

#138587: CRAL: um algoritmos de roteamento baseado em centralidade e energia para Redes de Sensores

 98667 [Bruno Pereira Santos](#) (Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG))

Authors: 945 [Luiz Filipe Vieira](#) (UFMG)

Send a message to these authors using your personal email client: bruno.ps@dcc.ufmg.br; lfvieira@dcc.ufmg.br

Abstract: Vazão dos dados e energia disponível são algumas das principais limitações das Redes de Sensores Sem Fio (RSSF). Este artigo descreve os algoritmos Centrality-based Routing Aware (CRAL)-Low Drop e Fast Delivery para mitigar esses problemas. Os algoritmos são baseados em centralidade Sink Betweenness e métricas Expected Transmission Count (ETX) e Expected Transmission Time (ETT). A combinação apropriada dessas técnicas levam os algoritmos a melhorarem as soluções existentes, pois conduzem a árvores de roteamento com alta vazão e mantêm um baixo consumo energético. Os resultados de simulação mostram que os algoritmos CRALs são mais eficientes energeticamente, robustos e favorecem a fusão de dados.

Aplicações e algoritmos distribuídos

Topics: Protocolos de redes

Redes de sensores

Conference and track: SBRC 2015 / Trilha Principal

Paper identifier: 638567821

Notes:



Printing problems:



Status: 

	Description	Upload deadline	Allowed file types	Max size	Upload	Show	Size	Bibtex	Created	Delete
Uploaded files:	Paper manuscript	Dec 17, 2014 - 11:55 PM (BRST)	pdf	unlimited			0.8 MB	[Bibtex]	Dec 12, 2014 - 04:58 PM	
	Camera Ready	Mar 31, 2015 - 11:55 PM (BRT)	pdf	unlimited				no files uploaded		

Type	Reviewer	Assigned (history)	Assigned by	Confirmed	Reminded	Due	Completed
review		2014-12-22 14:27:31	2014-12-22 14:27:31	2014-12-22 21:39:25	2015-02-03 13:22:13	2015-02-04	2015-02-03 14:24:30

2: Relevance to the Call for Papers:	3: Readability, organization, and presentation:	4: References to Related Work:	5: Technical content:	6: Originality and contribution:	7: Overall paper recommendation:	8: Best paper candidate:
How aligned to the Call for Papers is this paper?	Is this paper easy to follow? Is it properly organized? Is the presentation adequate, firmly following the conference's formatting template?	Considering the overall literature on the topic of this paper, how do you rate the quality of the references of this paper?	Judge this paper in terms of correctness of the theory, validity of the reasoning used and/or proposal, and soundness of the results.	Judge this paper in terms of how original it is compared to the state-of-the-art as well as its contribution as scientific research.	Would you indicate this paper as a candidate for best paper?	Would you indicate this paper as a candidate for best paper?
3: Highly Relevant	2: Fair	1: Poor	3: Average	4: Good	3: Borderline paper	1: No

Major strengths of this paper:

- O artigo propõe um novo algoritmo para o roteamento em redes de sensores.

Major shortcomings of this paper:

- As referencias poderiam ser mais atuais.
- A avaliação de desempenho poderia ser mais objetiva.
- O artigo possui vários erros de escrita que devem ser corrigidos.

Comments to the authors justifying your rates and overall recommendation: Please make sure to provide a solid and constructive review for the authors to improve their paper. Include detailed comments and inform any missing related work (especially in regard to previous SBRC editions).

- O título do artigo possui um erro: algoritmos --> algoritmo.
- Alguns erros de concordância ao longo da Introdução.
- A Introdução faz várias afirmações sem citar referências. Isso deve ser corrigido.
- Todos os trabalhos relacionados citados na Seção 2 são de 2010 ou anteriores. Sugiro uma atualização das referências. Um bom ponto de partida talvez seja o artigo de abril de 2014 dos mesmos autores de [Oliveira 2010]: "Topology-Related Metrics and Applications for the Design and Operation of Wireless Sensor Networks. ACM Transactions on Sensor Networks. Volume 10 Issue 3, April 2014"
- As Figuras 2 e 3 estão com as fontes muito pequenas. Fica difícil ler o que está escrito quando impresso no papel. Sugiro melhorar.
- A frase "Na Figura 2 também é mostrado um módulo provê a interface entre a camada de rede e as superiores" na Seção 4.1 está incompleta.
- Por que utilizou-se uma densidade de sensores de 20/m²? Isso poderia ser justificado com base em cenários reais?
- Não ficou clara a divisão dos resultados em "envio limitado" e "envio ilimitado". Era de interesse fazer uma comparação entre os resultados nestes dois casos? Por que apenas para o envio limitado são apresentados resultados de taxa de entrega? Estes resultados não foram obtidos para o envio ilimitado?
- Os mecanismos de fusão de dados são ortogonais ao algoritmo de roteamento proposto. Não vejo necessidade na segunda parte da avaliação de desempenho onde estudou-se o uso do CRAL com os mecanismos de fusão.
- Sobre as simulações não ficou claro se o cálculo das métricas ETX e ETT foram feitos através de medidas com mensagens de sonda ou se foram assumidos como conhecidos. O erro na estimativa do ETT e ETX pode impactar bastante o desempenho do algoritmo proposto. Além disso, a utilização de sondas pode impactar o desempenho no encaminhamento das mensagens de dados.

