

**GESTION ASSISTEE PAR ORDINATEUR
DES SITUATIONS DE CRISE
AFFECTANT LES INFRASTRUCTURES TECHNOLOGIQUES**

- NOTE TECHNIQUE NT3-11 -

**FAISABILITE DE L'IMPLEMENTATION DE REFERENCE
SHAMAN-X**

Nom du projet: "Shaman-X"
Avancement: Phase 2, validation de l'opportunité technologique

Auteur: dominique.chabord@bluedjinn.com
Copyright: Dominique Chabord tous droits réservés
Adresse du projet: <http://www.bluedjinn.com/shaman-x>; shaman-x@bluedjinn.com
Référence: NT3-11
Version: Va, datée du 28/04/03, en français.

Liste des destinataires:

La diffusion du présent document est limitée aux personnes et institutions suivantes:

Nom	Titre	Adresse	Pour Action/Info Action
------------	--------------	----------------	--

Membres de l'équipe Shaman-X phases 2 et 3

Sommaire

- 1 - Introduction
- 2 - Architecture générale de la suite Shaman-X
- 3.- Respect des contraintes de l'implémentation de référence (NT3-12)
 - 3.1. Le symbolisme des ressources et la délocalisation des composants
 - 3.2. L'ubiquité
 - 3.3. L'immortalité
 - 3.4. L'amnésie
 - 3.5. Le rôle du temps (durée et fréquence)
- 4.- Etude des composants Shaman-X
 - 4.1. WitchDoctor-WDX
 - 4.2. MathsDoctor-MDX
 - 4.3. HealingDoctor -HDX
 - 4.4. DummyDoctor-DDX
 - 4.5. ConfigurationDoctor-CDX
- 5 - Dimensionnement et performances

