Ponúkané témy bakalárskych prác 2026/2027

1. **Enumeračné techniky na výpočet skóre efektívnosti vzhľadom na nekonvexné produkčné technológie**
2. **Porovnanie metód určovania výnosov z rozsahu v DEA**
3. **Využitie DEA pri konštrukcii indexu environmentálnej výkonnosti**
4. **Môže byť pochybnosť výhodou? Benefit-of-the-Doubt prístup v DEA**
5. **Edukatívna úniková hra ako podporný nástroj vo výučbe lineárneho programovania**
6. **Podmienky regularity v nelineárnom programovaní**
7. **Elipsoidová metóda**
8. **IPM solver pre úlohy lineárneho programovania a rozšírenie na veľkorozmerné úlohy**
9. **Entropia v teórii informácie a súvisiace optimalizačné úlohy**
10. **Exaktné metódy diskrétnej optimalizácie**

Enumeračné techniky na výpočet skóre efektívnosti vzhľadom na nekonvexné produkčné technológie
Anglický názov: Enumeration techniques for computing efficiency scores with respect to non-convex production technologies
Anotácia: Bakalárska práca sa zaoberá výpočtom skóre efektívnosti v rámci nekonvexných produkčných technológií typu Free Disposal Hull (FDH). Tento prístup je vhodný v prípadoch, keď je predpoklad konvexnosti príliš reštriktívny alebo nemá prirodzenú ekonomickú interpretáciu. Pozornosť je venovaná enumeračným technikám známym z odbornej literatúry a ich aplikácii pri rôznych predpokladoch o výnosoch z rozsahu (CRS, NIRS a NDRS). Súčasťou práce je implementácia vybraných enumeračných postupov a ich porovnanie s alternatívnym prístupom založeným na formulácii úlohy ako zmiešaného celočíselného lineárneho programu (MILP).
Ciele: Cieľom bakalárskej práce je preskúmať, implementovať a porovnať metódy výpočtu skóre efektívnosti pre nekonvexné produkčné technológie typu FDH pri rôznych predpokladoch o výnosoch z rozsahu. *Predpoklady:* Štúdium literatúry v anglickom jazyku, programovanie (Matlab/ Python), záujem o problematiku.
Literatúra: Články podľa odporúčania školiteľky.

Porovnanie metód určovania výnosov z rozsahu v DEA
Anglický názov: Comparison of methods for determining returns to scale in DEA
Anotácia: Bakalárska práca sa zaoberá metódami určovania výnosov z rozsahu v Obálkovej analýze dát (DEA). Práca sa zameriava na porovnanie viacerých spôsobov určovania výnosov z rozsahu v rámci DEA. Analyzované budú metódy založené na porovnávaní obálkových DEA modelov s rôznymi predpokladmi o výnosoch z rozsahu, ako aj metódy využívajúce duálnu, multiplikačnú formuláciu DEA modelov a vlastnosti oporných nadrovín produkčnej technológie. Jednotlivé metódy budú analyzované a porovnané z teoretického hľadiska, pričom sa preskúmajú vzťahy medzi nimi a v prípadoch ekvivalentných prístupov sa preukáže ich ekvivalencia. Metódy budú tiež implementované a numericky porovnané na vybraných dátových súboroch.
Ciele: Cieľom bakalárskej práce je analyzovať a porovnať vybrané metódy určovania výnosov z rozsahu v DEA z teoretického aj numerického hľadiska.
Predpoklady: Štúdium literatúry v anglickom jazyku, programovanie (Matlab/ Python), záujem o problematiku.
Literatúra: Články podľa odporúčania školiteľky.

