

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
02 janvier 2025 (02.01.2025)

WIPO | PCT

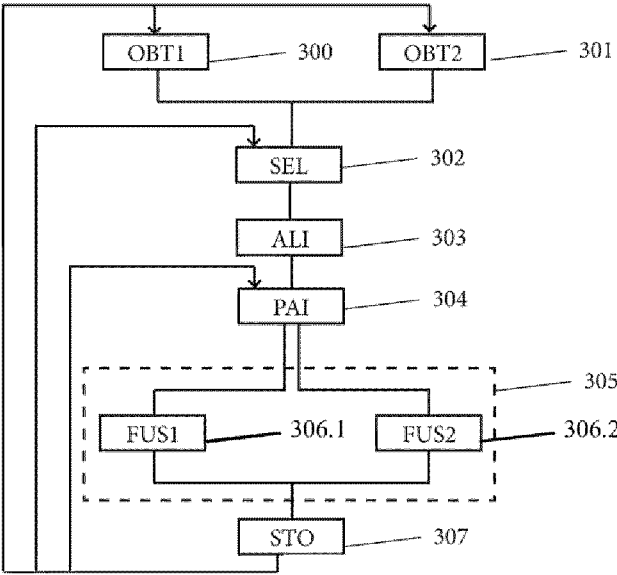
(10) Numéro de publication internationale
WO 2025/003192 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04L 43/50 (2022.01) H04L 67/50 (2022.01)
(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2024/067908
(22) Date de dépôt international :
26 juin 2024 (26.06.2024)
(25) Langue de dépôt : français
(26) Langue de publication : français
(30) Données relatives à la priorité :
FR2306712 27 juin 2023 (27.06.2023) FR
(71) Déposant : ORANGE [FR/FR] ; 111, quai du Président
Roosevelt, 92130 Issy-les-Moulineaux (FR).

(72) Inventeurs : BOUMHAND, Ahcene ; ORANGE - Intellectual Property and Licensing, Orange Gardens - 44 Avenue de la République - CS 50010, 92326 Chatillon (FR). LEDUBY, Jean-Bernard ; ORANGE - Intellectual Property and Licensing, Orange Gardens - 44 Avenue de la République - CS 50010, 92326 Chatillon (FR). LIEWIG, Matthieu ; ORANGE - Intellectual Property and Licensing, Orange Gardens - 44 Avenue de la République - CS 50010, 92326 Chatillon (FR).
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: GENERATION OF MULTI-ACTIVITY NETWORK TRACES
(54) Titre : GÉNÉRATION DE TRACES RÉSEAU MULTI-ACTIVITÉS

[Fig 3]



(57) Abstract: The invention relates to a method for generating a multi-activity network trace, the method involving generating (305) said at least one multi-activity network trace from at least a first dataset and a second dataset which respectively include at least one first single-activity network trace associated with a first digital activity and at least one second single-activity network trace associated with a second digital activity, the at least one multi-activity network trace identifying first packets of the first single-activity network trace and second packets of the second single-activity network trace.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de génération d'une trace réseau multi-activités comprenant la génération (305) de ladite au moins une trace réseau multi-activités à partir d'au moins un premier jeu de données et un deuxième jeu de données comprenant

MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

respectivement au moins une première trace réseau mono-activité associée à une première activité numérique et au moins une deuxième trace réseau mono-activité associée à une deuxième activité numérique, ladite au moins une trace réseau multi-activités identifiant des premiers paquets de ladite première trace réseau mono-activité et des deuxièmes paquets de ladite deuxième trace réseau mono-activité.

DESCRIPTION**Titre de l'invention : Génération de traces réseau multi-activités****Domaine technique**

L'invention se rapporte au domaine des réseaux de télécommunications.

- 5 Le suivi des activités numériques sur un réseau de télécommunications permet une meilleure connaissance et donc une meilleure gestion du réseau par un opérateur en charge de sa gestion.

Etat de la technique

- 10 Un utilisateur peut accéder à un réseau de télécommunications étendu, de type IP notamment, via un point d'accès pouvant être une passerelle domestique, ou/et un téléphone mobile de type « Hotspot mobile » faisant office de passerelle réseau.

- Le point d'accès peut notamment être accessible par une liaison sans fil, de type Wifi par exemple. Un réseau local Wifi peut ainsi être créé par le point d'accès, afin de permettre à des équipements domestiques de communiquer entre eux, mais également d'accéder au réseau étendu IP, notamment pour accéder à des services offerts par des plateformes de service
- 15 distantes.

- Les activités numériques qui peuvent être mises en œuvre depuis un terminal utilisateur sont de plus en plus nombreuses, et elles se rapportent à des applications de plus en plus variées et peuvent comporter différents types d'action de la part de l'utilisateur. Les activités numériques comprennent notamment, mais de manière non-exhaustive, le chat ou messagerie instantanée,
- 20 les appels téléphoniques via VOIP, pour « Voice Protocol Over IP », le streaming vidéo, l'accès à des applications, notamment des applications de réseaux sociaux tels que FacebookTM, InstagramTM, YoutubeTM, TwitterTM, etc.

- Il est utile pour un opérateur en charge du réseau, de classer les activités numériques mises en œuvre par les utilisateurs du réseau et générant des flux de paquets de données dans le réseau
- 25 via des points d'accès tels que des passerelles domestiques, et ce afin de faciliter la gestion du réseau, afin de prioriser certains services, afin de proposer de nouveaux services ou à des fins de sécurité.

A cet effet, des méthodes de classification sont connues afin de :

- classer un flux de paquets de données comme relevant d'une application parmi plusieurs
- 30 applications prédéfinies telles que Youtube, Instagram, Facebook, etc. Par exemple, la publication « Real-time encrypted traffic classification via lightweight neural networks », J. Cheng et Al, in Globecom 2020 IEEE Global Communications Conference, pp 1-6, décrit une méthode permettant une telle classification. La publication « Mimetic : Mobile encrypted traffic classification using multimodal deep learning », G. Aceto et Al, Computer networks, vol. 165,
- 35 p. 106944, 2019 décrit une autre méthode permettant une telle classification ;
- classer des flux de paquets en des actions réalisées au sein d'applications, par exemple « poster un tweet sur TwitterTM », « commenter un post sur FacebookTM ». La publication

« Eavesdropping on fine grained user activities within smartphone apps over encrypted network traffic » B. Saltaformaggio et Al, 10th USENIX Workshop on Offensive Technologies (WOOT 16), 2016, décrit une méthode permettant une telle classification d'actions. La publication

« Analyzing android encrypted network traffic to identify user actions », M. Conti et Al, IEEE Transactions on Information Forensics and Security, vol.11, no. 1, pp 114-125, 2015, décrit une autre méthode permettant une telle classification d'actions ;

- classer le type de données des paquets de données, par exemple entre des données voix VOIP, des données de chat, des données de streaming vidéo. La publication « Online classification of user activities using machine learning on network traffic », V. Labayen et Al, Computer Networks, vol. 181, p. 107557, 2020, décrit une méthode permettant une telle classification de type de données. La publication « Identification of encrypted traffic through attention mechanism based long short-term memory », H. Yao et Al, IEEE Transactions on Big Data, 2019, décrit une autre méthode permettant une telle classification de type de données.

De telles méthodes exploitent le plus souvent la disponibilité de larges bases de données comprenant des traces réseau mono-activité, identifiant des paquets de données avec leurs valeurs d'horodatage, et correspondant à la mise en œuvre d'une unique activité numérique par un utilisateur sur une période donnée. De telles bases de données sont connues. Par exemple, la base de données ISCVPN2016 comprend de telles traces réseau mono-activité.

Toutefois, ces méthodes sont dédiées à l'identification d'une unique activité numérique par flux de paquets, ce qui implique que les flux de paquets par lesquels un ensemble de plusieurs activités numériques est effectué par l'utilisateur, soit en parallèle (en même temps), soit de manière alternée, ne peuvent pas être détectés comme tels et catégorisés.

Or, de telles situations sont de plus en plus courantes, notamment lorsqu'un utilisateur possède plusieurs terminaux dans un réseau domestique, les terminaux accédant au même point d'accès pouvant être une passerelle domestique. De tels terminaux peuvent comprendre un décodeur TV de type STB, pour « Set Top Box » en anglais, un terminal mobile tel qu'un Smartphone ou une tablette tactile, des objets connectés, tels qu'une montre connectée, etc.

Une telle impossibilité est notamment due à l'absence de larges bases de données regroupant des traces réseau multi-activités. L'absence de telles bases de données rend difficile voire impossible la création de modèles de catégorisation de jeux de données dans des catégories de multi-activités.

Il existe un besoin de disposer de traces réseau multi-activités, afin notamment de pouvoir entraîner des modèles de classification de flux, basés sur des ensembles de règles ou issus d'un apprentissage machine.

L'invention offre une solution ne présentant pas les inconvénients de l'état de la technique.

Exposé de l'invention

A cet effet, selon un aspect fonctionnel, l'invention a pour objet un procédé de génération d'au

moins une trace réseau multi-activités, le procédé comprenant la génération de ladite au moins une trace réseau multi-activités à partir d'au moins un premier jeu de données et un deuxième jeu de données comprenant respectivement au moins une première trace réseau mono-activité associée à une première activité numérique et au moins une deuxième trace réseau mono-activité associée à une deuxième activité numérique, ladite au moins une trace réseau multi-activités identifiant des premiers paquets de ladite première trace réseau mono-activité et des deuxièmes paquets de ladite deuxième trace réseau mono-activité.

Ainsi, le procédé selon l'invention permet de synthétiser des traces réseau multi-activités à partir de traces réseau mono-activité. La trace réseau multi-activités ainsi générée représente une situation dans laquelle un utilisateur réalise deux activités numériques simultanément ou en alternance, sur une période donnée. Des bases de données comprenant de grands ensembles de traces réseau mono-activité étant connues, il est ainsi possible de synthétiser une base de données comprenant des traces réseau multi-activités. Les traces réseau multi-activités ainsi générées permettent de développer des modèles de reconnaissance/catégorisation des activités numériques, y compris en situation de multi-activités, par exemple des modèles issus d'un apprentissage machine, ce qui permet une meilleure connaissance des activités numériques mises en œuvre dans un réseau de télécommunications. Il est ainsi rendu possible de prévoir de nouveaux services, de prioriser certains services, d'optimiser les ressources du réseau, d'améliorer la cyber-sécurité, etc. A cet effet, la trace réseau multi-activités générée peut être associée à une catégorie multi-activités définie par la première activité numérique et par la deuxième activité numérique.