Historique des évolutions

Version	Objet	Auteur
-a	Première diffusion du document	Dominique Chabord

1 - Introduction

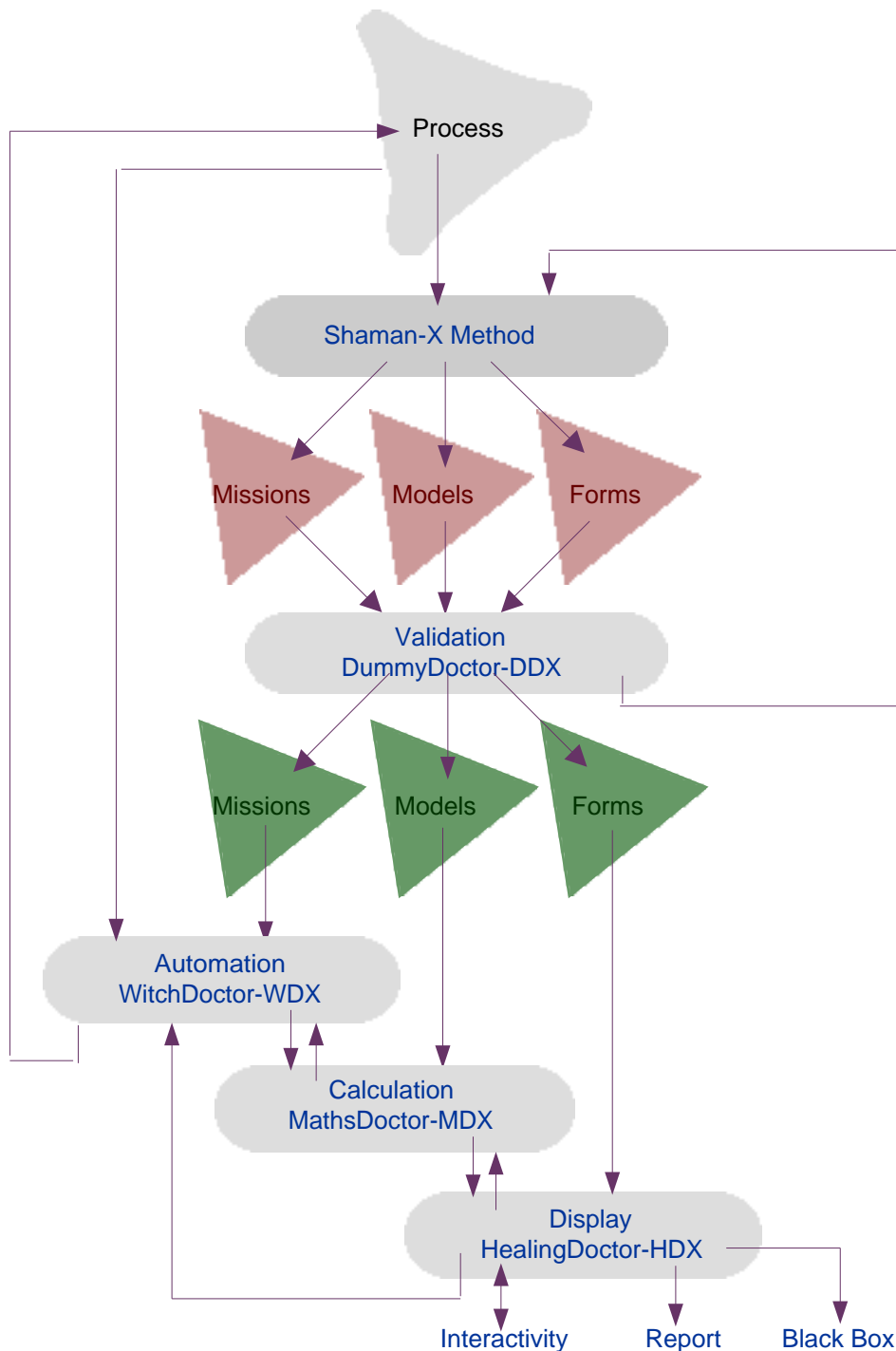
Ce document étudie les implications des principes énoncés dans la note technique NT3-12. Il indique, pour chaque contrainte, les mécanismes qui sont prévus dans les composants de l'implémentation de référence Shaman-X pour la satisfaire.

Il conclut à la faisabilité des éléments essentiels WitchDoctor et MathsDoctor, à une faisabilité probable mais encore à démontrer de HealingDoctor. La fonction DummyDoctor de simulation qui permettrait de bâtir une confiance autour de l'ensemble de l'implémentation de référence reste à étudier.

2 - Architecture générale de la suite Shaman-X

La méthode Shaman-X permet de prendre connaissance de l'infrastructure et de la documenter. Les résultats du processus d'étude permettent de définir le paramétrage des outils informatiques Shaman-X qui implémentent une surveillance des éléments de l'infrastructure, automatisent des actions de premier niveau, calculent des modèles complexes d'analyse des états de l'infrastructure et animent des écrans et éditent des rapports destinés à une équipe de gestion de crise.

L'environnement d'exécution simulé par le logiciel DummyDoctor-DDX permet une mise en oeuvre fictive des paramètres issus de l'étude pour une validation fonctionnelle des résultats et un entraînement du personnel. La méthode Shaman-X est par conséquent un processus itératif permettant d'aboutir à des modélisations pertinentes de l'infrastructure.



3.- Respect des contraintes de l'implémentation de référence (NT3-12)

3.1. Le symbolisme des ressources et la délocalisation des composants

Une ressource est représentée par une chaîne de caractère est possède les cinq états suivants: inexistant, libre, réservée, défaut, et inconnu. Seuls des états vrai et faux sont combinés dans les fonctions logiques et une correspondance des états est donc réalisée.

Reprise du standard des ressources de WitchDoctor, chaîne de caractères symbolique. Correspondance entre les états inexistant, libre, réservé, défaut, inconnu documentée pour chaque ressource dans sa fiche technique.

