

RINA : une révolution dans le monde de l'Internet ?

Introduction par Jean-Pierre Hauet

Conçu il y a plus de 40 ans, le modèle de l'Internet est devenu d'une très grande complexité.

Dans l'architecture aujourd'hui utilisée, la couche « réseau », caractérisée par l'adressage et le protocole de communication IP, est censée assurer l'interconnectivité entre réseaux de communication pouvant reposer sur des couches basses très diversifiées, y compris au niveau de la couche physique. Mais l'universalité du protocole IP est devenue largement illusoire. En effet, le protocole Internet, conçu au départ sur l'idée d'offrir un service d'acheminement des trames en mode "best effort", c'est-à-dire sans garantie formelle de résultat, a dû faire face à une succession de nouveaux besoins, tels que la garantie de bon acheminement, la gestion de réseau, la mobilité, les communications sans fil, etc. Au cours des dernières années, les questions de sécurité ont pris une importance primordiale.

Les protocoles successifs se sont additionnés dans chaque couche du modèle classique TCP/IP, dans le but de répondre à des difficultés ou à des besoins toujours nouveaux. La notion même de couche protocolaire a perdu de son sens et des services essentiels, tels que ceux liés à la qualité de service ou à la sécurité, se trouvent répartis entre différents niveaux de l'architecture.

Conçu initialement comme devant être un réseau de réseaux, l'Internet est devenu une gigantesque construction à laquelle des perfectionnements que certains appellent des « rustines » sont sans cesse apportés, avec une sécurité qui est de plus en plus difficile à assurer. L'une des faiblesses les plus fondamentales réside dans la conception même du protocole IP et de son « acolyte » TCP, qui conduit à véhiculer à tous les niveaux du système les adresses IP avec les conséquences qui en résultent quant aux failles de sécurité, caractérisées notamment par les attaques en usurpation d'adresses ou en déni de service.

Pour beaucoup, l'évolution vers IPv6, dont l'objet est de remédier à la pénurie d'adresses de l'IPv4, conduit à une impasse car elle ne remédie en rien, au contraire, aux déficiences congénitales de l'Internet. Une école de pensée s'est donc créée, sous l'égide notamment du Français Louis Pouzin, l'un des pionniers de l'Internet¹, pour reprendre le problème plus en amont et repenser l'Internet en tant que réseaux de réseaux.

Ainsi est-née l'initiative RINA (Recursive Internetwork Architecture ou architecture inter-réseau récursive) qui propose une alternative au modèle actuel de TCP/IP. Les principes en

¹ Voir notamment l'entretien avec Louis Pouzin dans la REE 2013-4.

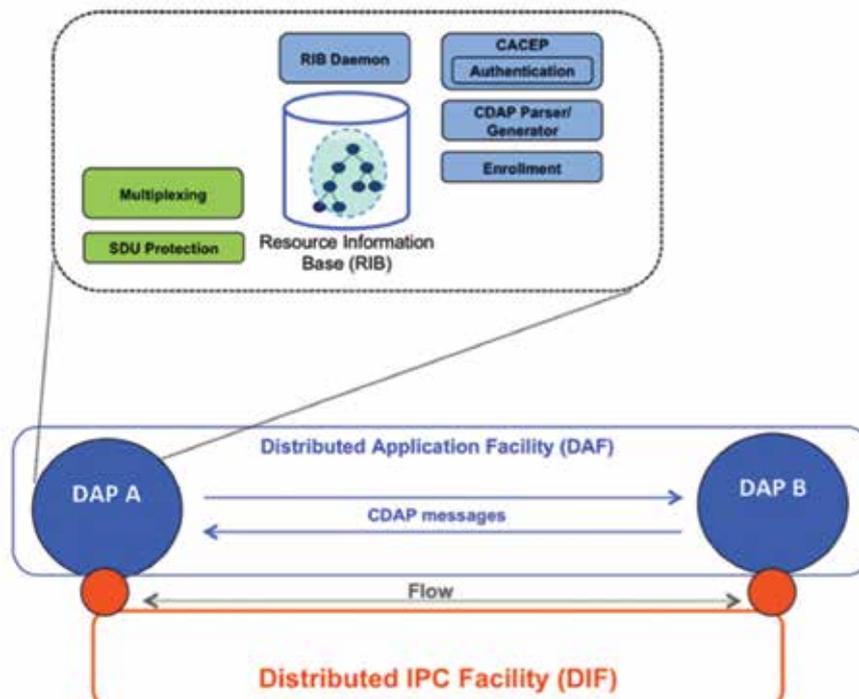


Figure 1 : Les DAPS (Distributed Applications Processes) et leurs composants – Source : Wikipédia (Edugrasa).

