



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 118 972 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2001 Patentblatt 2001/30

(51) Int Cl.7: **G08G 1/09**

(21) Anmeldenummer: **00250403.3**

(22) Anmeldetag: **24.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **19.01.2000 DE 10002918**

(71) Anmelder: **DDG Gesellschaft für Verkehrsdaten
mbH
40547 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schnörr, Claudius, Dr.-Ing.
40547 Düsseldorf (DE)**
• **Goerge, Jürgen, Dr. Dipl.-Phys.
40223 Düsseldorf (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)**

(54) **Stabile Zuordnung von Verkehrsmeldungen und deren Ursache repräsentierenden
Zusatzinformationen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Entscheidung darüber, ob einer eine Störung in einem bestimmten Bereich eines Straßenverkehrsnetzes betreffenden Verkehrsmeldung eine die Ursache der Störung oder einen Hinweis zur Störung repräsentierende Zusatzinformation zum Ermöglichen einer gemeinsamen Aussendung an Verkehrsteilnehmer des

Straßenverkehrsnetzes zuzuordnen ist. Dabei wird die Entscheidung aufgrund eines den Grad der Überlappung des von der Verkehrsmeldung betroffenen Bereiches des Straßenverkehrsnetzes und des von der Zusatzinformation betroffenen Bereich des Straßenverkehrsnetzes repräsentierenden Überlappungsfaktors getroffen. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

EP 1 118 972 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Zuordnung von Störungen repräsentierenden Verkehrsmeldungen und die Störungsursache oder Hinweise repräsentierenden Zusatzinformationen. Im Straßenverkehr können sich Verkehrszustände sehr schnell ändern. Aufgrund eines hohen Verkehrsaufkommens und des individuellen Fahrverhaltens der Verkehrsteilnehmer entstehen statistische Schwankungen im Verkehrsfluß, die bereits alleine zu starken Verkehrsbeeinträchtigungen führen können. Hinzu kommen noch dynamisch wechselnde streckenbezogene Randbedingungen in Form von Geschwindigkeitsbegrenzungen, Änderungen in der Anzahl der Fahrspuren, Wetteränderungen, Steigungen, Baustellen usw., die zu Veränderungen in der Verkehrssituation in schwer vorhersehbarer Weise beitragen.

[0002] Den Verkehrsteilnehmern werden solche Verkehrsbeeinträchtigungen in Form von Verkehrsmeldungen über unterschiedliche Informationskanäle zur Kenntnis gebracht. So erfahren sie den Verkehrszustand sowie den Ort und die Länge einer Störung und können entsprechend darauf reagieren.

[0003] Um den Autofahrern auch den Grund einer Verkehrsstörung mitzuteilen, sollen diese Verkehrsmeldungen um Zusatzinformationen, welche die Ursache der Störung näher charakterisieren, ergänzt werden.

[0004] Es ist kein Verfahren bekannt, welches strecken- oder punktbezogene Zusatzinformationen automatisch nach einem Zuordnungskriterium dynamischen Verkehrsdomänen oder überhaupt Verkehrsmeldungen hinzufügt.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist das Ermöglichen einer möglichst automatischen, zuverlässigen, stabilen Zuordnung von punkt- oder streckenbezogenen, die Ursache von in Verkehrsmeldungen genannten Verkehrsstörungen repräsentierenden Zusatzinformationen zu von der Verkehrsmeldung bezeichneten Bereichen des Straßenverkehrsnetzes, insbesondere zu Verkehrsdomänen. Verkehrsdomänen sind Bereiche und/oder Strecken eines Straßenverkehrsnetzes mit hinreichend ähnlichen Verkehrseigenschaften (wie Geschwindigkeiten, Fluss, Verkehrsdichte, abgeleitete Parameter usw.). Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0006] Bei der Realisierung dieser Zielsetzungen werden folgende Probleme gelöst:

Eine wesentliche Eigenschaft der Verkehrsdomänen ist es, dass sie sich dynamisch verändern. Sie breiten sich aus, sie wachsen, teilen sich auf, wandern, verschmelzen, bis sie sich auflösen und wieder freie Fahrt besteht. Dies bedeutet, dass eine Verkehrsdomäne nicht ohne weiteres einer streckenbezogenen Ursache, welche im Falle einer Baustelle z.B. durch den Kilometerwert ihres Beginns und ihres Endes auf einer Straße angegeben ist, stabil zugeordnet werden kann. Ein einfaches Überlappungskriterium reicht nicht aus, da es zu hin- und herspringenden Meldungsattributen führen kann, je nachdem, wie die Verkehrsdomäne wandert.