Selon des modes de réalisation, la génération de ladite au moins une trace réseau multi-activités peut être mise en œuvre en fonction de valeurs d'horodatage des premiers paquets de ladite première trace réseau mono-activité et des deuxièmes paquets de ladite deuxième trace réseau mono-activité.

Ainsi, il est rendu possible de générer des traces réseau multi-activités par le réagencement de paquets issus d'au moins deux traces réseau mono-activité distinctes.

Selon des modes de réalisation, le procédé peut comprendre en outre la formation d'au moins une association de traces réseau mono-activité comprenant au moins une partie ou l'ensemble de la première trace réseau mono-activité, identifiant un premier ensemble de premiers paquets parmi les premiers paquets de la première trace réseau mono-activité, et une partie ou l'ensemble de la deuxième trace réseau mono-activité, identifiant un deuxième ensemble de deuxièmes paquets parmi les deuxièmes paquets de la deuxième trace réseau mono-activité ; ladite au moins une trace réseau multi-activités est générée à partir de ladite au moins une association, en fonction des premières valeurs d'horodatage des premiers paquets du premier ensemble et des deuxièmes valeurs d'horodatage des deuxièmes paquets du deuxième ensemble, ladite au moins une trace réseau multi-activités identifiant les premiers paquets du premier

ensemble et les deuxièmes paquets du deuxième ensemble.

Ainsi, il est rendu possible de contrôler la taille des traces réseau multi-activités générées.

Selon des modes de réalisation, le procédé peut comprendre un alignement temporel de la première trace réseau mono-activité et de la deuxième trace réseau mono-activité par

5 modification des valeurs d'horodatage des premiers paquets identifiés dans la première trace réseau mono-activité et/ou par modification des valeurs d'horodatage des deuxièmes paquets identifiés dans la deuxième trace réseau mono-activité.

Une telle étape est mise en œuvre avant la formation d'au moins une paire de traces réseau mono-activité. Il est ainsi rendu possible de synthétiser au moins une trace réseau multi-activités
10 à partir de traces réseau mono-activité captées à des instants ou sur des périodes différentes. Il est ainsi rendu possible de générer un nombre important de traces réseau multi-activités à partir de traces réseau mono-activité.

En complément, la première trace réseau mono-activité et la deuxième trace réseau mono-activité peuvent avoir des durées différentes, la première trace réseau mono-activité ayant une
15 durée plus longue qu'une durée de la deuxième trace réseau mono-activité, et l'alignement temporel peut comprendre un fractionnement de la première trace réseau mono-activité en au moins une première partie de durée la plus proche possible d'une durée de la deuxième trace réseau mono-activité, et un reliquat d'une durée donnée, ladite au moins une association de traces réseau mono-activité peut comprendre une première association formée par la première
20 partie issue du fractionnement de la première trace réseau mono-activité et par l'ensemble de la deuxième trace réseau mono-activité, au moins une trace réseau multi-activités peut être générée à partir de la première association.

Ainsi, la trace réseau multi-activités générée illustre une situation de multi-activités sur toute sa durée, pas seulement sur une partie de la trace réseau multi-activités générée. Elle constitue
25 donc une meilleure donnée d'entraînement pour la construction d'un modèle basé sur un ensemble de règles de reconnaissance de flux, ou pour la construction d'un modèle d'intelligence artificielle de reconnaissance de flux, obtenu par apprentissage machine.

Encore en complément, ladite au moins une association de traces réseau mono-activité peut comprendre une deuxième association formée par le reliquat de la première trace réseau mono-activité et par une partie de la deuxième trace mono-activité ayant la durée la plus proche
30 possible de la durée donnée du reliquat, et au moins une trace réseau multi-activités peut être générée à partir de la deuxième association.

Ainsi, il est rendu possible de générer plusieurs traces réseau multi-activités avec une seule association de traces réseau mono-activité. Il est ainsi rendu possible de construire une grande
35 base de données de traces réseau multi-activités.

En complément ou en variante, la première trace réseau mono-activité peut avoir une durée au moins deux fois supérieure à une durée de la deuxième trace réseau mono-activité, la première

- trace réseau mono-activité peut être fractionnée en la première partie, le reliquat et au moins une deuxième partie de durée la plus proche possible d'une durée de la deuxième trace réseau mono-activité, la deuxième trace réseau mono-activité peut être dupliquée en au moins une copie, ladite au moins une association de traces réseau mono-activité peut comprendre au moins une
- 5 autre association formée par la deuxième partie de la première trace réseau mono-activité et ladite au moins une copie de la deuxième trace réseau mono-activité, et au moins une trace réseau multi-activités peut être générée à partir de ladite au moins une autre association. Ainsi, le nombre de traces réseau multi-activités générées à partir d'une même association de traces réseau mono-activité est maximisé.
- 10 Selon des modes de réalisation, selon une première technique de fusion, la première trace réseau multi-activités peut être générée en ordonnant les premiers paquets du premier ensemble et les deuxièmes paquets du deuxième ensemble uniquement en fonction des premières valeurs d'horodatage des premiers paquets du premier ensemble et des deuxièmes valeurs d'horodatage des deuxièmes paquets du deuxième ensemble.
- 15 Il est ainsi rendu possible de générer une première trace multi-activités qui illustre une situation de mise en œuvre simultanée des première et deuxième activités numériques, aussi appelée situation de « multitasking ».
- En complément ou en variante, selon une deuxième technique de fusion, la génération de la deuxième trace réseau multi-activités peut comprendre la définition d'un paramètre P identifiant
- 20 une durée minimale pour une activité donnée, et la deuxième trace réseau multi-activités peut comprendre au moins une alternance d'un premier sous-ensemble de premiers paquets du premier ensemble et d'un deuxième sous-ensemble de deuxièmes paquets du deuxième ensemble, chaque premier et deuxième sous-ensembles ayant une durée supérieure ou égale à la durée minimale identifiée par le paramètre P.
- 25 Il est ainsi rendu possible de générer une deuxième trace multi-activités qui illustre une situation de mise en œuvre alternée des première et deuxième activités numériques, aussi appelée situation de « task-switching ».
- En complément, le paramètre P peut être fixe, ou peut être défini aléatoirement ou pseudo-aléatoirement dans un intervalle prédéterminé de valeurs pour chaque premier sous-ensemble et
- 30 chaque deuxième sous-ensemble.
- Ainsi, la génération de traces réseau multi-activités est configurable selon l'invention. Le paramètre P peut être fixé à des valeurs différentes pour différentes itérations du procédé ce qui permet une plus grande variabilité dans les traces réseau multi-activités générées.
- En complément ou en variante, la génération de la deuxième trace réseau multi-activités selon la
- 35 deuxième technique de fusion peut comprendre en outre la définition d'un paramètre D identifiant une durée de transition entre deux activités numériques, et la deuxième trace réseau multi-activités peut comprendre un intervalle vide entre chaque alternance d'un premier sous-

ensemble à un deuxième sous-ensemble ou d'un deuxième sous-ensemble à un premier sous-ensemble, l'intervalle vide ayant une durée définie à partir du paramètre D.

Ainsi, la deuxième trace réseau multi-activités synthétisée représente plus fidèlement une situation dans laquelle un utilisateur alterne entre plusieurs activités numériques.

5 Selon des modes de réalisation, le procédé peut être itéré après obtention de plusieurs premiers et deuxièmes jeux de données mono-activité, et les traces réseau multi-activités peuvent être stockées dans une base de données.

Il est ainsi rendu possible de constituer une large base de données, qui peut être exploitée pour entraîner des modèles de classification des flux de données, ce qui permet d'améliorer la gestion
10 du réseau, la sécurité dans le réseau, la qualité de service, ou de proposer de nouveaux services. Selon un aspect matériel, l'invention concerne un module de génération d'au moins une trace réseau multi-activités comprenant :

- une interface apte à obtenir au moins un premier jeu de données comprenant au moins une première trace réseau mono-activité associée à une première activité numérique, et à obtenir au
15 moins un deuxième jeu de données comprenant au moins une deuxième trace réseau mono-activité associée à une deuxième activité numérique ;

- un processeur configuré pour
générer au moins une trace réseau multi-activités à partir du premier jeu de données et du deuxième jeu de données, ladite au moins une trace réseau multi-activités identifiant des
20 premiers paquets de ladite première trace réseau mono-activité et des deuxièmes paquets de ladite deuxième trace réseau mono-activité.

Selon un autre aspect matériel, l'invention concerne également un programme d'ordinateur apte à être mis en œuvre sur un module de génération, le programme comprenant des instructions de code qui, lorsque le programme est exécuté par un processeur, réalise les étapes du procédé
25 défini.

De tels programmes peuvent utiliser n'importe quel langage de programmation. Ils peuvent être téléchargés depuis un réseau de communication et/ou enregistrés sur un support lisible par ordinateur.

Selon un autre aspect matériel, l'invention a trait à un support de données sur lequel a été
30 mémorisés au moins une série d'instructions de code de programme pour l'exécution du procédé défini ci-dessus.

Selon un autre aspect matériel, l'invention a trait à un système comprenant un module de génération défini, et au moins un terminal utilisateur apte à émettre et/ou à recevoir lesdits premiers paquets et/ou lesdits deuxièmes paquets.

35 **Brève description des dessins**

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

La [Fig 1] illustre un exemple d'environnement de mise en œuvre de l'invention selon des modes de réalisation.

La [Fig 2] illustre une pluralité de jeux de données mono-activité, comprenant chacun au moins une trace réseau mono-activité.

5 La [Fig 3] est un procédé de génération d'une trace réseau multi-activités selon des modes de réalisation de l'invention.

La [Fig 4a] illustre un alignement d'une première trace réseau mono-activité et d'une deuxième trace réseau mono-activité, sélectionnées lors de la mise en œuvre d'un procédé de génération d'au moins une trace réseau multi-activités, selon des modes de réalisation de l'invention.

10 La [Fig 4b] illustre une formation d'associations de traces réseau mono-activité, lors de la mise en œuvre d'un procédé de génération d'au moins une trace réseau multi-activités, selon des modes de réalisation de l'invention.

La [Fig 5a] illustre une première trace réseau multi-activité obtenue par une première technique de fusion de traces réseau mono-activité, selon des modes de réalisation de l'invention.

15 La [Fig 5b] illustre une deuxième trace réseau multi-activité obtenue par une deuxième technique de fusion de traces réseau mono-activité, selon des modes de réalisation de l'invention.

La [Fig 6] illustre un module de génération d'au moins une trace réseau multi-activités selon des modes de réalisation de l'invention.

20 **Description des modes de réalisation**

La [Fig 1] illustre un exemple d'environnement de mise en œuvre de l'invention selon des modes de réalisation.

Un réseau de télécommunications 100 étendu, de type IP, est apte à permettre l'échange de paquets de données entre diverses entités réseau qui sont décrites dans ce qui suit.

