Aufgabenanalyse

Auf einem rechteckigen Feld soll ein Roboter den Boden versiegeln. Damit die frische Versiegelung nicht sofort wieder zerstört wird, muss eine Route über alle Parzellen (sofern möglich) gefunden werden, die jede Parzelle genau einmal abläuft.

Je nach Hindernissen kann ein Feld nicht vollständig abgelaufen werden. Dann soll eine Route gefunden werden, die möglichst viele Parzellen versiegelt.

Die abzufahrenden Parzellen werden als Routenplan in einer Liste gespeichert, die anschließend abgearbeitet wird. Der Roboter darf auf der letzten Parzelle stehen bleiben.

Es gibt Hindernisse, die über mehrere benachbarte Parzellen gehen können und die der Roboter nicht überwinden kann. Diese können auch so angeordnet sein, dass der Roboter umzingelt ist oder diese wie eine Wand vor sich hat.

Vorgegeben ist eine Uhrzeiger-Strategie, die eine Route findet. Dabei wird auf jeder Parzelle entschieden, in welche Richtung fortgefahren wird. Dabei sind natürlich einige Richtungen nicht sinnvoll und/oder nicht möglich.

Das Verfahren ist ein Backtracking-Algorithmus, der zur letzten Parzelle zurückspringt, wenn von einer Parzelle keine Richtung mehr möglich ist. Auf der vorherigen Parzelle wird versucht eine andere Richtung einzuschlagen usw. bis eine Lösung gefunden wurde oder keine vollständige Lösung vorhanden ist.

Meine Strategie wird ebenfalls das Backtracking-Verfahren benutzen, um eindeutig entscheiden zu können, ob es überhaupt eine gültige, vollständige Lösung gibt. Auf jeder Parzelle wird versucht zunächst die vorherige Richtung beizubehalten. Sollte dies nicht möglich sein, wird gegen den Uhrzeigersinn eine andere Richtung probiert. Falls z.B. die letzte Richtung „nach links“ war, wird danach „nach unten“, dann „nach rechts“ und dann „nach oben“ probiert. Beim Start wird mit „nach oben“ begonnen. Davon erhoffe ich, dass möglichst selten die Richtung geändert werden muss und so ein relativ kurzer Routenplan erstellt wird.

Wenn mein Algorithmus nicht weiter in die Richtung gehen kann, muss entschieden werden, ob alle Felder (außer den Hindernissen) abgearbeitet wurden. Falls ja terminiert er, sonst muss ein Schritt zurückgegangen werden. Dies wird solange wiederholt, bis eine gültige Lösung erreicht wurde oder alle Felder in alle Richtungen abgelaufen worden sind.

Im Worst-Case-Szenario hat dieser einer Algorithmus daher eine Laufzeit in der Klasse , wobei die Anzahl aller Parzellen ist. Bei einem 5x5 Feld wäre der Worst-Case also = 1,1258999e15 Schritte.