

DESCRIPTION

TITRE : Système de supervision du déplacement de passagers dans un réseau de transport, procédé et produit programme d'ordinateur associé

La présente invention concerne un système de supervision du déplacement de passagers dans un réseau de transport. La présente invention concerne en outre un procédé de supervision du déplacement de passagers dans un réseau de transport. La présente invention concerne par ailleurs un produit programme d'ordinateur entraînant la mise en œuvre du procédé de supervision du déplacement de passagers dans un réseau de transport.

Dans le domaine des systèmes de supervision du déplacement de passagers, il est connu d'utiliser une distribution temporelle locale de passagers entrant dans un réseau de transports en une station du réseau afin d'améliorer le service offert par le réseau de transport. En connaissant une telle distribution, il est en effet possible d'estimer l'encombrement de la station et d'adapter non seulement la station à une telle distribution mais aussi d'adapter la circulation de véhicules desservant la station en fonction de l'affluence de la station caractérisée par la distribution.

De tels systèmes ne donnent toutefois pas entière satisfaction. En effet, ces systèmes ne prennent pas en compte la distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau de transport en la station. Une telle distribution est toutefois non négligeable et dans certaines situations, une majorité des passagers en une station donnée et en un instant donné sort du réseau en la station alors qu'une minorité entre dans le réseau en cette station.

Face une telle insatisfaction, divers systèmes ont été proposés. Il a notamment été proposé de mesurer une distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau de transports en la station donnée. Ceci permet alors de connaître précisément les déplacements de passagers dans le réseau de transport.

Toutefois, une telle solution est particulièrement onéreuse et ne donne à ce titre pas entière satisfaction.

Un des buts de l'invention est alors d'obtenir un système de supervision du déplacement de passagers dans un réseau de transport qui soit à la fois précis et peu onéreux.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de supervision du déplacement de passagers dans un réseau de transport, comprenant une pluralité de modules exécutables par au moins un processeur, la pluralité de modules comprenant :

- un module d'acquisition global, configuré pour acquérir une distribution temporelle globale de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une première partie de journée d'une journée;
- un module d'acquisition local, configuré pour acquérir un nombre local de passagers entrant dans le réseau en une station du réseau sur une deuxième partie de journée de la journée ;
- un module de détermination, configuré pour déterminer une distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée, en fonction du nombre local de passagers entrant acquis sur la deuxième partie de journée et de la distribution temporelle globale de passagers entrants acquise sur la première partie de journée.

L'utilisation du nombre local de passagers entrant acquis sur une deuxième partie de journée et d'une distribution temporelle globale de passagers entrants acquise sur une première partie de journée pour le calcul d'une distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée est particulièrement avantageuse puisqu'elle permet d'estimer précisément une distribution temporelle locale de passagers sortants sans avoir recours à une installation de mesure d'une telle distribution.

Suivant des modes de réalisation particuliers, le système comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la première partie de journée et la deuxième partie de journée sont définies de telle sorte qu'un nombre global de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport soit sensiblement égal sur la première partie de journée et sur la deuxième partie de journée ;
- le module de détermination est en outre configuré pour déterminer la distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée en fonction d'une durée moyenne de trajet ;
- le module d'acquisition local est en outre configuré pour acquérir un nombre local de passagers entrant dans le réseau en la station du réseau sur la première partie de journée, le module de détermination, pour déterminer une distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée, étant configuré pour :

3

- 5
 - calculer une distribution temporelle globale de passagers sortant de l'ensemble du réseau de transport sur la première partie de journée, ladite distribution temporelle globale de passagers sortants correspondant à la distribution temporelle globale de passagers entrants acquise sur la première partie de journée, décalée de la durée moyenne de trajet;
- 10
 - calculer un coefficient d'affluence locale sur la deuxième partie de journée, le coefficient d'affluence locale correspondant au rapport du nombre local de passagers entrants acquis sur la deuxième partie de journée, sur le nombre global de passagers entrants sur la deuxième partie de journée ; et
- 15
 - calculer la distribution temporelle locale de passagers sortants du réseau en la station sur la première partie de journée, en factorisant la distribution temporelle globale de passagers entrants calculée sur la première partie de journée par le coefficient d'affluence locale calculé pour la deuxième partie de journée ;
- 20
 - le système de supervision est tel que :
 - le module d'acquisition global est en outre configuré pour acquérir une distribution temporelle globale de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur la deuxième partie de journée ;
 - le module d'acquisition local est configuré pour acquérir un nombre local de passagers entrant dans le réseau en la station du réseau sur la première partie de journée ;
 - 25
 - le module de détermination est en outre configuré pour déterminer une distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie de journée, en fonction du nombre local de passagers entrant acquis sur la première partie de journée et de la distribution temporelle globale de passagers entrants acquise sur la deuxième partie de journée ;
- 30
 - le système de supervision comprend un écran d'affichage connecté au module de détermination, l'écran d'affichage étant configuré pour afficher la distribution temporelle locale déterminée de passagers sortant du réseau en la station sur la partie de journée ;
- 35
 - le système de supervision comprend :
 - un premier dispositif de contrôle d'entrée disposé en la station, ledit premier dispositif étant configuré pour compter le nombre de passagers

