

Diplomamunka kivonat

Horváth Bálint

Témavezető: **Dr. Friedl Katalin**

LEGRÖVIDEBB UTAK ELTÉRŐ SŰRŰSÉGŰ GRÁFOKBAN

A legrövidebb út probléma annak ellenére, hogy a klasszikus útkereső algoritmusok már régóta ismertek, a mai napig is egy aktívan kutatott terület.

Diplomamunkámban a BSc szakdolgozat folytatásaként az útkereső algoritmusok hatékonyságát vizsgáltam a bemeneti gráf sűrűségének függvényében. Ismert, hogy némelyik eljárás a sűrű, míg néhány kifejezetten a ritka gráfok esetében ad gyorsabban megoldást.

A klasszikus módszerek rövid bemutatása után néhány finomított eljárás is leírásra, valamint elemzésre került: a Johnson-, illetve a kétirányú Dijkstra-algoritmus. Utóbbi esetében megfelelő leállási feltételt is adtunk, majd egy konkrét példán mutattuk meg a módszer hatékonyságát klasszikus változatával szemben.

Ezután a bemutatott eljárások tesztelésre kerültek különböző matematikai modellek segítségével. Rövid áttekintést adtunk az Erdős–Rényi, a Barabási–Albert, valamint a véletlen geometriai gráf modellekről.

Hipotéziseket fogalmaztunk meg, melyeket a fenti modelleken való teszteléssel támasztottunk alá. Tesztjeinkben a Johnson-algoritmus $D \leq 0.35$ gráfsűrűség esetében mindig gyorsabb megoldást adott, míg a kétirányú Dijkstra-algoritmus minden esetben hatékonyabbnak bizonyult a klasszikus változatnál, az átlagos gyorsítási arány 1.4 és 1.5 közti volt.

Néhány interneten elérhető adatsor segítségével megvizsgáltuk a valódi úthálózatokat, valamint azok főbb tulajdonságait. A valós úthálózatok rendkívül ritkák, sűrűségük körülbelül 10^{-6} nagyságrendű. A fent leírt matematikai modellek közül egyik sem reprezentálja elég jól a valóságot, legtöbbször ilyen ritka esetben az összefüggő feltétel is elromlik.

Végül az összehúzás nevű előfeldolgozást végző eljárás került bemutatásra. A módszer rendkívül hatékony ritka gráfok esetében, hiszen a legtöbb csúcs foka alacsony, tehát rengeteg élt, illetve csúcsot tudunk megspórolni.