25 Plusieurs points d'accès 130.1 à 130.n sont représentés, n étant un entier supérieur ou égal à deux dans l'exemple représenté sur la figure 1. Aucune restriction n'est attachée à l'entier n qui peut être égal à plusieurs centaines, voire plusieurs milliers, voire plusieurs dizaines ou centaines de milliers.

30 Dans l'environnement de la figure 1, les points d'accès 130.1 à 130.n peuvent être des passerelles domestiques associées à des réseaux d'accès locaux sans fil, tels que des réseaux wifi, 131.1 à 131.n. Ainsi, des terminaux d'utilisateur 150.1, 150.2 et 150.n peuvent accéder à des services d'activités numériques dans le réseau 100, par exemple à des services fournis par des plateformes 121 et 122. Un seul terminal a été représenté pour chaque point d'accès, mais plusieurs terminaux d'utilisateur peuvent accéder au réseau via un même point d'accès. Aucune
35 restriction n'est attachée aux services fournis par les plateformes 121 et 122, qui peuvent être

des plateformes associées à des applications mobiles, des plateformes de streaming, ou tout autre service.

5 Les terminaux d'utilisateur 150.1, 150.2 et 150.n des réseaux d'accès locaux 131.1 à 131.n peuvent accéder à d'autres types de services d'activités numériques, tels que des services de VoIP, de chat, de mailing, de transfert de fichier, etc.

10 Une première base de données 111 comprend un ensemble de jeux de données mono-activité, chaque jeu de données mono-activité étant associé à un identifiant d'activité numérique et comprenant au moins une trace réseau mono-activité identifiant des paquets de données échangés sur le réseau de télécommunication par un utilisateur du réseau durant une période donnée pour la mise en œuvre de l'activité numérique.

15 En particulier, chaque jeu de données mono-activité stocké dans la première base de données 111 comprend les traces réseaux monoactivité, ou la trace réseau monoactivité, d'un utilisateur pour une activité numérique donnée, sur une période donnée. Par exemple, l'activité numérique peut être, mais de manière non-exhaustive, le chat ou messagerie instantanée, les appels téléphoniques via VOIP, pour « Voice Protocol Over IP », le streaming vidéo, l'accès à des applications, notamment des applications de réseaux sociaux tels que Facebook™, Instagram™, Youtube™, Twitter™, etc.

20 Chaque activité numérique mise en œuvre par un utilisateur sur une période donnée implique l'échange de paquets, par exemple entre un point d'accès 130.1-130.n de l'utilisateur et une plateforme 121 ou 122, générant une trace réseau qui peut être enregistrée par une entité réseau, pour stockage dans la première base de données 111, en association avec un identifiant de l'activité numérique.

25 Aucune restriction n'est attachée à l'identifiant de l'activité numérique stockée en association avec un jeu de données mono-activité. Par exemple, l'identifiant de l'activité numérique peut être choisi parmi un ensemble d'identifiants d'activités numériques prédéfinis, comprenant des chaînes de caractères décrivant de manière unique chaque activité numérique : « chat », « transfert de fichier », « streaming vidéo », « streaming audio », « navigation web », etc.

30 Une telle première base de données 111 regroupant des jeux de données mono-activité est bien connue, et aucune restriction n'est attachée à la manière dont une telle base de données 111 est constituée. Par exemple, la base de données ISCXVPN2016 regroupe un grand nombre de jeux de données mono-activité comprenant des traces réseaux mono-activité.

Des exemples de jeux de données mono-activité stockés dans la première base de données 111 sont présentés en référence à la figure 2, décrite ci-après.

Aucune restriction n'est attachée au nombre d'activités numériques pour lesquelles des jeux de données mono-activité sont stockés dans la première base de données 111, qui est n'importe quel nombre supérieur ou égal à 2.

5 Aucune restriction n'est par ailleurs attachée au nombre de jeux de données mono-activité qui sont stockés dans la première base de données 111. De telles bases de données pouvant être exploitées à des fins d'apprentissage machine, l'ensemble de jeux de données mono-activité stockés dans la première base de données 111 peut comprendre plusieurs centaines, voire plusieurs milliers, voire plusieurs dizaines ou centaines de milliers de jeux de données mono-activité d'entraînement comprenant chacun une ou plusieurs traces réseau mono-activité

10 d'entraînement.

Enfin, aucune restriction n'est attachée au format des traces réseau mono-activité que comprend chaque jeu de données mono-activité. Des traces réseau mono-activité comprennent généralement l'une ou plusieurs des informations suivantes : durée de la trace réseau mono-activité, , taille de chaque paquet de donnée échangé, date d'envoi/réception de chaque paquet

15 échangé aussi appelée valeur d'horodatage, nombre de paquets dans la trace réseau mono-activité, un identifiant de source tel qu'un numéro de port source et une adresse IP source, un identifiant de destination, tel qu'un numéro de port destinataire et une adresse IP destinataire. Chaque paquet peut être identifié par la valeur d'horodatage et par la taille du paquet. Ainsi, une trace réseau mono-activité correspond à l'ensemble des paquets échangés sur le réseau durant la

20 réalisation d'une unique activité numérique sur une plage temporelle donnée depuis ou vers un point d'accès 130.1 à 130.n d'un utilisateur. Les paquets échangés peuvent être indiqués en séquence dans la trace réseau mono-activité. Un jeu de données mono-activité peut comprendre une trace réseau mono-activité, ou plusieurs traces réseau mono-activité, par exemple toutes les traces réseau mono-activité d'une journée donnée pour le trafic qui concerne un utilisateur

25 donné. L'utilisateur peut notamment être identifié par un identifiant réseau de son point d'accès 130.1 à 130.2.

De manière préférentielle, les jeux de données mono-activité de l'ensemble sont variés, c'est-à-dire que l'ensemble des jeux de données mono-activité comprend un grand nombre de jeux de données mono-activité pour chacune des activités numériques prédéfinies, et qu'au sein de

30 chaque catégorie, les jeux de données diffèrent les uns des autres, par la durée des traces réseau, par les utilisateurs concernés, par les plages horaires concernées, etc.

Selon l'invention, une deuxième base de données 112 peut être générée par un module de génération 110 apte à générer au moins une trace réseau multi-activités à partir d'au moins deux jeux de données mono-activité comprenant chacun une trace réseau mono-activité. Les traces

35 réseau multi-activités ainsi générées sont stockées dans la deuxième base de données 112. La

génération de traces réseau multi-activités est détaillée en référence à la figure 3 dans ce qui suit.

La figure 2 illustre une pluralité de jeux de données mono-activité comprenant chacun au moins une trace réseau mono-activité, la pluralité pouvant être stockée dans la première base de données 111 décrite précédemment.

Chaque jeu de données mono-activité peut correspondre à une activité numérique donnée d'un utilisateur donné, ou d'un ensemble d'utilisateurs utilisant un point d'accès 130.1-130.n donné, sur une période T donnée, par exemple sur une journée donnée, et peut comprendre une ou plusieurs traces réseau mono-activité pour l'activité numérique donnée. On comprendra que la première base de données 111 comprend de telles pluralités de jeux de données mono-activité pour plusieurs périodes T, par exemple pour plusieurs journées, et pour plusieurs utilisateurs, pour plusieurs activités numériques et/ou pour plusieurs identifiants de points d'accès 130.1-130.n.

La pluralité de jeux de données mono-activité de la figure 2 comprend un premier jeu de données mono-activité 140.1, un deuxième jeu de données mono-activité 140.2 et un troisième jeu de données mono-activité 140.3.

Dans ce qui suit, il est considéré, à titre illustratif, que la pluralité de jeux de données mono-activité de la figure 2 concerne l'utilisateur du premier point d'accès 130.1 pour une période T correspondant à une journée donnée.

Le premier jeu de données mono-activité 140.1 peut correspondre à une première activité numérique, par exemple de streaming vidéo, le deuxième jeu de données mono-activité 140.2 peut correspondre à une deuxième activité numérique, par exemple de chat, et le troisième jeu de données mono-activité 140.3 peut correspondre à une troisième activité numérique, par exemple de transfert de fichier.

Dans l'exemple décrit, le premier jeu de données mono-activité 140.1 comprend une première trace réseau 141.10 identifiant des premiers paquets échangés sur une durée de plusieurs minutes, voire de plusieurs heures. La première trace 141.10 peut par exemple correspondre au visionnage d'un film en streaming, sur une durée supérieure à une heure par exemple. Le premier jeu de données mono-activité 140.1 est ainsi associé dans la première base de données 111 à l'identifiant d'activité numérique « streaming vidéo ».

Le deuxième jeu de données mono-activité 140.2 comprend plusieurs deuxièmes traces réseau mono-activité 141.20, 141.21, 141.22 et 141.23, identifiant chacune des deuxièmes paquets de données échangés sur une période plus courte que la première trace réseau mono-activité 141.10, par exemple sur quelques secondes ou une minute. Chaque deuxième trace réseau correspond à l'envoi/réception de messages sur une messagerie instantanée. Le deuxième jeu de données mono-activité 140.2 est ainsi associé dans la première base de données 111 à l'identifiant d'activité numérique « chat ».

Les deuxièmes traces réseau 141.20 à 141.23 peuvent avoir des durées différentes ou identiques. Le troisième jeu de données mono-activité 140.3 comprend une troisième trace réseau mono-activité 141.30 identifiant des troisièmes paquets de données échangés sur une période plus courte que la première trace 141.10, par exemple sur quelques secondes ou quelques minutes.

5 La troisième trace réseau 141.30 correspond à la réception de paquets de données lors du téléchargement d'un fichier, par un protocole de type FTP notamment, pour « File Transfer Protocol » en anglais.

La troisième trace réseau 141.30 bien que d'une durée du même ordre de grandeur que la durée de chaque deuxième trace réseau mono-activité 141.20-141.23, peut comprendre un nombre de
10 troisièmes paquets significativement supérieur au nombre de deuxièmes paquets de chaque deuxième trace 141.20-141.23. Ainsi, deux traces réseau mono-activité de durées semblables peuvent identifier des nombres de paquets significativement différents, pouvant différer d'un ou plusieurs ordres de grandeur.

On comprendra que les traces réseau mono-activité ne comprennent nécessairement pas les
15 paquets échangés, mais identifient les paquets échangés par l'un ou plusieurs des informations suivantes : valeur d'horodatage de chaque paquet ou timestamp, taille de chaque paquet, numéro de port source, numéro de port destinataire, adresse IP source, adresse IP destinataire. En particulier, un paquet peut être identifié par la valeur d'horodatage et par la taille du paquet. La trace réseau mono-activité peut en outre comprendre le nombre de paquets. Chaque paquet
20 peut en outre correspondre à un index donné dans une trace réseau mono-activité, les paquets consécutivement échangés ayant des indices consécutifs.

