

Tabelle 1

Überordnung	Funktion	Aufgabe	Parameter	Ausgabe	Verwendung	Wann wird sie ausgeführt?	Wie funktioniert sie?
Konstanten	constSafeBorder	extra Sicherheitsradius um Minen, in denen Wegpunkte als „nicht betretbar“ markiert werden	SKALAR		Beim Erstellen des Nodegrids	wird manuell definiert und ist während des Spiels konstant	
	constGridRadius	Abstand der Nodes voneinander	SKALAR				
	constNavSecurity	Welchen Korridor müssen die Wegpunkte frei von Kollisionen sein, damit sie durch simplifyPath gestrichen werden.	SKALAR		in „simplifyPath“		
	constWayPointReachedRadius	ab welchem Abstand soll ein Wegpunkt als „besucht“ markiert werden?	SKALAR		bei der Berechnung der Beschleunigung		
	constMineProxPenalty	Strafpunkte, die Nodes hinzugefügt werden, die in der Nähe von Minen sind. Je dichter sie an einer Mine liegen, desto höhere Strafpunktzahl	SKALAR		Beim Erstellen des Nodegrids		
	constCornerBreaking	wie hoch ist der Faktor, mit dem, abhängig vom Winkel zum darauffolgenden Wegpunkt, berechnet wird, auf welche Geschwindigkeit an einem Wegpunkt abgebremst werden soll	SKALAR				
	constCompetitionModeThreshold	gibt an, wann der Gegner und wir dieselbe Tankstelle ansteuern und unser Spcaeball in den competition mode gegen soll					
	constEmrBrkAccFac	Der Faktor, wie stark die Beschleunigung in die Emergencybreak Berechnung einfließen soll. Die Beschleunigung wird nur senkrecht zum Geschwindigkeitsvektor beachtet. Größere Werte schlagen früher an, wenn wir dabei sind in eine Mine zu lenken. Kleinere Werte machen den Spaceball schneller, sind aber auch gefährlicher.					
	constEmrBrkVelFac	Der Faktor, wie stark die Geschwindigkeit in die Emergencybreak Berechnung einfließen soll. Der Wert 1 würde den Spaceball erst im allerletzten Moment bremsen lassen. Höhere Werte erlauben dem Spaceball früher zu bremsen und zwischendurch Richtungskorrekturen zu machen (die ihn eventuell aus der Bremsituation rausbringen)					
Statische Variablen	nodeGrid	Die Variable, in der das NodeGrid gespeichert ist	CELLARRAY		zur Wegfindung	bei jedem neuen Erstellen des NodeGrids	
	waypointList	Eine Liste der als nächstes anzufliegenden Wegpunkte	CELLARRAY		Die Wegpunkte werden von „calculateBES()“ nacheinander abgefliegen	Bei jedem Definieren neuer Wegpunkte	
	drawHandles	Die Handles der Zeichenobjekte der Wegpunkte (zum debuggen)				beim Einzeichnen der Wegpunkte	
	ArrayOfMines	Eine Kopie des Minenarrays	CELLARRAY		Zum Feststellen des Verschwindens einer Mine	Am Anfang und immer, wenn eine Mine verschwindet	
	StartNumberOfTank	Die Anzahl der Tankstellen zu Beginn des Spiels	SKALAR		Zum Festlegen, ab wann ein Spieler genug Tanken hat, um zu gewinnen	Einmal am Anfang	
	NumberOfTank	Kopie der Anzahl der Tankstellen					
	ignoreTanke	Die Nummer der Tanke, die bei der nächsten Berechnung ignoriert werden soll, da der Gegner sie vor uns erreicht				Immer, wenn eine Tankstelle vom Gegner vor uns erreicht werden wird	
	tankeCompetition	TRUE wenn im competition mode	TRUE/FALSE				
	waitForEnemy	TRUE, wenn Spaceball warten soll	TRUE/FALSE		im Verteidigungsmodus (cornerTricking)		
Was soll der Spaceball tun?	whatToDo()	Entscheidung über Angriff, Flucht und Tanken	-	-		wird jede Iteration ausgeführt	<ul style="list-style-type: none">Haben wir mehr als die Hälfte aller vorhandenen Tanken getankt oder befinden wir uns in der Nähe des Gegners und haben mehr getankt, als dieser -> attackEnemy()Hat der Gegner mehr als die Hälfte aller vorhandenen Tanken getankt oder befinden wir uns in der Nähe des Gegners und er hat mehr getankt, als wir -> fleeEnemy()Ansonsten prüfen, ob die nächste Tankstelle noch vorhanden ist (checkTankPath()) und, sobald die Wegpunkte leer sind, den Weg zur besten Tankstelle finden (createPathToNextTanke())