[0007] Erfindungsgemäß sind diese Probleme, insbesondere auch das der stabilen Zuordnung von streckenbezogenen Zusatzinformationen zu Verkehrsmeldungen und dynamischen Verkehrsdomänen, lösbar durch Verwendung einer Hysterese bei der Entscheidung über die Zuordnung von Zusatzinformationen zu Verkehrsmeldungen.

[0008] Das Verfahren ist auf allen Autobahnen, Schnell- und Landstraßen zur weitergehenden Information der Autofahrer einsetzbar. Diese um Zusatzinformationen ergänzten Verkehrsmeldungen sind auch geeignet zur Erstellung von Reisezeitprognosen und Umleitungsempfehlungen sowie zur direkten Fahrzeugbeeinflussung und Verkehrslenkung sowie für zahlreiche andere Dienste.

[0009] Weitere Merkmale ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und aus den Ansprüchen.

[0010] Zu Beginn eines Aktualisierungslaufes von Verkehrsmeldungen liegt eine Liste mit strecken- und/oder punktbezogenen Zusatzinformationen vor, welche jeweils Verkehrsmeldungen in einer Liste von Verkehrsmeldungen zugeordnet werden sollen. Kann eine Zuordnung vorgenommen werden, so wird die Verkehrsmeldung um die Zusatzinformation als Ursache oder Hinweis ergänzt.

[0011] Zusatzinformationen sind z.B. Baustellenbereiche, Steigungs- oder Gefällstrecken, Bereiche mit fester Spurzahl, Bereiche mit Geschwindigkeitsbeschränkungen, Streckenabschnitte mit schlechten Wetter- oder Fahrbahnbedingungen, Unfallorte oder Punkte mit Spurzahländerungen. Diese Informationen können aus verschiedenen Quellen bezogen werden, z.B. von Autobahnmeistereien, aus entsprechenden Seiten des Internets, von Landesmeldestellen, vom ADAC, von Hubschrauberüberwachungen, von Einzelangaben von Verkehrsteilnehmern, von der Polizei usw.

[0012] Über ein Überlappungskriterium wird der Grad der Überlappung zwischen den Geltungsbereichen der Verkehrsmeldungen einerseits und den Zusatzinformationen andererseits bestimmt. Ergebnis kann z.B. eine Überlappung auf einer Strecke von 2 Kilometern sein.

[0013] Um ein normiertes Maß, das auch einheitlich vergleichbar ist, zu erhalten werden zusätzlich die Längen der Geltungsbereiche der Verkehrsdomänen und der Zusatzinformationen verwendet. Beispielsweise kann es für eine Baustelle wie folgt festgelegt werden:

$$\text{Überlappungsgrad} = \frac{\text{Überlappung(Verkehrsdomäne, Baustellenbereich)}}{\min(\text{Länge(Verkehrsdomäne), Länge(Baustellenbereich)})}$$

[0014] Je nach verkehrstechnischer Bedeutung der Zusatzinformationen können auch Bereiche vor oder nach den

Geltungsbereichen der Zusatzinformationen verwendet werden, z.B. eine Strecke von 2 km Länge vor einer Baustelle. Andere verkehrstechnisch sinnvolle Größen können hier ebenfalls berücksichtigt werden, z.B. als Gewichtungsfaktoren.

[0015] Für punktbezogene Zusatzinformationen kann das vorhergehende Kriterium des Überlappungsgrades ebenfalls verwendet werden, indem man diesen Informationen einen verkehrstechnisch sinnvollen Geltungsbereich zuweist, z.B. 2 km vor einer Fahrbahnverengung.