4

entrant dans le réseau en la station et pour communiquer ledit nombre de passagers au module d'acquisition local ;

- au moins un deuxième dispositif de contrôle d'entrée disposé dans le réseau de transport,

5 le premier et l'au moins un deuxième dispositifs de contrôle d'entrée étant configurés pour mesurer ensemble la distribution temporelle globale de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport et pour communiquer ladite distribution temporelle globale au module d'acquisition global ; et

- 10 - le système de supervision comprend un dispositif de mesure d'une distribution temporelle locale mesurée de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée, la pluralité de modules comprenant un module de comparaison, le module de comparaison étant configuré pour comparer ladite distribution mesurée et la distribution temporelle locale déterminée de passagers
- 15 sortant du réseau sur la première partie de journée, et pour:

- valider la distribution temporelle locale mesurée de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée si l'écart entre ladite distribution mesurée et la distribution temporelle locale déterminée de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée est inférieur ou égal
- 20 à un écart seuil prédéterminé;
- générer un signal d'alerte si l'écart entre la distribution temporelle locale mesurée de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée et la distribution temporelle locale déterminée de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée est supérieur à un
- 25 écart seuil prédéterminé.

L'invention concerne en outre un procédé de supervision, mis en œuvre par un système de supervision tel que précité, comprenant les étapes suivantes :

- acquisition d'une distribution temporelle globale de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une première partie de journée d'une journée ;
- 30 - acquisition d'un nombre local de passagers entrant dans le réseau en une station du réseau sur une deuxième partie de journée de la journée ;
- détermination d'une distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée, en fonction du nombre local de passagers entrant acquis sur la deuxième partie de journée et de la distribution temporelle
- 35 globale de passagers entrants acquise sur la première partie de journée.

L'invention concerne par ailleurs un programme d'ordinateur comportant des instructions logicielles qui, lorsqu'elles sont exécutées par une unité de traitement d'information, mettent en œuvre un procédé tel que précité.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple
5 uniquement et en référence aux dessins qui sont :

Figure 1, un organigramme représentant un système de supervision selon un mode de réalisation de l'invention ;

Figure 2, un organigramme représentant un système de supervision selon un mode
10 de réalisation de l'invention différant de celui de la figure 1 ;

Figure 3, une représentation schématique d'une détermination d'une distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau en une station mise en œuvre par les systèmes représentés en figures 1 et 2 ; et

Figure 4, un organigramme représentant un procédé de supervision mis en œuvre
15 par les systèmes représentés en figures 1 et 2.

En référence à la figure 1, on a représenté un système 10 de supervision du déplacement de passagers dans un réseau de transport.

Le réseau de transport est par exemple un réseau de transport en commun tel par exemple un réseau de bus, un réseau de tramway ou un réseau de métro.

Le réseau de transport comprend en particulier une pluralité de stations connectées les unes aux autres par des voies, au moins un véhicule étant configuré pour circuler sur les voies et pour permettre à des passagers du réseau de transport de se déplacer entre des stations du réseau de transport.

Le réseau de transport comprend, pour chaque station, au moins une entrée et au moins une sortie du réseau, par lesquelles chaque utilisateur peut entrer ou sortir du réseau.
25 Dans la suite de la description, on qualifie, par entrée, l'ensemble des entrées d'une station, et par sortie, l'ensemble des sorties d'une station.

Dans un mode de réalisation, l'entrée fait aussi office de sortie, et inversement.

L'entrée et/ou la sortie du réseau de transport est par exemple formée par au moins
30 une porte ou au moins un portillon du réseau de transport. L'entrée et/ou la sortie du réseau de transport est par exemple formée par un portillon de la station, un passager entrant dans le réseau en une station en passant au travers du portillon de la station et/ou sortant du réseau en la station en passant au travers du portillon de la station.

