

Az Operációkutatási Tanszék
MSc szakdolgozat témái

2011. október

tanszéki honlap: <http://www.cs.elte.hu/opres/>

1. ANTIMAGIC CÍMKÉZÉSEK (BSc vagy MSc)

Témavezető: Bérczi Kristóf

Téma rövid leírása: Ha adott egy $G=(V,E)$ gráf, melyre $|E|=m$, akkor az élek egy számozását 1-től m -ig magic-nek nevezzük, ha minden pontra ugyanannyi a rá illeszkedő élekre írt számok összege. Ezzel bizonyos értelemben ellentétes fogalmat kapunk, ha azt követeljük meg, hogy ez az érték minden csúcsra más és más legyen. Ez esetben antimagic címkézésről beszélünk, és a gráfot antimagic gráfnak hívjuk, ha az említett tulajdonságú címkézés létezik (a két fogalom nem zárja ki egymást, egy gráf lehet egyszerre magic és antimagic is).

Az antimagic címkézések fogalmát Ringel vezette be 1990-ben, és úgy sejtette, hogy az egyetlen élből álló gráftól eltekintve minden összefüggő gráfnak létezik antimagic címkézése. A sejtés azóta is nyitott, a legnagyobb előrelépést Alonék eredménye jelenti, mely szerint létezik olyan c konstans, hogy ha egy n pontú gráfban a minimális fokszám c logn, akkor a gráf antimagic. Rengeteg eredmény született, melyek egy-egy speciális gráfosztályra igazolják a sejtést, azonban -meglepő módon- még fákra sem ismert bizonyítás.

A szakdolgozat témája a magic és antimagic címkézésekhez kapcsolódó eredmények áttekintése, és a sejtés vizsgálata, elsősorban fák esetére.

2. KÖZÖS BÁZISOK PAKOLÁSA ÉS LEFOGÁSA (MSc, matematikus, alkalmazott matematikus)

Témavezető: Bernáth Attila

Téma rövid leírása: Adott két matroid egy közös alaphalmazon. Ekkor el tudjuk dönteni, hogy van-e közös bázisuk: tegyük fel, hogy van. A pakolási feladatban minél több páronként diszjunkt közös bázist szeretnénk találni. A lefogási feladatban pedig minél kevesebb elemmel szeretnénk lefogni az összes közös bázist. A lefogási feladat általában NP-teljes, már akkor is, ha a két matroid megegyezik, speciális esetekben viszont érdekes lehet: például hogyan kell minimális sok éllel lefogni minden teljes párosítást egy páros gráfban. A pakolási feladat státusza ismeretlen: speciális eset a régóta nyitott Rota-féle sejtés. A hallgató feladata az ismert eredmények áttekintése, a nyitott kérdések összegyűjtése és vizsgálata. További részletek: http://lemon.cs.elte.hu/egres/open/Category:Packing_common_bases

3. KÉTLÉPCSŐS SZOCHASZTIKUS PROGRAMOZÁSI FELADAT MEGOLDÓ ELJÁRÁSAI (MSc, alk.mat., informatikus)

Témavezető: Fábrián Csaba

Téma rövid leírása: Ezeket a feladatokat általában dekompozíciós eljárással oldjuk meg, ami vágósíkos módszerként értelmezhető. A feladat speciális vágósíkos eljárások implementálása és kipróbálása, egy meglévő keret-rendszerben. Gyakorlott C / C++ programozók jelentkezzenek.

4. GOMORY HU FÁK ÉS ALKALMAZÁSAIK (MSc)

Témavezető: Frank András

Téma rövid leírása: A szakdolgozónak át kéne tekintenie a Gomory Hu fa létezésére vonatkozó különféle bizonyításokat, algoritmusokat és a különféle alkalmazásokat. Általánosabban, feladat a szimmetrikus szubmodularis függvényekre vonatkozó Gomory Hu fa és ennek alkalmazásai, valamint további ezzel kapcsolatos eredmények áttekintése (Szigeti Z, Király T. M. Queyranne és R. Rizzi tételei.)