Využitie DEA pri konštrukcii indexu environmentálnej výkonnosti
Anglický názov: Application of DEA in the construction of the environmental performance index
Anotácia: Bakalárska práca sa zaoberá možnosťami využitia Obálkovej analýzy dát (DEA) pri

konštrukcii ukazovateľov environmentálnej výkonnosti. Východiskom práce je Environmental Performance Index (EPI), ktorý hodnotí environmentálnu výkonnosť krajín na základe viacerých čiastkových indikátorov agregovaných pomocou vopred stanovených váh. Voľba váh a spôsob agregácie pritom môžu významne ovplyvniť výsledné skóre a poradie hodnotených krajín. Alternatívu predstavuje prístup založený na DEA modeloch, v ktorom sa váhy jednotlivých indikátorov určujú endogénne na základe dát. Práca sa zameria na formuláciu vhodných DEA modelov, vrátane modelov s obmedzeniami váh, a na ich aplikáciu na údaje používané pri hodnotení environmentálnej výkonnosti krajín. Výsledky DEA prístupov budú numericky porovnané s oficiálnym EPI.
Ciele: Cieľom bakalárskej práce je preskúmať možnosti využitia DEA pri konštrukcii indexu environmentálnej výkonnosti a porovnať výsledky DEA prístupov s oficiálnou metodikou Environmental Performance Index.
Predpoklady: Štúdium literatúry v anglickom jazyku, programovanie (Matlab/ Python), záujem o problematiku.
Literatúra: Články podľa odporúčania školiteľky.

Môže byť pochybnosť výhodou? Benefit-of-the-Doubt prístup v DEA
Anglický názov: Can doubt be beneficial? Benefit-of-the-Doubt approaches in DEA
Anotácia: Bakalárska práca sa zaoberá Benefit-of-the-Doubt (BoD) prístupom ako špecifickým využitím analýzy obalu dát (DEA). Práca poskytne prehľad základných BoD modelov a ich rozšírení, so zameraním najmä na rôzne formulácie modelov a spôsoby obmedzenia váh. Jednotlivé prístupy budú systematizované a porovnané z teoretického hľadiska a vybrané modely budú následne numericky analyzované.
Ciele: Cieľom bakalárskej práce je spracovať, systematizovať, analyzovať a porovnať vybrané Benefit-of-the-Doubt prístupy v DEA.
Predpoklady: Štúdium literatúry v anglickom jazyku, programovanie (Matlab/ Python), záujem o problematiku.
Literatúra: Články podľa odporúčania školiteľky.

Edukatívna úniková hra ako podporný nástroj vo výučbe lineárneho programovania
Anglický názov: Educational escape game as a supporting tool in teaching linear programming
Anotácia: Bakalárska práca sa zaoberá návrhom a vytvorením online edukačnej únikovej hry určenej ako doplnkový materiál k výučbe lineárneho programovania. Hra bude založená na riešení postupnosti tematicky prepojených úloh, pri ktorých študent využije vybrané poznatky a postupy z lineárneho programovania. Dôraz bude kladený na odbornú správnosť úloh, ich zrozumiteľnosť, logickú nadväznosť a motivačný charakter hry. Súčasťou práce bude návrh scenára, vytvorenie herných a študijných materiálov a ich sprístupnenie prostredníctvom jednoduchého online prostredia.
Ciele: Cieľom bakalárskej práce je navrhnúť a vytvoriť online edukačnú únikovú hru, ktorá bude slúžiť ako doplnkový a interaktívny materiál k výučbe lineárneho programovania.
Predpoklady: Dobré porozumenie problematiky lineárneho programovania, tvorivosť, programovanie (Matlab/ Python), základy HTML, záujem o problematiku.
Literatúra: Články podľa odporúčania školiteľky.

Podmienky regularity v nelineárnom programovaní
Anglický názov: Constraint qualifications in nonlinear programming
Anotácia: Podmienky regularity sú v nelineárnom programovaní prekpoklady kladené na optimálne riešenie alebo množinu prípustných riešení a garantujú určitý vzťah medzi optimálnym riešením úlohy a riešením systému podmienok optimality.
Ciele: Vypracovať prehľad existujúcich podmienok regularity a skúmať vzťahy medzi nimi, nájsť ilustratívne príklady. Práca môže poslúžiť ako doplňujúci text k štúdiu nelineárneho programovania.
Predpoklady: Štúdium článkov v anglickom jazyku, formulácia dôkazov, exaktné matematické vyjadrovanie, záujem o teoretické aspekty optimalizácie.
Literatúra: Peterson: A review of constraint qualifications in finite-dimensional spaces. SIAM Review 15, 1973, 639-654; Hamala, Trnovská: Nelineárne programovanie; a ďalšie.