L'entrée et/ou la sortie du réseau de transport est, selon un autre exemple, formée
35 par au moins une porte du véhicule. Un passager entre alors dans le réseau en une station en passant au travers de la porte du véhicule lorsque le véhicule se trouve en la station

et/ou sort du réseau en la station en passant au travers de la porte du véhicule lorsque le véhicule se trouve en la station.

Le système 10 de supervision comprend une pluralité 12 de modules exécutables par au moins un processeur 14. La pluralité 12 de modules comprend un module
5 d'acquisition global 16, un module d'acquisition local 18 et un module de détermination 20.

Le système de supervision 10 comprend en outre de préférence un premier dispositif de contrôle d'entrée 22, et au moins un deuxième dispositif de contrôle d'entrée 24.

Le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 est disposé en une station. Le premier
10 dispositif de contrôle d'entrée 22 est par exemple connecté à la ou aux entrée(s) du réseau de transport de la station.

Lorsque l'entrée est formée par un portillon de la station, le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 est par exemple connecté ou intégré au portillon pour contrôler les entrées.

15 Lorsque l'entrée est formée par une porte du véhicule, le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 correspond par exemple à un dispositif de contrôle d'entrée mobile intégré dans le véhicule et contrôlant les entrées dans le véhicule, lorsque le véhicule est en la station.

Le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 est par exemple formé par un capteur
20 optique, par une caméra, ou par un capteur de mouvement connecté à un obstacle mobile de l'entrée.

Le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 est configuré pour compter le nombre de passagers entrant dans le réseau en la station. Le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 est en outre configuré pour communiquer le nombre de passagers comptés au module
25 d'acquisition local 16.

Dans un mode de réalisation préféré, le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 est en outre configuré pour mesurer une distribution temporelle du nombre de passagers entrant dans le réseau en la station à partir du nombre mesuré de passagers entrant dans le réseau en la station au cours du temps.

30 Dans ce mode de réalisation préféré, le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 est par exemple configuré pour compter le nombre de passagers entrant dans le réseau en la station sur des intervalles temporels de mesure, pour mesurer la distribution temporelle du nombre de passagers entrant dans le réseau en la station. Le premier dispositif de contrôle d'entrée 22 est par exemple configuré pour compter le nombre de passagers
35 entrant dans le réseau en la station sur des intervalles temporels successifs d'une durée de préférence inférieure à 1 heure, par exemple inférieure à 1 minute ou inférieure à 1

seconde. En variante, le dispositif de contrôle d'entrée 22 est configuré pour horodater chaque entrée dans le réseau de sorte à mesurer la distribution temporelle du nombre de passagers entrant dans le réseau en la station.

Le deuxième dispositif de contrôle d'entrée 24 est disposé dans le réseau de transport. En particulier, le deuxième dispositif de contrôle d'entrée 24 est disposé en une autre station du réseau de transport, l'autre station différant de la station du réseau de transport où est disposé le premier dispositif de contrôle d'entrée 22.

Chaque autre station du réseau de transport comprend alors de préférence un deuxième dispositif de contrôle d'entrée 24.

Le deuxième dispositif de contrôle d'entrée 24 est de préférence semblable au premier dispositif de contrôle d'entrée 22, le deuxième dispositif de contrôle d'entrée 24 différant par exemple du premier dispositif de contrôle d'entrée 22 seulement en ce qu'il est disposé en une autre station du réseau de transport.

Le premier 22 et le deuxième 24 dispositifs de contrôle d'entrée sont configurés pour mesurer ensemble la distribution temporelle globale de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport. Comme vu plus haut, le premier 22 et le deuxième 24 dispositifs de contrôle d'entrée sont par exemple chacun configurés pour mesurer la distribution temporelle globale de passagers entrant dans le réseau en une station du réseau, les dispositifs 22, 24 étant ainsi configurés pour mesurer ensemble la distribution temporelle globale de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport.

On comprend ainsi que la distribution temporelle globale correspond à la distribution des entrées de passagers dans l'ensemble du réseau de transport au cours du temps, résultant par exemple de la mesure du nombre de passagers entrants dans le réseau sur des intervalles de mesure successifs ou de l'horodatage des entrées de passagers dans le réseau.

Le premier 22 et le deuxième 24 dispositifs de contrôle d'entrée sont en outre configurés pour communiquer la distribution temporelle globale au module d'acquisition global 18.

Le module d'acquisition global 18 est configuré pour acquérir une distribution temporelle globale DGI1 de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une première partie de journée P1 d'une journée J.