Comments to authors regarding the rebuttal: (to be filled out at the end of the rebuttal phase, if a rebuttal is provided by the authors)

review	2014-12-22 14:27:31	2014-12-22 14:27:31	2014-12-22 21:28:47	2015-02-04	2015-02-03 11:40:35
<p>2: Relevance to the Call for Papers: How aligned to the Call for Papers is this paper?</p>	<p>3: Readability, organization, and presentation: Is this paper easy to follow? Is it properly organized? Is the presentation adequate, firmly following the conference's formatting template?</p>	<p>4: References to Related Work: Considering the overall literature on the topic of this paper, how do you rate the quality of the references of this paper?</p>	<p>5: Technical content: Judge this paper in terms of correctness of the theory, validity of the reasoning used and/or proposal, and soundness of the results.</p>	<p>6: Originality and contribution: Judge this paper in terms of how original it is compared to the state-of-the-art as well as its contribution as scientific research.</p>	<p>7: Overall paper recommendation:</p> <p>8: Best paper candidate: Would you indicate this paper as a candidate for best paper?</p>
2: Relevant	2: Fair	4: Good	3: Average	3: Average	3: Borderline paper 1: No

Major strengths of this paper:

Os autores propõem dois algoritmos de roteamento voltados para RSSFs denominados Centrality-based Routing Aware for L2Ns-Low Drop (CRAL-LD) e Centrality-based Routing Aware for L2Ns-Fast Delivery (CRAL-FD). Os algoritmos levam em consideração o conceito de centralidade dos nós e as métricas Expected Transmission Count (ETX) e Expected Transmission Time (ETT). Os algoritmos são comparados a dois algoritmos da literatura através de simulações. Os resultados mostram um melhor desempenho em termos de taxa de entrega e consumo de energia, dentre outros.

A principal contribuição do artigo é a proposta dos algoritmos. A comparação com outros algoritmos da literatura é interessante.

As referências citadas são atuais e relevantes.

Major shortcomings of this paper:

Na seção de trabalhos relacionados, o conceito de centralidade deveria ser apresentado. Além disso, o grau de comparação realizada com os algoritmos propostos faz com que essa seção pudesse ser apresentada após a apresentação dos algoritmos propostos. O texto "estes algoritmos não foram projetados de modo distribuído" não está claro.

Alguns pontos da proposta precisam ser mais bem descritos. A notação utilizada para o cálculo da SBC de um nó não está clara. Na Figura 3, são apresentados nós com um mesmo identificador. Não fica claro se as abordagens apresentadas no último parágrafo da Seção 4.4 foram incorporadas à proposta/avaliadas.

Os autores apresentam como um dos objetivos principais a validação dos algoritmos, porém pelo conceito clássico de validação isso não foi realizado. O motivo da não exibição do algoritmo SPT em algumas das figuras de resultados não está claro. Os parâmetros utilizados nas simulações precisam ser justificados (densidade, mensagens de dados etc.). Mais especificamente, por que foi utilizado o padrão IEEE 802.11b, na medida em que o padrão IEEE 802.15.4 é mais voltado para RSSFs. Qual a unidade da duração do envio das mensagens de dados? Por que diversas métricas (ex.: consumo de energia e overhearing) só foram apresentadas para o caso de reenvio ilimitado? Os autores apresentam diversos resultados, porém alguns deles carecem de maior discussão.

O artigo possui diversos erros gramaticais e ortográficos. Algumas figuras estão pequenas (ex.: Figura 3).

Comments to the authors justifying your rates and overall recommendation: Please make sure to provide a solid and constructive review for the authors to improve their paper. Include detailed comments and inform any missing related work (especially in regard to previous SBRC editions).

Outros comentários:

- O título possui erro: algoritmos -> algoritmo
- O que são L2Ns?