La détection d'un changement d'état significatif d'un élément matériel ou logique doit résulter en une signalisation des changements d'états des ressources descriptives associées. Seules ces ressources symboliques sont prises ensuite en considération.

Charge aux systèmes de détection des états des composants matériels et logiques de l'infrastructure de réaliser cette transformation.

Les composants de l'implémentation de référence doivent pouvoir s'exécuter à n'importe quel endroit de l'nfrastructure, voire commencer à s'exécuter quelque part, et poursuivre autre part. L'implémentation est alors délocalisée et déplaçable.

Ceci implique que tous les paramètres statiques et dynamiques soient connus de l'ensemble de l'infrastructure. Il conviendra de sauvegarder et diffuser les états dynamiques des variables, timers, compteurs, forçages et résultats intermédiaires.

3.2. L'ubiquité

L'évolution des états des ressources, leur prise en compte dans des systèmes d'équation sont basées sur des mécanismes de distribution fiable de l'information, et supportent d'être répliquées dans l'infrastructure.

Utilisation des caractéristiques de WitchDoctor qui transmet tout à tout le monde et alimente implicitement autant de modèles que nécessaires.

Plusieurs mécanismes peuvent signaler un changement d'état d'une ressource, plusieurs modèles d'équations, identiques ou différents peuvent le prendre en compte, le résultat d'un modèle est rediffusé comme une ressource supplémentaire.

On utilise ici les états libre et défaut des ressources de WitchDoctor. En effet toute ressource non réservée peut être déclarée libre ou en-défaut par tout membre du groupe.

Fournir les outils permettant de choisir un ou plusieurs résultats parmi l'ensemble des résultats disponibles.

Implémentation à deux niveaux: L'état réservée d'une ressource ne peut être effectuée que par un seul membre (les autres membres reçoivent une notification de refus). En revanche, l'état défaut n'est pas accaparable.

Au niveau des opérateurs, l'opérateur QUORUM permet de choisir entre des états différents relatifs à des ressources différentes.

3.3. L'immortalité

Les mécanismes sont automatiquement recrées dans les parties survivantes d'une infrastructure altérée.

Si l'implémentation est coupée en N parties, chaque partie va recréer les mécanismes qui lui font défaut et on obtient aussitôt N implémentations complètes et valides.

C'est le cas du Master-Token d'une mission WitchDoctor. En cas de disparition d'un porteur de ressources, celles ci

sont passées automatiquement à l'état libre si elles étaient réservées. Le nouveau maître peut vérifier la reprise de l'évaluation de ces états, ou bien la mise à jour d'inhibiteurs. Il faut également faire intervenir ici le cas dit mis-match de coupure partielle.

N implémentations remises en contact éliminent automatiquement les doublons indésirables pour former aussitôt une seule implémentation cohérente.

Ce mécanisme complexe est conduit par la fonction correspondante de WitchDoctor qui fait disparaître les Master-Tokens en doublons et les doubles réservations de ressources.

3.4. L'amnésie

Chaque constituant local ne peut réagir qu'en fonction de son état courant et de ses observations directes, excluant toute interprétation de données préalablement mémorisées.

WitchDoctor fait appel de façon très limitée à sa mémoire. Il ne s'en sert que pour l'élimination des doublons. Les opérateurs d'évaluation qui font intervenir le temps (delay, confirm, stability) et des compteurs (inhibition) sont codés de telle sorte qu'ils n'aient pas à mémoriser les états passés et élaborent leurs résultats en fonction de l'état courant des entrées et l'état courant des timers et compteurs.

Les résultats apparemment contradictoires sont également vrais et relatifs aux conditions locales d'exécution et d'observation.

Un résultat n'a de sens qu'accompagné de son auteur, voire des données de calcul qui lui étaient accessibles. Les notifications d'état des ressources de WitchDoctor sont effectivement signées du calculateur source, mais les données dynamiques doivent être diffusées par un moyen à déterminer.

