

Matematika Tanszék Szakdolgozat és diplomamunka témák

A témavezetővel való egyeztetés után ide kell beírni az adatokat: <https://goo.gl/I0KSOs>

Témavezető: Dr. Barát János

1. Gráfok élfelbontásai (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)

Természetes feladat, hogy adott nagy objektumot szeretnénk egyforma kicsi részekre bontani. A gráfelméletben erre példa a következő. Adott egy G gráf és ennek éleit szeretnénk összefüggő részekre bontani úgy, hogy minden kis rész egy előre adott H gráffal legyen izomorf. Például a 15 élű Petersen-gráfot akarjuk 3 élű utakra bontani, vagy 3 ágú csillagokra. Ehhez hasonló kérdésekhez kellene felbontást kereső algoritmust találni és megoldó szoftvert készíteni. Ennek egyik tipikus felhasználása lenne, hogy egy adott gráfosztályt adatbázisból behívunk és minden tagjára keresünk felbontást vagy megállapítjuk, hogy van olyan gráf, melynek nem létezik a kívánt felbontása.

Edge-decompositions of graphs (Computer Science Engineering MSc)

It is a natural task to decompose a large object into identical small pieces. In graph theory we face the following: Given a graph G , we would like to decompose its edges into connected pieces such that each piece is isomorphic to a prescribed graph H . For instance, we want to decompose the 15 edges of the Petersen graph into paths or stars with three edges. Our goal would be to develop an algorithm that finds such a decomposition and write a solver executing the algorithm. We could later run this program on databases to find certain interesting objects.

2. Extremális gráfelméleti kérdések derékbőség feltétellel (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)

Turán Pál vizsgálta először, hogy legfeljebb hány éle lehet egy n csúcús gráfnak, ha nem tartalmaz teljes k csúcús részgráfot. Az ehhez hasonló problémákat hívjuk extremális kérdéseknek, és egy hatalmas témakör. A kizárt részstruktúra lehet sokféle. Esetünkben a következőt fogjuk vizsgálni: a gráf ne tartalmazzon minorként teljes k -ast, ahol $k=5,6,7,8$. Pl. egy G gráf minorként tartalmaz K_5 -öt, ha G éleiből néhányat összehúzza és néhányat elhagyva megkapjuk K_5 -öt. Viszont teszünk egy további feltételt, ami erősen ritkítja a gráfot. A legrövidebb körének hossza legyen g , ahol $g=4,5,6$. Ezt a paramétert hívjuk magyarul *derékbőség*nek. Az Euler-tételből tudjuk, hogy egy síkgráfnak legfeljebb $3n-6$ éle lehet. Wagner tételéből következik, hogy a K_5 -minor mentes gráfoknak is lehet ilyen sok élük. Ez viszont drasztikusan megváltozik, ha a derékbőség legalább 5. Az extremális gráfok megtalálásához illetve egyéb konstrukciókhoz lehetne kereső programot írni.

Extremal questions with a condition on the girth (Computer Science Engineering MSc)

Paul Turán was the first to study the maximum number of edges an n -vertex graph can have without containing a k -vertex complete subgraph. Any problem of this type is now called an extremal question. The excluded substructure can vary. In our case, we exclude a complete minor on k vertices, where k is usually 5 or 6. For instance, a graph G contains K_5 as a minor, if we can contract and delete some edges of G such that we get K_5 . We make another restriction that makes the graph sparse. Let the length of the shortest cycle be g , in our project usually $g = 4, 5, 6$. This parameter of the graph is the girth. Euler's theorem implies that an n -vertex planar graph can have at most $3n - 6$ edges. Wagner's result implies that even K_5 -minor-free graphs can have this many edges. However, the picture changes drastically if the girth is at least 5. Our project would include the writing of a computer search for extremal graphs and constructing examples with many edges.

