単位円周上におけるアイテム配置問題に関する研究

離散最適化研究室　関　孝洋（指導教員　藤戸　敏弘）

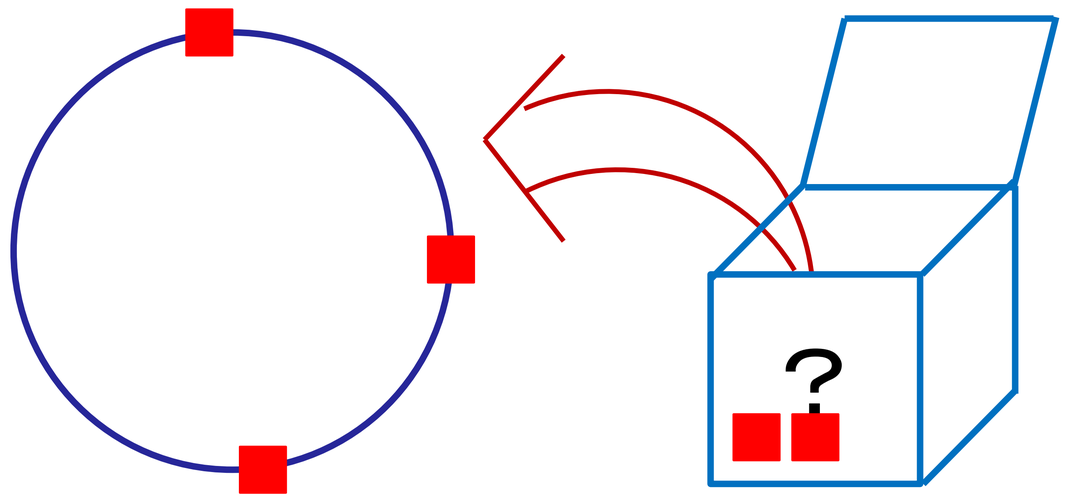
1. 研究背景

トラックに荷物を積む状況を考え荷物を1個ずつ積む。この場合は初めから荷物がいくつあるか分かっているかもしれないが、通常は荷物を積んでいる最中にどんどん荷物の追加があるだろう。このように**荷物の個数が分からない**という状況で安全に荷物を運ぶために**トラックの重心をできるだけ中心にしたい**。

このような問題を数学モデルとして**中の見えない箱からアイテムを1個ずつ取り出してその都度単位円周上に配置する**問題を考え、配置アルゴリズムの評価・検討を行う。

2. 昨年までの研究結果

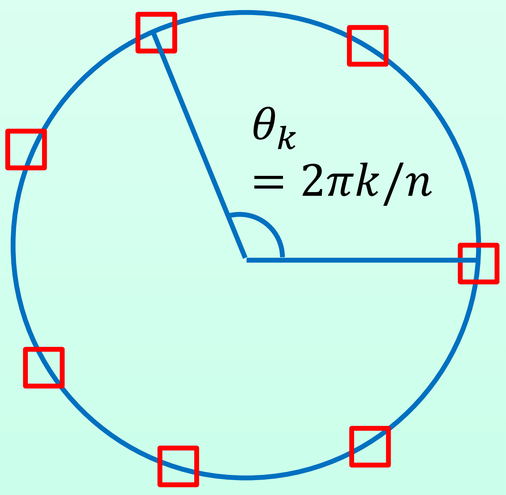
重心の位置が最大1/5になる配置を発見した。



3. 位置を制限した問題

質量の等しいアイテムを$\theta_k = 2\pi k/n$の位置にしか配置できない問題を考えオンラインアルゴリズムの評価・検討を行うことを目的とする。nは任意の整数とする。
しかし評価を行う際に最適オフラインアルゴリズムのコストを求める必要がある。
よってまずはオフライン問題として考える。

その一環として**どのような場合に重心の位置が円の中心に来るか**ということの調査を行った。



$n = 7$の例

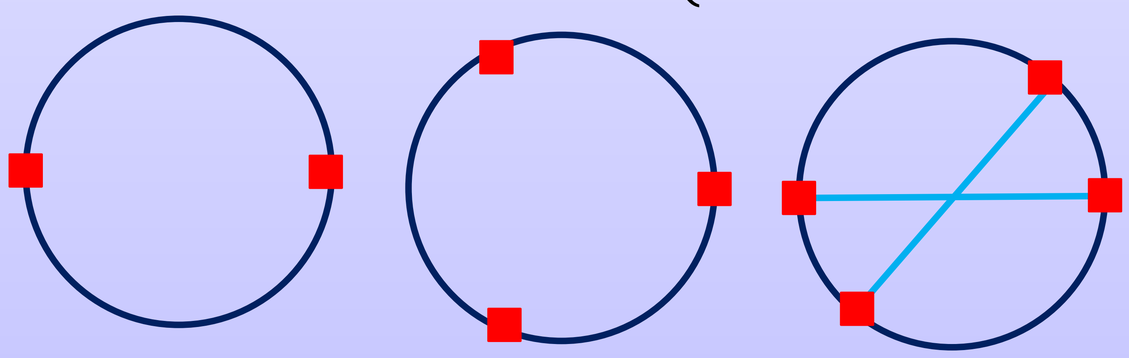
4. 進捗状況

n =4以下での最適結果は以下の通りである。

n = 2　$\{\theta_2 = \pi$

n = 3　$\begin{cases}\theta_2 = 2/3\pi \\ \theta_3 = 4/3\pi\end{cases}$

n = 4　$\begin{cases}\theta_{2\to3} = \theta_{4\to1} \\ \theta_{1\to3} = \theta_{2\to4} \\ \theta_{1\to2} = \theta_{3\to4}\end{cases}$



アイテム2個　アイテム3個　アイテム4個

さまざまな方法をためしてみたが
n=5以降ではよい結果は得られていない。

5. 今後のスケジュール

今年度中：オフライン問題のパターン化や最適コストを求め、証明を行う。
来年度4月～：この問題をオンライン問題に発展させた問題を考え、アルゴリズムの作成・評価・検討を行う。
卒業まで：証明や学会発表などを行う。