Beschleunigung berechnen	calculateBES()	errechnet die Beschleunigungsrichtung für unseren SpaceBall	-		Beschleunigungsvektor	wird jede Iteration ausgeführt	<ul style="list-style-type: none">Sind keine Wegpunkte vorhanden, entgegen des Geschwindigkeitsvektors auf 0 komplett herunter bremsenWerden wir am nächsten Wegpunkt zu schnell sein (checkIfTooFast()) -> Vollbremsung entgegen des Geschwindigkeitsvektorsansonsten fahren wir in die Richtung der Summe des normierten Vektors zum ersten Wegpunkt der waypointList (dir) und des fünffachen normierten Vektors, der die Kombination des aktuellen Geschwindigkeitsvektors und des Zielvektors ist (corr)Wenn unsere Distanz (calcBreakDistance()) zum Herunterbremsen auf eine am Wegpunkt benötigte Geschwindigkeit (calcBreakingEndVel()) größer ist, als die Distanz zu diesem, bremsen wir, aber wir korrigieren unseren Weg weiterhinSobald wir in die Nähe des ersten Wegpunktes unsere waypointList kommen (Abstand zu diesem ist kleiner, als der in consWaypointReachedRadius definierte), wird dieser gelöscht und die Wegpunkte neu eingezeichnet
	checkIfTooFast()	überprüft, ob wir an einem Wegpunkt zu schnell sein werden	-	TRUE / FALSE	Wird in calculateBES() verwendet		
	emergencyBreaking()	Überprüft, ob er eine Notbremsung durchführen muss		TRUE / FALSE			
	calcBreakingEndVel()	berechnet die minimale Geschwindigkeit, die wir am nächsten Wegpunkt haben sollten	-	Betrag einer Geschwindigkeit			
	calcBreakDistance(vel, endvel)	Errechnet die benötigte Entfernung, um von einer Geschwindigkeit auf eine andere abzubremsen	<ul style="list-style-type: none">vel: höhere Geschwindigkeit (SKALAR)endvel: niedrigere Geschwindigkeit, auf die heruntergebremsst werden soll (SKALAR)	Betrag einer Distanz			
Node-Grid erstellen, bzw. updaten	setupNodeGrid()	Die Welt wird in Nodes unterteilt, denen ein bestimmter Wert zugeordnet wird, je nachdem, wie gut es für uns wäre, dort entlangzufahren	-	-		Am Anfang und bei jedem Verschwinden einer Mine	
	isWalkable(pos, radius)	Überprüft, ob eine Position betreten werden darf, oder nicht	<ul style="list-style-type: none">pos: Position auf dem Spielfeld, die geprüft werden soll (VEKTOR)radius: autom. gesetzt durch secureSpaceballRadius (SKALAR)	TRUE / FALSE			
	updateNodeGrid(pos, radius)	Updated das Nodegrid um die Position mit dem Radius					
	customSetdiff(array1, array2)	Gibt ein Differenzelement von zwei Arrays aus, die sich nur um ein Element unterscheiden. Dabei überprüft: array1(i).pos == array2(j).pos Sinnvoll für Minen oder Tankstellen	array1, array2 die beiden arrays	Differenzelement der Arrays			
Pathfinder	findPath(startp, endp)	Sucht den bestmöglichen Weg zwischen zwei Punkten	<ul style="list-style-type: none">startp: Anfangspunkt (VEKTOR)endp: Endpunkt (VEKTOR)	CELLARRAY mit Wegpunkten als VEKTOR			
	getValidNodePos(gridPos)	Sucht einen begehbaren Wegpunkt in der Nähe der eingegebenen Position	<ul style="list-style-type: none">gridPos: eine Position auf dem Spielfeld als Grid-Koordinate (VEKTOR)	eine begehbare Position auf dem Spielfeld als Grid-Koordinate (VEKTOR)			Sollte ein Wegpunkt nicht begehbar sein (isWalkable()), sucht diese Funktion einen Wegpunkt in der Nähe, der begehbar ist
	worldPosToGridPos(pos)	Konvertiert Welt-Koordinaten zu Grid-Koordinaten	<ul style="list-style-type: none">pos: eine Position auf dem Spielfeld als Welt-Koordinate (VEKTOR)	pos: eine Position auf dem Spielfeld als Grid-Koordinate (VEKTOR)			Die Welt-Koordinate wird gerundet und das Ergebnis ist die Grid-Koordinate der dichtesten Node
	clamp(value, min, max)	„Schneidet“ eingegebene Werte an min/max Werten ab	<ul style="list-style-type: none">value: ein Wert (SKALAR II VEKTOR)min: SKALARmax: SKALAR	SKALAR II VEKTOR			Ist der eingegebene Wert kleiner, als der Min-Wert, so kommt als Ergebnis der Min-Wert heraus, genauso beim Max-Wert. Werte dazwischen werden so ausgegeben.
