

# Villamosságtani problémák – matroidelméleti algoritmusok

Recski András<sup>a</sup>,

<sup>a</sup> Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

recski@cs.bme.hu

Kirchhoff 1847-es eredménye volt a gráfelmélet talán első valódi alkalmazása. Akkoriban minden villamos hálózat minden alkatrészének (például feszültségforrások, ellenállások, tekercsek, kondenzátorok) két kivezetése volt, Kirchhoff az összekapcsolásukat gráffal modellezte és az alkatrészek feszültségei és áramai közötti kapcsolatokat a gráf köreivel, ill. vágásaival írta le. Azonban számos olyan alkatrész van, amelynek kettőnél több kivezetése van (pl. a transzformátorokat már a 19. század második felében feltalálták), emiatt ezt az elméletet általánosítani kellett.

A kulcsfogalom az  $n$ -kapu: ez egy olyan alkatrész, melynek  $n$  kivezetés-párja van, mindegyiken mérhető feszültség és áram, és ezen  $2n$  darab mennyiség között  $n$  lineárisan független homogén lineáris egyenlet van. Például az ellenállás egy 1-kapu, leíró egyenlete az  $u=Ri$  Ohm-törvény, a transzformátor egy 2-kapu, egyenletei  $u_2 = ku_1$ ,  $i_1 = -ki_2$ .

Mind a gráfok, mind a mátrixok matroidokat határoznak meg, nem véletlen, hogy a felmerült villamosságtani problémák egy részét a matroidelmélet segítségével lehet megoldani. Az előadásban a szükséges alapfogalmak áttekintése után olyan újabb eredményeket ismertetünk, amelyekhez a matroid-metszet, illetve a matroid párosítási probléma (súlyozatlan, ill. súlyozott) változatára vonatkozó algoritmusokra van szükség. A részletek ebben cikkben<sup>1</sup> megtalálhatóak.

## **Köszönetnyilvánítás:**

A munka szakmai tartalma kapcsolódik a "Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen" c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához. A kutatást az ÚMFT TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja és a 124171. számú OTKA pályázat támogatja.

---

<sup>1</sup> A. Recski, Hybrid description and the spectrum of linear multiports, IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs, DOI 10.1109/TCSII:2018.2890305 (2019).