5. **DISZJUNKT UTAK (MSc)**

Témavezető: Frank András

Téma rövid leírása: A két diszjunkt út problémája: az idevonatkozó alaptétel Seymourtól és Thomassentól származó bizonyításait kéne áttekinteni és lehetőség szerint egyszerűsíteni. Diszjunkt homotóp utak síkgráfban: síkgráfban adott néhány akadály, és úgy kell diszjunkt utakat keresni, hogy előre adott az utak topológiája, vagyis, hogy merről kerüljék el az akadályokat. Meglepő módon a problémára nagyon szép jellemzések születtek, ezen eredményeket kéne feldolgozni. Kawarabayashi új eredményei 4-élosszefuggó gráfban: A k elidegen út probléma fix k -ra ugyan polinomiális, de a megoldás rendkívül bonyolult. Kiderült azonban, hogy a 4-élosszefüggő esetben a feladat kezelése jóval természetesebbé válik. A szakdolgozó feladata az ilyen irányú legfrissebb eredmények feldolgozása.

6. **INVERZ KOMBINATORIKUS OPTIMALIZÁLÁSI PROBLÉMÁK (MSc)**

Témavezető: Frank András

Téma rövid leírása: Kiindulás: Inverse Combinatorial Optimization: A Survey on Problems, Methods, and Results, Clemens Heuberger, Journal of Combinatorial Optimization. Az interneten fent van.

7. **APPROXIMÁCIÓS ALGORITMUSOK A HÁLÓZATI TERVEZÉSBEN (MSc)**

Ez a téma már foglalt.

Témavezető: Frank András

Téma rövid leírása: Approximációs algoritmusok a hálózati tervezésben, különös tekintettel a "min power" típusú célfüggvényekre.

8. **IRÁNYÍTOTT GRÁFBAN MINIMÁLIS KÖLTSÉGŰ GYÖKERESEN k -ÉLÖSSZEFÜGGŐ RÉSZGRÁF KERESÉS MATROIDMETSZET NÉLKÜL. (MSc)**

Témavezető: Frank András

Téma rövid leírása: Irányított gráfban minimális költségű gyökeresen k -élosszefüggő részgráf keresés matroidmetszet nélkül. (G. Calvillo PhD. tézisének megértése, tisztítása esetleges kiterjesztése). Minimális költségű gyökeresen k -élosszefüggő irányított gráf keresésére az egyetlen ismert (publikált) megközelítés a súlyozott matroid metszet algoritmuson alapul. Létezik azonban egy PhD tézis még a hetvenes évekből, amely egy tisztán gráfos algoritmust leír. Ezt a tézist kéne feldolgozni és lehetőség szerint egyszerűsíteni, esetleg kiterjeszteni a legolcsóbb gyökeresen k -pontösszefüggő irányított gráf keresésére.

9. POLIÉDERES LEÍRÁSOK RÖGZÍTETT MÉRET ESETÉN (MSc)

Témavezető: Frank András

Téma rövid leírása: A poliéderes kombinatorika alapkérdése, hogy megadott kombinatorikus objektumok (például egy gráf párosításai) incidencia vektorainak konvex burkát miként lehet poliéderként, azaz lineáris egyenlőtlenségekkel (más szóval feltérek metszeteként) leírni. Ilyenkor ugyanis a lineáris programozás dualitás tétele min-max tételt szolgáltat. A legutóbbi időkben érdekes eredmények születtek olyan esetekre, amikor meg van adva, hogy a szóban forgó objektumok hány eleműek lehetnek. Például, hogyan lehet leírni a 2, 5 és 9 élből álló párosítások konvex burkát. A szakdolgozónak az ilyen irányú eredményeket kéne feltérképezni és lehetőség szerint rokon feladatokra is megvizsgálni a kiterjesztés lehetőségét.

