

Design and Analysis of Information Systems 2009, Report problems.

Your report should contain answers for both 1 and 2 below.

1. Explain your research theme (including your own opinion) such that other students in the class can understand well. Page limit is between 1 and 4 pages of A4 papers.

2. Select one problem from below and give an answer. For the problems 2-1 through 2-4, you should give an efficient algorithm (as far as you can find) and then give the time complexity analysis. You may implement it and give an experimental result of computation time if you are not confident in your mathematical time complexity analysis.

2 – 1. Consider a set  $S$  of  $n$  red points and a set  $T$  of  $n$  blue points in the plane. Decide whether there exists a separating line of  $S$  and  $T$ , that is, a line such that  $S$  is contained in one of two halfplanes defined by it and  $T$  is in the other one.

2 – 2. Consider two convex polygons  $P$  and  $Q$  such that each has  $n$  vertices and they are mutually nonintersecting. Compute the distance between  $P$  and  $Q$ , which is defined by  $\min_{p \in P} \min_{q \in Q} d(p,q)$ , where  $d(p,q)$  is the Euclidean distance between two points  $p$  and  $q$ .

2 – 3. We have  $n$  points in the plane. Find the nearest pair of points among them.

2 – 4. We have an array  $A$  of  $n$  positive real values and another array  $B$  of  $n$  real values. For an interval  $I=[s, s+1, \dots, t]$  of indices,  $A[I]$  and  $B[I]$  are sum of entries with indices in  $I$  in the arrays  $A$  and  $B$ , respectively. Given a positive number  $m$ , find the index  $I$  maximizing  $B[I]$  under the condition that  $A[I] < m$ .

2 – 5. Implement two different algorithms to compute the convex hull, and do experiment (comparison of computing time of algorithms). You should also submit the program code (using any programming language).

You should submit the report to DAIS Laboratory (room 807) by 16:00, Feb. 19 (Fri).

If you want to delete your score if it is B, (there is no option to delete C or less) clearly declare it and give your email address such that I can contact.

## 情報システム評価学レポート問題

下記の 1 と 2 双方に答えよ。

1. 自分の研究テーマについて、自分の意見を十分に交えて、クラスの他の生徒によくわかるように解説せよ。A4 用紙 1 枚から 4 枚の間の長さに記述せよ。

2. 以下から 1 問を選び、解答せよ。2-1 から 2-4 ではできるだけ効率のいいアルゴリズムを設計し、計算時間を解析せよ。計算時間の解析に自信がない場合は、実装して計算時間の実験結果を与えても良い。

2-1. 平面上に赤い  $n$  点の集合  $S$  と青い  $n$  点の集合  $T$  がある。  $S$  と  $T$  を分離する直線(すなわち、片側の半平面に  $S$ , もう片側半平面に  $T$  がある直線)が存在するかどうかを判定せよ。

2-2. 2つの交わらない凸  $n$  多角形  $P$  と  $Q$  が平面上にある。 $P$  と  $Q$  の距離を計算せよ。ここで、二点のユークリッド距離を  $d(p,q)$  とすると、 $P$  と  $Q$  の距離は  $\min_{p \in P} \min_{q \in Q} d(p,q)$  で与えられる。

2-3. 平面上に  $n$  個の点を与えられている。もっとも距離の近い 2 点を見つけよ。

2-4. 長さ  $n$  の正の実数の配列  $A$  と実数 (負の数も含む) の配列  $B$  がある。インデックスの区間  $I=[s, s+1, \dots, t]$  に対し、 $A[I]$ 、 $B[I]$  をそれぞれインデックスが  $I$  に入る  $A, B$  の要素の総和とする。  $m$  を正の実数とし、 $A[I] < m$  である条件で  $B[I]$  を最大にする区間を求めよ。

2-5. 凸包を計算するアルゴリズムを 2 つ実装し、実験 (計算時間の比較) を行え。プログラムコードも提出すること (プログラム言語は自由)。

提出は情報システム評価学研究室 (807) に 2 月 19 日(金)午後 4 時まで。なお、評点 B ならば履修放棄したい(C 以下なら放棄というオプションは認めない)という場合は、明記の上、電子メールアドレス(場合によっては面接を行う)を書くこと。