3. **Latin táblázatok sok szimbólummal, transzverzális keresése (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A *latin négyzet* egy olyan $n \times n$ -es számtáblázat, melyben n -féle szám szerepel és melynek minden sora és oszlopa n különböző számot tartalmaz. Ebben a *diagonális* egy olyan n elemű halmaz, mely minden sorból és oszlopból pontosan egy elemet tartalmaz. Ha egy diagonálisban minden elem különböző, akkor ő egy *transzverzális*. Ismert, hogy páros n esetén létezik olyan latin négyzet, melyben nincs transzverzális. Ezért természetes ötlet, hogy növeljük meg a felhasználható szimbólumok számát. A latin táblázat tehát olyan $n \times n$ -es számtáblázat, melynek minden sora és oszlopa n különböző számot tartalmaz. Legyen $a(n)$ a felhasznált különböző szimbólumok száma. Mekkora legyen $a(n)$, hogy biztosan találjunk transzverzális-t? Célunk ezen kérdés vizsgálata.

Latin arrays with many symbols, seeking transversals (Computer Science Engineering MSc)

A Latin square is an $n \times n$ array containing n distinct numbers, each one precisely once in each row and each column. A diagonal of a Latin square is a set of n entries containing precisely 1 element of each row and column. If the numbers are different in a diagonal, then it is a transversal. It is known that for even n there exist Latin squares without a transversal. We may naturally think that increasing the number of possible numbers would help finding a transversal. A Latin array is an $n \times n$ array of numbers such that each row and each column contains different elements. Let $a(n)$ be the number of different symbols used in the array. How large should $a(n)$ be to guarantee the existence of a transversal? Our goal is to possibly construct examples attacking the lower bound on $a(n)$.

Témavezető: Dr. Dósa György

1. **Ládapakolási, ütemezési, és egyéb kombinatorikai optimalizálási feladatok számítógépes és elméleti vizsgálata (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A ládapakolás a 70-es évektől fogva vizsgált terület, az ütemezéselmélet valamivel régebbi. Mindkettőt a Kombinatorikus Optimalizáláshoz lehet sorolni, vagy Operációkutatáshoz is sorolhatóak, esetleg a Számítástudományhoz is. Nagyon sokfajta feladattípus van ezeken belül. Részben a „való élet”-ben felmerülő problémák megoldásával foglalkozunk ezek során, vagy a feladatok elméleti tulajdonságait vizsgáljuk, vagy mindkettőt. A feladatok megoldása általában a következőket jelenti: Meghatározzuk a feladat modelljét, ez általában egy vegyes egészértékű lineáris programozási feladat felírása. Keresünk/kifejlesztünk ennek megoldására valamilyen algoritmust. Ennek viselkedését/hatékonyágát vizsgáljuk.

Computational and theoretical examination of bin packing, scheduling and other combinatorial optimization problems (Computer Science Engineering MSc)

Bin packing has been investigated since the 1970s, the scheduling theory is slightly older. Both can be classified as some area within Combinatoric Optimization; or may be assigned also to Operational Research, or to Computer Science. There are many types of such problems. These are concerned with solving problems coming from "real life", or one can examine the theoretical aspects. Solving such problems usually means: We define the mathematical model of the problem, usually this is a mixed integer linear program. Then we are seeking or developing some algorithm to solve the problem. Finally we examine its behavior/effectiveness.

Témavezető: Dr. Mihálykó Csaba

1. **Végeselemes megoldó részletének kidolgozása C++14-ben (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**
(Morgan Stanley [bővebben](#))

2. **Ranking and forecasting based on paired comparison methods (Computer Science Engineering MSc)**

The generalized Thurstone method provides possibility for ranking objects (for example competitors), given that some conditions are satisfied. The method gives also opportunity to estimate the probability of beating/defeating of the players in case of face to face matches.

The subject of the thesis is the following: starting out of the generalized Thurstone method, weighting the results of the paired comparisons in time (or by other characteristics), find the best forecast of the future beating/defeating probabilities applying optimization. The method is suggested to apply for male top tennis players in the words.

Témavezető: Pozsgai Tamás

1. **Lineáris egyenletrendszerek megoldási módszereit támogató grafikus alkalmazás. (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A feladat egy olyan Scilab grafikus alkalmazás megtervezése és elkészítése, amely lineáris egyenletrendszerek megoldását valósítja meg. Az egyenletrendszerek megoldásához több különböző eliminációs eljárás használatát kell megvalósítani (Gauss, Gauss-Jordan elimináció).

