

DIET File management system v. 1.0

Daouda Traoré **Gael Le Mahec** **David Loureiro**
daouda.traore@ens-lyon.fr gael.le.mahec@ens-lyon.fr david.loureiro@ens-lyon.fr
Eddy Caron **Frédéric Desprez**
eddy.caron@ens-lyon.fr frederic.desprez@ens-lyon.fr

11 janvier 2010

Table des matières

1	Objectifs	1
2	Présentation de la pile logicielle “DIET file management system”	2
2.1	Implantation des différentes commandes	3
2.2	Pré-requis	4
2.3	Gestion des permissions d'accès	4
2.4	Scénarios d'utilisation	4
2.4.1	Changement des droits d'accès à un fichier	4
2.4.2	Changement du groupe d'un fichier distant	5
2.4.3	Affichage du début ou de la fin d'un fichier distant	5
2.4.4	Transfert d'un fichier du système de fichiers local vers un hôte distant	5
2.4.5	Transfert d'un fichier distant vers un hôte distant différent	6
3	Logiciels et documents fournis	6

Version du document : 1.0

Le présent document détaille les objectifs et la mise en œuvre des différents logiciels composant la pile logicielle *DIET file management system*. La première partie présente les objectifs tels qu'ils ont été définis avec le destinataire de cette pile logicielle. La seconde section présente la mise en œuvre effective des différents logiciels nécessaires à la bonne réalisation des objectifs précédemment définis. La troisième et dernière partie donne la liste des logiciels et documents fournis.

1 Objectifs

Le système de gestion de fichiers par l'intermédiaire de l'intergiciel DIET présenté dans ce document a pour objectifs :

- De permettre d'effectuer les opérations courantes sur des systèmes de fichiers distants telles qu'elles sont couramment employées sur les systèmes UNIX.

- De permettre les transferts synchrones et/ou asynchrones de fichiers entre des systèmes de fichiers locaux et/ou distants.

Suite à la réunion téléphonique du 10/11/2009 avec Samuel Kortas et Boris Daix il a été conclu que les différentes opérations attendues par les utilisateurs de la plate-forme de calcul EDF étaient les suivantes :

- La possibilité de transférer des fichiers entre les différents clusters de la plate-forme de calcul d'EDF R&D.
- La possibilité de gérer les droits d'accès et l'appartenance des fichiers à des groupes d'utilisateurs.
- La possibilité pour les utilisateurs de déplacer ou d'effacer les fichiers présents sur leurs comptes informatiques des différents clusters de la plate-forme.
- La possibilité pour les utilisateurs de récupérer, à distance, les premières et dernières lignes des fichiers présents sur leurs comptes informatiques des différents clusters de la plate-forme.

L'ensemble de ces opérations doivent être réalisables sans que l'utilisateur ait à gérer ses différents accès (logins/mots de passe) en fonction des systèmes de fichiers stockant les fichiers concernés.

Il a été conclu avec nos interlocuteurs qu'une solution acceptable permettant d'éviter l'exécution du serveur de gestion des fichiers en mode *super-utilisateur* était de faire effectuer les opérations sur les fichiers par l'intermédiaire d'un client *ssh*, considérant que les utilisateurs souhaitant utiliser la pile logicielle modifieront leur configuration de telle sorte que le serveur puisse se connecter à leur compte utilisateur.

2 Présentation de la pile logicielle “DIET file management system”

La pile logicielle présentée ici est bâtie sur l'intergiciel DIET développé par l'équipe GRAAL de l'ENS de Lyon (INRIA Rhône-Alpes). Cet intergiciel de grilles de calcul repose sur le paradigme d'appels de procédures distantes Grid-RPC. Il propose une interface de création de programmes client/serveur adaptée à la grille en rendant transparent la complexité de celle-ci pour l'utilisateur. Il permet de définir des politiques d'ordonnancement avancées grâce à un système de *plugins* et utilise un gestionnaire de données permettant la réplication et l'accès transparent aux données sur ce type de plate-formes.

L'architecture de l'intergiciel DIET est composée de trois éléments principaux :

- Les clients : Ce sont des applications qui font l'interface entre un utilisateur désirant effectuer un appel de service sur la grille et l'intergiciel.
- Les “Server Daemons” (SeD) : Ce sont les serveurs qui fournissent les services à la grille. Un SeD encapsule un serveur de calcul. Il peut être par exemple placé sur le point d'entrée d'une machine parallèle (super-calculateur, cluster etc.) ou simplement sur une machine individuelle du réseau. Un SeD stocke la liste des services qu'il offre aux utilisateurs, mais aussi des informations sur sa charge et ses capacités matérielles (nombre de processeurs, charges des processeurs, quantité de mémoire installée etc.)
- Les agents : Ce sont les éléments de DIET qui effectuent la sélection du ou des serveurs utilisés pour l'exécution d'un service. Ils sont interconnectés suivant une topologie d'arbre dont le sommet est un “agent maître” (Master Agent ou MA) qui sera le seul pouvant être contacté par les applications clientes à la recherche d'un service.