La figure 3 est un diagramme illustrant les étapes d'un procédé de génération d'au moins une trace réseau multi-activités, selon des modes de réalisation de l'invention.

Les étapes du procédé de génération de la figure 3 peuvent être mises en œuvre dans le module
25 de génération 110 décrit en référence à la figure 1, qui peut être intégré dans n'importe quelle entité matérielle ayant accès à la première base de données comprenant les jeux de données mono-activité. Dans ce qui suit, il est considéré que le module de génération 110 met en œuvre chacune des étapes du procédé de génération, à titre illustratif. Le module de génération 110 peut être un serveur, un terminal de communication ou un point d'accès au réseau tel qu'une
30 passerelle par exemple. Plus généralement, le module de génération comprend toute entité ayant des capacités de calcul et une mémoire permettant la mise en œuvre des étapes décrites dans ce qui suit.

A une étape 300, le module de génération 110 obtient un premier jeu de données mono-activité associé à une première activité numérique, et comprenant au moins une première trace réseau
35 mono-activité identifiant des premiers paquets échangés sur le réseau 100 et correspondant à la première activité numérique. Dans ce qui suit, il est considéré que le premier jeu de données mono-activité obtenu à l'étape 300 est le premier jeu de données mono-activité 141.1 illustré en

référence à la figure 2. Toutefois, on comprendra que le premier jeu de données mono-activité de l'étape 300 n'est pas limité à un premier jeu de données mono-activité correspondant à une activité numérique de type streaming vidéo.

Le premier jeu de données mono-activité peut être obtenu par consultation de la première base de données 111.

A une étape 301, le module de génération 110 obtient un deuxième jeu de données mono-activité associé à une deuxième activité numérique, différente de la première activité numérique, et comprenant au moins une deuxième trace réseau mono-activité identifiant des deuxième paquets échangés sur le réseau 100 et correspondant à la deuxième activité numérique. Dans ce qui suit, il est considéré que le deuxième jeu de données mono-activité obtenu à l'étape 301 est le deuxième jeu de données mono-activité 141.2 illustré en référence à la figure 2. Toutefois, on comprendra que le deuxième jeu de données mono-activité de l'étape 301 n'est pas limité à un deuxième jeu de données mono-activité correspondant à une activité numérique de type messagerie instantanée/chat.

A une étape 302, le module de génération 110 sélectionne une première combinaison d'une première trace réseau mono-activité du premier jeu de données mono-activité et d'une deuxième trace réseau mono-activité du deuxième jeu de données mono-activité. Dans l'exemple considéré, le premier jeu de données mono-activité 140.1 comprend une unique première trace réseau 141.10, donc le module de génération 110 sélectionne l'unique première trace réseau 141.10. En revanche, le deuxième jeu de données mono-activité 140.2 comprend quatre deuxième traces réseau 141.20 à 141.23, donc quatre combinaisons distinctes peuvent être obtenues avec l'unique première trace réseau 141.10. Le module de génération 110 sélectionne l'une d'entre elles, par exemple la deuxième trace réseau 141.20 arrivant en premier dans la séquence de deuxième traces réseau 141.20-141.23. La première combinaison est donc constituée de la première trace réseau mono-activité 141.10 et de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20.

Dans ce qui suit, des traces réseau multi-activités sont générées à partir de la combinaison de deux traces réseau mono-activité. Toutefois, l'invention recouvre également la génération de traces réseau multi-activités à partir de la combinaison de trois traces réseau mono-activité, ou de plus de trois traces réseau mono-activité.

A une étape 303, le module de génération 110 aligne la première trace réseau mono-activité 141.10 avec la deuxième trace réseau mono-activité 141.20, sélectionnées dans la première combinaison. Un tel alignement consiste à modifier l'horodatage des premiers paquets de la première trace mono-activité 141.10 et/ou l'horodatage des deuxième paquets de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20, de manière à ce que la trace la plus courte parmi les première et deuxième traces réseau mono-activité 141.10 et 141.20 soit comprise temporellement dans la trace réseau mono-activité la plus longue. En l'occurrence la trace réseau mono-activité la plus

longue est la première trace réseau mono-activité 141.10. Par exemple, les valeurs d'horodatages des premiers et/ou des deuxièmes paquets peuvent être modifiés de manière à ce que la première trace réseau mono-activité 141.10 et la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 commencent en même temps, c'est-à-dire que le premier paquet ayant la valeur d'horodatage la plus faible de la première trace réseau mono-activité 141.10 sélectionnée a la même valeur d'horodatage que le deuxième paquet ayant la valeur d'horodatage la plus faible de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 sélectionnée.

En variante, les valeurs d'horodatages des premiers et/ou des deuxièmes paquets peuvent être modifiés de manière à ce que la première trace réseau mono-activité 141.10 et la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 s'achèvent en même temps, c'est-à-dire que le premier paquet ayant la valeur d'horodatage la plus élevée de la première trace réseau mono-activité 141.10 a la même valeur d'horodatage que le deuxième paquet ayant la valeur d'horodatage la plus élevée de la deuxième trace réseau mono-activité.

Ainsi, l'alignement peut comprendre l'ajout d'une valeur fixe aux valeurs d'horodatage des premiers paquets, ou aux valeurs d'horodatage des deuxièmes paquets, de manière à ce que la trace réseau mono-activité sélectionnée la plus courte soit comprise temporellement dans la trace réseau mono-activité sélectionnée la plus longue.

Le résultat d'un tel alignement est représenté sur la figure 4a. Dans l'exemple de la figure 4a, l'alignement permet que la première trace réseau mono-activité 141.10 sélectionnée commence en même temps que la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 sélectionnée. Cet exemple est considéré dans ce qui suit, à titre illustratif uniquement.

En se référant à nouveau à la figure 3, à une étape 304, le module de génération 110 forme au moins une association de traces réseau mono-activité à partir de la première trace réseau 141.10 et de la deuxième trace réseau 141.20 alignés. De préférence, ladite au moins une association de traces réseau mono-activité comprend des traces réseaux de même durée. Dans ce qui suit, à titre illustratif, les associations sont des paires, c'est-à-dire que chaque association comprend deux traces réseau mono-activité. Toutefois, une association de traces réseau mono-activité selon l'invention peut comprendre strictement plus de deux traces réseau mono-activité. Il est alors rendu possible de générer des traces réseau multi-activités à partir de plus de deux traces réseau mono-activité.

Le terme « paire » correspond donc à l'association mentionnée ci-dessus, dans le mode de réalisation particulier dans lequel chaque association comprend deux traces réseau mono-activité.

De manière préférentielle, plusieurs paires de traces réseau mono-activité sont formées par le module de génération à l'étape 304.

En particulier, si N est la partie entière du rapport de la durée de la trace réseau mono-activité la plus longue sur la durée de la trace réseau mono-activité la plus courte, N+1 paires de traces

réseau peuvent être créées à partir de la première trace réseau 141.10 sélectionnée et de la deuxième trace réseau 141.20 sélectionnée, et alignés.

La figure 4b illustre un exemple de formation d'associations, notamment de paires, de traces réseau mono-activité, chaque paire comprenant une trace réseau mono-activité comprenant une partie ou l'ensemble de la première trace réseau mono-activité 141.10 et une trace réseau comprenant une partie ou l'ensemble de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20. Ainsi, la paire comprend une trace réseau mono-activité identifiant un premier ensemble de premiers paquets parmi les premiers paquets de la première trace réseau mono-activité 141.10, et une trace réseau mono-activité identifiant un deuxième ensemble de deuxièmes paquets parmi les deuxièmes paquets de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20.

Comme illustré sur la figure 4b, afin de constituer quatre paires, N étant égal à trois dans l'exemple considéré, la première trace réseau mono-activité 141.10, qui est la plus longue, est décomposée en quatre parties, comprenant une première partie 141.101, une deuxième partie 141.102, une troisième partie 141.103, de durée égale à la durée de la deuxième trace réseau mono-activité, et une quatrième partie 141.104 qui est un reliquat de la première trace réseau mono-activité 141.10 lorsque les première, deuxième et troisième parties 141.101 à 141.103 ont été obtenues.

Les premiers paquets identifiés par les informations décrites précédemment, valeurs d'horodatage notamment, sont ainsi répartis entre les parties 141.101 à 141.103 et le reliquat 141.104.

La deuxième trace réseau mono-activité 141.20 peut être dupliquée en une première copie 141.20' et en une deuxième copie 141.20''.

Les valeurs d'horodatage des deuxièmes paquets identifiés dans la première copie 141.20' sont incrémentés de manière à ce que la première copie 141.20' soit alignée avec la deuxième partie 141.102.

Les valeurs d'horodatage des deuxièmes paquets identifiés dans la deuxième copie 141.20'' sont incrémentés de manière à ce que la deuxième copie 141.20'' soit alignée avec la troisième partie 141.103.

Une troisième copie 141.20''' d'une partie de la deuxième trace réseau 141.20 d'une durée égale au reliquat 141.104 est créée par le module de génération 110, et les valeurs d'horodatage des paquets identifiés dans la troisième copie 141.20''' sont incrémentés de manière à ce que la troisième copie 141.20''' soit alignée avec le reliquat 141.104 de la première trace réseau mono-activité 141.10.

Les quatre paires suivantes sont ainsi formées par le module de génération 110 :

- une première paire 401.1 de traces réseau mono-activité est formée par la première partie 141.101 de la première trace réseau mono-activité 141.10 et par la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 ;

- une deuxième paire 401.2 de traces réseau mono-activité est formée par la deuxième partie 141.102 de la première trace réseau mono-activité 141.10 et par la première copie 141.20' de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 ;

5 - une troisième paire 401.3 de traces réseau mono-activité est formée par la troisième partie 141.103 de la première trace réseau mono-activité 141.10 et par la deuxième copie 141.20'' de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 ;

- une quatrième paire 401.4 de traces réseau mono-activité est formée par le reliquat 141.104 de la première trace réseau mono-activité 141.10 et par la troisième copie 141.20''' de la partie de la deuxième trace réseau 141.20.

10 Chacune de la première copie 141.20' et de la deuxième copie 141.20'' comprend l'intégralité des deuxièmes paquets identifiés par les informations indiquées précédemment, valeurs d'horodatage notamment, de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20.

A noter que selon l'invention, le module de génération 110 forme au moins l'une de ces paires 401.1 à 401.4. Par exemple, le module de génération 110 forme au moins la première paire
15 401.1.