Elipsoidová metóda
Anglický názov: The ellipsoid method
Anotácia: Elipsoidová metóda, navrhnutá matematikom Chačianom v roku 1979, bola prvým polynomiálnym algoritmom pre úlohu lineárneho programovania. V praxi sa však ukázala byť neefektívna. Napriek tomu jej geometrická myšlienka je zaujímavá a môže byť vhodným teoretickým

nástrojom pre navrhovanie algoritmov pre iné typy optimalizačných úloh.
Ciele: Skúmať vlastnosti elipsoidov a fungovanie elipsoidnej metódy v kontexte modernej kovexnej optimalizácie.
Predpoklady: Štúdium článkov v anglickom jazyku, programovanie (Matlab/ Python).
Literatúra: Bland, Goldfarb, Todd: The ellipsoid method: a survey, Operations research 29, 1981, 1039-1091.

IPM solver pre úlohy lineárneho programovania a rozšírenie na veľkorozmerné úlohy
Anglický názov: IPM solver for linear programming problems and extension to large-scale problems
Anotácia: Metódy vnútorného bodu (interior point methods, IPM) boli dominantnou témou v oblasti konvexnej optimalizácie od 90. rokov a sú populárne vďaka svojej efektívnosti, vedia sa vysporiadať s neprípustnosťou a závisia len na malom množstve parametrov. Kľúčom k efektívnosti je riešenie (tzv. Newtonovho) systému lineárnych rovníc v každej iterácii. Efektívnosť metód pre veľkorozmerné úlohy súvisí s faktorizáciou riedkych matíc.
Ciele: Implementácia metód pre úlohy lineárneho programovania, teoretický popis a zdôvodnenie fungovania algoritmov, rozšírenie na veľkorozmerné LP úlohy a testovanie napr. na úlohách binárnej klasifikácie.
Predpoklady: Štúdium literatúry v anglickom jazyku, programovanie (Matlab/ Python), záujem o algoritmické aspekty optimalizácie.
Literatúra: Boyd, Vandenberghe: Convex Optimization, články podľa odporúčania školiteľky.

Entropia v teórii informácie a súvisiace optimalizačné úlohy
Anglický názov: Entropy in information theory and related optimisation problems
Anotácia: Entropia je jedým zo základných pojmov v teórii informácie a vyjadruje mieru neurčitosti. Úlohy, v ktorých sa entropia využíva ako optimalizačné kritérium sú spravidla maximalizačné úlohy konvexnej optimalizácie.
Ciele: Preskúmať a objasniť teoretické základy entropie v teórii informácie, identifikovať vybrané optimalizačné úlohy, kde entropia zohráva kľúčovú úlohu, a implementovať ich, demonštrovať využitie entropie v praktických príkladoch a aplikáciách.
Predpoklady: Štúdium literatúry v anglickom jazyku, programovanie (Matlab/ Python), záujem o problematiku.
Literatúra: Boyd, Vandenberghe: Convex Optimization, literatúra podľa odporúčania školiteľky.

Exaktné metódy diskrétnej optimalizácie
Anglický názov: Exact discrete optimization methods
Anotácia: Úlohy diskrétnej optimalizácie sa vyznačujú tým, že hodnoty premenných sú vybrané z diskrétnej (konečnej alebo nekonečnej) množiny. Aproximáciu riešenia možno nájsť pomocou spojitej relaxácie. Exaktné metódy (napr. metóda rezania roviny, metóda vetieva hraníc) sa využívajú na nájdenie presného riešenia.
Ciele: Vysvetlenie princípu jednotlivých metód diskrétnej optimalizácie, implementácia, **grafická ilustrácia (vizualizácia)** jednotlivých algoritmov , porovnanie na príkladoch.
Predpoklady: Štúdium literatúry v anglickom jazyku, programovanie (Matlab/ Python), záujem o problematiku optimalizácie.
Literatúra: Kochenderfer, Wheeler: Algorithms for Optimization, literatúra podľa odporúčania školiteľky.