[0016] Die Überlappung kann aus den Anfangs- und Endpunkten der Geltungsbereiche der Verkehrsmeldungen und der Zusatzinformationen bestimmt werden, die Geltungsbereiche können aber auch in Form von mehr oder weniger stark gewichteten Indikatoren, welche jeweils für kleine Intervalle von z.B. 200 Metern gelten, entlang einer Straße berücksichtigt werden.

[0017] Der Grad der Überlappung kann dann verglichen werden mit einem Schwellwert, z.B. 0,5, welcher darüber entscheidet, ob die Zusatzinformation einer Verkehrsmeldung als Ursache oder Hinweis zuzuordnen ist.

[0018] Da die von Verkehrsmeldungen betroffenen Bereiche bzw. Verkehrsdomänen sich jedoch dynamisch verhalten, also wachsen, schrumpfen und wandern können, und dies auch einige Zusatzinformationen tun können (z.B. Bereiche örtlicher Wetterlagen), wäre diese Vorgehensweise alleine jedoch problematisch. Es wird daher zusätzlich eine Hysterese für den Grad der Überlappung verwendet, welche die Zuordnung in aufeinanderfolgenden Aktualisierungsläufen für die Verkehrsmeldungen stabilisiert. Es ist daher wichtig, dass zunächst aus dem Überlappungsgrad noch keine diskrete Entscheidung für eine Zuordnung getroffen wird.

[0019] Über die Hystereseparameter, z.B. die Schwellen 0,4 und 0,6, für den Überlappungsgrad wird festgelegt, ob eine Zuordnung erfolgt. Ist einer Verkehrsmeldung bereits eine bestimmte Zusatzinformation zugeordnet worden, so muss der Überlappungsgrad unter die untere Schwelle (hier 0,4) sinken, um die Zusatzinformation nicht mehr dieser Verkehrsmeldung zuzuordnen. Ist eine Zusatzinformation dagegen noch nicht einer Verkehrsmeldung zugeordnet worden, so muss der Überlappungsgrad über die obere Schwelle (hier 0,6) ansteigen, damit eine Zuordnung vorgenommen wird.

Ein Hin- und Herspringen der Zuordnung wird so vermieden, wenn sich der Überlappungsgrad z.B. hier in der Nähe von 0,5 einstellen würde.

[0020] Das Verfahren wird zyklisch für alle Verkehrsdomänen bzw. für alle zu betrachtenden Strecken zur Aktualisierung der ermittelten Informationen angewendet.

[0021] Eine Verkehrsmeldung und eine zugeordnete Zusatzinformation können über unterschiedliche Medien wie Radio, DRB, Mobilfunkkurznachrichten an einen Endgerätenutzer, Gruppen von Endgerätenutzern oder als Rundspruchnachricht (z.B. SMS-CB) ausgesendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Entscheidung darüber,

ob einer eine Störung in einem bestimmten Bereich eines Straßenverkehrsnetzes betreffenden Verkehrsmeldung eine die Ursache der Störung oder einen Hinweis zur Störung repräsentierende Zusatzinformation zum Ermöglichen einer gemeinsamen Aussendung an Verkehrsteilnehmer des Straßenverkehrsnetzes zuzuordnen ist, wobei die Entscheidung aufgrund eines den Grad der Überlappung des von der Verkehrsmeldung betroffenen Bereiches des Straßenverkehrsnetzes und des von der Zusatzinformation betroffenen Bereiches des Straßenverkehrsnetzes repräsentierenden Überlappungsfaktors getroffen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1;

dadurch gekennzeichnet, dass der Überlappungsfaktor anteilmäßig den Grad der Überlappung des von der Zusatzinformation betroffenen Bereichs mit dem von der Verkehrsmeldungen betroffenen Bereich angibt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche;

dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche Streckenabschnitte des Straßenverkehrsnetzes sind und der Überlappungsfaktor ihren überlappenden Anteil anteilmäßig, insbesondere prozentuell, angibt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche Flächen des Straßenverkehrsnetzes sind und der Überlappungsfaktor ihren überlappenden

Anteil anteilmäßig, insbesondere prozentuell, angibt.