2. **Komponens alapú webes szoftverfejlesztés. (Prado keretrendszer) (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A feladat egy oktatási portál tervezése komponens alapokon a Prado Php alapú keretrendszerrel használva. A rendszer tervezése során az egyetemi matematika oktatás speciális igényei szerint történjen.

3. **Php alapú szoftverek tesztelési módszereit megvalósító szoftver. (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A feladat egy olyan komponens alapú szoftver, amely segítségével php alapú weboldalak szoftverhelyességét lehet igazolni. A szoftver különböző helyességbizonyítási módszerek egyidejű használatát is tegye lehetővé.

4. **Matematikai weboldalak elkészítését segítő szoftver fejlesztése. (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A feladat egy olyan program elkészítése, amely segíti a felhasználót, hogy egyszerűen és gyorsan legyen képes matematikai képleteket tartalmazó dokumentumot elkészíteni. Az alkalmazás legyen képes különböző szabványok szerinti végkimenetet produkálni (mml, pdf).

Témavezető: Süle Péter

1. **Egészségügyi folyamatok modellezése Bizagi rendszerben (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A feladat elsődleges célja a kardiológiai folyamatok BPD alapú leírása, majd annak Bizagi modellbe történő integrálása.

1. **Közelítő módszerek a gyakorlatban (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A mérnöki gyakorlatban nagyon sok egyszerűsítő képletet használunk a számítások egyszerűsítésére és meggyorsítására. Ezen módszerek pontosságát és hasznosságát vizsgáljuk meg.

Approximating methods in everyday practice. (Computer Science Engineering MSc)

In everyday engineering practice we use many simple formulas for simplifying and fastening the calculations. Now we investigate and illustrate the correctness of these methods.

Irodalom:

<http://math.bme.hu/~hujter/160424.pdf>, <http://math.bme.hu/~hujter/161121.pdf>

2. **Optimális gömbpakolások R^3 és R^d –ben (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

Gömbök 3- és többdimenziós optimális elhelyezésének keresése matematikai és számítógépes módszerekkel.

Optimal sphere packings in higher dimensions (Computer Science Engineering MSc)

We have to pack a given number of 3 and higher dimensional spheres in optimal way.

Irodalom:

<http://arxiv.org/abs/1603.05390>, <http://arxiv.org/abs/1611.06394>

3. **Torzan fényképezett képek visszaállításának matematikai és számítógépes problémái és megoldása (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

Ha nem megfelelő szögben fényképezünk, akkor a tárgyak képei torzulnak, ezt javítjuk ki matematikai és számítógépes módszerekkel.

Recovering distorted pictures (Computer Science Engineering MSc)

The shapes of objects are distorted when taking a photograph from bad angles. Using mathematical and computer methods we correct these errors.

Irodalom: <http://math.bme.hu/~hujter/150619.pdf>

4. **Háromdimenziós koordináta geometriai feladatok megoldása és szemléltetése számítógép segítségével (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

Nagyon sok típusfeladatot és képletet tanulunk az elemi 3 dimenziós koordináta geometriában. Ezekben való eligazodást és a szemléltetést tűzi ki célul a szakdolgozat.

Solving and illustrating 3 dim geometrical problems (Computer Science Engineering MSc)

In elementary 3 dim coordinate geometry there are a lot of sample problems and formulas to learn. Now we give a computer aid for students learning and using these methods.

5. **Approximációs módszerek összehasonlítása és szemléltetése szórt adathalmazok esetén (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)**

A közelítések (approximációk) legnehezebb részét a szórt adathalmazok jelentik. Feladat ezen módszerek összehasonlítása és szemléltetése számítógép segítségével.

Computer investigations and illustrations of approximating methods for scattered datasets (Computer Science Engineering MSc)

The most difficult case of approximating methods is the scattered dataset problem. Now we want to compare and illustrate the existing methods by computers.

6. Többváltozós függvények linearizálása koordinátatranszformációkkal (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)

Nagyon sok többváltozós függvénykapcsolat gráfja sík vagy egyszerű felület, ha a koordinátatengelyeken a beosztást alkalmasan megváltoztatjuk. Ennek számítógépes vizsgálata és szemléltetése a feladat.