10. MULTI-ROBOT RENDSZEREK MEGOLDÁSA (MSc)

Ez a téma már foglalt.

Témavezető: Illés Tibor

Téma rövid leírása:

11. INFIZIBILIS BELSŐPONTOS MÓDSZER SZÁMÍTÓGÉPES IMPLEMENTÁCIÓJA LINEÁRIS PROGRAMOZÁSI FELADATRA (MSc)

Ez a téma már foglalt.

Témavezető: Illés Tibor

Téma rövid leírása:

12. NEWTON ALAPÚ MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA GYAKORLATI NEMLINEÁRIS OPTIMALIZÁLÁSI FELADATOK MEGOLDÁSÁRA (MSc)

Ez a téma már foglalt.

Témavezető: Illés Tibor

Téma rövid leírása:

13. NEMLINEÁRIS LEGKISEBB NÉGYZETEK FELADAT ALKALMAZÁSAI ÉS MEGOLDÁSI MÓDSZEREI (MSc)

Ez a téma már foglalt.

Témavezető: Illés Tibor

Téma rövid leírása:

14. GRÁFOK ÉS SZERKEZETEK MEREVSÉGÉNEK KOMBINATORIKUS VIZSGÁLATA (BSc vagy MSc)

Témavezető: Jordán Tibor

Téma rövid leírása: Rúdszerkezetek merevségével kapcsolatos kérdések egyrészt érdekes elméleti problémákhoz vezetnek, melyek egy része kombinatorikus (gráf- és matroidelméleti) módszerekkel vizsgálható, másrészt számos meglepő alkalmazási

területen felbukkannak (molekulák stabil és mozgó részeinek meghatározása, mozgatható antennák tervezése, vezető nélküli járművek alakzatainak kialakítása, stb.).

A szakdolgozó feladata a terület egy meghatározott részének áttekintése, lehetőleg érdemben hozzájárulva néhány nyitott kérdés háttérének megvilágításához is.

15. **SZENZORHÁLÓZATOK ALGORITMIKUS PROBLÉMÁI** (BSc vagy MSc)

Témavezető: Jordán Tibor

Téma rövid leírása: A drótnélküli szenzorhálózatok sok apró műszerből állnak, melyek rádiójelekkel tudnak kommunikálni egymással (például az egymás közti távolságot is meg tudják mérni, ha elég közel vannak) és általában adatokat gyűjtenek, melyeket szinten rádiójelekkel továbbítanak. Egy hálózat működtetése során számos algoritmikus és optimalizációs kérdést kell kezelni. Ezek egyike a lokalizáció: néhány páronkénti távolságból kell kiszámolni a szenzorok pontos helyet.

A szakdolgozó feladata ilyen jellegű kérdések, elsősorban a lokalizációs feladat vizsgálata, az eredmények és algoritmusok áttekintése, egységes keretbe foglalása, a nyitott kérdések vizsgálata.

16. **TÁVKÖZLÉSI HÁLÓZATOK TERVEZÉSÉNEK ALGORITMIKUS KÉRDÉSEI** (BSc vagy MSc)

Témavezető: Jordán Tibor

Téma rövid leírása: A szakdolgozó feladata a címben szereplő témában elméleti eredmények áttekintése, majd konkrét (elméleti és-vagy programozási) feladatok vizsgálata. A munka során nyomon lehet követni egy vállalati partnerrel közös kutatási-fejlesztési projektet.

17. **EMBERI ERŐFORRÁSOK TERVEZÉSE A LÉGIKÖZLEKEDÉSBEN** (BSc vagy MSc)

Témavezető: Jüttner Alpár (alpar@cs.elte.hu)

Téma rövid leírása: A légitársaságok az elmúlt 40 évben kiterjedt kutatásokat finanszíroztak olyan matematikai modellek kialakításra, melyek képesek a hajózó légénység munkaerő beosztását elkészíteni úgy, hogy bizonyos szempontok szerint közel optimális legyen. A kutatások eredményeként megszületett eljárások ma már a megkerülhetetlen segédeszközei a légitársaságok napi működésének.

