

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 902 406 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.03.2004 Patentblatt 2004/12

(51) Int Cl.7: **G08G 1/01**, G08G 1/0969,
G08G 1/09

(21) Anmeldenummer: **98250299.9**

(22) Anmeldetag: **25.08.1998**

(54) **Verfahren zur Übertragung von Wegedaten und zur Analyse des Verkehrswegenetzes sowie Verkehrserfassungszentrale und Endgerät**

Method for transmitting traffic data and for analysing the road traffic network, traffic-evaluating central unit and terminal therefor

Procédé de transmission de données routières et d'analyse du réseau de circulation routière, unité centrale de mesure du trafic routier et terminal associé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI NL
PT SE**

(30) Priorität: **12.09.1997 DE 19741116**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.03.1999 Patentblatt 1999/11

(73) Patentinhaber: **ATX Europe GmbH
40547 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **Becker, Markus, Dr.
45239 Essen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 263 332 EP-A- 0 471 405
GB-A- 2 271 420 US-A- 5 020 143
US-A- 5 305 217 US-A- 5 543 789**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no.
01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) & JP 07 234994
A (TOSHIBA CORP), 5. September 1995
(1995-09-05)**

EP 0 902 406 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Wegedaten sowie eine Verkehrserfassungszentrale und ein Endgerät.

[0002] Die Übermittlung von Wegedaten zwischen einem Fahrzeug und einer Zentrale, also insbesondere die Übertragung von einem jeweils von einem Fahrzeug zurückgelegten Weg betreffenden Daten (FCD) vom Fahrzeug an die Zentrale oder z.B. die Übertragung von in einer Zentrale einem übermittelten Weg zuordenbaren weiteren übertragenen Daten, wie Reisezeiten von Fahrzeugen belastet wegen der sehr hohen Anzahl von Fahrzeugen den Übertragungsweg sehr stark. Insbesondere durch die Übertragung von von vielen einzelnen Fahrzeugen bestimmten Wegedaten zu jeweils zurückgelegten Wegen sowie von Reisezeiten etc. für den jeweiligen übermittelten Weg, bedingt aufgrund der Vielzahl von Fahrzeugen eine sehr große zu übertragende Datenmenge. Die zur Übertragung zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle sind jedoch hinsichtlich ihrer Kapazität nicht unbegrenzt.

Die DE 195 08 486 A1 offenbart ein Verfahren zur Übermittlung von Positionsdaten per Mobilfunk zwischen einem Fahrzeug und einer Zentrale, bei welchem jeweils nach einem bestimmten Intervall mit einem GPS-Empfänger Positionsdaten in Form eines Punktes (unter Angabe von Länge und Breite) erfasst werden, wobei jeweils zwei Punkte zu einem Vektor verbunden werden und aus allen derart erhaltenen Vektoren ein erster Vektorzug gebildet wird. Zur Datenreduktion wird der erste Vektor durch Geradenzüge mit jeweils ansteigender Anzahl von Geraden solange approximiert, bis der maximale Abstand der tatsächlichen Positionsdaten vom Geradenzug unterhalb eines vorbestimmten Schwellenwertes liegt, worauf die derart reduzierten Positionsdaten übertragen werden.

Ein Zugriff auf Informationen in einer digitalen Karte des Verkehrswegenetzes wird zur Datenreduktion nicht empfohlen.

[0003] Die Schrift EP-A-0 263 332 betrifft einen Empfänger für Verkehrsfunksendungen, bei dem einem Ausgangsstraßennetz ein groberes Raster in Form von Segmenten übergelegt wird, die wiederum mehrere Streckensegmente enthalten. Die sich daraus ergebende Liste enthält die Bezeichnungen der Segmente und der darin enthaltenen Streckensegmente.

Durch die Übertragung des jeweiligen Streckensegments wird das jeweilige Segment festgelegt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Optimierung der Übermittlung von Wegedaten zwischen jeweils einem Fahrzeug und einer Zentrale.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 sowie durch eine Verkehrserfassungszentrale und ein Endgerät nach den Ansprüchen 19 und 22 gelöst.

[0006] Die Erfindung optimiert die Übertragung von Wegedaten durch Verringerung der Redundanz, also

durch Erhöhung der Informationsdichte bei der Übertragung. Hierzu werden jeweils eine oder mehrere Kanten in der digitalen Karte des Verkehrswegenetzes, in welchem sich Fahrzeuge bewegen, zu Teilwegen zusammengefaßt. Wegedaten können mit einer Bezeichnung des Teilweges, auf welchen sie sich beziehen, übertragen werden. Sonstige Daten wie Reisezeiten, Umweltdaten, Temperaturen etc. können z.B. durch Bezeichnung eines Teilweges und des Ortes auf dem Teilweg bezeichnet werden. Somit ist lediglich ein eindimensionaler Bahnparameter wie z.B. der Abstand vom Anfang des Teilweges zur Bezeichnung eines genauen Ortes von bahnbezogenen Informationen wie Reisezeiten oder Umweltdaten innerhalb eines Teilweges erforderlich, was mit einer geringeren Redundanz als bei einer zweidimensionalen (geographische Länge und Breite) Ortsangabe möglich ist; die Ortsbezeichnung ist also eine relativ kurze Information.