Linearizing many variable function graphs in modified coordinate systems (Computer Science Engineering MSc)

Many functional relations for several variables may have plain or other but simple surface after modifying the scales on the coordinate axes. We will investigate and illustrate this phenomenon using computers.

7. Függvényskálák felhasználása számolóábrákhoz (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)

Manapság számolóábrát és -lécet (nomogramot és logarlécet) már nem használnak numerikus számításokhoz, azonban a matematikai és fizikai jelenségek vizsgálatához, a végeredmény paramétereiktől való függésének vizsgálatához ezek nagyon jó szemléltetési eszközök, melyeket számítógép segítségével kívánunk gyorsan és rugalmasan bemutatni.

Using different function scales for nomograms (Computer Science Engineering MSc)

Nowadays we do not use nomograms and slide rules for calculating, but we can easier understand and illustrate many physical and mathematical phenomenons using these tools. With computers we can quickly and flexible display these tools.

Irodalom: <http://math.bme.hu/~hujter/171228.pdf>

Témavezető: Lipovits Ágnes

1. Modulok fejlesztése szemkövetési kísérletek kiértékeléséhez (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)

Kiértékelést, feldolgozást segítő modulok írása szemkövető eszközökhöz.

Kulcsszavak: szemkövetés, hitmap, objektumdetekció, objektumkövetés

Részekre bontható, többen is választhatják

2. Modulok fejlesztése urbanizációs index számítását végző keretrendszerhez (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)

Meglévő keretrendszer tesztelése, optimalizálása és kiegészítő modulok fejlesztése.

Kulcsszavak: távérzékelés, Földfelszínborítás, légifelvételek, képi tulajdonságok kinyerése, képfeldolgozó szűrők, urbanizáció, adatbányászat

Részekre bontható, többen is választhatják.

3. Modulok fejlesztése Kinect alapú mozdulatelemzéshez (gazdaságinformatikus BSc, mérnökinformatikus BSc, programtervező informatikus BSc)

Algoritmusok fejlesztése, implementálása Kinect v2 adatok felhasználásával mozdulatok azonosításához, elemzéséhez.

Kulcsszavak: Kinect, képfeldolgozás, 3D pontfelhő, mélységtérkép, szkeleton

Részekre bontható, többen is választhatják

Work ergonomics assessment with a Kinect device (Computer Science Engineering MSc)

Create a monitoring system that can detect and analyze the posture and some physical characteristics of the user sitting in an office environment.

Keywords: 3D sensing, ergonomics, posture correcting

4. Deep learning for object detection (Computer Science Engineering MSc)

Recognizing and classifying specific objects in an image, and localizing each one by drawing the appropriate bounding box around it.

Keywords: object detection, deep learning, network architectures

Informatikatanároknak:

Témavezető: Pozsgai Tamás

1. Matematika és az internet (szabványok, ajánlások elemzése, összehasonlítása)
2. Oktatási CMS rendszerek összehasonlító elemzése.
3. Közösségi portálok felhasználhatósága az oktatásban

Témavezető: Györe Géza

1. Könyvtárinformatikai szoftverek alkalmazása az informatika műveltségi terület oktatása során
2. Informatikatanárok és más szakos tanárok, tanítók együttműködési lehetőségei az informatikai eszközök használatának elsajátításában

Témavezető: Lipovits Ágnes

1. Elektronikus tananyag/segédanyag fejlesztése
2. Az informatikaoktatás speciális területei (SNI, felnőttoktatás)
3. A digitális kompetencia fejlesztésének lehetőségei
4. Mérések készítése és az eredmények kiértékelése, elemzése a közoktatásban
5. Interaktív tananyagfejlesztés
6. Informatika témakörök kidolgozása kooperatív munkaformák alkalmazásához

Témavezető: Süle Péter

1. Algoritmizálás oktatása legorobotok alkalmazásával alapfokú - és középfokú oktatási intézményekben / Teaching algorithms in Primary and Secondary Schools using Lego Mindstorms
Ütemezési feladatok megvalósítása robotprogramozási eszközökkel, ismert heurisztikák implementálása és azok beillesztése az oktatás folyamatába