Dans ce qui suit, les étapes suivantes sont appliquées à la première paire 401.1, afin de simplifier l'exposé de l'invention. Toutefois, les étapes suivantes sont de préférence itérées et appliquées à chaque paire formée à l'étape 304, de manière à augmenter le nombre de traces réseau multi-activités générées par le procédé selon l'invention.

20 A une étape 305, le module de génération génère au moins une trace réseau multi-activités à partir de la première paire 401.1 formée à l'étape 304, la trace réseau multi-activités identifiant les premiers paquets du premier ensemble et les deuxièmes paquets du deuxième ensemble. Les paquets ainsi regroupés identifient des paquets relatifs à deux activités numériques distinctes, et la trace réseau générée est donc bien une trace réseau multi-activités. La trace réseau multi-
25 activités ainsi générée peut en outre être associée avec une catégorie de multi-activités, qui peut identifier la première activité numérique et la deuxième activité numérique. Par exemple, la catégorie de multi-activités associée à la trace réseau multi-activités obtenue à partir de la première paire 401.1 est une catégorie « streaming vidéo - chat ». D'autres catégories multi-activités peuvent être prédéfinies, à partir de certaines au moins des paires formées par deux
30 activités numériques différentes, telles que « streaming audio - chat », « streaming audio - mail », « streaming vidéo - mail », etc. Une telle association entre une trace réseau multi-activités et la catégorie de multi-activités à laquelle elle correspond, permet de faciliter l'exploitation des données générées, que ce soit à des fins d'analyse de la qualité de service du réseau, à des fins de sécurité, ou à des fins d'identification de flux de données, notamment
35 lorsque les associations entre traces réseau multi-activités et catégorie de multi-activités sont utilisées comme données d'entraînement pour des modèles d'intelligence artificielle construits par apprentissage machine, notamment par apprentissage supervisé.

L'étape de génération 305 peut comprendre la fusion des traces réseau mono-activité de la première paire 401.1 selon une première technique de fusion (décrite ci-dessous en référence à la figure 5a), correspondant à une première étape de fusion 306.1, pour obtenir une première trace réseau multi-activités. L'étape de génération 305 peut comprendre, de manière alternative ou de manière complémentaire, la fusion des traces réseau mono-activité de la première paire 401.1 selon une deuxième technique de fusion (décrite ci-dessous en référence à la figure 5b), correspondant à une deuxième étape de fusion 306.2, pour obtenir une deuxième trace réseau multi-activités.

Comme indiqué, les étapes de fusion 306.1 et 306.2 peuvent être alternatives, c'est-à-dire que le module de génération 110 peut être apte à mettre en œuvre l'une ou l'autre des deux techniques de fusion, et à obtenir l'une ou l'autre des première et deuxième traces réseau multi-activités. Selon une variante, le module de génération 110 est apte à mettre en œuvre les deux techniques de fusion, et sélectionne l'une ou l'autre en fonction d'un critère déterminé, pour la mise en œuvre de l'étape de génération 305, pour obtenir l'une ou l'autre des première et deuxième traces réseau multi-activités. Encore en variante, de manière préférentielle, le module de génération 110 est apte à mettre en œuvre les deux techniques de fusion, et les met séquentiellement ou parallèlement en œuvre lors de l'étape de génération 305, de manière à obtenir les première et deuxième traces réseau multi-activités à partir de chaque paire de traces réseau mono-activité issue de l'étape 304. Il est ainsi rendu possible de générer plus de traces réseau multi-activités, ce qui est particulièrement avantageux dans le cas de l'utilisation des traces réseau multi-activités pour l'apprentissage supervisé de modèles d'intelligence artificielle.

A une étape 307, ladite au moins une trace réseau multi-activités générée à l'étape 305 peut être stockée dans la deuxième base de données 112, chaque trace réseau multi-activités étant de préférence stockée en association avec une catégorie multi-activités parmi un ensemble de catégories de multi-activités prédéfinies.

D'autres traces réseau multi-activités peuvent être obtenues en itérant le procédé précédemment décrit, suite à l'étape 307 :

- si d'autres paires que la première paire 401.1 ont été créées à l'étape 304, les étapes 305 et 307 peuvent être répétées pour les autres paires, afin de générer d'autres trace réseau multi-activités ;

- dans le cas contraire, et si une combinaison d'une première trace réseau mono-activité du premier jeu de données mono-activité et d'une deuxième trace réseau mono-activité du deuxième jeu de données mono-activité autre que la première combinaison n'a pas encore été sélectionnée lors de l'étape 302 par le module de génération 110, le procédé peut être itéré par retour à l'étape 302 pour sélection d'une deuxième combinaison. Dans l'exemple décrit, la deuxième combinaison peut comprendre l'unique première trace réseau mono-activité 141.10 et

une autre deuxième trace réseau mono-activité du deuxième jeu de données mono-activité 140.2, par exemple la deuxième trace réseau mono-activité 141.21 ;

- dans le cas contraire, c'est à dire si toutes les paires créées à l'étape 304 ont été utilisées pour générer des traces réseau multi-activités, et si toutes les combinaisons des première et deuxième traces réseau mono-activité des premier et deuxième jeux de données mono-activité 140.1 et 140.2 ont été sélectionnées à l'étape 302 pour générer des traces réseau multi-activités, le procédé peut être itéré par le module de génération à partir de l'étape 300, jusqu'à réception de nouveaux premier et deuxième jeux de données mono-activité aux étapes 300 et 301.

Le stockage successif de traces réseau multi-activités à l'étape 307, suite à plusieurs itérations, par exemple, suite à plusieurs centaines, plusieurs milliers, voire plusieurs dizaines de milliers d'itérations, permet de constituer ainsi un ensemble de traces réseaux multi-activités dans la deuxième base de données 112. De manière préférentielle, le procédé est mis en œuvre sur des premier et deuxième jeux de données mono-activité, correspondant à des première et deuxième activités variées, de manière à ce que la deuxième base de données 112 comprenne au moins plusieurs centaines, voire plusieurs milliers, de traces réseau multi-activités pour chaque catégorie de multi-activités parmi l'ensemble de catégories de multi-activités prédéfinies. En outre, pour chaque catégorie de multi-activités, des traces réseau multi-activités avec des durées variées peuvent être obtenues. Par exemple, la variance de la distribution des durées des traces réseau multi-activités pour chaque catégorie de multi-activités peut être supérieure à un seuil donné. En outre, comme décrit précédemment, des traces réseau multi-activité peuvent être générées à partir d'associations de strictement plus de deux traces réseau mono-activité, par exemple à partir de triplets ou de quadruplets formés lors de l'étape 304, après qu'une combinaison de plus de deux traces réseau mono-activité a été sélectionnée lors de l'étape 302. La figure 5a présente une première trace réseau multi-activités générée lors de l'étape 306.1 correspondant à la première technique de fusion de traces réseau mono-activité d'une paire créée par le module de génération, selon des modes de réalisation de l'invention. Une telle première technique de fusion est applicable à une association de strictement plus de deux traces réseau mono-activité créée par le module de génération.

Selon l'invention, la première technique de fusion permet la génération d'une première trace réseau multi-activités d'un premier type, le premier type représentant une situation de mise en œuvre simultanée de la première activité numérique et de la deuxième activité numérique, aussi appelée situation de « multitasking » en anglais.

L'étape 306.1 de la première technique de fusion peut être basée sur les sous-étapes logiques décrites ci-après.

Soit trace_1 la trace réseau mono-activité appartenant à la première paire 401.1 et issue de la première trace réseau mono-activité 141.10, c'est-à-dire la première partie 141.101 dans l'exemple décrit précédemment ;

Soit trace_2 la trace réseau mono-activité appartenant à la première paire 401.1 et issue de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20, c'est-à-dire la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 elle-même ;

Soit index_1 la variable représentant l'index des paquets identifiés dans trace_1. Ainsi,

5 trace_1[index_1] désigne le paquet d'indice index_1 identifié dans la trace réseau mono-activité trace_1 ;

Soit index_2 la variable représentant l'index des paquets identifiés dans trace_2. Ainsi,

trace_2[index_2] désigne le paquet d'indice index_2 identifié dans la trace réseau mono-activité trace_2 ;

10 Soit longueur() la fonction représentant la longueur d'une trace, en nombre d'indices ;

longueur() représente donc le nombre de paquets identifiés par une trace donnée ;

Soit date() une fonction indiquant une date d'arrivée d'un paquet, qui correspond à la valeur d'horodatage présentée précédemment ;

Soit multitasking_trace1 la première trace réseau multi-activités du premier type issue de l'étape 15 306.1.

Les variables index_1 et index_2 peuvent être initialisées à une valeur d'initialisation prédéterminée, par exemple à zéro ou 1.

Tant que index_1 < longueur(trace_1) et index_2 < longueur(trace_2) :

- si date(trace_1[index_1]) < date(trace_2[index_2]) :

20 ajouter trace_1[index_1] à multitasking_trace1 ;

incrémenter index_1 de 1 ;

- sinon, si date(trace_1[index_1]) > date(trace_2[index_2]) :

ajouter trace_2[index_2] à multitasking_trace1 ;

incrémenter index_2 de 1 ;

25 - sinon, si date(trace_1[index_1]) = date(trace_2[index_2]) :

choisir (aléatoirement ou selon un critère donné) l'un des paquets trace_1[index_1] et trace_2[index_2], ajouter le paquet choisi à multitasking_trace1, et incrémenter l'index de la trace du paquet choisi. A noter que dans ce cas, le paquet non choisi est ajouté à l'itération suivante à multitasking_trace1.

30 Ainsi, d'après la logique ci-dessus, les premiers paquets issus de la première partie 141.101 de la première trace réseau mono-activité 141.10 et les deuxièmes paquets issus de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 sont ordonnés uniquement selon leurs valeurs d'horodatage dans la première trace réseau multi-activités générée à l'étape 306.1.

Il est ainsi rendu possible d'obtenir la première trace multi-activités du premier type.

35 La figure 5a illustre la mise en œuvre de la première technique sur la première paire 401.1 de traces réseau mono-activité.

Sur la figure 5a, à titre illustratif, la première partie 141.101 de la première trace réseau mono-activité 141.10 comprend quatre premiers paquets d'indices compris entre 1 et 4, et la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 comprend trois deuxièmes paquets d'indices compris entre 1 et 3. Les valeurs d'horodatage respectives des premiers paquets sont indiquées dans une ligne 502.1 et les valeurs d'horodatage respectives des deuxièmes paquets sont indiquées dans une ligne 502.2.

La première trace réseau multi-activités 501 est obtenue en ordonnant les premiers paquets et les deuxièmes paquets uniquement selon leurs valeurs d'horodatage respectives, indiquées dans une ligne 502.3, et la première trace réseau multi-activités 501 comprend ainsi sept paquets, dont quatre premiers paquets et trois deuxièmes paquets.