A jelenleg használt modellek fontos hiányossága, hogy – bár igen részletes modelljét adják a feladatnak – általában csak a jelenre vonatkoznak és a légénység valamint az igények jövőbeni alakulására semmilyen előrejelzést nem tudnak adni.

A szakdolgozat célja erre a kérdésre választ adni: a feladat modellek alkotása a jövőben felmerülő emberi erőforrás-igényekre, és optimalizálási eljárások kidolgozása ezen igények költségoptimalis kielégítésére.

Szükséges ismeretek: alapvető számítógépes gyakorlat

18. **MULTI-VÁGÁSOK HIPERGRÁFOKBAN** (MSc, matematikus, alkalmazott matematikus)

Témavezető: Király Tamás

Téma rövid leírása: A hipergráf k -vágás feladatban a hipergráf csúcshalmazát k nemüres részre akarjuk particionálni úgy, hogy a köztes hiperélek száma (súlyozott esetben össz-súly) minimális legyen. Fix k esetén Fukunaga dolgozott ki algoritmust erre a feladatra, azonban algoritmusának futási ideje nagyon gyorsan nő k -val. Kérdés, hogy lehet-e ennél hatékonyabb algoritmust találni, esetleg egy gyors közelítő algoritmust Chekuri és Ene eredményeinek a felhasználásával.

Szakirodalom:

http://lemon.cs.elte.hu/egres/open/Minimum_k-way_cut_in_a_hypergraph

Chandra Chekuri, Alina Ene, Submodular Cost Allocation Problem and Applications, <http://arxiv.org/abs/1105.2040>

Chandra Chekuri, Alina Ene, Approximation Algorithms for Submodular Multiway Partition, <http://arxiv.org/abs/1105.2048>

Takuro Fukunaga, Computing Minimum Multiway Cuts in Hypergraphs from Hypertree Packings,

<http://www-or.amp.i.kyoto-u.ac.jp/members/takuro/papers/2009-016.pdf>

19. **GRÁFOK ÉS HIPERGRÁFOK FELBONTÁSA ERDŐKRE ÉS KORLÁTOS FOKÚ (HIPER)GRÁFOKRA** (MSc, matematikus, alkalmazott matematikus)

Témavezető: Király Tamás

Téma rövid leírása: Nash-Williams tétele szerint egy gráf élhalmaza pontosan akkor fedhető le k erdővel, ha erdő-sűrűsége legfeljebb k . Az erdő-sűrűség tört értéket is felvehet, és kérdés, mit lehet mondani olyan gráfokról, amiknek az erdő-sűrűsége csak picivel több mint k . Egy friss sejtés szerint ilyenkor majdnem le lehet fedni k erdővel olyan értelemben, hogy a kimaradó rész egy kis maximális fokszámú erdő. Számos részeredmény ismert, de a teljes sejtés továbbra is nyitott, és az is kérdés, hogy az eredmények kiterjeszthetők-e hipergráfokra.

Szakirodalom:

http://lemon.cs.elte.hu/egres/open/Decomposition_into_forests_and_a_bounded-degree_subgraph

20. **GÉPÜTEMEZÉS ERŐFORRÁS KORLÁTOKKAL** (BSc vagy MSc)

Témavezető: Kis Tamás, tamas.kis@sztaki.hu

Téma rövid leírása: A diplomamunka témája olyan ütemezési problémák vizsgálata, ahol az unáris erőforrásokon túl (ezek a gépek), további erőforrásokat is igényelnek a munkák, amelyeken osztozniuk kell. A téma feldolgozása jelentős irodalomkutatást igényel, amelyeket a diplomamunkában egységes keretbe foglalva, esetleg új eredményekkel kiegészítve kell bemutatni.