La pile logicielle présentée dans ce document se décompose en différentes catégories :

- Le *DIET file manager daemon*. Il s'agit d'un SeD DIET offrant les différents services de gestion des fichiers de la machine sur laquelle il est exécuté.
- Les logiciels clients ou commandes utilisateur. Il s'agit d'un ensemble de clients DIET permettant d'appeler de manière transparente les différents services proposés par le *file management system daemon* en choisissant la machine concernée par l'opération à effectuer.

- Un ensemble d'utilitaires d'assistance à l'installation et à la configuration des différents éléments de la pile logicielle. Il s'agit essentiellement de scripts permettant l'automatisation de la configuration des différents éléments de la pile logicielle.

La figure 1 présente l'architecture générale de la pile logicielle en cours d'exécution.

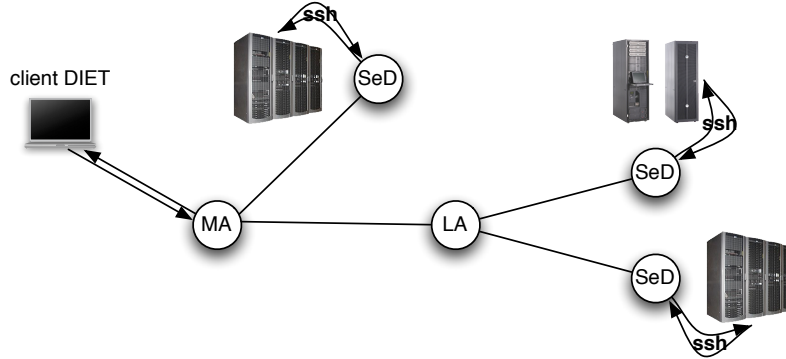


FIG. 1 – Architecture du *DIET file management system*

La figure 1 présente les différents éléments de l'intergiciel DIET auxquels sont connectés les logiciels clients et serveurs du système de gestion de fichiers présenté dans ce document. Le Master Agent permet de retrouver le service correspondant à la commande à exécuter et à la machine visée. Pour cela il s'adresse aux Local Agents qui enregistrent un certain nombre de serveurs *file management daemons*.

Le client s'adresse alors au MA puis effectue les appels de service distants en utilisant les références du ou des serveurs retournés par celui-ci.

2.1 Implantation des différentes commandes

La pile logicielle *DIET file management system* permet la réalisation distante des opérations UNIX courantes présentées dans le tableau 1.

Commande UNIX	Rôle de la commande	Commande correspondante
chgrp	Changement du groupe d'utilisateur d'un fichier ou d'un répertoire	diet-chgrp
chmod	Changement des permissions d'accès d'un fichier ou d'un répertoire	diet-chmod
head	Affichage des n premières lignes d'un fichier	diet-head
ls	Listage des fichiers et sous-répertoires d'un répertoire	diet-ls
mkdir	Création d'un répertoire	diet-mkdir
rm	Suppression d'un fichier	diet-rm
rmdir	Suppression d'un répertoire	diet-rmdir
tail	Affichage des n dernières lignes d'un fichier	diet-tail

TAB. 1 – Commandes fournies par la pile logicielle *DIET file management system*

À ces huit commandes s'ajoutent les deux commandes de copie/déplacement d'un fichier correspondant aux commandes traditionnelles UNIX `cp` et `mv`. Dans la description qui suit on appellera le fichier *source* le fichier que l'utilisateur souhaite copier ou déplacer et le fichier *cible*, le fichier ou répertoire de destination de ce fichier.

Les commandes `diet-cp` et `diet-mv` permettent respectivement la copie ou le déplacement d'un fichier *source* vers un fichier *cible* suivant les possibilités décrites dans le tableau 2.

Par ailleurs, les fichiers *cibles* conserveront tant que faire se peut, les permissions d'accès des fichiers *sources* une fois les transferts effectués (voir Section 2.3).

