

ПРИКЛАДНАЯ КОМБИНАТОРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ (ПКО)

(исследовательский курс)

Борис Гольденгорин
Boris Goldengorin

эл.почта: goldengorin@gmail.com

План Доклада

- Краткая биография докладчика
- Цель доклада
- Чемпионат мира по Задаче Коммивояжера (ЗК)
- С Кем мы соревнуемся по ЗК, 1-3
- Один из исследовательских проектов: **Оптимизация прерываемых расписаний на одной машине**
- Единственность и Устойчивость оптимального решения Задачи Комбинаторной Оптимизации (Минимальное Остовное Дерево - вопрос, Задача о Назначении)
- Литература к Проектам

Краткая биография

Борис Гольденгорин – изобретатель и автор:

1. Корректирующих алгоритмов (ДАН СССР, 1983);
2. Алгоритмов, основанных на допусках (2002);
3. Теории и практике применения допусков для решения труднорешаемых задач комбинаторной оптимизации.
4. Автор более 30 работ, опубликованных в журналах Q2 и Q1.

<https://www.amazon.com/Boris-Goldengorin/e/B00AR073TE>

Цель Доклада

Целью доклада является приглашение студентов и сотрудников на спецкурс **Прикладная Комбинаторная Оптимизация (ПКО)**, в рамках которого будут предложены индивидуальные и/или групповые (в группе не более 3 участников) проекты, результаты которых будут рекомендованы к публикации в рейтинговых международных журналах Q2 или Q1, смотрите публикацию моего студента Эхсана Ахмади <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=18136&tip=sid>.

Чемпионата мира по Задаче Коммивояжера (ЗК) $n=6880$

Одним из примеров является оптимальное решение, найденное студентами Герольд Ягер и Дирк Рихтер, Университет Халле – Саале Виттенберг (Германия) за 5327 секунд и опубликованное **24 мая 2006** года для эталонного теста Задачи Коммивояжера (ЗК). Этот мировой рекорд был подтвержден почти через 11 лет, **16 апреля 2017 года** группой американских математиков, занимающихся только ЗК более 30 лет ЗК их программным обеспечением Concorde на основе CPLEX решателя за 2,2 дня или 190 080 секунд; см

<http://www.math.uwaterloo.ca/tsp/vlsi/xsc6880.log.html>

С Кем мы соревнуемся по ЗК, 1

1995

D. Applegate, R. Bixby, V. Chvátal, and W. Cook, "Finding cuts in the TSP (A preliminary report)", DIMACS Technical Report 95-05, March.

A detailed description of several separation algorithms for combs and clique trees. These algorithms were used by the authors to solve a series of TSPLIB test instances, including pcb3038, fnl4461, and pla7392. Certificates of the optimality of these three large instances were made available on the internet by the authors.

С Кем мы соревнуемся по ЗК, 2; по деньгам

- \$340,000 (Canadian), NSERC Discovery Grant (awarded also NSERC Accelerator Supplement), 2014–2019,
 - \$209,280, Office of Naval Research, 2013–2015
 - \$1,035,427, Office of Naval Research, 2001–2012,
 - \$945,809, Office of Naval Research (Basic Research Challenge), 2008–2012, with S. Ahmed, A. Nemirovski (Principal Investigator), and A. Shapiro.
 - \$341,319, National Science Foundation, 2007–2011,
 - \$375,000, National Science Foundation, 2003–2006,
 - \$176,388 Subcontract, Office of Naval Research, 2002–2004,
 - Итого с 2002 по 2019 за 18 лет \$3,423,223
 - **Всего с 1996 по 2019 за 25 лет \$6,457,545**
 - **В среднем \$258,301.8 в год**
- \$143,000, Texas Higher Education Coordinating Board, 2000–2001,
 - \$83,000, Texas Higher Education Coordinating Board, 2000–2001,
 - \$39,278, Office of Naval Research, 1999,
 - \$100,000 (Cash Gift) and \$750,000 (Computing Equipment), Compaq Corporation, 1999–2000,
 - \$169,125, Texas Higher Education Coordinating Board, 1998–1999,
 - \$1,000,000, W.M. Keck Foundation, 1997,
 - \$93,000, Office of Naval Research, 1997–2000,
 - \$221,919 Intel Corporation, 1997–1999,
 - \$435,000 Digital Equipment Corporation, 1996
 - Итого с 1996 по 2001 за 7 лет \$3,034,322**

С Кем мы соревнуемся по ЗК, З; по публикациям

Books

1. In Pursuit of the Traveling Salesman: Mathematics at the Limits of Computation, Princeton University Press, 2012.
- 2.
3. The Traveling Salesman Problem: A Computational Study, with David L. Applegate, Robert E. Bixby, and Vařsek Chv´atal, Princeton University Press, 2006.
3. Combinatorial Optimization, with William Cunningham, William Pulleyblank, and Alexander Schrijver, John Wiley and Sons, New York, 1998.

Один из исследовательских проектов: **Оптимизация прерываемых расписаний на одной машине**

В докладе рассматривается семейство задач оптимизации прерываемых расписаний на одной машине с произвольными сроками появления и исполнения, выполнения, приоритетами (весами), конечным числом заданий (работ) и **произвольными целевыми функциями.**

На примере одной из задач рассматривается метод решения исходной задачи оптимизации прерываемых расписаний на одной машине. Метод основан на предвычислениях исходных данных моделируемой задачи, сведенной к решению Линейной Задачи о Назначении (ЛЗН) с дополнительными ограничениями. На стадии моделирования исходное семейство задач оптимизации расписаний существенно расширяется за счет применения понятия шаблона в ЛЗН. На следующем шаге применяется метод ветвей и границ, который основан на теориях допусков и корректирующих алгоритмов.

Литература к проектам

1. M. L. Pinedo. **Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems**. Springer, 2016.
2. B. Goldengorin, D Krushinsky. Linear Assignment Problems in Combinatorial Optimization. **Optimization Methods and Applications**. Springer Optimization and Its Applications, Vol. 130, 2017, 183—216.
3. M. Batsyn, B. Goldengorin, P. Pardalos, & P. Sukhov. Online heuristic for the preemptive single machine scheduling problem of minimizing the total weighted completion time. **Optimization Methods & Software**, 2014, **29**(5), 955–963.
4. M. Batsyn, B. Goldengorin, P. Sukhov, P. M. Pardalos. Lower and Upper Bounds for the Preemptive Single Machine Scheduling Problem with Equal Processing Times. **Springer Proceedings in Mathematics & Statistics**, 2013, **59**, 11--30.
5. R. Germs, B. Goldengorin, M. Turkensteen. Lower tolerance-based Branch and Bound algorithms for the ATSP. **Computers and Operations Research**, 2012, 39(2), 291--298.

Минимальное Остовное Дерево

– вопрос => ответ

Вопросы?