21. **DISZJUNKTÍV VÁGÁSOK A KOMBINATÓRIKUS OPTIMALIZÁLÁSBAN** (BSc vagy MSc)

Témavezető: Kis Tamás, tamas.kis@sztaki.hu

Téma rövid leírása: A diszjunktív vágásokat Egon Balas vezette be még a 70-es évek közepén diszjunktív programok konvex burkának a leírására. Ugyanakkor a vágások képzésének egyszerű elve lehetővé teszi, hogy sok jól ismert kombinatorikus problémára, mint például maximális vágás, maximális aciklikus részgráf, aszimmetrikus utazó ügynök probléma, alkalmazzuk, hogy érvényes egyenlőtlenségeket kapjunk a megoldások konvex burkára. A téma feldolgozása 1-2 cikk megismeréséből, és a módszer bemutatásából áll példákon keresztül. MSC szinten új alkalmazási területeket is lehetne keresni.

Szakirodalom:

A. Letchford, On disjunctive cuts for combinatorial optimization, Journal of Combinatorial Optimization, 5 (2001) 299-315.

22. **ÜTEMEZÉS ERŐFORRÁS FÜGGŐ VÉGREHAJTÁSI IDŐKKEL (BSc vagy MSc)**

Témavezető: Kis Tamás, tamas.kis@sztaki.hu

Téma rövid leírása: A diplomamunka témája olyan ütemezési problémák vizsgálata, ahol a feladatok végrehajtási idejét a hozzájuk rendelt processzorok száma határozza meg (scheduling with malleable tasks). A téma feldolgozása jelentős irodalomkutatót, esetleg egy két algoritmus implementációját igényli.

23. **LIFT-AND-PROJECT TÍPUSÚ VÁGÁSOK A VEGYES EGÉSZÉRTÉKŰ PROGRAMOZÁSBAN (MSc)**

Témavezető: Kis Tamás, tamas.kis@sztaki.hu

Téma rövid leírása: A lift-and-project vágásokat Balas et al. vezette be 1993-ban. A lift-and-project vágások haszna kettős: egyrészt segítségével előállítható egy 0-1 vegyes egészértékű program megoldásainak konvex burka p lépésben egy „konvexifikáló” operátor segítségével, ahol p a 0-1 változók száma. Másrészt hatékony, a gyakorlatban is alkalmazható eljárás is létezik lift-and-project típusú vágások generálására. Az eljárásra tekinthetünk úgy, hogy egy Gomory vegyes egészértékű vágásból indul ki, majd a simplex táblában pivotálva egy nem megengedett bázisból állít elő egy érvényes, az eredetinel erősebb vágást. A diplomamunka célja kettős: egyrészt megismerkedni ezzel az izgalmas területtel, másrészt a vágásgeneráló eljárás tulajdonságainak elemzése. A téma feldolgozásához szükség lehet egy kis C++ nyelvű programozásra is, a szabadon letölthető vágásgeneráló eljárások tesztelése, elemzése érdekében.

Szakirodalom:

1. E. Balas, S. Ceria, G. Cornuéjols, A lift-and-project cutting plane algorithm for 0-1 programs, Mathematical Programming 58 (1993) 295-324.
2. E. Balas, M. Perregaard, A precise correspondence between lift-and-project cuts, simple disjunctive cuts, and mixed integer Gomory cuts for 0-1 programming, Mathematical Programming, Ser. B 94 (2003) 221-245.

24. **ALGORITMUSOK SPECIÁLIS LEGRÖVIDEBB ÚT PROBLÉMÁKRA (MSc)**

Témavezető: Kovács Erika Renáta

Téma rövid leírása: Számos, a gyakorlatban felmerülő optimalizációs feladat esetén az általános módszereknél hatékonyabb speciális eljárás alkalmazható az adott problémára. Legrövidebb út keresésénél sem mindig a Dijkstra vagy Bellman-Ford algoritmusok bizonyulnak a leggyorsabbnak, ilyen például optimális út keresése rádióhálózatokban vagy az

úgynevezett reoptimalizációs feladatok, melyekben az eredeti problémára ismert (közel) optimális megoldást felhasználva kell egy kicsit módosított új feladatra (közel) optimális megoldást találni. A szakdolgozó feladata ezen algortimusok megértése és összehasonlítása implementáció segítségével. (Programozási ismeret szükséges.)

