

Krzysztof STACHOWIAK, Piotr ZWIERZYKOWSKI  
Politechnika Poznańska, Wydział Elektroniki i Telekomunikacji

## ARCHITEKTURA I IMPLEMENTACJA WIELOKRYTERIALNEGO ALGORYTMU ROUTINGU DLA RUCHU ROZGAŁĘŻNEGO

**Streszczenie.** Ze względu na złożoność problemu, dla wielokryterialnej optymalizacji trasowania rozgałęźnego zaproponowano szeroką gamę rozwiązań heurystycznych, które cechują się zróżnicowaną złożonością i dokładnością. W artykule przedstawiono propozycję nowego algorytmu, jak również rozważania na temat jego implementacji. Zaproponowany algorytm, zdaniem autorów, pozwala na osiągnięcie dobrego kompromisu pomiędzy wydajnością i jakością wyników.

**Słowa kluczowe:** Qos, routing, multicast, implementacja

## THE ARCHITECTURE AND THE IMPLEMENTATION OF A MULTICRITERIAL MULTICAST ROUTING ALGORITHM

**Summary.** The multicriterial multicast routing has been given a lot of attention. Algorithms of different precision and complexity have been proposed to solve the problem. In the article a novel algorithm for this class of the problems have been presented, which allows for reaching the compromise between the efficiency and the quality of the results.

**Keywords:** QoS, routing, multicast, implementation

### 1. Wprowadzenie

Rozwiązania problemu znalezienia w grafie minimalnego drzewa Steinera z wieloma ograniczeniami (*Multi-Constrained Minimal Steiner Tree – MCMST*) [3] odzwierciedla zestawianie połączeń punkt-wielopunkt w konwergentnych sieciach pakietowych i łączy w sobie, z matematycznej perspektywy, dwa problemy.

## IEEE ZAPRASZA

*Institute of Electrical and Electronics Engineers*, w skrócie **IEEE**<sup>1</sup>, jest największym na świecie stowarzyszeniem inżynierów reprezentujących bardzo szeroko pojęte nauki o elektryczności. Jego celem jest promocja innowacyjności i doskonałości technicznej.

Organizacja została powołana do życia przez grupę inżynierów elektryków w Nowym Jorku, w 1884 roku pod nazwą *American Institute of Electrical Engineers* lub krótko **AIEE**. Niezależnie od **AIEE** w 1912 roku powołane zostało przez amerykańskie środowisko inżynierów radiotechników stowarzyszenie **IRE** – *Institute of Radio Engineers*. Ponieważ obie organizacje zrzeszały ludzi działających w blisko spokrewnionych dziedzinach techniki, od 1 stycznia 1963 roku **AIEE** oraz **IRE** połączyły się tworząc jedną organizację **IEEE**. Od tego czasu **IEEE** powoli, ale systematycznie przekształcało się z lokalnego, amerykańskiego stowarzyszenia inżynierów elektryków w stowarzyszenie o charakterze międzynarodowym, a nawet globalnym. Grupy zainteresowań rozrosły się i przekształciły w tzw. *IEEE Societies*.

Członkowie **IEEE** stanowią elitę inżynierów reprezentujących najróżniejsze dziedziny techniki, zaczynając od telekomunikacji poprzez informatykę, robotykę, automatykę, elektronikę, mikro- i nanotechnologię do biomedycyny i biotechnologii.

### Kilka faktów o IEEE

**IEEE:**

- ma ponad 400000 członków w ponad 160 krajach;
- ponad 107000 członków studentów;
- 333 sekcje w 10 regionach rozrzuconych na całym świecie;
- 2110 sekcje, które łączą członków o podobnych zainteresowaniach;
- 2173 sekcje studenckie na wyższych uczelniach w 80 krajach;
- 585 sekcji studenckich w ramach towarzystw technicznych IEEE.