[0007] Kanten des Verkehrswegenetzes, in welchem sich Fahrzeuge bewegen, sind Teilabschnitte von Straßen, Fahrbahnen oder Fahrbahngruppen oder dgl. in einer Ausgangs-Verkehrsnetz Karte und mit anderen Kanten durch Knoten verbunden. An Knoten eines Verkehrswegenetzes können eine, zwei oder mehrere Kanten anliegen. Wenn an einem Knoten nur eine Kante anliegt, handelt es sich um einen Endpunkt des Verkehrswegenetzes. Wenn an einem Knoten zwei Kanten anliegen, kann es sich um eine Unterteilung einer Straße, Fahrbahn, Fahrbahngruppe etc. in Längsrichtung in mehrere Kanten handeln, wobei jeweils zwei Kanten dort durch einen Knoten verbunden sind. Wenn an einem Knoten drei oder mehr Kanten anliegen, handelt es sich um eine Abzweigung oder Kreuzung von Straßen, Fahrbahnen, Fahrbahngruppen etc. Eine Kreuzung, an welcher mehr als drei Kanten anliegen, kann durch mehrere Knoten mit drei Kanten ersetzt werden. Die unterschiedlichen Richtungen einer Straße können durch eine oder mehrere Kanten dargestellt sein. Wegedaten im Sinne der Ansprüche umfassen Daten, welche den von jeweils einem Fahrzeug zurückgelegten Weg identifizieren, nämlich die Kanten oder die Teilwege, welche jeweils eine oder mehrere aneinandergrenzende Kanten umfassen und zusammen den zurückgelegten Weg bilden. Wenn aufgrund übertragener Wegedaten der Weg eines Fahrzeuges in einer digitalen Karte eines Verkehrsnetzes in der Zentrale bestimmt ist, können auch weitere Daten wie Reisezeiten diesem Weg zugeordnet werden.

[0008] Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Übertragene Wegedaten können insbesondere einen von einem Fahrzeug mit einem Verkehrsdetektor durchfahrenen Weg betreffen und vom Fahrzeug an die Zentrale übermittelt werden. Die derart in der Zentrale ermittelten Daten können insbesondere für Reisezeitenstatistiken und für spätere Empfehlungen zur Wahl von Wegen durch Fahrzeuge verwendet werden.

[0010] Auch können sich die Wegedaten insbesondere

re auf einen dem Fahrzeug von der Zentrale empfohlenen Weg beziehen und von der Zentrale an das Fahrzeug bzw. auch an mehrere Fahrzeuge übermittelt werden. Damit kann ein Fahrzeug über für einen oder mehrere Wege aufgrund von Reisezeitenstatiken in einer Zentrale ermittelte Reisezeiten informiert und über die Auswahl von Wegen beraten werden.

[0011] Die Übermittlung eines Weges erfolgt zweckmäßig durch die Übermittlung von Bezeichnungen der ihn bildenden Teilwege. Ein Weg kann dabei aus einem oder mehreren Teilwegen bestehen. Die Bezeichnungen der Teilwege können in der Zentrale und im Fahrzeug in identischen oder unterschiedlichen Datenbanken abgespeichert vorliegen mit einer Zuordnung von einem Teilweg bildenden Kanten zu jeweils einem Teilweg; stattdessen kann auch in der Zentrale und im Fahrzeug jeweils mindestens ein Satz von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen aus Kanten gespeichert sein und zur Identifikation von Teilwegen eines zu übermittelnden Weges auf diese Vorschriften zurückgegriffen werden. Auch können mehrere unterschiedliche Datenbanken und/oder Sätze von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen jeweils im Fahrzeug und in der Zentrale gespeichert sein, wobei bei der Übermittlung von einem Weg betreffenden Daten der Satz von Vorschriften oder die Datenbank, auf welche sich die Wegedaten beziehen, mit übermittelt werden, was die Universalität erhöht.

[0012] Ferner können bei der Zuordnung von jeweils einer oder mehreren Kanten zu Teilwegen die Straßentypen dieser Kanten berücksichtigt werden; somit können beispielsweise Teilwege aus Autobahnabschnitte repräsentierenden Kanten oder aus Autobahnabschnitte und Landstraßen repräsentierenden Kanten gebildet werden.

[0013] Zweckmäßig wird von der Zentrale an mindestens ein Fahrzeug zu einem empfohlenen Weg die dafür erwartete Reisezeit übermittelt. Von einem Fahrzeug wird an die Zentrale zweckmäßig die für einen zurückgelegten Weg oder Teilwege des Weges benötigte Zeit übermittelt. Damit lassen sich über Belegungsstatiken von Strecken hinaus direkt Reisezeiten für bestimmte Wege ermitteln.

[0014] Vorzugsweise wird zu Wegedaten der zugehörige Zeitraum oder Zeitpunkt übermittelt. Zu von einem Fahrzeug ermittelten Wegedaten kann also die genaue Zeit oder eine quantifizierte Zeitspanne übermittelt werden und in der Zentrale abgespeichert werden. Ebenso kann von der Zentrale zur Übermittlung von Wegedaten übermittelt werden, welchen Zeitraum, also beispielsweise welche Tageszeit, welchen Wochentag oder welchen Tag im Jahr diese Wegedaten betreffen, womit beispielsweise Wegempfehlungen bei zu bestimmten Jahreszeiten auftretenden Staus präzise übermittelt werden können.

