativa da população em ações de preservação do meio ambiente em regiões remotas.

Concluo reafirmando a importância da sua participação no projeto e colocando-me à disposição para fornecer quaisquer informações adicionais que venham a ser necessárias.

Cordialmente,
Hani

Hani Camille Yehia <mailto:hani@cpdee.ufmg.br>
CEFALA - Center for Research on Speech, Acoustics, Language and Music
UFMG-DELT Av Antonio Carlos 6627 Belo Horizonte-MG 31270-010 BRAZIL
Tel:+55(31)3409-3447(desk)-4937(lab)-4848(sec)-5480(fax)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI
CONSELHO UNIVERSITÁRIO



Memorando nº: 027/2018-CONSU

Diamantina, 04 de maio de 2018.

A Sua Senhoria, o Senhor
Lucas Franco Ferreira
Presidente da Congregação do ICT – UFVJM

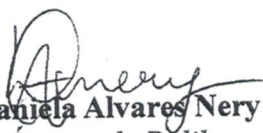
Assunto: aprovação ad referendum do CONSU.

Senhor Presidente,

De ordem do senhor Vice-Reitor, encaminho cópia do Despacho n.º 028/2018-
Congregação ICT com o respectivo despacho nos seguintes termos, para providências:

Aprovo ad referendum do CONSU a participação do docente Arlindo Follador Neto no Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento aprovado pela CEMIG, conforme informações dos documentos anexados, bem como pelas justificativas apresentadas pelo docente e a congregação do ICT. Dtna, 02/05/2018. Cláudio Eduardo Rodrigues – Vice-Reitor UFVJM.

Atenciosamente,


Daniela Alvares Nery
Secretária dos Órgãos de Deliberação Superior

Recebi 1ª via em 04/05/18
Instituto de Ciência e Tecnologia
ICT/UFVJM