**IEEE:**

- ma 38 towarzystw i 7 technicznych rad;
- ma ponad trzy miliony dokumentów w **IEEE Xplore**, czyli w Bibliotece Cyfrowej IEEE;
- opracowuje aktualnie ponad 1500 nowych norm;

---

<sup>1</sup> Czytaj 'Eye-triple-E'.

- publikuje ponad 148 czasopism;
- sponsoruje ponad 1300 konferencji w 81 krajach

przy czym:

- współpracuje z ponad 1100 podmiotami na całym świecie;
- przyciąga ponad 387000 uczestników konferencji;
- publikuje ponad 1300 referatów z konferencji naukowych w ramach IEEE Xplore.

## **Główne obszary działalności IEEE**

### **Publikacje**

IEEE publikuje prawie jedną trzecią światowej literatury technicznej w dziedzinie elektrotechniki, informatyki i elektroniki. Obejmuje to ponad 148 czasopisma oraz wydawane przez IEEE, we współpracy z John Wiley and Sons, Inc, książki techniczne, monografie i podręczniki. Wszystko co IEEE wydało od 1988 roku jest dostępne w formacie cyfrowym, natomiast od 1950 roku dostępne są wybrane materiały. Czasopisma IEEE są stale wśród najbardziej cytowanych czasopism w zakresie szeroko pojętej elektrotechniki, elektroniki, telekomunikacji i innych dziedzin technicznych.

### **Konferencje**

Każdego roku 1300 konferencji sponsorowanych lub współfinansowanych przez IEEE przyciąga ponad 100000 uczestników. Tematyka konferencji jest odbiciem zainteresowań członków IEEE i obejmuje zagadnienia od mikroelektroniki przez technikę mikrofalową, po czujniki i bezpieczeństwo.

### **Normy**

IEEE jest wiodącą organizacją, opracowującą liczne międzynarodowe standardy, które stanowią podstawę współczesnej telekomunikacji, technologii informatycznych i energetyki oraz związanych z nimi usług. Głównym przedmiotem normalizacji są nowe technologie. IEEE Standards Association jest w trakcie opracowywania ponad 1500 nowych norm. Wśród nich jest między innymi znana norma IEEE 802<sup>®</sup>, dotycząca sieci bezprzewodowych.

## Korzyści z bycia członkiem IEEE

Każdy członek IEEE ma dostęp do zasobów i możliwości, które ułatwią kierowanie swoją karierą zawodową w pożądanym kierunku.

- Członkowie IEEE otrzymują wiele zniżek, które ułatwią wyjazd na konferencję czy udział w szkoleniu na temat najnowszych technologii.
- IEEE stanowi doskonałą platformę do poznawania nowych kolegów oraz koleżanek o podobnych zainteresowaniach zawodowych oraz budowania zawodowych sieci kontaktów.
- Członkowie IEEE mają stały dostęp do wyników najnowszych badań, wiadomości, programów telewizyjnych i zasobów edukacyjnych, niezbędnych do uzupełniania swojej wiedzy na bieżąco.
- Każdy członek IEEE jest częścią największej na świecie społeczności specjalistów – społeczności, która szybko wymienia informacje o tym, co jest współcześnie istotne, o nowych technologiach i standardach oraz ogólnie mówiąc o tym, co i jak działa, a jak nie działa to dlaczego.
- Członkowie IEEE mogą osiągnąć więcej niż inni, dzięki kursom doszkalającym, certyfikatom, konferencjom, konkursom, doradztwu i stypendiom organizowanym przez IEEE.

IEEE chce inspirować młodych ludzi do współtworzenia przyszłości, a nie tylko do biernej konsumpcji. Zachęca do studiowania nauk przyrodniczych i technicznych, a także rozbudza umiejętność kochania, rozumienia i przekształcania otaczającego ich świata. IEEE chce być dla nich wzorem i pomocą.

Więcej na temat IEEE:

<http://www.ieee.org>

<http://www.ieee.pl>

Opracowane na przez Jacka Lzydorczyka (*senior member IEEE*) i Piotra Gaja (*member IEEE*) na postawie [www.ieee.org](http://www.ieee.org).