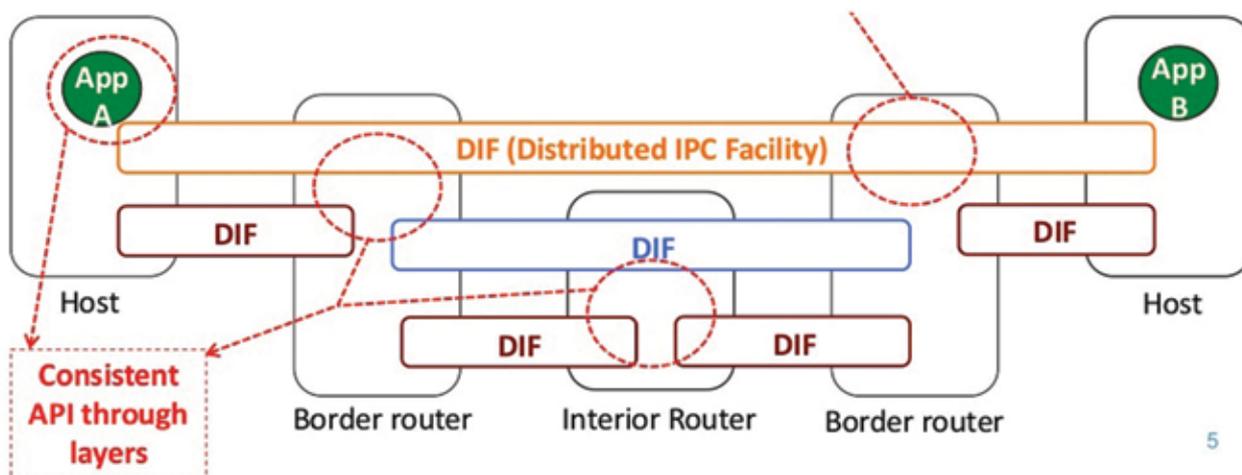


Figure 2 : Vue d'ensemble de l'architecture RINA – Source : projet PRISTINE.

ont été décrits dans leurs grandes lignes dans un document de John Day *"Patterns in Network Architecture, a return to fundamentals"* publié en 2008. L'idée de base de RINA est que la communication inter-réseau, ou *Inter-Process Communication* (IPC), doit être assurée par un ensemble unique de protocoles, utilisé de façon récursive, plutôt que de reposer sur des couches de protocoles spécialisés en fonction du besoin à traiter.

RINA entend ainsi reconstruire la structure globale d'Internet en formant un modèle comprenant une seule couche répétitive, le DIF (Distributed IPC Facility), qui rassemble le jeu minimal de composants requis pour permettre l'établissement d'un IPC distribué entre divers processus d'application ou DAP (*Distributed Application Processes*) échangeant par un protocole dénommé CDAP (*Common Distributed Application Protocol*) les données nécessaires à l'exécution d'une tâche (figure 1).

Les DIFs sont eux-mêmes des DAPs dont la communication avec les autres DIFs peut être organisée de façon récursive en utilisant le même modèle. Tous les niveaux assurent le même service à deux instances ou plus, avec certaines caractéristiques spécifiques (latence, taux de pertes, priorités...) (figure 2).

RINA prend en charge de manière inhérente, et sans nécessiter de mécanismes supplémentaires la mobilité, le

multi-hébergement et la qualité de service, et fournit un environnement sécurisé et configurable. Il peut être déployé de façon incrémentale, en reposant sur Ethernet, à côté ou au-dessus d'IP.

RINA est pour ses promoteurs le meilleur choix pour construire les réseaux de prochaine génération en raison de sa théorie solide, de sa simplicité et des fonctionnalités qu'il permet. Plusieurs équipes de chercheurs planchent sur le sujet et notamment l'équipe de recherche RINA de l'université de Boston, le projet IRATI, dont l'objet est de développer une implémentation de RINA au-dessus d'Ethernet sous Linux OS, le projet PRISTINE visant à explorer certains aspects essentiels de la programmabilité de RINA et le projet IRINA venant en aval d'IRATI et visant à comparer RINA à d'autres solutions relevant de l'état de l'art.

Enfin, il faut citer les travaux de **Louis Pouzin** dans le cadre de l'association PSOC (Pouzin Society)². C'est à ce dernier que nous ouvrons à nouveau nos colonnes sous forme de cet article invité où Louis Pouzin rappelle les faiblesses du modèle actuel et expose tous les avantages que l'on peut attendre de l'architecture RINA. ■

² <http://pouzinsociety.org/>