3.5. Le rôle du temps (durée et fréquence)

Une situation dégradée peut rester acceptable pendant un certain temps pour l'utilisateur. C'est à dire que quand une expression change d'état et se maintient à sa nouvelle valeur pendant un certain temps, une autre expression peut changer d'état et déterminer de nouveaux résultats de niveau de gravité et de situation supérieurs du fait de la persistance des états.

C'est l'objet de l'opérateur CONFIRM qui considère qu'un résultat devient vrai si un état reste vrai pendant un certain temps.

Le temps intervient également pour caractériser la stabilité ou l'instabilité d'une ressource, qui se détermine par le nombre de ses changements d'états sur une période de temps. Cette instabilité peut elle aussi amener à une nouveau niveau de gravité ou une nouvelle situation car d'une part l'utilisateur voit une situation dégradée de temps en temps, d'autre part, l'instabilité d'une ressource peut entraîner l'instabilité d'autres ressources qui en dépendent.

L'opérateur STABILITY établit si un état a varié de façon anormale pendant la dernière période. Associé à un opérateur CONFIRM, on peut déterminer des conditions complexes de sortie d'instabilité. Le résultat de l'opérateur STABILITY peut être utilisé comme état d'inhibition par l'opérateur INHIBITION, afin de ne pas tenir compte des états erratiques d'une ressource battante.

Le temps intervient pour des raisons de conception et d'implémentation propres au systèmes de détection notification des états des ressources. En effet, les états des ressources qui peuvent être corrélés ne sont pas forcément acquis dans une parfaite synchronisation. Afin d'obtenir des résultats pertinents et d'éviter des résultats intempestifs et fugitifs, il est nécessaire de s'assurer que toutes les informations corrélées sont bien acquises avant de lancer un calcul d'expression.

L'opérateur delay permet de retarder la prise en compte d'un état de façon à permettre l'acquisition d'états corrélés. Combiné à l'opérateur INHIBITION, il permet de garantir que les états inhibiteurs sont acquis avant la prise en compte des états inhibés.

Enfin la durée est un excellent filtre permettant de masquer des états transitoires qui ne doivent pas déclencher d'action corrective et de prendre en compte des états qui deviennent permanents et qui seuls

doivent être pris en compte pour asseoir une stratégie de retour à la normale. Il convient de définir des situations qui regroupent des cas similaires et qui restent globalement stables quand des paramètres secondaires évoluent. Les situations doivent également être calculées à l'abri des états de transition éphémères et des paramètres non pertinents.

Les opérateurs STABILITY, CONFIRM, DELAY et INHIBITION doivent permettre de ne prendre en compte que des événements avérés et significatifs de l'état de l'infrastructure, au détriment des périodes de transition et de désordre simple.

4.- Etude des composants Shaman-X

4.1. WitchDoctor-WDX

WitchDoctor-WDX a des fonctionnalités démontrées par le produit DECwatchdog/Autopilot de HP.

Il gère en particulier, pour un nombre illimité de missions simultanément,
la surveillance des éléments de l'infrastructure, calculateurs et réseaux
la notification des états des ressources symboliques
L'exclusion mutuelle des accès aux ressources non partageables
la mémorisation de situations types des états des ressources
l'automatisation et la coordination d'actions sur chaque calculateur
le réarrangement des ressources vers une situation type préenregistrée

La généralisation de WitchDoctor-WDX au contexte de gestion de crise bénéficierait des fonctions complémentaires suivantes:

déport de l'interface opérateur
poste de surveillance ne prenant pas part au groupe et à ses règles (rôle "witness")

Il est d'ores et déjà possible de conclure à la **faisabilité du produit WitchDoctor-WDX** dont une version pourrait être rapidement disponible si le logiciel DECwatchdog/Autopilot est rendu libre.