[0015] Durch eine Analyse eines Kanten und Knoten aufweisenden Verkehrswegenetzes unter Generierung einer in den Ansprüchen angegebenen Zieldatei aus einer Ausgangsdatei wird eine zur Referenzierung von

Teilwegen bei der Übertragung von Wegedaten zwischen einer Zentrale und einem Fahrzeug geeignete Zieldatei erzeugt. Für die Erzeugung der Zieldatei können unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt werden. Beispielsweise können, ausgehend von einem als Anfangsknoten gewählten Knoten des Netzes, Teilwege derart definiert werden, daß mit aufsteigender Numerierung der Teilwege jeweils ein Teilweg durch möglichst langes Linksabbiegen, ausgehend vom Anfangsknoten, definiert wird. Diese Vorschrift ist sehr einfach implementierbar.

[0016] In einer Verkehrserfassungszentrale oder einem Endgerät kann ein erfindungsgemäßes Verfahren in Form eines Programms vorteilhaft implementiert werden.

[0017] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Dabei zeigt:

Fig. 1 als einzige Figur schematisch eine digitale Straßenkarte eines Verkehrswegenetzes.

[0018] Figur 1 zeigt eine digitale Straßenkarte eines Kanten 1 bis 17 und Knoten A bis T umfassenden Verkehrswegenetzes. Eine Kante umfaßt hier einen Streckenabschnitt einer Straße. Alternativ wäre es auch möglich, für einen Streckenabschnitt mehrere Kanten, beispielsweise für beide Fahrtrichtungen jeweils eine Kante oder für jede Fahrspur jeweils eine Kante oder für Abbiegespuren eine eigene Kante etc. zu definieren. Die Kante 1 befindet sich zwischen den beiden Knoten A und B, die Kante 2 befindet sich zwischen den Knoten B und C, die Kante 3 befindet sich zwischen den Knoten C und D usw. Im dargestellten sehr kleinen Verkehrswegenetz sind die Knoten A, G, J, P, T jeweils Anfangsknoten der digitalen Karte des Verkehrswegenetzes, also Knoten, von welchen jeweils nur eine Kante oder nur eine Kante der betrachteten Straßenklassen ausgeht. Die Knoten B, D, L sind Abzweigungsknoten, also Knoten mit mindestens drei anliegenden Kanten; dies bedeutet, daß beispielsweise von der Kante 1 am Knoten B ein Fahrzeug in Richtung der Kante 2 oder der Kante 10 weiterfahren kann, daß also eine echte Abzweigungsmöglichkeit besteht. Anstelle von wie hier jeweils drei Kanten, kann ein Abzweigungsknoten auch mit mehr als drei Kanten, beispielsweise an einer Kreuzung, verbunden sein; jedoch ist es auch möglich, um die hier gewählte Darstellung mit Abzweigungsknoten mit jeweils genau drei Kanten zu erhalten, auch an Kreuzungen mit mehr als drei Kanten mehrere Abzweigungsknoten zu definieren, von welchen jeweils genau drei Kanten ausgehen. Die Knoten C, E, F, H, I, K M, N, Q R sind Knoten, von welchen jeweils nur zwei Kanten, beispielsweise vom Knoten C die Kante 2 und 3, ausgehen. Diese Kanten können in einer ein Verkehrswegenetz repräsentierenden digitalen Straßenkarte für bestimmte Zwecke, wie z.B. Stauerfassung, von Bedeu-

tung sein, jedoch sind sie zur Analyse eines Weges und Übertragung von diesen Weg betreffenden Wegedaten, wie insbesondere Reisezeiten, nicht von Bedeutung. Ferner können aus einer ein Verkehrswegenetz repräsentierenden digitalen Karte, also Ausgangsdatei, zur Bildung einer Teilwege des Verkehrswegenetzes mit geringer Redundanz darstellenden Zieldatei unter Berücksichtigung von Kanten und/oder Knoten nur einer bestimmten Straßenklasse, also beispielsweise Autobahn, berücksichtigt werden; auch können z.B. aus einer Ausgangsdatei mehrere Zieldateien für jeweils eine Straßenklasse gebildet werden.

[0019] Wenn mit der als Ausgangsdatei vorliegenden, ein Verkehrswegenetz repräsentierenden digitalen Straßenkarte in Figur 1 ein Weg und diesen Weg betreffende weitere Wegedaten übermittelt werden sollen, kann dies durch Übermittlung der passierten Knoten und/oder der passierten Kanten erfolgen. Beispielsweise kann sich ein in der Kante 1 in Richtung des Pfeiles V vom Anfangsknoten A zum Anfangsknoten J fortbewegendes Fahrzeug 18 über die Kanten 1, 2, 3, 7, 8, 9 fortbewegen. Dieser Weg kann in einem Endgerät im Fahrzeug aufgrund eines Positionserfassungssystems (beispielsweise GPS) und/oder eines Kilometerzählers und/oder eines Geschwindigkeitszählers und/oder der Erfassung der Lenkbewegungen des Fahrzeugs und/oder einer digitalen Straßenkarte etc. erfaßt werden. Ferner kann zum Weg eine Gesamtzeit, welche für diesen Weg benötigt wird und für Teilwege des Weges Teilweg-Zeiten erfaßt werden. Diese Wegedaten sollen vom Fahrzeug 18 an eine Zentrale übermittelt werden. Dies kann von einem Endgerät im Fahrzeug 18 zur Zentrale, beispielsweise per Funk, insbesondere Mobilfunk, erfolgen. Hierzu kann beispielsweise eine Übertragung nach GSM, insbesondere GSM-SMS, in Form einer Kurznachricht gewählt werden.

