



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 902 406 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.1999 Patentblatt 1999/11

(51) Int Cl. 6: G08G 1/01

(21) Anmeldenummer: 98250299.9

(22) Anmeldetag: 25.08.1998

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

(30) Priorität: 12.09.1997 DE 19741116

(71) Anmelder: MANNESMANN Aktiengesellschaft
40213 Düsseldorf (DE)

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

(74) Vertreter: Henze, Lothar et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)

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

(57) Ein Verfahren zur Übertragung von Wegedaten, insbesondere per Mobilfunk, zwischen einem Fahrzeug (18) und einer Zentrale, wobei Wegedaten übermittelt werden mit Bezeichnungen von jeweils eine oder

mehrere aneinandergrenzende Kanten (1;2, 3;7, 8, 9) umfassenden Teilwegen (W_1 ; W_2 ; W_4), wobei zumindest einige Teilwege (W_2 , W_4) mehrere Kanten (2;3, 7,8,9) umfassen, ermöglicht eine Übertragung von Wegedaten mit geringer Redundanz.

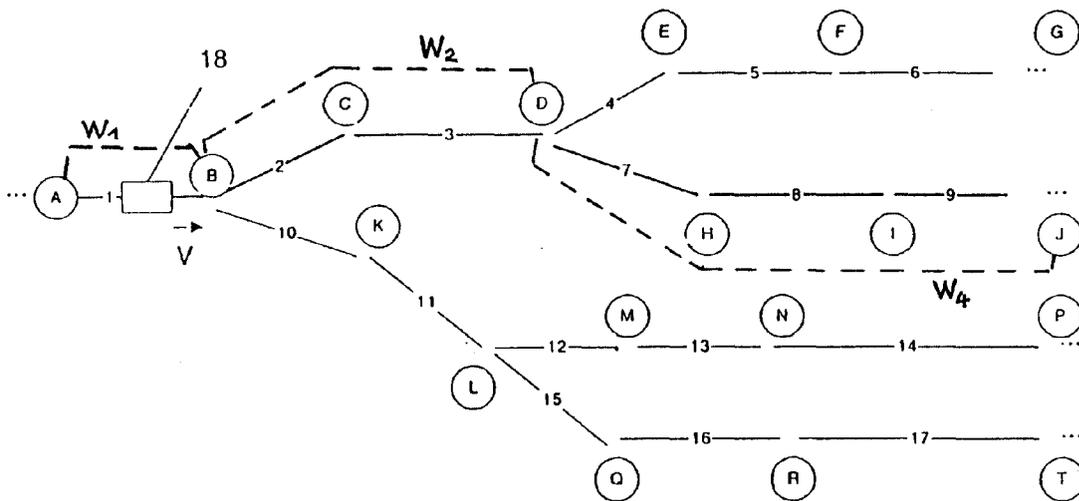


Fig. 1

EP 0 902 406 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Wegedaten, ein Verfahren zur Analyse eines Verkehrswegenetzes, 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.

[0003] 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 vorbestimmten 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.

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

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Verfahren nach den Ansprüchen 1, 14 sowie durch eine Verkehrserfassungszentrale und ein Endgerät nach den Ansprüchen 19, 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-Verkehrskarte 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 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 Reisezeitenstatistiken 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 Belegungsstatistiken 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 ein Verfahren zur 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 Fahrrichtungen 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 Bedeutung 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 Auto-

bahn, 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 Vorschriftensätzen gebildete Zieldateien vorliegen, unter Benennung des für die Teilwege geltenden Vorschriftensatzes oder der dafür geltenden Zieldatei übermittelt werden.

[0022] Die Vorschriften zur Zerlegung des Verkehrsnetzes in Teilwege können so gewählt werden, daß Un-

abhängigkeit 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 defi-

niert, 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 aneinandergrenzende 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,
5. 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 ; X_1 bis X_{10}) 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 übermittelt 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 übermittelt wird. 5
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zu Wegedaten der Zeitraum oder Zeitpunkt übermittelt wird, zu welchem die Wegedaten erfaßt wurden oder zu welchem Zeitraum oder Zeitpunkt die Wegedaten ermittelt wurden. 10
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. 20
14. Verfahren 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, wobei eine das Verkehrswegenetz repräsentierende Zielfdatei 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 Zielfdatei ab gespeichert wird. 30
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zielfdatei auch die nicht in einem Teilweg enthaltenen Kanten oder Knoten abgespeichert werden. 40
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils Kanten einer bestimmten Straßenklasse (Autobahn) getrennt analysiert und in einer eigenen Zielfdatei oder Ziel-Teildatei abgespeichert werden. 45
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. 55
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. 15
20. Verkehrserfassungszentrale nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine nach Anspruch 14 erzeugte Zielfdatei aufweist.
21. Verkehrserfassungszentrale nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkehrserfassungszentrale auch einen Sender aufweist. 25
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. 35
24. Endgerät nach Anspruch 22 oder 23, mit einer nach Anspruch 14 generierten Zielfdatei. 40

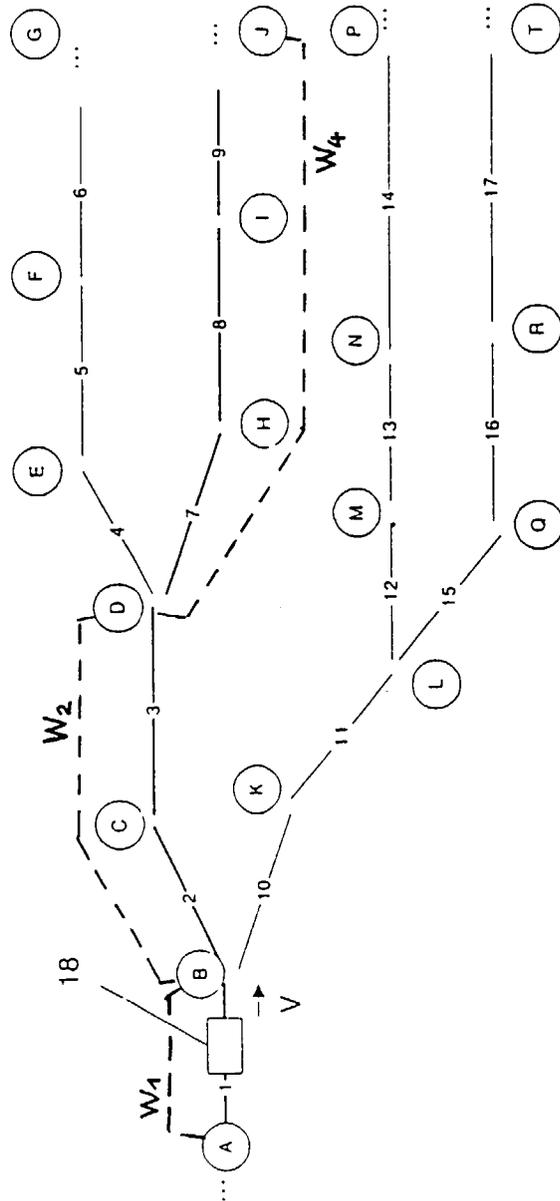


Fig. 1