	nodeFromGridCoords(pos)	Gibt den Node anhand Grid-Koordinaten aus	<ul style="list-style-type: none">pos: Grid-Koordinaten (VEKTOR)	STRUCT (Node)			
	equalsNode(a, b)	Überprüft, ob zwei Nodes dieselben sind	<ul style="list-style-type: none">a: Node 1 (STRUCT)b: Node 2 (STRUCT)	TRUE / FALSE			
	equalsVec(a, b)	Überprüft, ob zwei Vektoren dieselben sind	<ul style="list-style-type: none">a: VEKTORb: VEKTOR	TRUE / FALSE			
	getNeighbourNodes(node)	findet die Nachbarnodes des Parameter nodes	<ul style="list-style-type: none">node: Pathnode	Cell Array von Nodes	in findPath werden Nachbarnodes eines Nodes gebraucht, um den Pfad zu berechnen		
Den Pfad vereinfachen	simplifyPath(path)	vereinfacht einen Gegebenen Pfad	<ul style="list-style-type: none">path: CELLARRAY mit Wegpunkten als VEKTOR	waypoints : CELLARRAY mit Wegpunkten als Vektor			
	resimplifyWaypoints()	vereinfacht die momentanen Wegpunkte neu					
Heap-System	containsHeapNode(nodes, pos)	prüft, ob der Heap einen Node enthält	<ul style="list-style-type: none">nodes: Heap (Array von Nodes)pos: Gridposition des Nodes	TRUE / FALSE			
	insertHeapNode(heap, nodePos)	fügt ein Node in einen Heap ans Ende an	<ul style="list-style-type: none">heap: Heappos: Gridposition des Nodes	neuer Heap mit eingefügtem Node			
	removeHeapNode(heap, index)	entfernt ein Node vom Heap	<ul style="list-style-type: none">heap: Heapindex: Index des Elements im Heap	neuer Heap mit entferntem Node			
	sortHeapNodeDown(heap, index)	sortiert ein Node automatisch entsprechend seinem Wert im Heap nach unten	<ul style="list-style-type: none">heap: Heapindex: Index des Elements im Heap	neuer Heap mit sortierten Nodes			
	sortHeapNodeUp(heap, index)	sortiert ein Node automatisch entsprechend seinem Wert im Heap nach oben	<ul style="list-style-type: none">heap: Heapindex: Index des Elements im Heap	neuer Heap mit sortierten Nodes			
	swapHeapNodes(heap, index1, index2)	Vertauscht zwei Nodes im Heap (gebraucht für die Sortierfunktionen)	<ul style="list-style-type: none">heap: Heapindex1: Index des 1. Elements im Heapindex2: Index des 2. Elements im Heap	neuer Heap mit getauschten Nodes			

Überordnung	Funktion	Aufgabe	Parameter	Ausgabe	Verwendung	Wann wird sie ausgeführt?	Wie funktioniert sie?