[0020] Im in Figur 1 dargestellten Beispiel können für einen vom Fahrzeug 18 zurückgelegten Weg von A nach J die Kanten 1, 2, 3, 7, 8, 9 und die dafür benötigte Zeit als Wegedaten an eine Zentrale übertragen werden. Aufgrund der Vielzahl von Fahrzeugen fällt dabei jedoch eine sehr große Datenmenge an. Die Kapazität des zur Verfügung stehenden Übertragungsmediums ist jedoch begrenzt. Deshalb soll die anfallende Datenmenge möglichst gering gehalten werden.

[0021] Hierzu wird das Verkehrswegenetz in Teilwege zerlegt. Dabei können jeweils eine oder mehrere Kanten 1 - 17 einen Teilweg bilden. Im Endgerät und in der Zentrale kann mindestens ein Satz von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen in einem Verkehrswegenetz oder eine nach einem Satz von Vorschriften aus der digitalen Straßenkarte eines Verkehrswegenetzes (Ausgangsdatei) gebildete, weniger redundante (informationstechnisch komprimierte) digitale Straßenkarte des Verkehrswegenetzes (also Zieldatei) gespeichert sein. Die Identifikation eines Weges bei der Übermittlung eines zurückgelegten Weges und ihn betreffenden Reisezeiten etc. vom Fahrzeug an die Zentrale oder von der Zentrale

an ein Fahrzeug kann dabei, falls im Fahrzeug und in der Zentrale mehrere Sätze von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen oder mehrere nach diesen Vorschriftenätzen gebildete Zieldateien vorliegen, unter Benennung des für die Teilwege geltenden Vorschriftenatzes oder der dafür geltenden Zieldatei übermittelt werden.

[0022] Die Vorschriften zur Zerlegung des Verkehrswegenetzes in Teilwege können so gewählt werden, daß Unabhängigkeit von den digitalen Straßenkarten besteht, die im Endgerät und der Zentrale verwendet werden. Insbesondere muß im Endgerät und in der Zentrale nicht notwendigerweise die gleiche digitale Straßenkarte oder die gleiche Version (Aktualisierung) einer digitalen Straßenkarte vorliegen. Das Verfahren ist auch für unterschiedliche Karten oder Kartenversionen im Endgerät und in der Zentrale ausbildbar.

[0023] Für die Datenreduktion eines Verkehrswegenetzes durch Bildung von Teilwegen aus mehreren Kanten und/oder Knoten sind unterschiedliche Sätze von Vorschriften möglich.

[0024] Beispielsweise kann ein Teilweg jeweils zwischen zwei Knoten definiert werden, die jeweils entweder Ausgangsknoten A, G, J, P, T oder Abzweigungsknoten B, D, L, sind. Nach dieser Version ergeben sich die Teilwege der in Figur 1 dargestellten digitalen Straßenkarte eines Verkehrswegenetzes folgendermaßen:

[0025] Der Teilweg W_1 umfaßt die Kante 1, der Teilweg W_2 umfaßt die Kanten 2, 3, $W_3 = 4, 5, 6$, $W_4 = 7, 8, 9$, $W_5 = 10, 11$, $W_6 = 12, 13, 14$, $W_7 = 15, 16, 17$. Es kann abgespeichert werden, nach welchem Satz von Vorschriften Teilwege W_1 bis W_7 gebildet werden. Auch kann in einer Zieldatei abgespeichert werden, welche Kanten jeweils in einem Teilweg W_1 bis W_7 enthalten sind und/oder welche Knoten das Ende eines Teilweges W_1 bis W_7 bilden.

[0026] Ein weiterer Satz von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen in einer ein Verkehrswegenetz repräsentierenden digitalen Straßenkarte kann lauten: Ein Teilweg wird ausgehend von einem beliebigen Ausgangsknoten A mit aufsteigender Knotennummerierung jeweils gebildet, indem möglichst lange nach links abgebogen wird bis zu einem weiteren Ausgangsknoten G, J, P, T. Damit werden Wege zwischen diesem Ausgangsknoten A und den weiteren Ausgangsknoten erfaßt. Eine weitere Vorschrift kann nach Abarbeitung aller möglichen Wege vom Ausgangsknoten A in der Wahl eines weiteren Ausgangsknotens G liegen, wobei von diesem alle Wege außer dem Weg zum bereits betrachteten Ausgangsknoten A entsprechend als Teilwege definiert werden. Eine weitere Vorschrift kann darin liegen, darauf mit den restlichen Ausgangsknoten entsprechend weiterzufahren. Nach diesen Verfahren ergäben sich die Teilwege X_1 für den Weg vom Knoten A zum Knoten G, $X_2 = A, J$; $X_3 = A, P$; $X_4 = A, T$; $X_5 = G, J$; $X_6 = G, P$; $X_7 = G, T$; $X_8 = J, P$; $X_9 = J, T$; $X_{10} = P, T$, so daß die Anzahl der Teilwege X_1 bis X_{10} die fakturierte Anzahl der Ausgangsknoten ist. Hier würde ein Weg als übermittelte

Wegedaten nur jeweils einen Teilweg beinhalten.

