
Projekt:	Smart Logic
Autor:	Werner Iberl – iberl@verkehr.tu-darmstadt.de
Version:	0.4
Letzte Änderung:	06.10.2020
Ablage dieser Doku	https://www.disposim.de/issues/2433
Java-Packet	de.ibw.smart.logic.safety in src/test
Java-Datei	SmartSafetyRouteIsNonBlockedTest.java

Testbeschreibung

In diesem Dokument werden die Testfälle für die Sicherheitsfunktion „Verhindern von Fahrzeugkollisionen durch gleichzeitige Belegung desselben Gleises“ beschrieben.

Testfälle

Tests hängen von der Länge der betrachteten Route ab. Es werden Testfälle aus Echtdaten des Plan-Pro-Formates gewählt. Das bedeutet unter allen geeigneten Routen, die sich aus dem vorliegenden Plan-Pro-Format ableiten, wird eine Route pro Testfall per Zufall ausgewählt.

Allgemein können Abschnitte einer Topologischen Kante und einzelne Weichen belegt sein. Andere Elemente können nicht getestet werden, weil sie nicht unterstützt werden. Ein Zug hat eine Länge.

Es ist möglich, dass ein Zug an einem Ende auf die nächste Topologische Kante hinausragt. Deswegen kann der belegte Abschnitt größer sein als die Belegung durch eine MA. Die MA und die Ausmaße des Zuges zusammen, bilden den belegten Bereich eines Zuges. Zur Veranschaulichung dient folgende Zeichnung:

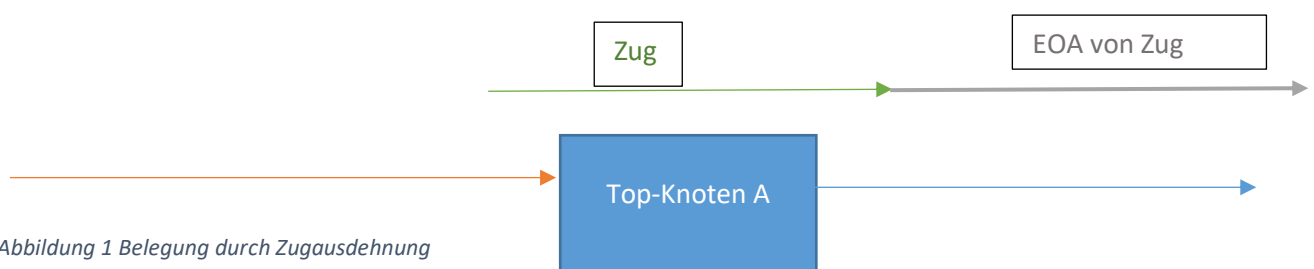


Abbildung 1 Belegung durch Zugausdehnung

Die Eoa von dem Zug belegt nur einen Bereich der blauen Topologischen Kante. Jedoch hat der Zug durch seine Ausdehnung auch die orange Topologische Kante teilbelegt.

Weiterhin gilt, dass eine Weiche über einen Streckenabschnitt belegt ist, weil zum Beispiel eine Weiche beim Umstellen einen Bereich der Topologie, der gleichzeitig nicht von einer Fahrzeugbewegung genutzt werden kann, beansprucht wird. Dieser Bereich wird durch den Weichenanfang und das zur Weiche gehörende Grenzzeichen begrenzt.

Während eine Anfrage an die smartLogic bearbeitet wird, sollen weitere Anfragen an sie gestellt werden können. Deshalb wird ein Testverfahren benötigt, das auch gleichzeitige Anfragen behandelt. Dies benötigt ein Testverfahren, das die Funktion über mehrere Threads umsetzt bzw. aufruft.

Das zu testende Modul innerhalb der smartLogic benötigt nicht alle Daten des ursprünglichen Request. Es wird zum Testen des Untermoduls das Model des Zuges des TMS weitergereicht. Außerdem wird für das Untermodul eine Test-EndOfAuthority ausgestellt. Diese bildet einen Rahmen wie lang, ein sicherheitskritischer Bereich wird, auf dem sich kein anderer Zug befinden darf. Hinzukommen sämtliche Routenelemente, die bereits von der Smart-Logic als valide befunden wurden. Die Routendaten werden später als internes Model für Belegungen gespeichert.