Une journée J est par exemple définie en fonction de l'opération du réseau de transport en commun. Une journée J commence par exemple à l'ouverture du réseau de transports en commun et se termine à la fermeture dudit réseau de transport en commun. En variante, une journée dure vingt-quatre heures et correspond à un jour du calendrier.

On comprendra, à la suite de la description, qu'une journée est une journée quelconque, le terme journée J s'appliquant à une unique journée choisie.

Le module d'acquisition global 18 est en outre de préférence configuré pour acquérir une distribution temporelle globale DGI2 de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une deuxième partie P2 de la journée J.

La première partie de journée P1 et la deuxième partie de journée P2 forment ensemble la journée J.

Le module d'acquisition global 18 est par exemple connecté logiquement aux premier 22 et deuxième 24 dispositifs de contrôle d'entrée, par liaison filaire ou par ondes radio, et est configuré pour acquérir la distribution temporelle globale DGI1 de passagers entrant sur la première partie P1 de journée J, et le cas échéant la distribution temporelle globale DGI2 de passagers entrant sur la deuxième partie P2 de journée J, depuis le premier 22 et le deuxième 24 dispositifs de contrôle d'entrée.

Dans une variante non représentée, le module d'acquisition global 18 est configuré pour acquérir la distribution temporelle globale DGI1, et le cas échéant la distribution temporelle globale DGI2, depuis une base de données où des distributions temporelles globales DGI1, DGI2 préalablement mesurées sont stockées.

Le module d'acquisition local 16 est configuré pour acquérir un nombre local NL2 de passagers entrant dans le réseau en une station du réseau sur la deuxième partie P2 de journée de la journée J.

Le module d'acquisition local 16 est en outre de préférence configuré pour acquérir un nombre local NL1 de passagers entrant dans le réseau en la station du réseau sur la première partie P1 de journée de la journée J.

Le module d'acquisition local 16 est par exemple connecté logiquement au premier dispositif de contrôle d'entrée 22, par liaison filaire ou par ondes radio, et est configuré pour acquérir le nombre local NL2 de passagers entrant dans le réseau en la station du réseau sur la deuxième partie P2 de journée, et le cas échéant le nombre local NL1 de passagers entrant dans le réseau en la station du réseau sur la première partie P1 de journée, depuis le premier dispositif de contrôle d'entrée 22.

Dans une variante non représentée, le module d'acquisition local 16 est configuré pour acquérir le nombre local NL2, et le cas échéant le nombre local NL1, depuis une base de données où des nombres locaux NL1, NL2 préalablement mesurés sont stockés.

La première partie de journée P1 et la deuxième partie de journée P2 sont de préférence définies en fonction d'un nombre global de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport. La première partie P1 de journée et la deuxième partie de journée P2 sont en particulier définies de telle sorte qu'un nombre global de passagers entrant dans

l'ensemble du réseau de transport soit sensiblement égal sur la première partie de journée P1 et sur la deuxième partie de journée P2.

La première partie de journée P1 et la deuxième partie de journée P2 sont par exemple définies à partir de la distribution temporelle globale de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une journée J entière par le module d'acquisition global 18.

Le module de détermination 20 est configuré pour déterminer une distribution temporelle locale DL1 de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie P1 de journée en fonction du nombre local NL2 de passagers entrant acquis sur la deuxième partie de journée P2 et de la distribution temporelle globale DGI1 de passagers entrants acquise sur la première partie de journée P1.

Le module de détermination 20 est en outre configuré pour déterminer la distribution temporelle locale DL1 de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée P1 en fonction d'une durée moyenne de trajet M.

La durée moyenne de trajet M est par exemple obtenue à l'aide d'études statistiques des trajets de passagers sur le réseau. La durée moyenne de trajet M est par exemple stockée dans le module de détermination 20 ou fournie au module de détermination par un module non représenté.

Pour déterminer la distribution temporelle locale DL1 de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie P1 de journée, le module de détermination 20 est par exemple configuré pour calculer une distribution temporelle globale DGO1 de passagers sortant de l'ensemble du réseau de transport sur la première partie de journée.

La distribution temporelle globale DGO1 de l'ensemble du réseau de transport sur la première partie de journée P1 correspond par exemple, et comme illustré sur le graphe du haut de la figure 3, à la distribution temporelle globale de passagers entrants DG1 acquise sur la première partie de journée P1, par le module d'acquisition global 18, décalée temporellement de la durée moyenne de trajet M vers le futur.

Le module de détermination 20 est par exemple en outre configuré pour calculer un coefficient C2 d'affluence locale pour la deuxième demi-journée P2.