[0027] Ein weiterer Satz von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen kann auch folgendermaßen definiert werden: Von einem beliebig gewählten Ausgangsknoten A wird möglichst lange links abbiegend bis zu einem anderen Ausgangsknoten G, J, P, T analysiert; dabei werden Teilwege nur für Wege zwischen Ausgangsknoten und Ausgangsknoten sowie eventuell zusätzlich zwischen Ausgangsknoten und Kreuzungsknoten definiert, wenn sich aufgrund erfaßter Verkehrsdaten von Fahrzeugen ergibt, daß eine relevante Anzahl von Fahrzeugen diesen Weg fährt. Damit ergeben sich im Verkehrswegenetz nur einige Wege, welche jeweils nur einen oder mehrere definierte Teilwege umfassen, so daß nur für diese Wege die Übertragung der sie betreffenden Wegedaten optimiert ist; da jedoch ein sehr großer Teil der Fahrzeuge zumindest zu bestimmten Zeiten Wege zurücklegt, welche sehr stark befahrende Teilwege umfassen, ergibt sich auch damit eine sehr gute Optimierung der bei der Übertragung von Wegedaten von Fahrzeugen anfallenden Datenmenge.

[0028] Beispielsweise kann ein Satz von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen folgendermaßen aussehen: Der erste Teilweg Y_1 umfaßt die Kanten 1, 2, 3, 7, 8, 9, der Teilweg Y_2 umfaßt die Kanten 15, 16, 17, der Teilweg Y_3 umfaßt die Kanten 10, 11, 12, 13, 14, der Teilweg Y_4 umfaßt die Kanten 4, 5, 6. Damit lassen sich alle Wege, welche ein Fahrzeug 18 vom Ausgangsknoten A aus befahren kann, mit sehr geringer Datenmenge definieren und übertragen. Jedoch können nach diesem Satz von Vorschriften Wege zwischen beispielsweise dem Knoten C und dem Knoten D nicht in Form von Teilwegen mit geringer Redundanz übertragen werden, was jedoch unproblematisch ist, wenn sich wenige Fahrzeuge von C nach D fortbewegen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übermittlung von Wegedaten, insbesondere per Mobilfunk, zwischen einem Fahrzeug (18) und einer Zentrale, wobei Wegedaten übermittelt werden mit Bezeichnungen von jeweils eine oder mehrere aneinander grenzende Kanten (1;2, 3;7, 8, 9) umfassenden Teilwegen (W_1 , W_2 , W_4), wobei zumindest einige Teilwege (W_1 , W_2 , W_4) mehrere Kanten (2;3; 7,8, 9) in der digitalen Karte des Verkehrswegenetzes umfassen.
2. Verfahren nach Anspruch 1.
dadurch gekennzeichnet,
daß Wegedaten zu einem vom Fahrzeug (18) mit einem Verkehrsdetektor durchfahrenen Weg vom Fahrzeug (18) an die Zentrale übermittelt werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß Wegedaten zu einem Weg von der Zentrale an das Fahrzeug (18) übermittelt werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übermittlung eines Weges erfolgt durch die Übermittlung von Bezeichnungen der ihn bildenden Teilwege, wobei die Bezeichnungen (W_1 bis W_8) in der Zentrale und in dem Fahrzeug (18) in gleichen (W_1 bis W_7 ; W_1 bis W_7) oder in unterschiedlichen (W_1 bis W_8 ; X_1 bis X_{10}) Datenbanken, insbesondere in Form von nach Anspruch 14 gebildeten Zieldateien, abgepeichert vorliegen mit einer Zuordnung von jeweils einen Teilweg (W_4) bildenden Kanten (7, 8, 9) zu jeweils einem Teilweg (W_4).
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übermittlung eines Weges erfolgt durch die Übermittlung von Bezeichnungen zumindest der ihn bildenden Teilwege, wobei in der Zentrale und im Fahrzeug jeweils mindestens ein Satz von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen aus Kanten gespeichert ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere Sätze von Vorschriften zur Bildung von Teilwegen gespeichert sind und daß mit Wegedaten zu einem Weg auch der zugehörige Satz von Vorschriften oder eine Bezeichnung dieses Satzes von Vorschriften übertragen wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen einem Knoten, von dem mindestens drei Kanten abzweigen, und einem weiteren Knoten, von dem ebenfalls mindestens drei Kanten abzweigen, ein Teilweg gebildet wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei der Zuordnung von Kanten zu Teilwegen die Straßentypen (Autobahn) der Kanten berücksichtigt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils nur aus Kanten des gleichen Straßentyps ein Teilweg gebildet wird, wobei vorzugsweise nur Teilwege zwischen Endknoten dieser Straßenklasse definiert werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß von der Zentrale an ein Fahrzeug zu einem Weg die für diesen Weg erwartete Reisezeit übermittle wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß vom Fahrzeug an die Zentrale zu einem vom Fahrzeug zurückgelegten Weg die für den Weg und/oder für Teilwege benötigte Reisezeit übermittle wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zu Wegedaten der Zeitraum oder Zeitpunkt übermittle wird, zu welchem die Wegedaten erfaßt wurden oder zu welchem Zeitraum oder Zeitpunkt die Wegedaten ermittelt wurden.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei von mehreren Fahrzeugen für mehrere Wege erfaßten Wegedaten zugeordnete Reisezeiten und zugeordneten Erfassungszeiträume oder Erfassungszeitpunkte in einer Statistikdatei in der Zentrale gespeichert werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Analyse eines Kanten (1 bis 17) und Knoten (A bis T) aufweisenden Verkehrswegenetzes, das in Form einer zumindest Angaben über Verbindungen von Kanten und/oder Knoten miteinander umfassenden Ausgangsdatei vorliegt, eine das Verkehrswegenetz repräsentierende Zieldatei erzeugt wird, indem mehrere Teilwege jeweils durch Zusammenfassung jeweils einer oder mehrerer miteinander verbundener Kanten oder Knoten der Ausgangsdatei gebildet werden und zu jedem dieser Teilwege eine Bezeichnung dieses Teilweges und eine Liste der darin enthaltenen Kanten und/oder Knoten in der Zieldatei abgespeichert wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der Zieldatei auch die nicht in einem Teilweg enthaltenen Kanten oder Knoten abgespeichert werden.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15
dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils Kanten einer bestimmten Straßenklasse (Autobahn) getrennt analysiert und in einer eigenen Zieldatei oder Ziel-Teildatei abgespeichert werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils zwischen einem Knoten, von dem mindestens drei Kanten abzweigen, und einem weiteren Knoten, von dem ebenfalls mindestens drei Kanten abzweigen, ein Teilweg definiert wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß von einem wählbaren Anfangsknoten (A) des Netzes ausgehend der Teilweg mit der Nummer 1 durch Abbiegen hiervon und an weiteren Knoten nach links gebildet wird, und daß weitere Teilwege mit jeweils nächstniedrigerer Nummer jeweils möglichst lange links abbiegend gebildet werden.
19. Verkehrserfassungszentrale zur Erfassung des Verkehrs mit einem Speicher, einem Empfänger, einem im Speicher gespeicherten Programm zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einer Steuerung zur Abarbeitung des Programms.
20. Verkehrserfassungszentrale nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine nach Anspruch 14 erzeugte Zieldatei aufweist.
21. Verkehrserfassungszentrale nach Anspruch 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie einen Sender aufweist.
22. Endgerät, insbesondere für ein Fahrzeug, zur Erfassung des Verkehrs, mit einem Speicher, einem Sender, einem im Speicher gespeicherten Programm zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 18 und mit einer Steuerung zur Abarbeitung des Programms.
23. Endgerät nach Anspruch 22,
mit einem Empfänger.
24. Endgerät nach Anspruch 22 oder 23,
mit einer nach Anspruch 14 generierten Zieldatei.