Testfall 1 – Check If Main Null Error

Testziel	In diesem Test wird überprüft, ob der Wächter bei ungültigen Anfragen reagiert.
Vorbedingungen	Die Smart-Logic ist hochgefahren. Es wurde eine Teststrecke definiert.
Beschreibung	<p>Es werden valide Parameter vordefiniert. Es wird ein valide Informationen zum Zug bereitgestellt. Es wird eine valide Test-EndOfAuthority bereitgestellt. Auch wird eine valide Route vorher vorbereitet.</p> <p>Es werden drei Tests durchgeführt. Für die drei Übergabeparameter wird für einen Parameter null übergeben.</p>
Erwartetes Ergebnis	<p>Das Belegungsmodul gibt false zurück. Dies entspricht der erwarteten Reaktion, wenn bereits eine anderweitige Belegung des angefragten Gleisabschnitts bzw. eines Teils davon vorliegt.</p> <p>Das Belegungsmodul muss noch erweitert werden, eine Fehlerbehandlung durchzuführen, weil in diesem Fall ein Programmierfehler vorliegt. Es sollte nie ein null-Parameter vorliegen.</p> <p>Es muss noch definiert werden, was die Smart-Logic unternimmt, wenn es in sich selbst einen Programmierfehler erkennt.</p>

Testfall 2 – Check If Track are Blocked by two Trains on same Track (Repeated 100)

Testziel	Es liegen auf einem Streckenabschnitt zwei überlappende MAs vor. Das Modul soll eine Belegung erkennen.
Vorbedingungen	Es wird vor jedem Test alle Belegungen aus dem internen Speichermodell entfernt. Es werden die Positionen der Züge geleert.
Beschreibung	<p>Dieser Test wird 100 mal auf unterschiedlichen Strecken wiederholt. Die Strecke wird so gewählt, dass sich auf der ersten Topologischen Kante eine Balise befindet.</p> <p>Liegt in einem Test die Balise nicht auf der topologischen Kante der Züge, wird der Test ignoriert, weil die gewählte Strecke für diese Test-Art ungültig war.</p> <p>In jedem der Tests werden nachfolgende Werte angenommen. Ist die erste Topologische-Kante für den Test zu kurz, wird der Test nicht gewertet.</p> <p>Zug 1 hat einen Abstand von 20 m zur Balise Zug 2 hat einen Abstand von 15 m zur Balise</p> <p>Zug 1 erhält eine Fahrerlaubnis von 70 m. Zug 2 darf 35 m fahren.</p> <p>Es werden die Positionen der Züge in der smartLogic gespeichert. Es wird die Fahrerlaubnis für Zug 1 abgeschickt. Diese ist OK, weil der Zug weiter von der Balise entfernt als Zug 2 ist.</p>
Erwartetes Ergebnis	Zug 1 wird vom Belegungsmodul erlaubt. Es wird true zurückgegeben. Die Anfrage von Zug 2 wird als false nicht gestattet.

Testfall 3 – Check if two trains non intersecting on same trail are safe (Repeated 100)

Testziel	Diese Testmethode prüft, ob zwei Züge die Erlaubnis erhalten auf der gleichen Strecke zu stehen. Das Belegungsmodul soll beide MA-Anfragen als akzeptiert ausstellen.
Vorbedingungen	Im Szenario stehen beide Züge kurz vor und nach einer Balise, die Züge bewegen sich voneinander weg. Tests können übersprungen werden, wenn eine ungeeignete Strecke um der Balise besteht.
Beschreibung	Es werden die Distanzen der Züge vor und nach der Balise berechnet. Es werden zwei um 30 m lange EOA ausgestellt, je nachdem wie weit der nächste Endpunkt entfernt ist. Es werden Position-Reports der beiden Züge hinterlegt.
Erwartetes Ergebnis	Beide Züge werden erlaubt in gegensätzlicher Richtung voneinander entfernt zu fahren. Das Belegungsmodul gibt zwei Mal true zurück.