Dans l'exemple de la figure 5a, les valeurs d'horodatage des lignes 502.1, 502.2 et 502.3 sont exprimées en secondes.

La figure 5b présente une deuxième trace réseau multi-activités obtenue à l'étape 306.2 correspondant à la deuxième technique de fusion de traces réseau mono-activité d'une paire créée par le module de génération, selon des modes de réalisation de l'invention. Une telle deuxième technique de fusion est applicable à une association de strictement plus de deux traces réseau mono-activité créée par le module de génération.

Selon l'invention, la deuxième technique de fusion permet la génération d'au moins une deuxième trace réseau multi-activités d'un deuxième type, le deuxième type représentant une situation de mise en œuvre alternée de la première activité numérique et de la deuxième activité numérique, aussi appelée situation de « task-switching » en anglais. Dans une situation d'alternance, chaque activité est effectuée pendant une durée donnée, notée P dans ce qui suit, et le module de génération 110 prend en outre en compte une durée de transition D d'une activité numérique à l'autre.

L'étape 306.2 de la deuxième technique de fusion peut être basée sur les sous-étapes logiques décrites ci-après.

Soit P un paramètre qui définit une durée durant laquelle une activité numérique est effectuée avant alternance avec l'autre activité. Aucune restriction n'est attachée à la valeur de P, qui peut être fixe ou qui peut être sélectionnée aléatoirement ou semi-aléatoirement dans un intervalle donné. Dans ce qui suit, P est une valeur fixe qui vaut 2 secondes, à titre illustratif.

Soit D un paramètre qui définit une durée de transition entre les deux activités numériques. Aucune restriction n'est attachée à la valeur de D, qui peut être une valeur fixe ou peut être sélectionnée aléatoirement ou semi-aléatoirement dans un intervalle donné. Dans ce qui suit, il est considéré, à titre illustratif, que D est sélectionnée aléatoirement dans un intervalle compris entre 0,1 et 0,5 seconde.

Soit trace_1 la trace réseau mono-activité appartenant à la première paire 401.1 et issue de la première trace réseau mono-activité 141.10, c'est-à-dire la première partie 141.101 dans

l'exemple décrit précédemment.

Soit trace_2 la trace réseau mono-activité appartenant à la première paire 401.1 et issue de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20, c'est-à-dire la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 elle-même.

5 Soit multitasking_trace2 la deuxième trace réseau multi-activités du deuxième type issue de l'étape 306.2.

10 Soit la fonction sous_trace(P,T) une fonction qui retourne une sous-trace de durée P (ou de durée la plus proche possible de P, en fonction des paquets de la trace T) à partir d'une trace réseau mono-activité T. En variante, sous_trace(P,T) retourne la plus petite sous-trace de la trace réseau mono-activité T dont la durée est supérieure à P.

Tant que trace_1 et trace_2 sont non vides, les étapes suivantes sont mises en œuvre :

- générer une valeur de paramètre P. Dans l'exemple considéré ici, le paramètre P est fixe et égal à 2 secondes ;

- ajouter les paquets identifiés dans la sous-trace sous_trace(P,trace_1) à multitasking_trace2 ;

15 - supprimer la sous-trace sous_trace(P,trace_1) de trace_1 ;

- générer une valeur du paramètre D. Dans l'exemple considéré ici, le paramètre D est sélectionné aléatoirement dans l'intervalle [0,1 ;0,5] ;

- ajouter un intervalle vide de durée D à multitasking_trace2. L'ajout d'un tel intervalle revient à modifier la valeur d'horodatage du prochain paquet ajouté à une valeur égale à la somme de la valeur d'horodatage du dernier paquet ajouté et de D ;

20 - générer une valeur de paramètre P. Dans l'exemple considéré, P étant fixe, cette nouvelle génération de P conduit à obtenir à nouveau une valeur égale à 2 secondes ;

- ajouter les paquets identifiés dans la sous-trace sous_trace(P,trace_2) à multitasking_trace2 ;

- supprimer la sous-trace sous_trace(P,trace_2) de trace_2 ;

25 - générer une valeur du paramètre D. Dans l'exemple considéré ici, le paramètre D est sélectionné aléatoirement dans l'intervalle [0,1 ;0,5] ;

- ajouter un intervalle vide de durée D à multitasking_trace2.

Autrement dit, la deuxième trace multi-activités est obtenue par alternance de sous-traces, ou ensembles de paquets, de durée P donnée des deux traces réseau mono-activité de la première

30 paire 401.1, un intervalle vide de durée D étant prévu dans la deuxième trace multi-activités entre deux sous-traces consécutives issues de différentes traces réseau mono-activité.

La figure 5b illustre la mise en œuvre de la deuxième technique sur la première paire 401.1 de traces réseau mono-activité.

35 Sur la figure 5b, à titre illustratif, la première partie 141.101 de la première trace réseau mono-activité 141.10 comprend cinq premiers paquets d'indices compris entre 1 et 5, et la deuxième trace réseau mono-activité 141.20 comprend quatre deuxième paquets d'indices compris entre 1 et 4. Les valeurs d'horodatage respectives des premiers paquets sont indiquées dans une ligne

512.1 et les valeurs d'horodatage respectives des deuxièmes paquets sont indiquées dans une ligne 512.2.

La deuxième trace réseau multi-activités 511 est obtenue par alternance de sous-traces, ou ensembles de paquets, de durée P donnée des deux traces réseau mono-activité de la première

5 paire 401.1, un intervalle vide de durée D étant prévu dans la deuxième trace multi-activités entre deux sous-traces consécutives issues de différentes traces réseau mono-activité.

Ainsi, une première sous-trace comprend les deuxièmes paquets d'indice 1 à 3 de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20, une deuxième sous-trace comprend les premiers paquets d'indice 1 et 2 de la première partie 141.101, une troisième sous-trace comprend le deuxième

10 paquet d'indice 4 de la deuxième trace réseau mono-activité 141.20, et une quatrième sous-trace comprend les premiers paquets d'indice 3 à 5 de la première partie 141.101.

Une ligne 512.3 indique les valeurs d'horodatage des paquets des sous-traces ci-dessus. Les valeurs d'horodatage des paquets d'une sous-trace donnée sont déterminées en sommant :

- la valeur d'horodatage du dernier paquet de la sous-trace précédente ;

15 - l'intervalle vide de durée D déterminé entre la sous-trace précédente et la sous-trace donnée ;

- la valeur d'horodatage initialement attribuée au paquet, c'est-à-dire les valeurs d'horodatage des lignes 512.1 et 512.2.

Les valeurs D des intervalles vides entre les sous-traces sont déterminées aléatoirement dans l'intervalle [0,1-0,5], et les valeurs D suivantes sont obtenues, à titre d'exemple :

20 - 0,3 seconde pour l'intervalle vide entre la première sous-trace et la deuxième sous-trace ;

- 0,1 seconde pour l'intervalle vide entre la deuxième sous-trace et la troisième sous-trace ;

- 0,5 seconde pour l'intervalle vide entre la troisième sous-trace et la quatrième sous-trace.

Dans l'exemple de la figure 5b, les valeurs d'horodatage des lignes 512.1, 512.2 et 512.3 sont exprimées en secondes.

25 La figure 6 présente la structure d'un module de génération 110 d'au moins une trace réseau multi-activités, selon des modes de réalisation de l'invention.

Le module de génération 110 comprend un processeur 601 configuré pour communiquer de manière unidirectionnelle ou bidirectionnelle, via un ou des bus ou via une connexion filaire directe, avec une mémoire 602 telle qu'une mémoire de type « Random Access Memory »,

30 RAM, ou une mémoire de type « Read Only Memory », ROM, ou tout autre type de mémoire (Flash, EEPROM, etc). En variante, la mémoire 602 comprend plusieurs mémoires des types précités.

La mémoire 602 comprend au moins une mémoire non-volatile dans laquelle sont stockées, de manière temporaire ou permanente, les données utilisées et/ou issues de la mise en œuvre des

35 étapes du procédé de génération selon l'invention décrites en référence à la figure 3.

En particulier, la mémoire 602 peut stocker les jeux de données mono-activité obtenus aux étapes 300 et 301, les traces réseau mono-activité issues de ces jeux de données, les traces

- réseau mono-activité alignées lors de l'étape 303, les paires de traces réseau mono-activité issues de l'étape 304 ainsi que ladite au moins une trace réseau multi-activités générée lors de l'étape 305. Le stockage de l'étape 307 peut cependant correspondre à un stockage dans une mémoire externe au module de génération 110, tel qu'un stockage dans la deuxième base de données 112 par exemple. En variante, l'une au moins des bases de données 111 et 112 est intégrée dans la mémoire 602. Toutefois, la taille des bases de données 111 et 112 étant de préférence très importante, de l'ordre de plusieurs milliers, voire centaines de milliers de traces réseau, un stockage dans des bases de données 111 et 112 externes au module de génération 110 est préférable.
- Le processeur 601 est apte à exécuter des instructions, stockées dans la mémoire 602, pour la mise en œuvre des étapes du procédé de génération selon l'invention, décrit en référence à la figure 3.
- Le module de génération 110 comprend une première interface 603 apte à recevoir des jeux de données mono-activité lors des étapes 300 et 301 décrites précédemment. Par exemple, la première interface 603 est apte à interroger la première base de données 111 pour obtention des premier et deuxième jeux de données mono-activité.
- Le module de génération 110 comprend en outre une deuxième interface 604 apte à transmettre l'au moins une trace réseau multi-activités généré lors de l'étape 305, notamment pour stockage dans la deuxième base de données 112 lors de l'étape 307.