Le coefficient C2 correspond par exemple au rapport du nombre local de passagers entrants NL2 acquis sur la deuxième partie de journée P2, sur le nombre global NGI2 de passagers entrants sur la deuxième partie de journée P2. En d'autres termes, $C2 = NL2 / NGI2$.

Comme cela est illustré sur la gauche des graphes de la figure 3, le module de détermination 20 est par exemple en outre configuré pour calculer la distribution temporelle locale DL1 de passagers sortants du réseau en la station sur la première partie de journée

P1, en factorisant la distribution temporelle globale DGO1 de passagers sortants calculée sur la première partie de journée P1 par le coefficient C2 d'affluence locale calculé pour la deuxième partie de journée P2. En d'autres termes, $DL1 = C2 \times DGO1$. Comme la distribution DL1 est une distribution temporelle locale, on comprendra que l'on peut aussi

5 écrire $DL1(t) = C2 \times DGO1(t)$.

En d'autres termes, la distribution temporelle locale DL1 de passagers sortants sur la première partie de journée P1 est par exemple calculée par le module de détermination 20 en multipliant la distribution temporelle globale DGO1 de passagers sortants sur la première partie de journée P1, par le coefficient C2 d'affluence locale pour la deuxième

10 partie de journée, le coefficient C2 étant lui-même calculé par le module de détermination 20 en fonction du nombre local NL2 de passagers entrants acquis par le module d'acquisition local 16 sur la deuxième partie de journée P2.

Le module de détermination 20 est en outre de préférence configuré pour déterminer une distribution temporelle locale DL2 de passagers sortant du réseau en la

15 station sur la deuxième partie P2 de journée en fonction du nombre local NL1 de passagers entrant acquis sur la première partie de journée P1 et de la distribution temporelle globale DGI2 de passagers entrants acquise sur la deuxième partie de journée P2.

De la même manière que décrit précédemment pour la détermination de la distribution temporelle locale DL1 de passagers sortant du réseau en la station sur la

20 première partie P1 de journée, le module de détermination 20 est par exemple configuré pour déterminer la distribution temporelle locale DL2 de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie de journée P2 en fonction d'une durée moyenne de trajet M (voir notamment la droite des graphes de la figure 3). En particulier, et de façon analogue à ce qui a été décrit pour la détermination de la distribution temporelle locale DL1 de

25 passagers sortant du réseau en la station sur la première partie P1 de journée, le module de détermination 20, pour déterminer une distribution temporelle locale DL2 de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie de journée P2, est configuré pour :

- calculer une distribution temporelle globale DGO2 de passagers sortant de l'ensemble du réseau de transport sur la deuxième partie de journée P2, ladite distribution

30 temporelle globale DGO2 de passagers sortant correspondant à la distribution temporelle globale DGI2 de passagers entrants acquise sur la deuxième partie de journée P2, décalée de la durée moyenne de trajet M ;

- calculer un coefficient C1 d'affluence locale pour la première partie de journée, le coefficient C1 d'affluence locale correspondant au rapport du nombre local NL1

35 de passagers entrants acquis sur la première partie de journée P1, sur le nombre global NGI1 de passagers entrants sur la première partie de journée P1 ; et

- calculer la distribution temporelle locale DL2 de passagers sortants du réseau en la station sur la deuxième partie de journée P2, en factorisant la distribution temporelle globale de passagers sortants DGO2 calculée sur la deuxième partie de journée P2 par le coefficient C1 d'affluence locale calculé pour la première partie de journée P1.

5 Comme illustré en figure 1, le système 10 comprend en outre de préférence un écran d'affichage 26 connecté au module de détermination 20. L'écran d'affichage 26 est en particulier configuré pour afficher la distribution temporelle locale DL1, DL2 de passagers sortant du réseau en la station, déterminée par le module de détermination 20.

10 Comme vu plus haut, le module de détermination 20 est par exemple configuré pour déterminer en parallèle une distribution temporelle locale DL1 de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée P1 et une distribution temporelle locale DL2 de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie de journée P2.

15 L'écran d'affichage 26 est alors par exemple configuré pour afficher la distribution temporelle locale DL1, DL2 déterminée de passagers sortant du réseau en la station sur la première P1 et la deuxième P2 partie de journée, ou en d'autres termes l'ensemble de la journée J, comme cela est illustré en pointillées sur le graphe du bas de la figure 3.