Testfall 4 – Check if two trains intersecting on same trail beeing detected
(Repeated 100)

Testziel	Diese Testmethode prüft, ob zwei Züge keine Erlaubnis erhalten auf der gleichen Topologische Kante zu fahren. Im Szenario stehen beide Züge kurz vor und nach einer Balise, die Züge bewegen sich aufeinander zu, sodass es zu einer Überlappung kommt. (Die Kollision soll durch das getestete Modul erkannt und verhindert werden).
Vorbedingungen	<p>Ein Zug steht vor der Balise, der andere danach. Die Züge sollen sich aufeinander zu bewegen. Tests können übersprungen werden, wenn ein ungeeignetes Gleis um der Balise besteht.</p> <p>Der Abstand von Zug 1 zur Balise beträgt 7 Meter, der Abstand des anderen Zuges 8 Meter. Die Züge haben eine Entfernung von 15 Meter zueinander. Kann eine Topologische Kante mit der Balise den Bereich von 15m nicht bieten, wird der Test nicht gewertet und übersprungen.</p>
Beschreibung	Es werden auch hier zwei Distanzen vor und nach der Balise gewählt. Die EoA von Zug 1 beträgt 10 Meter von der beschriebenen Balise aus. Es entsteht eine Überlappung, weil der Zug 2 ebenfalls eine EoA von 10 Meter zugesichert wird.
Erwartetes Ergebnis	Der Zug 1 darf über die Balise fahren, weil der Abstand von 15 Meter dies erlaubt. Das Belegungsmodul gibt true zurück. Beim Zug 2 wird false zurückgegeben, weil die 10 Meter zu viel sind, da der Zug bis auf 5 Meter sich nähert.

Testfall 5 – Check if two trains non intersecting on same trail beeing allowed (Repeated 100)

Testziel	Diese Testmethode prüft ob zwei Züge Erlaubnis erhalten auf dem gleichen Gleis zu fahren.
Vorbedingungen	Ein Zug steht vor der Balise, der andere danach. Die Züge bewegen sich aufeinander zu, sodass es zu KEINER Überlappung kommt.
Beschreibung	Zug 1 steht 15 Meter vor der Balise. Zug 2 steht 20 Meter nach der Balise. Es besteht ein Abstand von 35 Meter. Kann der Abstand auf dem Gleis nicht hergestellt werden, wird der Test übersprungen und nicht gewertet. Beide Züge erhalten eine Eoa von je 5 Metern sodass am Ende der Fahrten ein Abstand von 25 Meter besteht.
Erwartetes Ergebnis	Beide Züge bekommen die Erlaubnis, den beantragten Bereich zu beanspruchen und in diesen einzufahren. Es wird je Zug true zurückgegeben.

Es folgen noch Test für Fälle, in denen ein Zug stehenbleibt und ein anderer Zug mit diesem kollidiert, sowie falsch gestellte Weichen. Es wird derzeit ein Positionsmodul entwickelt werden, das noch integriert wird.

Die Position Reports sind umfangreich und werden beim Testen verwendet. Aber die Entwicklung hat gezeigt, dass als Positionsangabe mit Abstand von einem Topologie-Knoten das Testen erleichtert und auch nachvollziehbar macht, wo ein Zug steht, wenn die MA sich auflöst oder wenn sich die Referenz-Balise ändert.

Auswertungsregeln

Es wird empfohlen, gescheiterte Tests mit den Entwicklern zu besprechen und falls dort Fragen offenbleiben, mit den Sachverständigen zu reden.

Kann man aktuell den Fehler nicht beheben, wird Frederik Döpmeier, Georg Bolz oder Sebastian Schön informiert.

Änderungsübersicht

Version	Datum	Bearbeiter	Beschreibung
V 0.4	02.10.2020	Werner Iberl	Beschreiben von vorhandenen Tests bei MA Untersuchungen
V 0.4.1		Werner Iberl	Tests neu aufrollen mit Positionsmodul und Zügen die ohne MA, Belegungen erzeugen.

Glossar

Wächter, Guard

Ein Wächter prüft in der Regel am Beginn einer Methode, ob die Parameter dieser Methode von sich aus Sinn geben. Zum Beispiel wurde 17 als Zahl für einen chemischen PH-Wert keinen Sinn ergeben und ein Wächter würde den Methodenaufruf beenden oder einen Fehler werfen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Belegung durch Zugausdehnung.....	1
---	---