Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Ecole polytechnique fédérale de Zurich
Politecnico federale di Zurigo
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Institut für theoretische Informatik
Dr. B. Gärtner, Dr. R. Jacob und M. Hoffmann

6. April 2004

Algorithmische Geometrie — Serie 2 — SS04

URL: `http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/CG04/`

Aufgabe 5 (∗)

Auf der Webseite zur Vorlesung findet man den Quelltext `jarvis.C` eines C++-Programms zur Berechnung der konvexen Hülle einer zweidimensionalen Punktmenge mittels Jarvis' Wrap. Kopiere alle Dateien in ein Verzeichnis und übersetze den Quelltext in ein ausführbares Programm.

```
blabla:~$ mkdir cg04; cd cg04
blabla:~/cg04$ wget http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/CG04/jarvis.tgz
--15:29:39--  http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/CG04/jarvis.tgz
           => `jarvis.tgz'
Resolving www.ti.inf.ethz.ch... 129.132.178.197
Connecting to www.ti.inf.ethz.ch[129.132.178.197]:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 14,644 [application/x-tar]

100%[===========================================>] 14,644        --.--K/s

15:30:05 (5.19 MB/s) - `jarvis.tgz' saved [14644/14644]

blabla:~/cg04$ gunzip -c jarvis.tgz | tar xf -
blabla:~/cg04$ cd jarvis
blabla:~/cg04/jarvis$ make
/usr/sepp/bin/cgal_moc-3.0.1 -o Qt_widget_toolbar.moc Qt_widget_toolbar.h
/usr/pack/gcc-3.3.2-sr/bin/g++ -I../../../include/  -DCGAL_USE_GMP -DCGAL_USE_CORE -DCGAL_USE_QT
'-I/usr/pack/cgal-3.0.1-mh/CGAL-3.0.1/include/CGAL/config/sparc_SunOS-5.9_g++-3.3.2'
'-I/usr/pack/cgal-3.0.1-mh/CGAL-3.0.1/include' '-I/usr/pack/cgal-3.0.1-mh/gmp/include'
'-I/usr/pack/cgal-3.0.1-mh/qt/include'  -g -c Qt_widget_toolbar.C
<...>
blabla:~/cg04/jarvis$ ./jarvis
```

Über das Menu `File/Open` kann eine Punktmenge eingelesen werden. Via `Algorithm/Next Step` bzw. `Step Back` kann man sich die einzelnen Schritte des Jarvis' Wrap anschauen. Schaut Euch das für die beigelegten Punktmengen `points1` bis `points4` an! Beschreibe was passiert und erörtere, wie es dazu kommt!

Aufgabe 6

Beschreibe eine Datenstruktur, die ein konvexes Polygon $P \subset \mathbb{R}^2$ speichert, und für einen gegebenen Anfragepunkt $q \in \mathbb{R}^2$

- feststellt, ob q ausserhalb von P liegt, und – wenn dies der Fall ist –
- die beiden Tangenten von P durch q berechnet.

Aufgabe 7

Betrachte eine Menge $M \subset \mathbb{R}^2$ von n Punkten. Gib einen Algorithmus an, der in linearer Zeit entscheidet, ob ein weiterer Punkt q in $\text{conv}(M)$ liegt.

Abgabe: Aufgabe 5 schriftlich, am 13. April 2004 in der Vorlesung.
Wen diese Aufgabe vor unlösbare praktische Probleme stellt, beschreibe diese und bearbeite stattdessen Aufgabe 7.