20 Dans un mode de réalisation particulier illustré en figure 2, le système de supervision 10 comprend un dispositif 28 de mesure d'une distribution temporelle locale mesurée DLM1 de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée P1, et par exemple d'une distribution temporelle locale mesurée DLM2 de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie de journée P2. Le dispositif 28 de mesure d'une distribution temporelle locale mesurée DLM1, DLM2 est par exemple semblable au premier 22 et/ou au(x) deuxième(s) 24 dispositifs de contrôle d'entrée.

25 Selon ce mode de réalisation, la pluralité 12 de modules du système 10 comprend en plus un module de comparaison 30, configuré pour comparer ladite distribution mesurée DLM1 de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée P1 et la distribution temporelle locale DL1 déterminée de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée P1. Le module de comparaison est en outre de préférence configuré pour comparer ladite distribution mesurée DLM2 de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie de journée P2 et la distribution temporelle locale DL2 déterminée de passagers sortant du réseau sur la deuxième partie de journée P2.

30 Le module de comparaison 30 est de préférence configuré pour valider la distribution temporelle locale mesurée DLM1 de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée P1, et le cas échéant la distribution temporelle locale mesurée DLM2 de passagers sortant du réseau sur la deuxième partie de journée P2, si l'écart entre

ladite distribution mesurée DLM1, DLM2 et la distribution temporelle locale déterminée de passagers DL1, DL2 est inférieur ou égal à un écart seuil prédéterminé.

Le module de comparaison 30 est de préférence configuré pour générer un signal d'alerte si l'écart entre la distribution temporelle locale mesurée DLM1 de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée P1, et le cas échéant la distribution temporelle locale mesurée DLM2 de passagers sortant du réseau sur la deuxième partie de journée P2, avec la distribution calculée DL1, le cas échéant DL2, est supérieur à un écart seuil prédéterminé.

Dans les exemples des figures 1 et 2, le système de supervision 10 comprend une unité de traitement d'informations formée par exemple d'une mémoire 52 et du processeur 14 associé à la mémoire 52.

Dans les exemples des figures 1 et 2, le module d'acquisition local 16, le module d'acquisition global 18, le module de détermination 20, et dans l'exemple de la figure 2, le module de comparaison 30, sont réalisés chacun sous forme d'un logiciel, ou d'une brique logicielle, exécutable par le processeur 14.

La mémoire 52 du système de supervision 10 est alors apte à stocker un logiciel d'acquisition d'une distribution temporelle globale de passagers entrants, un logiciel d'acquisition d'un nombre local de passagers entrants et un logiciel de détermination d'une distribution temporelle locale de passagers sortants. Dans l'exemple de la figure 2, la mémoire est en outre apte à stocker un logiciel de comparaison de la distribution locale mesurée et de la distribution locale déterminée.

Le processeur 14 est alors apte à exécuter chacun des logiciels parmi le logiciel d'acquisition local, le logiciel d'acquisition global, le logiciel de détermination, et, dans l'exemple de la figure 2, le logiciel de comparaison.

En variante non représentée le module d'acquisition local 16, le module d'acquisition global 18, le module de détermination 20, et le cas échéant, le module de comparaison 30, sont réalisés chacun sous forme d'un composant logique programmable, tel qu'un FPGA (de l'anglais *Field Programmable Gate Array*), ou encore sous forme d'un circuit intégré dédié, tel qu'un ASIC (de l'anglais *Application Specific Integrated Circuit*).

Lorsque le système de supervision 10 est réalisé sous forme d'un ou plusieurs logiciels, c'est-à-dire sous forme d'un programme d'ordinateur, il est en outre apte à être enregistré sur un support, non représenté, lisible par ordinateur. Le support lisible par ordinateur est par exemple, un médium apte à mémoriser des instructions électroniques et à être couplé à un bus d'un système informatique. A titre d'exemple, le support lisible est un disque optique, un disque magnéto-optique, une mémoire ROM, une mémoire RAM, tout type de mémoire non volatile (par exemple EPROM, EEPROM, FLASH, NVRAM), une

carte magnétique ou une carte optique. Sur le support lisible est alors mémorisé un programme d'ordinateur comprenant des instructions logicielles.

En référence à la figure 4, un procédé de supervision 100, mis en œuvre par un système de supervision 10 tel que décrit plus haut, va maintenant être présenté.

5 Lors d'une première étape 110 d'acquisition, le système de supervision 10 et en particulier le module d'acquisition global 18, acquiert une distribution temporelle globale DGI1 de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une première partie de journée P1 d'une journée J.

