Összegzés

A dolgozat megírása során alkalmam adódott közelebbről is megismerkedni az optimális úthálózatokhoz kötődő minimális Steiner-fa problémájával. Ekkor szembesültem a ténnyel, hogy egy ilyen egyszerűnek tűnő probléma mennyire bonyolult lehet, hiszen az említett problémáról kiderült, hogy NP-nehéz. A megoldásához először megvizsgáltam az elterjedt heurisztika alapú módszereket, melyek viszonylag jó eredményeket adtak hasonló feladatok esetében, de többségében nem voltak képesek elérni az optimális eredményt.

A hatékonyabb megoldások érdekében elkezdtem tanulmányozni az ágens alapú heurisztikákat, amelyek így a dolgozat fő témakörét adják. Megvizsgáltam számos ágens alapú optimalizáló módszert, valamint a Steiner problémára való adaptálásához 3 keretrendszert. Ezek kapcsán igyekeztem áttekinteni a szakirodalmat, melyek során számos újdonságnak tekinthető módszert is kipróbáltam, mint például az AFSO és az EBA módszereket. Mivel új módszerekről van szó, ezért a szakirodalomban fellelhető hiányosságokra, és az alkalmazásuk során tapasztalt teljesítmény problémákra szintén kitértem a dolgozatban.

Az említett módszerek tesztelésére készítettem egy böngészőben futtatható alkalmazást. Ezt az Angular keretrendszer segítségével valósítottam meg, TypeScript programozási nyelven. Az alkalmazás lehetőséget ad a dolgozatban részletezett 4 ágens alapú módszer különböző paraméterekkel történő vizsgálatára. Az alkalmazás kapcsán számos optimalizálási lehetőséget megvizsgáltam, melyek közül néhány, meglepő eredményt produkált. Ilyen volt például a JavaScript esetén a mátrixkezelés, amelynél a kód szintjén optimalizálatlan változat bizonyult a leggyorsabbnak, valamint a legrövidebb útszámító algoritmusok esetén, amelyeknél hatalmas különbségek adódtak a számítási időben.

Az elkészült alkalmazást természetesen lehetne még tovább fejleszteni, például több algoritmus implementálásával a magasságmező generálásához, a térképen víznek jelölt részek kihagyásával az útkeresésből, az ágensek átlós mozgásának implementálásával, párhuzamosítási lehetőségek megvizsgálásával, az optimalizációs eljárásokból további kilépési feltételek implementálásával, valamint a kód gyorsításával WebAssembly segítségével.

A dolgozat végén számos példát láthatunk az alkalmazás használatára vonatkozóan, tesztfuttatások formájában. Az eredmények segítségével megbecsültem a módszerek paramétereinek optimális értékét, valamint össze is hasonlítottam őket. Végezetül konklúzióként az eredmények alapján meghatároztam, hogy mely módszert érdemes a leginkább használni az általam elkészített alkalmazásban.