20

REVENDICATIONS

1. Procédé de génération d'au moins une trace réseau multi-activités, le procédé comprenant la
génération (305) de ladite au moins une trace réseau multi-activités (501 ; 511) à partir d'au
5 moins un premier jeu de données (140.1) et un deuxième jeu de données (140.2) comprenant
respectivement au moins une première trace réseau mono-activité (141.10) associée à une
première activité numérique et au moins une deuxième trace réseau mono-activité (141.20-
141.23) associée à une deuxième activité numérique, ladite au moins une trace réseau multi-
activités identifiant des premiers paquets de ladite première trace réseau mono-activité et des
10 deuxièmes paquets de ladite deuxième trace réseau mono-activité.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la génération (305) de ladite au moins une trace
réseau multi-activités (501 ; 511) est mise en œuvre en fonction de valeurs d'horodatage des
premiers paquets de ladite première trace réseau mono-activité (141.10) et des deuxièmes
15 paquets de ladite deuxième trace réseau mono-activité (141.20-141.23).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, comprenant en outre
la formation (304) d'au moins une association (401.1-401.4) de traces réseau mono-activité
comprenant au moins une partie ou l'ensemble de la première trace réseau mono-activité ,
20 identifiant un premier ensemble de premiers paquets parmi les premiers paquets de la première
trace réseau mono-activité, et une partie ou l'ensemble de la deuxième trace réseau mono-
activité, identifiant un deuxième ensemble de deuxièmes paquets parmi les deuxièmes paquets
de la deuxième trace réseau mono-activité ;
ladite au moins une trace réseau multi-activités (501;511) est générée à partir de ladite au moins
25 une association, en fonction de premières valeurs d'horodatage des premiers paquets du premier
ensemble et de deuxièmes valeurs d'horodatage des deuxièmes paquets du deuxième ensemble,
ladite au moins une trace réseau multi-activités identifiant les premiers paquets du premier
ensemble et les deuxièmes paquets du deuxième ensemble.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, comprenant un alignement temporel (303) de la
30 première trace réseau mono-activité (141.10) et de la deuxième trace réseau mono-activité
(141.20-141.23) par modification des valeurs d'horodatage des premiers paquets identifiés dans
la première trace réseau mono-activité et/ou par modification des valeurs d'horodatage des
deuxièmes paquets identifiés dans la deuxième trace réseau mono-activité.
5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel la première trace réseau mono-activité (141.10)
et la deuxième trace réseau mono-activité (141.20) ont des durées différentes, la première trace

réseau mono-activité ayant une durée plus longue qu'une durée de la deuxième trace réseau mono-activité, et dans lequel l'alignement temporel (303) comprend un fractionnement de la première trace réseau mono-activité en au moins une première partie (141.101) de durée la plus proche possible d'une durée de la deuxième trace réseau mono-activité, et un reliquat (141.104) d'une durée donnée, dans lequel ladite au moins une association (401.1-401.4) de traces réseau mono-activité comprend une première association (401.1) formée au moins par la première partie issue du fractionnement de la première trace réseau mono-activité et par l'ensemble de la deuxième trace réseau mono-activité, dans lequel au moins une trace réseau multi-activités est générée (305) à partir de la première association.

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel ladite au moins une association (401.1-401.4) de traces réseau mono-activité comprend une deuxième association (401.4) formée par le reliquat (141.104) de la première trace réseau mono-activité (141.10) et par une partie (141.20''') d'une copie de la deuxième trace mono-activité (141.20-141.23) ayant la durée la plus proche possible de la durée donnée du reliquat, dans lequel au moins une trace réseau multi-activités est générée (305) à partir de la deuxième association.

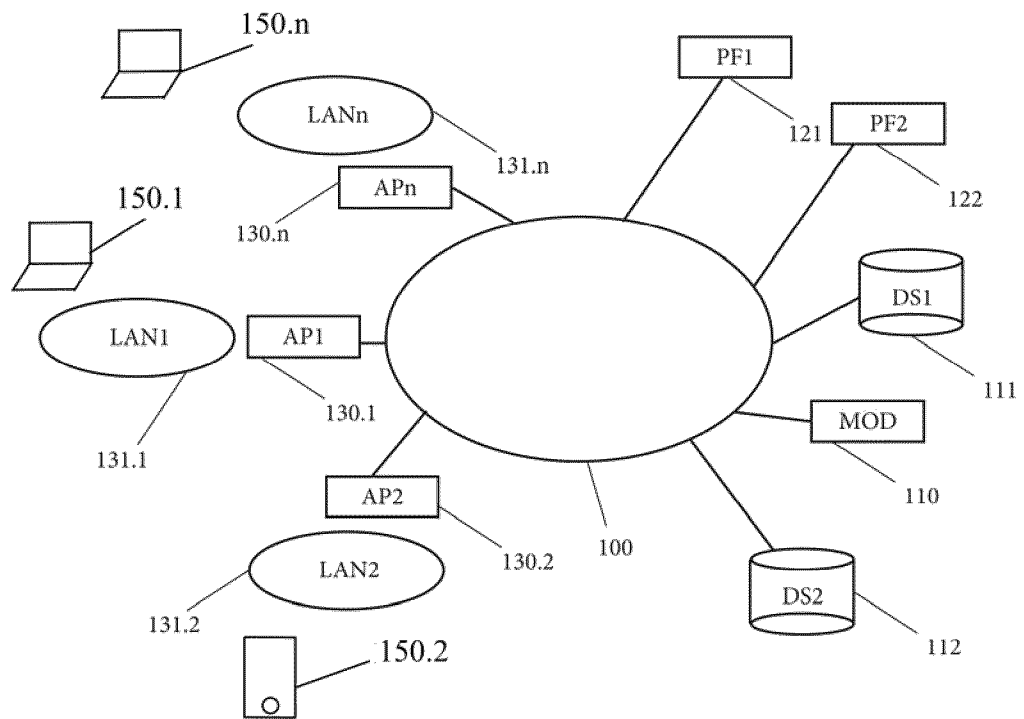
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, selon une première technique de fusion, la première trace réseau multi-activités (501) est générée (305) en ordonnant les premiers paquets du premier ensemble et les deuxièmes paquets du deuxième ensemble uniquement en fonction des premières valeurs d'horodatage des premiers paquets du premier ensemble et des deuxièmes valeurs d'horodatage des deuxièmes paquets du deuxième ensemble.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, selon une deuxième technique de fusion, la génération de la deuxième trace réseau multi-activités (511) comprend la définition d'un paramètre P identifiant une durée minimale pour une activité donnée, et dans lequel la deuxième trace réseau multi-activités comprend au moins une alternance d'un premier sous-ensemble de premiers paquets du premier ensemble et d'un deuxième sous-ensemble de deuxièmes paquets du deuxième ensemble, chaque premier et deuxième sous-ensembles ayant une durée supérieure ou égale à la durée minimale identifiée par le paramètre P.

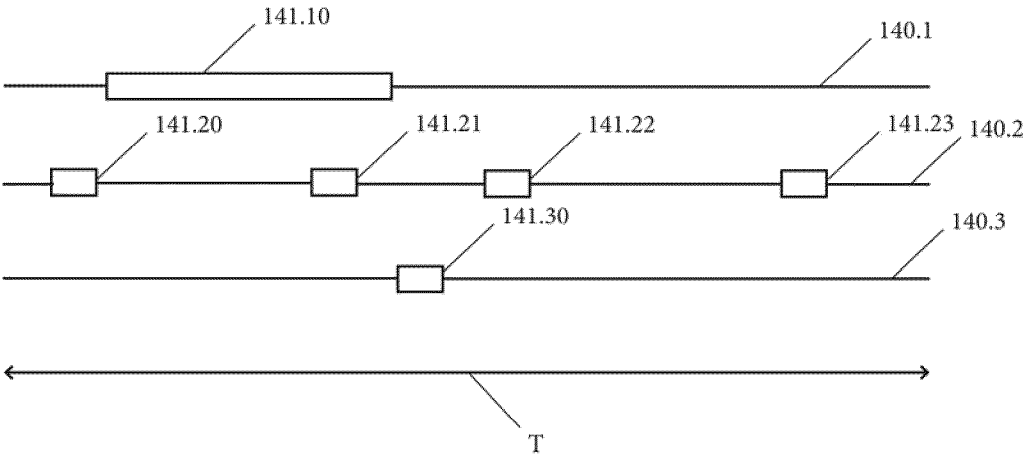
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le paramètre P est fixe, ou est défini aléatoirement ou pseudo-aléatoirement dans un intervalle prédéterminé de valeurs pour chaque premier sous-ensemble et chaque deuxième sous-ensemble.

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, dans lequel la génération de la deuxième trace réseau multi-activités (511) selon la deuxième technique de fusion comprend en outre la définition d'un paramètre D identifiant une durée de transition entre deux activités numériques, et dans lequel la deuxième trace réseau multi-activités comprend un intervalle vide entre chaque alternance d'un premier sous-ensemble à un deuxième sous-ensemble ou d'un deuxième sous-ensemble à un premier sous-ensemble, l'intervalle vide ayant une durée définie à partir du paramètre D.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le procédé est itéré après obtention (300 ; 301) de plusieurs premiers et deuxièmes jeux de données mono-activité, et dans lequel les traces réseau multi-activités sont stockées (307) dans une base de données.
12. Module de génération (110) d'au moins une trace réseau multi-activités (501 ; 511) comprenant :
- une interface (603) apte à obtenir au moins un premier jeu de données (140.1) comprenant au moins une première trace réseau mono-activité (141.10) associée à une première activité numérique, et à obtenir au moins un deuxième jeu de données (140.2) comprenant au moins une deuxième trace réseau mono-activité (141.20-141.23) associée à une deuxième activité numérique ;
 - un processeur (601) configuré pour générer au moins une trace réseau multi-activités (501 ; 511) à partir du premier jeu de données (140.1) et du deuxième jeu de données (140.2), ladite au moins une trace réseau multi-activités identifiant des premiers paquets de ladite première trace réseau mono-activité et des deuxièmes paquets de ladite deuxième trace réseau mono-activité.
13. Programme d'ordinateur apte à être mis en œuvre dans un module de génération tel que défini dans la revendication 12, le programme comprenant des instructions de code qui, lorsqu'il est exécuté par un processeur (601), réalise les étapes du procédé défini dans l'une des revendications 1 à 11.
14. Support de données lisible par un ordinateur sur lequel a été mémorisés au moins une série d'instructions de code de programme pour l'exécution du procédé selon l'une des revendications 1 à 11.
15. Système comprenant un module de génération selon la revendication 12, et au moins un terminal utilisateur (150.1- 150.n) apte à émettre et/ou à recevoir des premiers paquets et/ou des deuxièmes paquets.