Source \ Cible	Locale	Distante
	Locale	Distante
Locale	✓	✓
Distante	✓	✓

TAB. 2 – Combinaison de sources et cibles permises par les commandes *diet-cp* et *diet-mv*

2.2 Pré-requis

Les pré-requis identifiés au fonctionnement de ces opérations sont les suivants :

- L'installation sur les machines "hôtes" d'un *Server Daemon* DIET développé à cet usage. Il s'agit ici du logiciel serveur DIET *diet-fmd* ou *DIET file management daemon*. L'utilisation de ce logiciel requiert :
 - La disponibilité d'une installation de DIET fonctionnelle sur la machine hôte. Ceci comprend la présence des librairies nécessaires à sa bonne exécution et la présence sur le réseau accessible à la machine hôte d'un bus CORBA géré par l'ORB *omniORB* ainsi que le service de nommage CORBA *omniNames*.
 - La possibilité pour le *file management daemon* de se connecter aux comptes utilisateurs "cibles" par l'intermédiaire d'un appel *ssh*.
 - Des paramètres et fichiers de configurations fixés à cet effet.
- La possibilité d'effectuer les appels aux logiciels *clients* avec les paramètres adéquats dépendants du type d'opération à effectuer. Ces appels pourront être effectués en ligne de commande *shell* traditionnelle ou par l'intermédiaire d'une interface utilisateur permettant leur exécution avec les paramètres requis.

2.3 Gestion des permissions d'accès

Dans les spécifications données pour la réalisation de la pile logicielle il a été convenu que les différentes machines de la plate-forme de calcul sur laquelle serait installée celle-ci disposent de leurs propres gestions des utilisateurs et que les droits de ceux-ci sont gérés indépendamment sur chaque machine. Ainsi, à un même utilisateur correspondent plusieurs identifiants (logins) différents en fonction de la machine sur laquelle il souhaite se connecter.

La gestion d'un accès unique et transparent à l'ensemble des fichiers d'un même utilisateur sur l'ensemble des machines nécessite donc que les *file management service daemons* soient convenablement configurés sur chacune des machines. En effet, les serveurs de la pile logicielle permettent de définir une *table de correspondance* des utilisateurs mettant en relation un identifiant *global* et un identifiant *local* ainsi qu'un répertoire *home* et une clé privée utilisée pour l'accès au compte de l'utilisateur.

Il en est de même pour les groupes d'utilisateurs (au sens UNIX) dont les identifiants peuvent différer d'une machine à une autre voire ne pas exister sur une partie des machines de la plate-forme. Ce dernier point introduit des limitations dans le maintien strict des droits d'accès aux fichiers des utilisateurs. En effet, un fichier accessible à un groupe d'utilisateurs sur une machine donnée pourra être accessible à un groupe d'utilisateurs différents si la correspondance choisie entre les groupes des différentes machines présente ce type d'incohérences.

2.4 Scénarios d'utilisation

Cette section présente différents scénarios d'utilisation des commandes de la pile logicielle *DIET file management system*.

2.4.1 Changement des droits d'accès à un fichier

Le client souhaite modifier les droits d'accès à un fichier situé sur une machine distante. Pour cela il utilise la commande `diet-chmod` en lui passant en paramètre les nouveaux droits qu'il souhaite appliquer sous la forme d'un nombre octal représentant le motif binaire des nouvelles autorisations (sur le modèle de la commande UNIX traditionnelle).

L'opération se déroule en plusieurs étapes transparentes pour l'utilisateur :

1. Le client entre la commande de changement de droits en précisant la machine concernée.
`$ diet-chmod <droits> <hôte>:<chemin>`
2. L'application cliente s'assure de l'existence du fichier. Elle contacte le MA afin d'obtenir une référence au SeD de l'hôte concerné.
3. Le logiciel client transmet alors les nouveaux droits à appliquer au fichier au serveur.
4. Le serveur utilise sa table des utilisateurs pour mettre en correspondance l'identifiant global de l'utilisateur et son identifiant local.
5. Il procède alors aux changements de droits demandés.

À la suite de l'appel de la commande, si l'opération s'est effectuée sans erreur, le fichier distant dispose des nouveaux droits demandés par l'utilisateur. Dans le cas contraire un message d'erreur est affiché sur la sortie d'erreur standard de l'application cliente.

2.4.2 Changement du groupe d'un fichier distant

Le fonctionnement la commande `diet-chgrp` est sensiblement identique à celui de la commande `diet-chmod`. La seule différence majeure étant la transcription de l'identifiant global du groupe demandé en un identifiant local précisé dans la table des groupes de l'application serveur.

2.4.3 Affichage du début ou de la fin d'un fichier distant

Le client souhaite afficher n lignes du début ou de la fin d'un fichier distant. Pour cela il utilise la commande `diet-head` ou `diet-tail` respectivement. Pour préciser le nombre de lignes qu'il souhaite afficher il utilise le paramètre optionnel "`-n n`" (10 lignes par défaut).