25. **DISZKRÉT CSEBISEV-TIPUSÚ EGYENLŐTLENSÉGEK** (BSc vagy MSc, matematikus, alkalmazott matematikus)

Témavezető: Mádi-Nagy Gergely

Téma rövid leírása: Legyen ξ egy nemnegatív v valószínűségi változó. Keressük a $P(\xi \geq a)$ valószínűségeket. Ha csak a $\mu = E(\xi)$ várható érték ismert, akkor a Markov egyenlőtlenség segítségével felső korlátot adhatunk. Hasonlóan, ha ismert $\sigma^2 = E(\xi^2) - E^2(\xi)$ (vagy ezzel ekvivalens módon $\mu_2 = E(\xi^2)$), akkor a Csebisev egyenlőtlenség ad felső becslést. Tegyük most fel, hogy ξ diszkrét, véges tartójú valószínűségi változó, tartója legyen $Z = \{z_0, z_1, \dots, z_n\}$. Tegyük fel, hogy $z_0 < z_1 < \dots < z_{r-1} < a \leq z_r < \dots < z_n$. Ekkor az alábbi LP feladat megoldása megadja a $P(\xi \geq a)$ valószínűség legjobb alsó és felső korlátját:

$$\begin{array}{rllll} \min(\max) & & & & p_r + \dots & + p_n \\ \text{subject to} & & & & & \\ & p_0 & + p_1 & + \dots & + p_n & = 1 \\ & z_0 p_0 & + z_1 p_1 & + \dots & + z_n p_n & = \mu \\ & z_0^2 p_0 & + z_1^2 p_1 & + \dots & + z_n^2 p_n & = \mu_2 \\ & p_0, & p_1, & \dots & p_n & \geq 0, \end{array}$$

Ezen a gondolatmeneten elindulva további algoritmikus ill. képletszerű korlátok adhatóak. A feladat az ezzel kapcsolatos irodalom áttekintése, esetleg valamely algoritmus numerikus implementálása.

26. **TETSZŐLEGES METRIKA KÖZELÍTÉSE FAMETRIKÁK ÁTLAGÁVAL** (BSc vagy MSc)

Témavezető: Pap Gyula

Téma rövid leírása: Az első érdekes eredmény a témában Bartaltól származik, miszerint n ponton megadott tetszőleges metrika közelíthető fametrikák lineáris kombinációjával, $O(\log n \log \log n)$ -faktor pontossággal. Fakcharoenphol, Rao, Talwar ezt $O(\log n)$ -faktorra javította. Az is kimutatható, hogy a közelítésben szereplő fametrikák száma akár $O(n \log n)$ alá is vihető. Az eredménynek számos alkalmazása van, mert így egy tetszőleges metrikáról fametrikára vezethetjük vissza a feladatot, melyre adott esetben optimálisan is megoldható a feladat, s így az eredeti metrikára egy közelítő algoritmust kaphatunk. A hallgató feladata a fametrika beágyazási algoritmus(ok) feldolgozása, és alkalmazás(ok) bemutatása.

27. **KÖZELÍTŐ ALGORITMUSOK AZ ASZIMMETRIKUS UTAZÓÜGYNÖK FELADATRA** (MSc)

Témavezető: Pap Gyula

Téma rövid leírása: Az aszimmetrikus utazóügynök feladatban egy ponthalmazon adott egy irányított távolságfüggvény, mely kielégíti az irányított háromszögegyenlőtlenséget, és keresendő egy legrövidebb Hamilton-kör. A szimmetrikus esetből jól ismert Christofides-algoritmus sajnos nem ismert, sőt, máig nyitott kérdés egy konstans-approximációs algoritmus létezése. Sokáig csak $O(\log n)$ -approximáció volt ismert, melyet két különböző

módszerrel is el lehet érni. Újabban ezt megjavították $O(\log n / \log \log n)$ -re. Ismertek továbbá speciális esetek, amikor a feladat mégis megoldható konstans közelítéssel. A feladat a létező algoritmusok feldolgozása, új megközelítések keresése, továbbá érdekes példák, gráfosztályok keresése, ahol az adott algoritmus rosszul teljesít.

