



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **714 419 B1**

(51) Int. Cl.: **G08G** 1/01 (2006.01)
G01C 21/34 (2006.01)
G06Q 50/30 (2012.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01501/17

(22) Anmeldedatum: 11.12.2017

(43) Anmeldung veröffentlicht: 14.06.2019

(24) Patent erteilt: 15.11.2021

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.11.2021

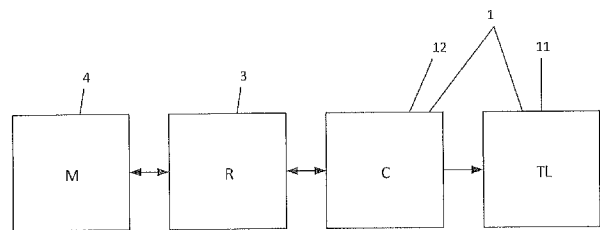
(73) Inhaber:
Graphmasters SA c/o Robert Dohrendorf, Balsigerrain 23
3095 Spiegel b. Bern (CH)

(72) Erfinder:
Sebastian Heise, 32369 Rahden (DE)

(54) **System und Verfahren zum Verringern von Wartezeiten im Strassenverkehr.**

(57) Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum Verringern von Wartezeiten im Strassenverkehr.

Erfindungsgemäss ist beschrieben ein System und ein entsprechendes Verfahren zum Verringern von Wartezeiten im Strassenverkehr, das umfasst eine Anzahl von steuerbaren Ampeln (1), wenigstens ein Rechnersystem (3) zum Ansteuern der Ampeln (1) und wenigstens ein mit dem wenigstens einen Rechnersystem (3) kommunikationstechnisch verbundenen Navigationssystem (4) in einem Fahrzeug, wobei das wenigstens eine Navigationssystem (4) dazu ausgebildet ist, Wegdaten von Fahrtwegen an das wenigstens eine Rechnersystem (3) zu senden, welches dazu ausgebildet ist Ankunftszeiten des Fahrzeugs an den steuerbaren Ampeln (1) zu berechnen, wobei das wenigstens eine Rechnersystem (3) weiter dazu ausgebildet ist, auf der Grundlage der Ankunftszeiten Anfragedaten an die steuerbaren Ampeln (1) zu senden und die steuerbaren Ampeln (1) geschaltet werden unter Berücksichtigung der Anfragedaten.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum Verringern von Wartezeiten im Straßenverkehr nach den unabhängigen Ansprüchen.

[0002] Weiter erlaubt die Erfindung eine dynamische Routenführung eines Fahrzeuges, insbesondere unter Berücksichtigung und Beeinflussung von Ampelschaltungen von steuerbaren Ampeln.

[0003] Im Stand der Technik sind Verfahren bekannt zum Abfragen von Ampelschaltungen durch Navigationssysteme von Fahrzeugen. Hierbei erhält das Navigationssystem Daten bezüglich aktueller und zukünftiger Ampelsignale entlang einer geplanten Fahrtroute. Das Navigationssystem kann aus diesen Daten die voraussichtliche Ankunftszeit des Fahrzeuges unter Berücksichtigung von Wartezeiten an den Ampeln entlang der geplanten Fahrtroute berechnen.

[0004] Neben berechneten Ankunftszeiten und Vorschlägen von Fahrtrouten sind jedoch keine Lösungen bekannt im Stand der Technik welche Fahrtzeiten und Fahrtrouten aktiv beeinflussen.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung bekannte Systeme und Verfahren zu verbessern hinsichtlich von Fahrtzeiten von Fahrzeugen.

[0006] Zu diesem Zweck wird ein System und ein Verfahren nach den unabhängigen Ansprüchen bereitgestellt. Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0007] Die Erfindung wird folgend anhand der Fig. an einem Beispiel beschrieben.

[0008] Die Fig. zeigt eine schematische Blockdarstellung einer steuerbaren Ampel mit Ampel und Ampelsteuerung, welche mit einem Rechnersystem kommunikationstechnisch verbunden ist, und ein Navigationssystem, welches ebenfalls mit einem Rechnersystem kommunikationstechnisch verbunden ist.