L'opération se déroule en plusieurs étapes :

1. Le client entre la commande d'affichage d'une extrémité d'un fichier, en précisant si nécessaire le nombre de lignes qu'il souhaite voir affiché. `$ diet-tail -n <lignes> <hôte>:<chemin>`
2. L'application cliente s'assure de l'existence du fichier. Elle contacte le MA afin d'obtenir une référence au SeD de l'hôte concerné.
3. Le logiciel client transmet alors le nombre de lignes à afficher au serveur.
4. Le serveur utilise sa table des utilisateurs pour mettre en correspondance l'identifiant global de l'utilisateur et son identifiant local.
5. Il récupère alors les n lignes du début ou de la fin du fichier et les retransmet au client.
6. Si l'opération s'est déroulée sans erreur, le client affiche les n premières/dernières lignes du fichier distant sur la sortie standard. Dans le cas contraire un message d'erreur est affiché sur la sortie d'erreur standard de l'application cliente.

2.4.4 Transfert d'un fichier du système de fichiers local vers un hôte distant

Le client souhaite copier ou déplacer un fichier du système de fichier local vers une machine distante. Pour cela, il utilise la commande `diet-cp` ou `diet-mv` respectivement. L'opération s'effectue en plusieurs étapes :

1. Le client entre la commande de copie/déplacement du fichier suivie du chemin vers le fichier local puis du nom de l'hôte et le chemin de la destination désirée.
`$ diet-cp <chemin local> <hôte>:<chemin distant>`
2. L'application cliente s'assure de l'existence du fichier local et contacte le MA afin d'obtenir une référence au SeD de l'hôte concerné.
3. Elle transmet alors le fichier à copier/déplacer et le chemin de destination souhaité au SeD sélectionné.
4. Le SeD récupère le fichier, effectue la transcription de l'identifiant global et du groupe de l'utilisateur en identifiants locaux correspondant puis copie le fichier vers la destination souhaitée en conservant ses droits.

Si l'opération a échoué un message d'erreur est affiché sur la sortie d'erreur standard de l'application cliente. Sinon, le fichier a été copié/déplacé vers la destination souhaitée avec conservation de ses droits et transcription de l'utilisateur et du groupe de celui-ci avec les identifiants locaux de l'hôte concerné.

2.4.5 Transfert d'un fichier distant vers un hôte distant différent

Le client souhaite copier/déplacer un fichier depuis un hôte distant vers un hôte distant. Il peut s'agir du même hôte pour la source et la destination du fichier.

1. Le client entre la commande de copie/déplacement du fichier suivie du nom de l'hôte du fichier et du chemin d'accès à ce dernier puis le nom de l'hôte de destination du fichier ou de sa copie et éventuellement le chemin du fichier copié/déplacé sur cet hôte.
`$ diet-cp <hôte source>:<chemin> <hôte destination>:[chemin]`
2. L'application cliente s'assure de l'existence du fichier distant et contacte le MA afin d'obtenir une référence à l'hôte "source" du fichier.
3. Elle contacte alors le service correspondant qui lui retourne un identifiant unique du fichier à copier/déplacer ainsi que les identifiants globaux de l'utilisateur et du groupe du fichier.
4. L'application s'adresse alors à nouveau au MA afin d'obtenir une référence à l'hôte de destination.
5. Elle transmet alors l'identifiant unique du fichier au service de l'hôte de destination ainsi que les identifiants d'utilisateur et de groupe récupérés.
6. L'hôte de destination utilise le gestionnaire de fichier de DIET pour récupérer une copie du fichier qu'il déplace alors vers la destination souhaitée par l'utilisateur en rétablissant les droits utilisés sur l'hôte source du fichier. Pour cela il effectue la transcription des identifiants globaux d'utilisateur et de groupe du fichier en identifiants locaux.

Si l'opération a échoué un message d'erreur est affiché sur la sortie d'erreur standard de l'application cliente. Sinon, le fichier a été copié/déplacé vers la destination souhaitée avec conservation de ses droits et transcription de l'utilisateur et du groupe de celui-ci avec les identifiants locaux de l'hôte concerné.

3 Logiciels et documents fournis

La pile logicielle *DIET file management system* comprend :

- Le code source de l'ensemble des logiciels fournis :
 - Le code source du serveur *DIET file management daemon*
 - Le code source des applications clientes : `diet-chgrp`, `diet-chmod`, `diet-cp`, `diet-head`, `diet-ls`, `diet-mkdir`, `diet-mv`, `diet-rm`, `diet-rmdir` et `diet-tail`.
 - Le code source de la librairie utilitaire utilisée par le serveur et l'ensemble des clients.
 - Les scripts CMake de configuration et de création des *Makefiles* compatibles Linux et Mac OS X.
- La documentation des logiciels fournis comprenant :
 - Un guide de compilation/installation des logiciels.
 - Un guide configuration.
 - Un guide d'utilisation.
- La documentation du code source des différents logiciels.
- Un ensemble de scripts et logiciels d'aide à la configuration des logiciels clients et des serveurs.