Andere Funktionen	vecNorm(vec)	Normalisiert einen gegebenen Vektor (erstellt Einheitsvektor in dieselbe Richtung)	• vec: VEKTOR	VEKTOR			
	appendToArray(array1, array2)	Fügt Cellarray 2 hinten an Cellarray 1 an und gibt das zusammengefügte Array aus	• array1: CELLARRAY • array2: CELLARRAY	CELLARRAY			
	corridorColliding(startp, endp, radius)	prüft, ob im gegebenen Korridor beschrieben mit Start, Endposition und Radius bzw. Breite, ob sich darin eine Mine befindet.	• startp: • endp: • radius:	True = Mine befindet sich darin False = Korridor ist frei			
	lineColliding(startp, endp, radius)	Prüft, ob die Strecke (Start bis Endpunkt) von einer Mine kleiner als radius entfernt ist.	• startp: • endp: • radius	True = Mine befindet sich darin False = Strecke			
	distanceLinePoint(startp, endp, point)	Berechnet die Entfernung eines Punktes von einer Strecke	• startp: • endp: • point:				
	getPerpend(vec)	Berechnet den Normalvektor des Eingangsvektors vec	• vec: VEKTOR				
	projectVectorNorm(vec1, vec2)	Projiziert vec1 auf vec2 und gibt die projizierte Länge aus (kann auch Negativ werden)	• vec1: VEKTOR • vec2: VEKTOR				
	getTimeToAlignVelocity(vell, vec)	Berechnet die Zeit, die gebraucht wird um die Geschwindigkeit vell auf den Vektor ve auszurichten	• vell: • vec:				
	getMaxVelocityToAlignInTime(vec1, vec2, time)	Errechnet die maximale Geschwindigkeit die der Spaceball haben darf, um seinen Geschwindigkeitsvektor von vec1 zu vec2 in der gegebenen Zeit auszurichten.	SKALAR: Geschwindigkeit				
Tankenfindungs-System	safeDeleteWaypoints()	Löscht alle Wegpunkte und erstellt einen sicheren Bremswegpunkt, um nicht zu kollidieren					
	createPathToNextTanke()	Findet die nächste Tankstelle und fügt diese automatisch als nächsten Wegpunkt ein. Dabei holt sich die Funktion von createTankEvaluation eine Tankstellenbewertung und holt sich die beste Tankstelle heraus.					
	createTankEvaluation(position)	Erstellt eine Bewertung jeder Tankstelle - Wichtig um herauszufinden, welche Tankstelle als nächstes angefliegen werden soll. Es werden Entfernung zur eigenen Position, Winkel zu anderen Tankstellen und Entfernung zum Gegner berücksichtigt.	• position: Je geringer die Entfernung zu dieser Position, desto mehr Punkte für die Tanke				
	getHeadedTanken()	Gibt die momentan angesteuerten Tankstellen aus. Es sucht die Wegpunkte ab, und schaut ob sich in der Nähe der Wegpunkte Tankstellen befinden. Danach schreibt es die Tankstellen ID in einen Vektor, der am Ende ausgegeben wird.		tankenList: VEKTOR der Tankstellen in Tankstellen IDs			
Angriff	checkTankPath()	Überprüft, ob der Gegner eine Tanke erreichen wird, die wir auch ansteuern. Dabei wird die Zeit berechnet, die wir bzw. der Gegner braucht, die angesteuerte Tankstelle zu erreichen. Außerdem wird die Zeit beachtet, die der Spaceball braucht um seine Geschwindigkeit an die Tankstellen anzugleichen. Befinden sich zwei Spaceballs im Wettstreit um eine Tanke, wird der competitionmode aktiviert und wegpunkte hinter die Tankstelle gesetzt, um nicht vor der Tankstelle abzubremesen.					
	attackEnemy()	Entscheidet, welche Angriffstaktik ausgeführt werden soll.	-	-			
	directAttack()	Regelt den Angriff: Falls der Gegner direkt angefliegen werden kann, wird der nächste Wegpunkt auf Abfangkurs gesetzt. Falls nicht, wird der Pfad zum Gegner über den Pathfinder berechnet.					
	slowAttack()	Versucht die Y-Koordinate an den Gegner anzugleichen, während die x-Koordinate langsam angenähert wird					
	calcEnemyHitPosition()	Berechnet die Position, auf die zugesteuert werden muss, um den Gegner abzufangen. Um bei großen Entfernungen nicht zu übersteuern, wird die Position direkt auf den Gegner gesetzt.					
Verteidigung	getAccPos(pos)	Diese Funktion verlängert den Punkt des Gegners nach hinten, damit mit Vollgas kollidiert wird und vorher nicht abgebremst wird.	• pos:				
	fleeEnemy()	Regelt die Verteidigung					
	randomFlee()	zu einem zufälligen Punkt fliehen					Es werden 4 zufällige Punkte genommen und danach sortiert, wie weit sie vom Gegner entfernt sind und wie dicht er an einer Ansammlung von Minen liegt.
Debugging	cornerTricking()	in die dichteste Ecke fahren und dort auf den Gegner warten					Unser Spaceball sucht die dichteste Ecke, fährt dort hin und wartet, bis der Gegner uns in weniger als 0,15 Zeiteinheiten erreicht. Dann fährt er in die nächste Ecke, die vom Geschwindigkeitsvektor des Gegners weg zeigt.
	debugDRAW()	Zeichnet die Wegpunkte aus der „waypointList“ als kleine rote Punkte ein					