Claims

1. Method of transmitting route data, in particular by mobile phone, between a vehicle (18) and a control centre,
where route data are transmitted with designations of part-routes (W_1 , W_2 , W_4), each comprising one

or more adjoining borders (1;2, 3;7, 8, 9), where at least some of the part-routes (W_1, W_2, W_4) comprise a number of borders (2,3; 7, 8, 9) in the digital map of the traffic route network.

2. Method as in Claim 1,
characterised in that
route data on a route travelled through by the vehicle (18) with a traffic sensor are transmitted from the vehicle (18) to the control centre. 10
3. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that
route data on a route are transmitted from the control centre to the vehicle (18). 15
4. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that
the transmission of a route is effected by transmitting the designations of the part-routes that form it, the designations (W_1 to W_8) being held in memory in the control centre and in the vehicle (18) in the same (W_1 to W_7 ; W_1 to W_7) or different (W_1 to W_8 ; X_1 to X_{10}) databases, in particular in the form of target files created in accordance with Claim 14, with an assignment in each case to a part-route (W_4) of borders (7, 8, 9) which form in each case one part-route (W_4). 20 25
5. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that
the transmission of a route is effected by transmitting the designations of at least the part-routes that form it, at least one set of instructions for forming part-routes from borders being stored in both the control centre and the vehicle. 30 35
6. Method as in Claim 5,
characterised in that
a number of sets of instructions for the formation of part-routes are stored, and **in that**, together with route data for a route, the relevant set of instructions or a designation of this set of instructions is also transmitted. 40 45
7. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that
between one node, from which at least three borders branch off, and another node, from which at least three borders likewise branch off, a part-route is formed. 50
8. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that,
when assigning borders to part-routes, the types of road (motorway) of the borders are taken into consideration. 55