10 Lors de la première étape 110 d'acquisition, le système de supervision 10 et en particulier le module d'acquisition global 18, acquiert par exemple en outre une distribution temporelle globale DGI2 de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une deuxième partie de journée P2 d'une journée J.

15 Lors d'une deuxième étape 120 d'acquisition, ayant par exemple lieu simultanément à la première étape 110 d'acquisition, le système de supervision 10 et en particulier le module d'acquisition local 16, acquiert un nombre local NL2 de passagers entrant dans le réseau en une station du réseau sur la deuxième partie de journée P2 de la journée J.

20 Lors de la deuxième étape 120 d'acquisition, le système de supervision 10 et en particulier le module d'acquisition local 16, acquiert par exemple en outre un nombre local NL1 de passagers entrant dans le réseau en une station du réseau sur la première partie de journée P1 de la journée J.

25 Lors d'une étape 130 de détermination ultérieure aux première 110 et deuxième 120 étapes d'acquisition, le système de supervision 10 et en particulier le module de détermination 20, détermine une distribution temporelle locale DL1 de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie P1 de journée J, en fonction du nombre local de passagers entrant NL2 acquis sur la deuxième partie P2 de journée J et de la distribution temporelle globale DGI1 de passagers entrants acquise sur la première partie P1 de journée J.

30 Lors de l'étape 130 de détermination, le système de supervision 10 et en particulier le module de détermination 20, détermine en outre par exemple une distribution temporelle locale DL2 de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie P2 de journée J, en fonction du nombre local de passagers entrant NL1 acquis sur la première partie P1 de journée J et de la distribution temporelle globale DGI2 de passagers entrants acquise sur la deuxième partie P2 de journée J.

35 Un étape ultérieure d'affichage (non représentée) est par exemple mise en œuvre par l'écran d'affichage 26, l'écran d'affichage 26 affichant alors la distribution temporelle

locale DL1 de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie P1 de journée J, et par exemple la distribution temporelle locale DL2 de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie P2 de journée J.

5 La séparation de la journée J en parties de journée P1, P2 telles que décrites plus haut, et la détermination de la distribution temporelle locale DL1, DL2 en fonction de la durée moyenne de trajet est particulièrement avantageuse pour un calcul précis de la distribution temporelle locale DL1, DL2.

10 L'affichage de la distribution temporelle locale DL1, DL2 permet une utilisation directe de la distribution temporelle locale DL1, DL2 pour des activités d'adaptation du réseau de transport à la distribution temporelle locale DL1, DL2.

L'exemple particulier dans lequel le système 10 comprend un dispositif de mesure 28 d'une distribution temporelle locale de passagers sortant du réseau en la station et dans lequel la pluralité 12 de modules comprenant un module de comparaison 30 est particulièrement avantageux pour améliorer la fiabilité du système 10 à faible coût.

REVENDICATIONS

1. Système (10) de supervision du déplacement de passagers dans un réseau de transport, comprenant une pluralité de modules (12) exécutables par au moins un processeur (14), la pluralité de modules (12) comprenant :

- un module d'acquisition global (18), configuré pour acquérir une distribution temporelle globale (DGI1) de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une première partie de journée (P1) d'une journée (J);
- un module d'acquisition local (16), configuré pour acquérir un nombre local (NL2) de passagers entrant dans le réseau en une station du réseau sur une deuxième partie de journée (P2) de la journée (J) ;
- un module de détermination (20), configuré pour déterminer une distribution temporelle locale (DL1) de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée (P1), en fonction du nombre local (NL2) de passagers entrant acquis sur la deuxième partie de journée (P2) et de la distribution temporelle globale (DGI1) de passagers entrants acquise sur la première partie (P1) de journée (J).

2. Système de supervision (10) selon la revendication 1, dans lequel la première partie de journée (P1) et la deuxième partie de journée (P2) sont définies de telle sorte qu'un nombre global de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport soit sensiblement égal sur la première partie de journée et sur la deuxième partie de journée.

3. Système de supervision (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le module de détermination (20) est en outre configuré pour déterminer la distribution temporelle locale (DL1) de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée (P1) en fonction d'une durée moyenne de trajet (M).