Comments to authors regarding the rebuttal: (to be filled out at the end of the rebuttal phase, if a rebuttal is provided by the authors)

review	2014-12-22 14:27:31	2014-12-22 14:27:31	2014-12-26 22:25:49	2015-02-04	2015-03-02 09:43:35	
<p>2: Relevance to the Call for Papers: How aligned to the Call for Papers is this paper?</p> <p>3: Highly Relevant</p>	<p>3: Readability, organization, and presentation: Is this paper easy to follow? Is it properly organized? Is the paper presentation adequate, firmly following the conference's formatting template?</p> <p>4: Good</p>	<p>4: References to Related Work: Considering the overall literature on the topic of this paper, how do you rate the quality of the references of this paper?</p> <p>5: Very Good</p>	<p>5: Technical content: Judge this paper in terms of correctness of the theory, validity of the reasoning used and/or proposal, and soundness of the results.</p> <p>4: Good</p>	<p>6: Originality and contribution: Judge this paper in terms of how original it is compared to the state-of-the-art as well as its contribution as scientific research.</p> <p>4: Good</p>	<p>7: Overall paper recommendation:</p> <p>3: Borderline paper</p>	<p>8: Best paper candidate: Would you indicate this paper as a candidate for best paper?</p> <p>1: No</p>

Major strengths of this paper:

Os autores apresentam um algoritmo que constrói rotas para coleta de dados em redes de sensores baseado em centralidade. O trabalho está bem escrito, com uma boa revisão e contextualizado do problema estudado no estado da arte atual. Os resultados são promissores.

Major shortcomings of this paper:

- Sobre a segunda e a terceira contribuições citadas no 4^a parágrafo da introdução: avaliação da solução proposta não é contribuição de um trabalho.
- Os autores não esclarecem como ficará a questão de acesso ao meio, considerando que cada nó pai poderá ter um número variável de nós filhos. Além disso, qual é o gargalo para um nó pai intermediar toda essa transmissão? Energia? Foi aplicado algum balanceamento?
- O simulador utilizado tem um enfoque mais algoritmo, não tratando em detalhes as demais camadas (PHY + MAC). Seria interessante implementar o mesmo protocolo em outro simulador que capture melhor essas variáveis.
- A quantidade de nós foi variada mas a densidade não. Logo, não foi possível verificar o desempenho em cenários mais densos. Cenários estes que podem comprometer a construção das rotas e sobrecarregar alguns nós.

Comments to the authors justifying your rates and overall recommendation: Please make sure to provide a solid and

constructive review for the authors to improve their paper. Include detailed comments and inform any missing related work (especially in regard to previous SBRC editions).

- Alguns erros de concordância e digitação. Algumas palavras em inglês sem itálico.
- Faltou explicar mesmo que sucintamente as diferenças entre o LD e o FD na introdução.
- Não está claro no texto como a métrica ETT foi calculada. Qual a relação entre o ETT e o ETX? Se o número de transmissões será diminuído (ETX), conseqüentemente o tempo de envio também será menor.
- A deposição dos nós foi feita de forma aleatória ou posição fixa? (deixar isso mais claro no artigo, pois a mesma interfere na execução do protocolo)
- Retransmissões também são originadas por colisões (desperdício de energia). Não houve nenhuma análise do desempenho dos protocolos frente ao número de colisões.
- Não foi apresentado na conclusão indicativas de quais seriam os próximos desdobramentos para o presente trabalho

Comments to authors regarding the rebuttal: (to be filled out at the end of the rebuttal phase, if a rebuttal is provided by the authors)

review	2014-12-22 14:27:31	2014-12-22 14:27:31	2014-12-22 18:00:21	2015-02-03 13:22:13	2015-02-04	2015-02-03 18:21:40
<p>2: Relevance to the Call for Papers: How aligned to the Call for Papers is this paper?</p>	<p>3: Readability, organization, and presentation: Is this paper easy to follow? Is it properly organized? Is the presentation adequate, firmly following the conference's formatting template?</p>	<p>4: References to Related Work: Considering the overall literature on the topic of this paper, how do you rate the quality of the references of this paper?</p>	<p>5: Technical content: Judge this paper in terms of correctness of the theory, validity of the reasoning used and/or proposal, and soundness of the results.</p>	<p>6: Originality and contribution: Judge this paper in terms of how original it is compared to the state-of-the-art as well as its contribution as scientific research.</p>	<p>7: Overall paper recommendation:</p>	<p>8: Best paper candidate: Would you indicate this paper as a candidate for best paper?</p>
2: Relevant	2: Fair	3: Average	2: Fair	2: Fair	2: Weak reject	1: No

Major strengths of this paper:

Os autores propõem a combinação de técnicas que consideram centralidade dos nós e qualidade dos enlaces para propor novos algoritmos para estabelecimento de rotas em redes de sensores.