9. Method as in Claim 8,
characterised in that
each part-route is formed only from borders of the same type of road, preferably only part-routes between terminal nodes of this road class being defined. 5
10. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that
the expected journey time for a route is transmitted from the control centre to a vehicle for this route. 10
11. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that
the journey time needed for the route and/or for part-routes is transmitted from the vehicle to the control centre for a route covered by the vehicle. 15
12. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that,
for route data, the period or time at which the route data were recorded, or for which period or time the route data were established, are transmitted. 20
13. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that,
in the case of route data recorded by a number of vehicles for a number of routes, assigned journey times and assigned recording periods or recording times are saved in the control centre in a statistics file. 25 30
14. Method as in one of the preceding Claims,
characterised in that
for the purpose of analysing a traffic route network which has borders (1 to 17) and nodes (A to T) and which is present in the form of a source file comprising at least details of connections between borders and/or nodes, a target file is created representing the traffic route network, by forming each of a number of part-routes by combining, in each case, one or more borders or nodes from the source file which are linked to each other; and, for each of these part-routes, a designation of the part-route and a list of the borders and/or nodes it includes are saved in the target file. 35 40 45
15. Method as in Claim 14,
characterised in that
borders or nodes which are not included in a part-route are also saved in the target file. 50
16. Method as in Claim 14 or 15,
characterised in that
borders for a specific class of road (motorway) are analysed separately in each case and are stored in their own target file or target part-file. 55

17. Method as in one of Claims 14 to 16,
characterised in that,
between a node from which at least three borders
branch off and another node from which at least
three borders likewise branch off, a part-route is defined in each case. 5
18. Method as in one of Claims 14 to 17,
characterised in that,
starting from a selectable initial node (A), the part-
route numbered 1 is formed by turning off to the left
from it and at other nodes, and that other part-
routes, in each case with the next lowest number,
are each formed by turning off to the left for as long
as possible. 10
19. Traffic recording centre for recording traffic, with a
memory, a receiver, a program stored in the mem-
ory for implementing the method as in one of the
preceding Claims, and a control system for
processing the program. 20
20. Traffic recording centre as in Claim 19,
characterised in that
it has a target file created in accordance with Claim
14. 25
21. Traffic recording centre as in Claim 19 or 20,
characterised in that
it has a transmitter. 30
22. Terminal, in particular for a vehicle, for recording
traffic information, with a memory, a transmitter, a
program stored in the memory for implementing the
method as in one of Claims 1 to 18, and a control
system for processing the program. 35
23. Terminal as in Claim 22,
with a receiver. 40
24. Terminal as in Claim 22 or 23,
with a target file generated in accordance with
Claim 14. 45

Revendications

1. Procédé pour la transmission de données routières,
notamment par radiotéléphone mobile, entre un vé-
hicule (18) et une centrale, 50
les données routières étant transmises avec des
désignations de trajets partiels (W_1 , W_2 , W_4) com-
portant chacun un ou plusieurs liens contigus (1 ;
2, 3 ; 7, 8, 9),
certains trajets partiels (W_1 , W_2 , W_4), au moins, 55
comportant plusieurs liens (2, 3 ; 7, 8, 9) sur la carte
numérique du réseau routier.

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que des données routières con-
cernant un trajet parcouru par le véhicule (18) com-
portant un détecteur de circulation sont transmises
à la centrale par le véhicule (18).
3. Procédé selon l'une des revendications précéden-
tes,
caractérisé en ce que des données routières con-
cernant un trajet sont transmises au véhicule (18)
par la centrale.
4. Procédé selon l'une des revendications précéden-
tes,
caractérisé en ce que la transmission d'un trajet a
lieu par la transmission de désignations des trajets
partiels le constituant, les désignations (W_1 à W_8)
étant présentes en mémoire dans la centrale et
dans le véhicule (18) dans des banques de données
identiques (W_1 à W_7 ; X_1 à X_7) ou différentes (W_1 à
 W_8 ; X_1 à X_{10}), en particulier sous la forme de fi-
chiers cibles formés selon la revendication 14, avec
une affectation de liens (7, 8, 9) formant à chaque
fois un trajet partiel (W_4) au trajet partiel (W_4) con-
cerné.
5. Procédé selon l'une des revendications précéden-
tes,
caractérisé en ce que la transmission d'un trajet a
lieu par la transmission de désignations au moins
des trajets partiels le constituant, un jeu de consi-
gnes, au moins, étant enregistré à chaque fois dans
la centrale et dans le véhicule pour la formation de
trajets partiels à partir de liens.
6. Procédé selon la revendication 5,
caractérisé en ce que plusieurs jeux de consignes
sont enregistrés pour la formation de trajets partiels
et **en ce que**, avec des données routières concer-
nant un trajet, le jeu de consignes associé ou une
désignation de ce jeu de consignes est également
transmis.
7. Procédé selon l'une des revendications précéden-
tes,
caractérisé en ce qu'un trajet partiel est formé en-
tre un noeud, d'où partent au moins trois liens, et
un autre noeud, d'où partent également au moins
trois liens. 45
8. Procédé selon l'une des revendications précéden-
tes,
caractérisé en ce que, lors de l'affectation de liens
à des trajets partiels, les types de routes (autoroute)
des liens sont pris en considération.
9. Procédé selon la revendication 8,
caractérisé en ce qu'un trajet partiel est toujours

formé uniquement à partir de liens du même type de routes, des trajets partiels étant de préférence uniquement définis entre des noeuds finals de cette catégorie de routes.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que, pour un trajet, la centrale transmet à un véhicule le temps de trajet escompté pour ce trajet.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que le véhicule transmet à la centrale, pour un trajet parcouru par le véhicule, le temps de trajet nécessaire pour le trajet et/ou pour des trajets partiels.

12. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que, pour des données routières, il est transmis la période de temps pendant laquelle ou l'instant auquel les données routières ont été enregistrées ou pendant quelle période de temps ou à quel instant les données routières ont été déterminées.

13. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que, dans le cas de données routières enregistrées par plusieurs véhicules pour plusieurs trajets, des temps de trajets associés et des périodes de temps d'enregistrement ou des instants d'enregistrement associé(e)s sont enregistrés dans un fichier statistique dans la centrale.

14. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que, pour l'analyse d'un réseau routier présentant des liens (1 à 17) et des noeuds (A à T), lequel existe sous la forme d'un fichier de départ comportant au moins des indications sur des liaisons de liens et/ou de noeuds entre eux, un fichier cible représentant le réseau routier est produit, **en ce que** plusieurs trajets partiels sont formés à chaque fois par la réunion à chaque fois d'un ou plusieurs liens ou noeuds du fichier de départ reliés entre eux et **en ce que**, pour chacun de ces trajets partiels, une désignation de ce trajet partiel et une liste des liens et/ou noeuds contenus dans celui-ci sont enregistrées dans le fichier cible.

15. Procédé selon la revendication 14,
caractérisé en ce que, dans le fichier cible, sont également enregistrés les liens ou les noeuds qui ne sont pas contenus dans un trajet partiel.

16. Procédé selon la revendication 14 ou 15,

caractérisé en ce que les liens d'une certaine catégorie de routes (autoroute) sont à chaque fois analysés séparément et enregistrés dans un fichier cible ou sous-fichier cible spécifique.

17. Procédé selon l'une des revendications 14 à 16,
caractérisé en ce qu'un trajet partiel est défini à chaque fois entre un noeud, d'où partent au moins trois liens, et un autre noeud, d'où partent également au moins trois liens.

18. Procédé selon l'une des revendications 14 à 17,
caractérisé en ce que, partant d'un noeud de départ (A) du réseau pouvant être choisi, le trajet partiel portant le numéro 1 est formé en s'écartant de ce noeud vers la gauche et vers d'autres noeuds, et **en ce que** d'autres trajets partiels portant à chaque fois le numéro immédiatement inférieur sont formés en s'écartant à chaque fois vers la gauche le plus loin possible.

19. Centrale de détermination de la circulation pour la détermination de la circulation, comportant une mémoire, un récepteur, un programme enregistré dans la mémoire pour l'exécution du procédé selon l'une des revendications précédentes et une commande pour l'interruption du programme.

20. Centrale de détermination de la circulation selon la revendication 19,
caractérisée en ce qu'elle présente un fichier cible produit selon la revendication 14.

21. Centrale de détermination de la circulation selon la revendication 19 ou 20,
caractérisée en ce qu'elle présente un émetteur.

22. Terminal, en particulier pour un véhicule, pour la détermination de la circulation, comportant une mémoire, un émetteur, un programme enregistré dans la mémoire pour l'exécution du procédé selon l'une des revendications 1 à 18 et une commande pour l'interruption du programme.

23. Terminal selon la revendication 22, comportant un récepteur.

24. Terminal selon la revendication 22 ou 23, comportant un fichier cible généré selon la revendication 14.

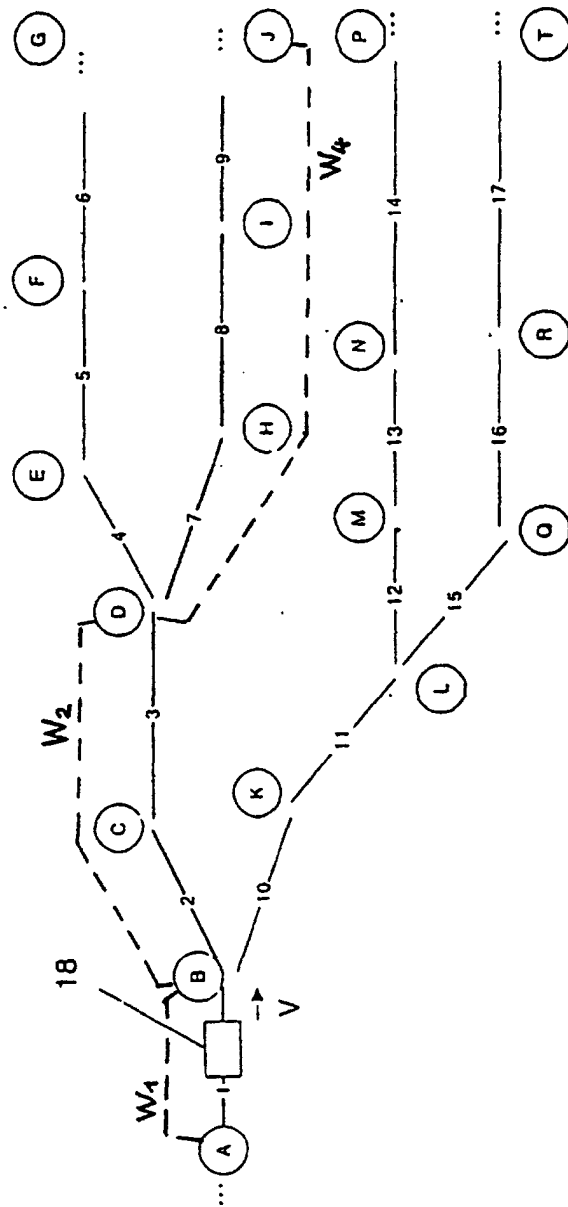


Fig. 1