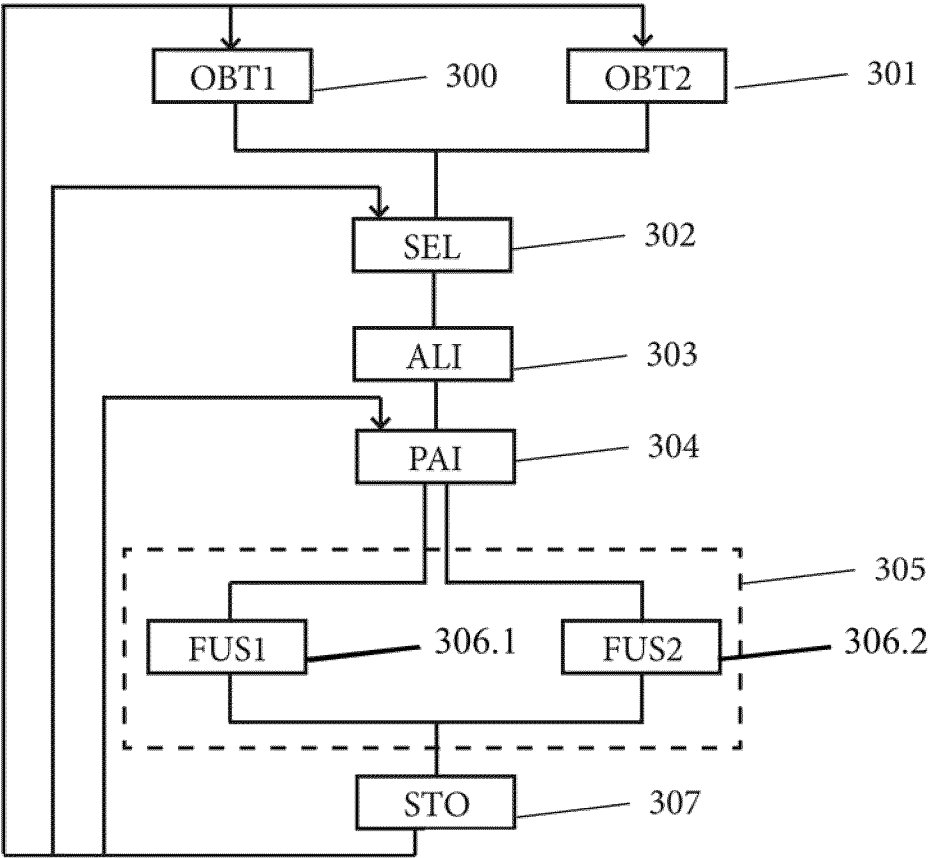
[Fig 1]



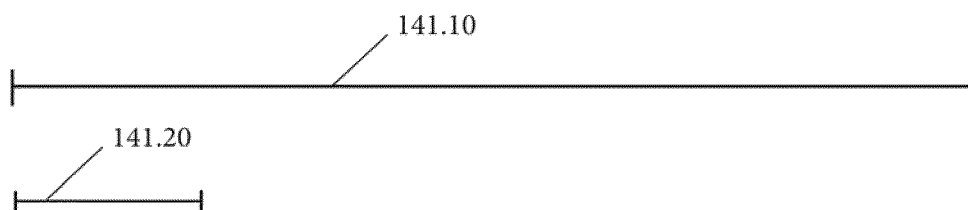
[Fig 2]



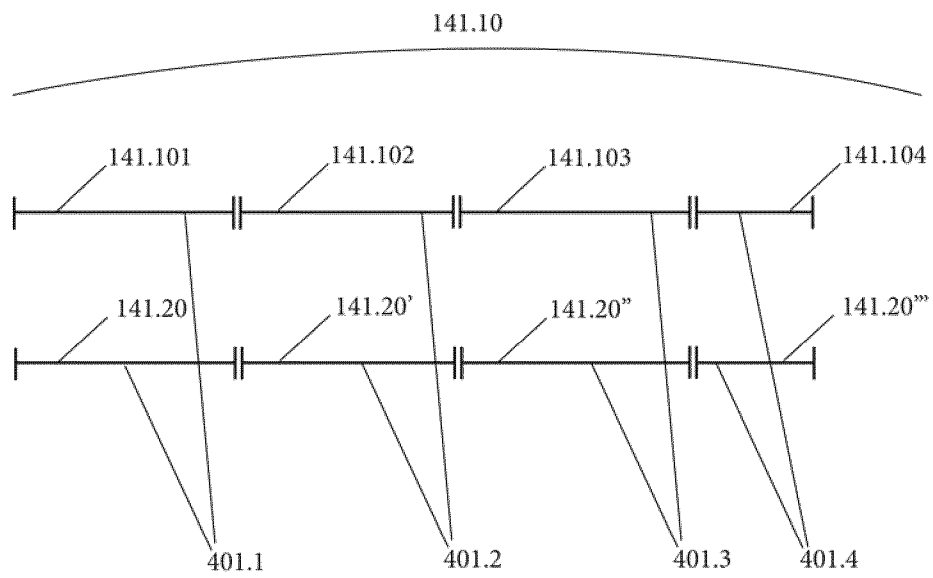
[Fig 3]



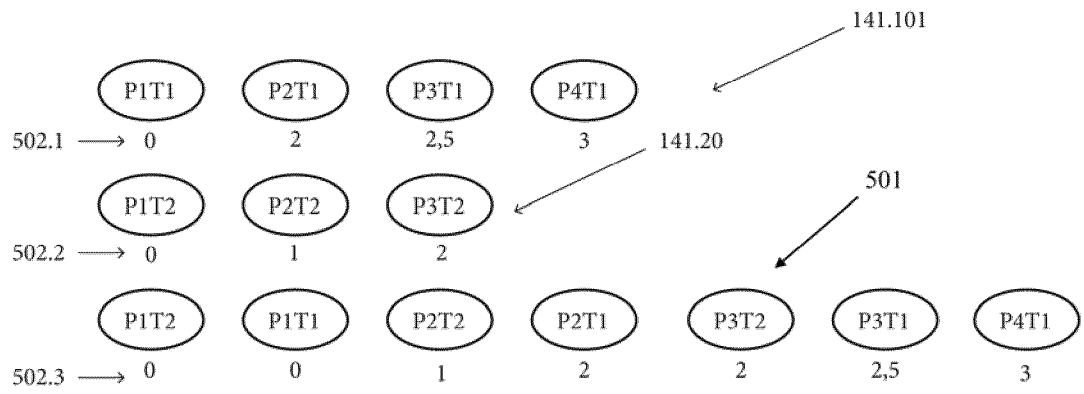
[Fig 4a]



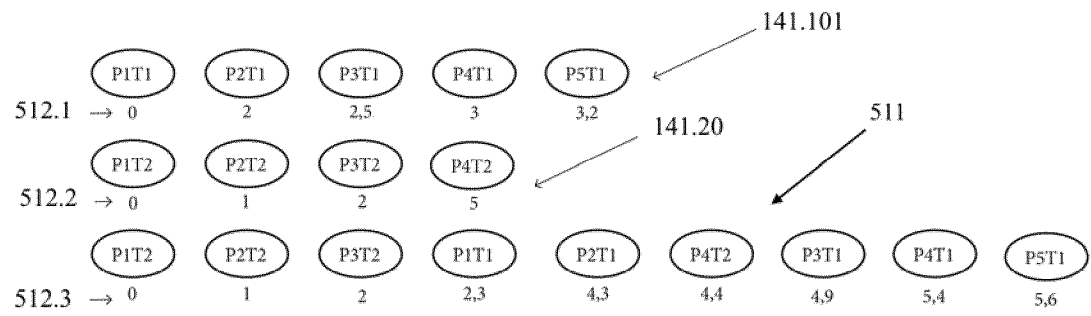
[Fig 4b]



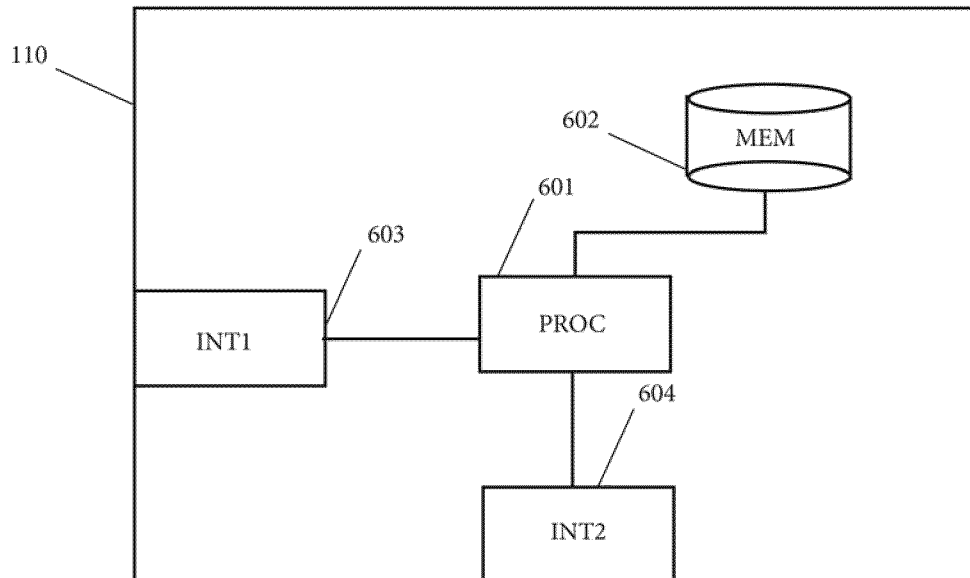
[Fig 5a]



[Fig 5b]



[Fig 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/067908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 43/50(2022.01)i; H04L 67/50(2022.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LABAYEN VÍCTOR ET AL. "Online classification of user activities using machine learning on network traffic" <i>COMPUTER NETWORKS, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL</i> , Vol. 181, 12 September 2020 (2020-09-12), [retrieved on 2020-09-12] DOI: 10.1016/J.COMNET.2020.107557 ISSN: 1389-1286, XP086327100 cited in the application the whole document	1-15
A	YAN HU ET AL. "Entropy based adaptive flow aggregation" <i>IEEE / ACM TRANSACTIONS ON NETWORKING, IEEE / ACM, NEW YORK, NY, US</i> , Vol. 17, No. 3, 01 June 2009 (2009-06-01), pages 698-711 DOI: 10.1109/TNET.2008.2002560 ISSN: 1063-6692, XP058194302 the whole document	1-15
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 September 2024		Date of mailing of the international search report 24 September 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer García Bolós, Ruth Telephone No.

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04L43/50 H04L67/50 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	LABAYEN VÍCTOR ET AL: "Online classification of user activities using machine learning on network traffic", COMPUTER NETWORKS, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 181, 12 septembre 2020 (2020-09-12), XP086327100, ISSN: 1389-1286, DOI: 10.1016/J.COMNET.2020.107557 [extrait le 2020-09-12] cité dans la demande le document en entier ----- - / - -	1 - 15
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☐ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe * Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 24/09/2024 Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 24/09/2024 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 Fonctionnaire autorisé García Bolós, Ruth		

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	YAN HU ET AL: "Entropy based adaptive flow aggregation", IEEE /ACM TRANSACTIONS ON NETWORKING, IEEE / ACM, NEW YORK, NY, US, vol. 17, no. 3, 1 juin 2009 (2009-06-01), pages 698-711, XP058194302, ISSN: 1063-6692, DOI: 10.1109/TNET.2008.2002560 le document en entier -----	1 - 15