[0009] Die Fig. zeigt eine schematische Blockdarstellung einer steuerbaren Ampel 1, welche eine gewöhnliche Ampel 11 oder Verkehrsampel mit einer verbundenen Ampelsteuerung 12 umfasst. Die programmierte Ampelsteuerung 12 dient zur Steuerung der Signale, welche die Ampel 11 anzeigt, und umfasst gewöhnlich Prozessoren. Die steuerbare Ampel 1 ist mit wenigstens einem Rechnersystem 3 via kabelloser Datenkommunikation verbunden, was schematisch durch eine Linie dargestellt ist. Das Rechnersystem 3 umfasst wenigstens einen Router. Das Rechnersystem 3 wiederum ist via kabelloser Datenkommunikation mit einem oder einer Vielzahl von Navigationssystemen 4 verbunden. Das Navigationssystem 4 ist hierbei ein im Fahrzeug fest installiertes Navigationssystem 4, ein mobiles Navigationssystem 4 oder ein mobiles Endgerät auf welchem eine Navigationssoftware installiert ist.

[0010] Während der Fahrt sendet das Navigationssystem 4 via Sendeeinrichtung und einem mobilen Funknetz Daten an das Rechnersystem 3 bezüglich der geplanten Fahrstrecke oder Fahrwegen des Fahrzeuges. Das Rechnersystem 3 vergleicht diese Wegdaten mit gespeicherten Daten von entlang der Fahrstrecke befindlichen steuerbaren Ampeln 1. Das Rechnersystem 3 ist dazu ausgebildet, Ankunftszeiten des Fahrzeuges an den steuerbaren Ampeln 1 zu berechnen. Hierzu bedient sich das Rechnersystem 3 bei GPS-Positionsdaten des Fahrzeuges und zudem daraus berechneter Geschwindigkeiten des Fahrzeuges. Weiter sendet das Rechnersystem 3 Anfragedaten an die steuerbaren Ampeln 1 zu dem Zweck, die Signale der Ampeln 11 zu beeinflussen. Ermittelt das Rechnersystem 3 z.B. eine Ankunftszeit des Fahrzeuges in 3 Minuten an einer bestimmten Ampel 11, sendet das Rechnersystem 3 eine Anfrage auf ein Grün-Signal an die steuerbare Ampel 1 nach Ablauf von 3 Minuten. Die Ampelsteuerung 12 der Ampel 11 bewertet die Anfrage des Rechnersystems 3 und entscheidet ob dann ein Grün-Signal an der Ampel 11 angezeigt wird.

[0011] Ein Kriterium für die Bewertung der Anfrage ist es einen optimierten Durchsatz von Fahrzeugen entlang von Fahrwegen zu erzeugen. Hierzu sendet eine Vielzahl von Navigationssystemen 4 Wegdaten an das Rechnersystem 3, welches in einem großflächigen Gebiet eine Vielzahl von Ampelsteuerungen 12 anfragt. Werden an einer Ampel 11 z.B. 10 Fahrzeuge in einem Zeitrahmen von 1 Minute in einer Richtung erwartet und in der gekreuzten Richtung nur 2 Fahrzeuge im selben Zeitraum, so wird die Anfrage der 10 Fahrzeuge bevorzugt und die Ampelsteuerung 12 gibt diesen ein grünes Signal. Mit diesen Maßnahmen wird der Verkehrsfluss erheblich erhöht, Rotphasen an Ampeln 11 gesamtheitlich betrachtet verringert und daher werden Wartezeiten von Fahrzeugen an steuerbaren Ampeln 1 verringert. So können etwa die Ampeln an einer Hauptstraße mit hohem Verkehrsaufkommen erst dann ein rotes Signal geben, wenn die auf der Grundlage von Anfragedaten zu erwartende Anzahl von Fahrzeugen der kreuzenden Nebenstraßen einen Referenzwert erreichen, so dass der Verkehrsfluss auf der Hauptstraße erhöht wird und wiederum die Gesamtwartezeit der Summe der Fahrzeuge verringert wird.

[0012] Ein weiteres Beispiel der Erfindung betrifft das Bestimmen von Ankunftszeiten von weiteren Fahrzeugen an den steuerbaren Ampeln 1 im wenigstens einen Rechnersystem 3 auf der Grundlage von Wahrscheinlichkeiten entsprechend der berechneten Vielzahl von Fahrzeugen. Dieses Beispiel betrifft den Fall, dass nicht alle Fahrzeuge bzw. deren Navigationssysteme 4 Wegdaten an das Rechnersystem 3 senden. Die steuerbaren Ampeln 1 im betrachteten System werden wie beschrieben vom Rechnersystem 3 angefragt. Zusätzlich errechnet das Rechnersystem 3 aus gespeicherten Daten Wahrscheinlichkeiten, mit welchen die weiteren Fahrzeuge, welche keine Wegdaten senden, an den steuerbaren Ampeln 1 eintreffen. Die weiteren Fahrzeuge werden somit ebenfalls für das Verringern von Wartezeiten berücksichtigt. Sind etwa 60% der Fahrzeuge mit Navigationssystemen 4 ausgestattet, welche wie beschrieben Wegdaten senden, und die weiteren Fahrzeuge nicht, so werden auch diese 40% Fahrzeuge bei dieser Art von dynamischer Routenführung berücksichtigt. So