Major shortcomings of this paper:

- Descrição confusa dos algoritmos apresentados. Não fica claro como as técnicas de fusão de dados são incorporadas aos algoritmos propostos.
- O cenário padrão das simulações usa o rádio 802.11b, que não é o padrão usado para redes de sensores, e os autores não descrevem como as medidas de qualidade de enlace serão tratadas/simuladas pelo simulador. Essas questões acabam comprometendo os resultados obtidos.

Comments to the authors justifying your rates and overall recommendation: Please make sure to provide a solid and constructive review for the authors to improve their paper. Include detailed comments and inform any missing related work (especially in regard to previous SBRC editions).

Outras observações sobre o texto:

- Na Introdução, incluir referências para os algoritmos citados (SPT e CT).
- Na seção 2 faltou incluir as referências seminais de todos os algoritmos citados.
- No terceiro parágrafo da seção 2, destaca-se os algoritmos CNS e SPT como algoritmos não baseados em centralidade e que não usam LQE, mas na tabela apresentada mostra que ambos usam LQE.
- Na seção 3.1, incluir referências para as métricas de centralidade (BC e SBC).
- Na fig. 1, o valor SBC dos nós B e C não seria 1.0 (ao invés de 0.5)?
- Na Fig. 2 aparece o componente "Modulo de Roteamento", mas no texto ele é referenciado como "Módulo de Roteamento e Centralidade".
- Na fase de descoberta, especificar com quais valores o nó sorvedouro preenche os campos da mensagem do tipo MD (em particular o campo RQ).
- No algoritmo 1, o conteúdo das linhas de 4 a 9 não coincide com o que está descrito no texto. Explicar qual é a diferença entre "nova rota encontrada" e "outro caminho encontrado". O que o valor RQt representa?

- Na fig. 3(b) aparece um nó com valor "12", o que significa?
 - O que significa o segundo termo da expressão que aparece na linha 6 do algoritmo 2?
 - Na seção de avaliação, optou-se por comparar os algoritmos propostos com os algoritmos CT e SPT. Entretanto os autores afirmam que os resultados do SPT não serão exibidos sempre por não apresentarem resultados competitivos. Por que escolher esse algoritmo então para comparação?
 - Uma questão chave, como as estimativas de qualidade de enlace são realizadas pelo simulador? Seria importante incluir também uma avaliação em cenário real de redes de sensores.
 - Sugestão: comparar os resultados dos algoritmos propostos com o CTP também (mesmo que suas características básicas sejam diferentes).
- O texto está de forma geral confuso, precisa de uma revisão geral. (Corrigir typos e outros erros de concordância, incluindo o próprio título.)

Comments to authors regarding the rebuttal: (to be filled out at the end of the rebuttal phase, if a rebuttal is provided by the authors)

Rebuttal

Agradecemos por todas as revisões feitas. As indicações de atualização de referências, erros tipográficos, definição clara dos parâmetros, bem como melhorias no texto foram analisadas e corrigidas pelos autores.

A principal diferença entre ETX e ETT é que o ETT pondera a taxa de transmissão em que o enlace está operando. Assim ETT tende a encontrar rotas que favorecem a velocidade. Por considerar diferentes taxas de transmissão optamos pela modelagem através do padrão 802.11b e baseado no rádio Lucent ORiNOCO Card. Diferentes rádios operando sobre canais diferentes e no padrão 802.15.4 também poderiam ser utilizados, mas eles apresentam somente uma taxa de transmissão. O esforço da nossa proposta foi concentrado no roteamento e abstraímos a funções das camadas inferiores (ex.: encontrar ETX e ETT). Ao mostrar o módulo Estimador de Enlace na arquitetura do protocolo, assumimos que o módulo atua na camada 2.5 (entre as camadas de enlace e rede) provendo as informações para construir rotas. Na Seção 4.4 é apresentada uma possível solução para estimar ETX e ETT em que se aplica o algoritmo Trickle.

As métricas avaliadas na Seção de 5.1.2 Reenvio limitado são para mostrar a drástica diferença dos protocolos na entrega de dados na condição de que os dados podem ser descartados. O mesmo não foi apresentado para Reenvio ilimitado, pois todos os dados sempre são entregues.

O SPT foi escolhido como baseline por ser um protocolo tradicional. Os resultados do SPT não são exibidos em todos os casos, pois seus resultados são drasticamente superados pelo CT. O consumo de energia dos nós centrais e nós próximos ao sorvedouro pode ser um gargalo. Na Seção 4.4 foram comentadas possíveis soluções para mitigar esse problema. Atualmente, já foi desenvolvido um algoritmo para equilibrar esse compromisso. Os valores apresentados no exemplo SBC estão corretos, RQ significa Route Quality (definido na Seção 4.1) e seus valores são fornecidos pelo Estimador de Enlace.

Respeitosamente.

Withdrawn this paper 



[Conference chair]

A service of Maintained by Cooperation with

