Algorithmen und Datenstrukturen

Simulated Annealing

Aufgabe 1 Gleitschirm Wettkampf [10 Punkte]

Bei einem Gleitschirm Wettkampf (z.B. X-Alps) müssen u.a. sogenannte Wendezylinder angeflogen werden. Die Wendezylinder sind definiert durch eine Position und einen Radius (Figure 1)

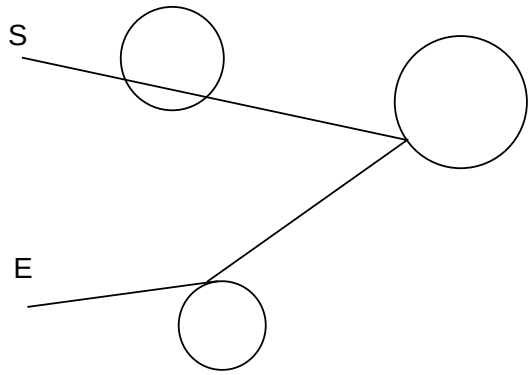

Figure 1 Gleitschirmroute

Die Reihenfolge mit der diese Wendezylinder angeflogen werden müssen ist vorgegeben. Die Zylinder müssen zumindest berührt werden, dürfen aber auch durchflogen werden. Gesucht ist nun die kürzeste Route von einem Startpunkt (S) zu einem Endepunkt (E).
Dabei handelt es sich - vermutlich[1] - um ein sog *NP hard* Problem. Das heisst, dass die Aufgabe mit deterministischen Algorithmen ab einer gewissen Anzahl Elemente nicht mehr in vernünftiger Zeit zu lösen ist.

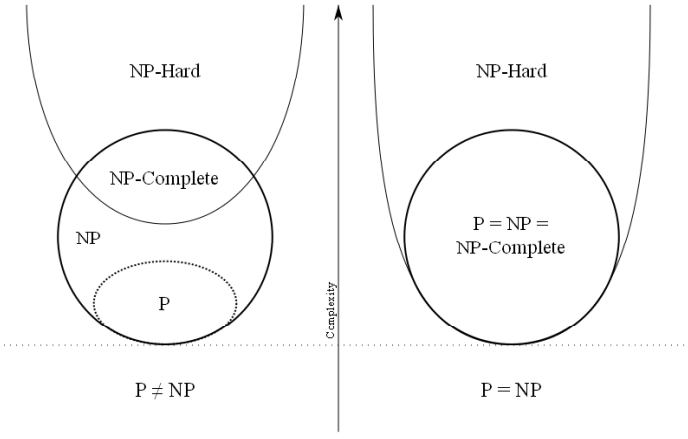

Figure 2 NP Hard © Wikipedia

[1] Diese Vermutung wird u.a. dadurch erhärtet, dass alle mir bekannten Mathematiker, denen ich die Frage gestellt habe, plötzlich einen wichtigen Termin hatten. Dies ist jedoch noch kein Beweis; es könnte auch bedeuten, dass Mathematiker - entgegen der landläufigen Meinung - ein Sozialleben haben.

Für diese Art von Problemen wendet man oft sog. stochastische Verfahren an. Ein sehr einfaches Verfahren wird als Simulated Annealing bezeichnet. Es motiviert sich aus der Analogie beim Abkühlen eines Festkörpers. Dieser wird, wenn der Abkühlvorgang nur langsam genug durchgeführt wird, eine kristalline Form annehmen. Die kristalline Form entspricht dem Energieminimum des Kristallgitters.

Lösen Sie obiges Problem mittels Simulated Annealing.