kann z.B. von den im Rechnersystem 3 bekannten, dahin übermittelten Fahrtstrecken Rückschluss auf Geschwindigkeit und Fahrtstrecke der weiteren Fahrzeuge gezogen werden, etwa aufgrund der Annahme, dass diese ähnlich oder gleich sind zu den Fahrtstrecken und Ankunftszeiten der Fahrzeuge, welche Wegdaten senden.

Patentansprüche

1. System zum Verringern von Wartezeiten im Straßenverkehr umfassend eine Anzahl von steuerbaren Ampeln (1), wenigstens ein Rechnersystem (3) zum Ansteuern der Ampeln (1) und wenigstens ein mit dem wenigstens einen Rechnersystem (3) kommunikationstechnisch verbundenen Navigationssystem (4) in einem Fahrzeug, wobei das wenigstens eine Navigationssystem (4) dazu ausgebildet ist, Wegdaten von Fahrtwegen an das wenigstens eine Rechnersystem (3) zu senden, welches dazu ausgebildet ist Ankunftszeiten des Fahrzeugs an den steuerbaren Ampeln (1) zu berechnen, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Rechnersystem (3) weiter dazu ausgebildet ist, auf der Grundlage der Ankunftszeiten Anfragedaten zur Beeinflussung der Signale an den steuerbaren Ampeln (1) an die steuerbaren Ampeln (1) zu senden und eine Ampelsteuerung (12) zur Schaltung der steuerbaren Ampeln (1) unter Berücksichtigung der Anfragedaten vorgesehen ist.
2. System nach Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Rechnersystem (3) dazu ausgebildet ist, Anfragedaten unter Berücksichtigung einer Vorrangigkeit einer Mehrzahl von Fahrzeugen zu berechnen und die steuerbaren Ampeln (1) dazu ausgebildet sind unter Berücksichtigung der berechneten Anfragedaten zum Zwecke eines optimierten Durchsatzes von Fahrzeugen entlang von Fahrtwegen zu schalten.
3. System nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rechnersystem (3) ein zentrales Ampelschaltssystem ist.
4. Verfahren zum Verringern von Wartezeiten im Straßenverkehr mit den Verfahrensschritten: Senden von Wegdaten von wenigstens einem Navigationssystem (4) in einem Fahrzeug an wenigstens ein Rechnersystem (3), Berechnen von Ankunftszeiten des Fahrzeugs an den steuerbaren Ampeln (1) im wenigstens einen Rechnersystem (3), gekennzeichnet durch Senden von Anfragedaten von dem wenigstens einen Rechnersystem (3) an steuerbare Ampeln (1) auf der Grundlage der Ankunftszeiten, Schalten der steuerbaren Ampeln (1) unter Berücksichtigung der Anfragedaten.
5. Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch Senden von Wegdaten von einer Vielzahl von Navigationssystemen (4) an das wenigstens eine Rechnersystem (3), Berechnen der Ankunftszeiten einer Vielzahl von Fahrzeugen im wenigstens einen Rechnersystem (3), Berechnen der Anfragedaten unter Berücksichtigung einer Vorrangigkeit einer Mehrzahl von Fahrzeugen im wenigstens einen Rechnersystem (3), Schalten der steuerbaren Ampeln (1) unter Berücksichtigung der berechneten Anfragedaten zum Zwecke eines optimierten Durchsatzes von Fahrzeugen entlang von Fahrtwegen.
6. Verfahren nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch Berechnen neuer Wegdaten der Fahrzeuge unter Berücksichtigung der Schaltsignale der steuerbaren Ampeln (1) auf den den Wegdaten entsprechenden Fahrtwegen der der Vielzahl von Navigationssystemen (4) entsprechenden Fahrzeuge und Senden der neuen Wegdaten als Vorschlag aktualisierter Fahrtwege an die Vielzahl von Navigationssystemen (4).
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch Bestimmen von Ankunftszeiten von weiteren Fahrzeugen, die keine Wegdaten senden, an den steuerbaren Ampeln (1) in dem wenigstens einen Rechnersystem (3) auf der Grundlage von Wahrscheinlichkeiten entsprechend der berechneten Vielzahl von Fahrzeugen.