4. Système de supervision (10) selon la revendication 3, dans lequel le module d'acquisition local (16) est en outre configuré pour acquérir un nombre local (NL1) de passagers entrant dans le réseau en la station du réseau sur la première partie de journée (P1), le module de détermination (20), pour déterminer une distribution temporelle locale (DL1) de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée (P1), étant configuré pour :

- calculer une distribution temporelle globale (DGO1) de passagers sortant de l'ensemble du réseau de transport sur la première partie de journée (P1), ladite

16

distribution temporelle globale (DGO1) de passagers sortants correspondant à la distribution temporelle globale de passagers (DGI1) entrants acquise sur la première partie de journée (P1), décalée de la durée moyenne de trajet (M);

- calculer un coefficient (C2) d'affluence locale sur la deuxième partie de journée (P2),
le coefficient d'affluence locale (C2) correspondant au rapport du nombre local (NL2) de passagers entrants acquis sur la deuxième partie de journée (P2), sur le nombre global de passagers entrants (NGI2) sur la deuxième partie de journée (P2) ; et
- calculer la distribution temporelle locale (DL1) de passagers sortants du réseau en la station sur la première partie de journée (P1), en factorisant la distribution temporelle globale (DGI1) de passagers entrants calculée sur la première partie de journée (P1) par le coefficient d'affluence locale (C2) calculé pour la deuxième partie de journée (P2).

5. Système de supervision (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel :

- le module d'acquisition global (18) est en outre configuré pour acquérir une distribution temporelle globale (DGI2) de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur la deuxième partie de journée (P2) ;
- le module d'acquisition local (16) est configuré pour acquérir un nombre local (NL1) de passagers entrant dans le réseau en la station du réseau sur la première partie de journée (P1) ;
- le module de détermination (20) est en outre configuré pour déterminer une distribution temporelle locale (DL2) de passagers sortant du réseau en la station sur la deuxième partie de journée (P2), en fonction du nombre local (NL1) de passagers entrant acquis sur la première partie (P1) de journée et de la distribution temporelle globale (DGI2) de passagers entrants acquise sur la deuxième partie de journée (P2).

6. Système de supervision (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un écran d'affichage (26) connecté au module de détermination (20), l'écran d'affichage (26) étant configuré pour afficher la distribution temporelle locale (DL1, DL2) déterminée de passagers sortant du réseau en la station sur la partie de journée (P1, P2).

7. Système de supervision (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant :

- un premier dispositif de contrôle d'entrée (22) disposé en la station, ledit premier dispositif (22) étant configuré pour compter le nombre de passagers entrant dans le réseau en la station et pour communiquer ledit nombre de passagers au module d'acquisition local (16) ;
- au moins un deuxième dispositif de contrôle d'entrée (24) disposé dans le réseau de transport,

le premier (22) et l'au moins un deuxième (24) dispositifs de contrôle d'entrée étant configurés pour mesurer ensemble la distribution temporelle globale de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport et pour communiquer ladite distribution temporelle globale au module d'acquisition global (18).

8. Système de supervision (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un dispositif de mesure (28) d'une distribution temporelle locale mesurée (DLM1) de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée (P1), la pluralité de modules (12) comprenant un module de comparaison (30), le module de comparaison (30) étant configuré pour comparer ladite distribution mesurée (DLM1) et la distribution temporelle locale (DL1) déterminée de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée (P1), et pour:

- valider la distribution temporelle locale mesurée (DLM1) de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée (P1) si l'écart entre ladite distribution mesurée (DLM1) et la distribution temporelle locale (DL1) déterminée de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée (P1) est inférieur ou égal à un écart seuil prédéterminé;
- générer un signal d'alerte si l'écart entre la distribution temporelle locale mesurée (DLM1) de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée (P1) et la distribution temporelle locale (DL1) déterminée de passagers sortant du réseau sur la première partie de journée (P1) est supérieur à un écart seuil prédéterminé.

9. Procédé de supervision (100), mis en œuvre par un système de supervision (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant les étapes suivantes :

18

- acquisition (110) d'une distribution temporelle globale (DGI1) de passagers entrant dans l'ensemble du réseau de transport sur une première partie de journée (P1) d'une journée (J);
- 5 - acquisition (120) d'un nombre local (NL2) de passagers entrant dans le réseau en une station du réseau sur une deuxième partie de journée (P2) de la journée (J) ;
- 10 - détermination (130) d'une distribution temporelle locale (DL1) de passagers sortant du réseau en la station sur la première partie de journée (P1), en fonction du nombre local (NL2) de passagers entrant acquis sur la deuxième partie de journée (P2) et de la distribution temporelle globale (DGI1) de passagers entrants acquise sur la première partie de journée (P1).

15 **10.** Programme d'ordinateur comportant des instructions logicielles qui, lorsqu'elles sont exécutées par une unité de traitement d'information (50), mettent en œuvre un procédé (100) selon la revendication 9.