28. **MEGRENDELÉSEK LEMONDÁSÁNAK ELŐREJELZÉSE AZ IBM VÁCI NAGYKAPACITÁSÚ HÁTTÉRTÁR GYÁRÁBAN** (BSc vagy MSc)

Témavezető: Szabó Jácint, (IBM Research Lab, Zürich, jsz@zurich.ibm.com) és Jüttner Alpár (alpar@cs.elte.hu)

Téma rövid leírása: Az IBM DS8000-es nagy kapacitású és nagy biztonságú háttértár egységeit a világon egyetlen helyen, az IBM váci gyárában gyártják. A megrendelés és a gyártás negyedéves ciklusokban történik oly módon, hogy az üzletmenet sajátosságából kifolyólag minden a negyedév során megrendelt háttértár konfigurációt a negyedév végéig le kell szállítani. Egy konfiguráció összeszerelése és tesztelése időigényes folyamat. Mivel a rendelések többsége a negyedév végén érkezik, az erre való felkészülésként már a negyedév elején, a pontos megrendelések ismerete nélkül elkezdnek a gyárban konfigurációkat összeszerelni és tesztelni. A negyedév végén beérkező megrendeléseket aztán ezen előre elkészített konfigurációk átkonfigurálásával elégítik ki, amely folyamat lényegesen rövidebb egy új konfiguráció összeszerelési és tesztelési idejénél.

További jellegzetesség, hogy a megrendelések jelentős részét időközben a megrendelő visszavonják. Amennyiben a gyárban nagyjából meg tudnák mondani, hogy mely megrendelés lesz visszavonva, akkor a negyedév végi roham idején a biztosabbnak ígérkező megrendelésekre fókuszálhatnának.

A fentiek alapján a feladat a megrendelések lemondásának minél pontosabb előrejelzése a mesterséges intelligencia eszközeivel, az osztályozókkal. Az osztályozók a meglévő historikus megrendelés adatok alapján megtanulják, hogy adott feature-halmaz (megrendelő cég, megrendelő cég országa, konfiguráció, negyedév végéig hátralévő idő, stb) mellett mennyi a lemondás valószínűsége. Feladat a gyakorlatban használt fontosabb osztályozók (SVM, naív Bayes, döntési fák, neurális hálók, boosting) kipróbálása, ezek minél jobb paraméterezése és kiértékelése. A feladathoz a Weka adatbányász programcsomag használatát ajánljuk.

Szükséges ismeretek: alapvető számítógépes gyakorlat

29. **NYILVÁNOS KULCSÚ KRIPTOGRÁFIAI RENDSZEREK A KVANTUMSZÁMÍTÓGÉPEK VILÁGÁBAN** (MSc)

Témavezető: Villányi Viktória

Téma rövid leírása: A manapság széleskörben elterjedt és használt nyilvános kulcsú kriptográfiai rendszerek (RSA, DSA, ECDSA) a kvantumszámítógép megjelenése után Shor kvantumkomputereken futó algoritmusával polinomális idő alatt feltörhetőek lennének. Számos kutatócsoport fáradozik alternatív, kvantumkomputereknek ellenálló nyilvános kulcsú kriptográfiai rendszerek létrehozásán. A szakdolgozó feladata ezen kriptográfiai rendszerek bemutatása és elemzése lenne. Egy rövid bevezető található az alábbi címen: <http://middleware.internet2.edu/idtrust/2009/papers/07-perlner-quantum.pdf>