- 5 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von Verkehrsinformationen betroffenen Bereiche des Straßenverkehrsnetzes Verkehrsdomänen sind,
welches jeweils einen Straßenverkehrsnetzbereich mit gleichem oder ähnlichem Verkehrszustand bezeichnen und
deren Wandern, Auflösung, Wachstum oder Schrumpfen bei der Erstellung der Verkehrsmeldung berechnet wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass das Überlappungskriterium einen kontinuierlichen Wert, z.B. zwischen 0 und 1, liefert, welcher graduell die
Zuordnung der Zusatzinformation zu einer Verkehrsmeldung angibt.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass im Überlappungskriterium neben den örtlichen Geltungsbereichen der Verkehrsmeldungen und der Zusatz-
informationen auch die Längen der Geltungsbereiche verwendet werden.
- 20 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Hysterese für den durch das Überlappungskriterium gelieferten Überlappungsgrad verwendet wird, wel-
che berücksichtigt, ob einer Verkehrsmeldung die entsprechenden Ursachen und/oder Hinweise repräsentierende
Zusatzinformation im vorhergehenden Aktualisierungsschritt bereits zugeordnet wurden oder nicht.
- 25 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass als streckenbezogene Zusatzinformationen z.B. Baustellenbereiche,
Steigungs- oder Gefällstrecken, Bereiche mit fester Spurzahl, Bereiche mit
Geschwindigkeitsbeschränkungen, oder Streckenabschnitte mit schlechten
30 Wetter- oder Fahrbahnbedingungen verwendet werden.
- 35 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass
je nach Ursache oder Hinweis auch örtliche Bereiche vor den Geltungsbereichen dieser Ursachen und Hinweise
im Überlappungskriterium berücksichtigt werden.
- 40 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass
als punktbezogene Zusatzinformationen z.B. Unfallorte oder Punkte mit Spurzahlländerungen verwendet werden.
- 45 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass
das Verfahren zyklisch mit jedem Aktualisierungslauf der Verkehrsmeldungen auf alle vorliegenden Verkehrsmel-
dungen und Zusatzinformationen wiederholt angewendet wird.
- 50 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass
die strecken- oder punktbezogenen Zusatzinformationen als Ursache oder Hinweis in Verkehrsmeldungen an Ver-
kehrsteilnehmer im Straßenverkehrsnetz verwendet werden.
- 55 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet,
dass
die Verkehrsmeldungen mit dem Zusatz von Ursachen und/oder Hinweisen in einer ohne weitere Verarbeitung an

Verkehrsteilnehmer aussendbaren Form erstellt werden zur indirekten Verkehrsbeeinflussung und/oder zur direkten Verkehrslenkung.

15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

16. Verkehrslageerfassungszentrale, insbesondere nach Anspruch 15, mit:

- einer Eingabeeinrichtung zur Eingabe von strecken- und/oder punktbezogenen Zusatzinformationen in die Verkehrslageerfassungszentrale,
- einem Speicher für eingegebene strecken- und/oder punktbezogene Zusatzinformationen,
- einer Ausgabereinrichtung zur Ausgabe von um Ursachen und/oder Hinweise ergänzten Verkehrsmeldungen an Verkehrsteilnehmer,
- einer Zusatzinformations-Bearbeitungs-Vorrichtung, die so ausgebildet ist, dass sie nach einem der Ansprüche 1 - 14 arbeitet.

17. Verkehrslageerfassungszentrale nach Anspruch 15 oder 16

dadurch gekennzeichnet,
dass

die Eingabeeinrichtung ein Empfänger oder Zugang zu einem Empfänger zum Empfang von aus verschiedenen Quellen stammenden strecken- oder punktbezogenen Zusatzinformationen ist.

18. Verkehrslageerfassungszentrale nach Anspruch 15, 16 oder 17

dadurch gekennzeichnet,

dass die Ausgabereinrichtung ein Sender oder ein Zugang zu einem Sender zum Aussenden von um Ursachen und Hinweise ergänzten Verkehrsinformationen an Verkehrsteilnehmer oder einen Serviceprovider ist.