4.2. MathsDoctor-MDX

MathsDoctor-MDX effectue les calculs en temps réel et à la demande des modèles d'équations issus de la méthode Shaman-X.

Il effectue en temps ces calculs sur les données courantes issues du procédé et fournies par WitchDoctor-WDX, et éventuellement par d'autres logiciels de surveillance et de centralisation des états des ressources (OpenView, Tivoli ou Legato par exemple).

Il effectue à la demande des calculs sur des espaces de données spécifiés, comme une fonction d'évaluation des sorties d'un modèle sur des données fournies.

Il mémorise des valeurs en temps réel de façon à gérer des décalages dans le temps dans la signalisation des données et leur confirmation.

La faisabilité de MathsDoctor-MDX se rapproche de celle de la programmation de la fonction premier défaut des panneaux de sûreté des centrales nucléaires, et bien que la fonction soit complexe, **MathsDoctor-MDX est réalisable**. MathsDoctor-MDX doit reposer sur des équations déterministes et non sur une programmation des contraintes ou un moteur d'inférence.

4.3. HealingDoctor -HDX

HealingDcotor-HDX est une application qui analyse les résultats des modèles calculées par MathsDoctor-MDX et manipule les équations logiques pour déterminer les paramètres qui doivent changer d'état pour qu'une équation de situation soit modifiée et en déduit des consignes d'exploitation et une analyse des risques. Elle anime un écran de dialogue interactif et édite le rapport décrit en annexe 1

L'application HealingDcotor-HDX formate l'information en fonction de données préenregistrées non dynamiques qui constituent la fiche technique des éléments de l'infrastructure (form).

La faisabilité de l'application HealingDcotor-HDX et surtout la pertinence de ses résultats en situation de crise **reste à démontrer**. Il est probable que chaque type d'infrastructure ou de problématique métier, présentera des particularités qui conduiront à concevoir des applications équivalentes différentes de HealingDcotor-HDX. Le logiciel libre permet de ne pas partir de zéro pour de telles applications.

4.4. DummyDoctor-DDX

DummyDoctor-DDX fournit une représentation de l'infrastructure et y applique les mécanismes WDX, MDX et HDX sur la base des données destinées au paramétrage de ces applications. Disposant de commandes permettant, t de simuler des accidents et des transitions, DummyDoctor-DDX permet de contrôler la cohérence et l'exactitude des paramètres, et la pertinence des modèles. Il constitue un poste de formation de l'utilisateur. qui peut rejouer les enregistrements effectués sur l'infrastructure dans des situations antérieures ou bien des jeux de données pédagogiques. La faisabilité de DummyDoctor-DDX n'est pas prouvée et **nécessite un avis d'expert**.

4.5. ConfigurationDoctor-CDX

ConfigurationDoctor-CDX effectue un suivi de version sur les données et paramètres des autres des autres modules de Shaman-X. L'application ConfigurationDoctor-CDX coordonne également les mises à jours des données sur les différents calculateurs de l'infrastructure.

L'application **ConfigurationDoctor-CDX est réalisable**.

5 - Dimensionnement et performances

Les limites de dimensionnement seront évitées dans la mesure du possible. voici des chiffres à discuter pour rendre l'objectif plus concret:

Dans le cadre d'une infrastructure de taille moyenne, on envisage les tailles suivantes comme courantes:

calculateurs	50
réseaux	4
missions WDX	15
ressources WDX	200
acquisitions hors WDX	50
types d'utilisateurs HDX	10
modèles MDX	20
équations MDX	150
timers définis	100
timers simultanés	20
situations	20
équations de gravité	50
fiches techniques	450

Performances:

acquisition de paramètres WDX	10s
réaction suite à panne WDX	30s
périodicité des calculs MDX	10s
précision des timers MDX	5s
changements d'états en période normale	0 par minute
changements d'états en crise	2 par minute
avalanche	200 en une minute
durée moyenne d'une crise	24 heures