



Delft-FEWS

Une plateforme destinée à la prévision en temps réel et à la gestion des ressources hydriques

Logiciel spécialisé de traitement des données et d'intégration de modèles pour la prévision des crues, de la sécheresse et la prévision saisonnière, ainsi que pour la gestion en temps réel des ressources hydriques

Dans le secteur de l'eau, les prévisionnistes des crues, opérateurs de réservoirs et responsables opérationnels ont souvent besoin de prendre des décisions responsables et urgentes suite à des observations et prévisions récentes d'incidents liés à l'eau. De telles décisions gagnent constamment en importance, non seulement en raison de la fréquence accrue des phénomènes naturels liés à des conditions météorologiques extrêmes, tels que les crues et la sécheresse, et de l'utilisation excessive des ressources hydriques déjà réduites, mais aussi suite à l'impact croissant de ces événements. En prenant des décisions fondées sur des informations précises, il est possible de minimiser les conséquences extrêmement graves de tels événements, comme la détérioration de ressources environnementales et écologiques, ou d'éliminer les effets nuisibles de la distribution insuffisante d'eau face à un déficit.

Malheureusement, les données utilisées pour appuyer ces décisions sont souvent fragmentées, et le processus de prévision est généralement manuel et d'un usage difficile. Les difficultés à élaborer un système d'information ou de prévision hydrologique approprié résident dans l'intégration efficace de grands ensembles de données et de modules spécialisés pour le traitement des données, et d'interfaces ouvertes permettant l'intégration aisée de capacités de modélisation nouvelles et existantes.

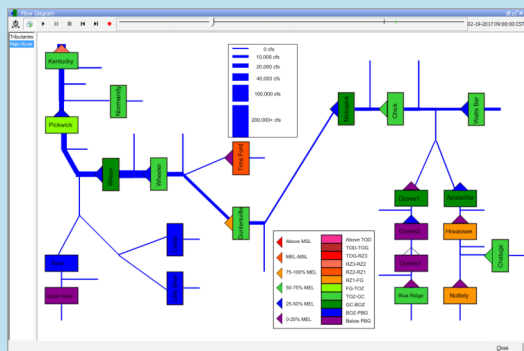
Ces 15 dernières années, au moins, la réponse de Deltares à la question de savoir comment gérer au

mieux le processus de prévision pour favoriser la prise de décision en cas de danger d'inondation ou d'autres conditions liées à l'eau a été d'équiper vos experts du Delft Flood Early Warning System (Delft-FEWS). Delft-FEWS est un logiciel spécialisé pour le traitement efficace de grandes quantités de données de prévision. Il intègre les toutes dernières observations concernant les prévisions météorologiques les plus récentes, et offre une qualité de données constante et des processus de travail, des écrans de visualisation et un système de compte rendu standardisés. Delft-FEWS est en mesure d'orchestrer des calculs compliqués relatifs à des équipements spécialisés dans le cloud et/ou en dehors, et contribue à une collaboration à distance entre de nombreux experts travaillant et interagissant avec les mêmes données.

Delft-FEWS est composé d'un ensemble sophistiqué de modules configurables permettant de constituer un système de prévision hydrologique adapté aux exigences spécifiques d'un organisme individuel. Delft-FEWS a été conçu pour améliorer le processus de prévision des crues mais, vu sa structure flexible et modulaire, il est également l'outil idéal de prise en charge de la gestion opérationnelle quotidienne, du contrôle et de la prévision en temps réel, ainsi que des avertissements dans d'autres domaines, comme celui de la qualité de l'eau, la gestion des réservoirs, l'hydroélectricité, la navigation, les eaux souterraines, la sécheresse et le contrôle de la résistance des digues.

Simplifiez vos données et processus de prévision

Créez une configuration Delft-FEWS adaptée à votre centre d'intérêt pour intégrer vos observations historiques, données externes de prévision et simulations de modèles. Importez efficacement toutes les données pertinentes, déployez les modules Delft-FEWS dont vous avez besoin, définissez des flux de travail pour gérer vos données de manière centralisée, exécutez des tâches en arrière-plan et visionnez les résultats sur une interface utilisateur graphique simple et élaborée. Configurez un système client-serveur pour des opérations informatiques distribuées ou dans le cloud et un accès à plusieurs utilisateurs.



Gérez de grandes séries de données hétérogènes

Delft-FEWS fournit des modules d'importation vous permettant d'importer des données depuis diverses sources externes telles que des services Internet, des bases de données externes et de nombreux formats de fichiers différents. Ces données renferment par exemple des séries chronologiques obtenues à partir de systèmes télémétriques comme les niveaux d'eau et les précipitations, mais aussi des données d'échantillons relatifs à la qualité de l'eau, des données de prévision météorologique, des données radars et des prévisions météorologiques numériques. Les données sont importées par le biais de formats standards d'échange de documents comme CSV, XML, GRIB, Hdf5, NetCDF et plus de 150 formats de données exclusives. L'importation de données externes prend également en charge les prévisions météo qui sont désormais mises à disposition par des agences de prévision météorologique. Le stockage de données efficace dans la base de données Delft-FEWS offre des optimisations haute performance importantes pour un traitement rapide et efficace de tous ces ensembles de données hétérogènes.

Contrôle de qualité et prétraitement de vos données selon la méthode que vous choisissez

Delft-FEWS prend en charge le contrôle de qualité et le prétraitement des données importées en recourant à un réseau étendu de bibliothèques pour la validation et transformation des données. La validation des données comprend des contrôles relatifs aux valeurs extrêmes, aux taux de change, à l'homogénéité spatiale et à la détection des tendances. C'est ainsi qu'est par exemple disponible l'interpolation séquentielle (combler les écarts), afin de compléter des séries de données si besoin est. Des options de regroupement hiérarchique des données permettent d'utiliser des sources de données alternatives en tant que solution de rechange, afin d'assurer la continuité du processus de prévision, même si les données disponibles sont incomplètes ou incohérentes. Une autre série de fonctionnalités offerte rend possible la transformation des données selon des échelles spatiales et temporelles hétérogènes. Cela inclut par exemple l'interpolation spatiale visant à déterminer le taux de précipitations par région à partir de sources ponctuelles réparties dans l'espace, ou de données spatiales maillées telles que les données radars et les modèles de prévisions météo numériques. Les fonctionnalités de transformation des données sont par exemple des fonctions hydrologiques typiques telles que les relations hauteur-débit et les calculs relatifs à l'évaporation, mais elles permettent aussi à l'utilisateur de définir ses propres équations mathématiques ou même de rédiger de brefs scripts de transformation des données qui renferment une vaste bibliothèque d'opérations SIG. Des modules de validation et de transformation des données peuvent être automatisés, mais peuvent aussi être maniés de façon interactive pendant que les données sont passées en revue sur des écrans d'affichage spécialisés.



Jan Gooijer | Administration des Eaux Noorderzijlvest, Pays-Bas.

« Delft-FEWS étant opérationnel et fondé sur un projet de recherche, cela a permis d'identifier une série d'améliorations possibles sur le plan de la gestion du système du traitement de l'eau et des mesures précoces en cas de catastrophes »

Intégrez vos modèles et scripts numériques

Delft-FEWS a pour principe d'offrir un système ouvert permettant d'utiliser une large gamme de modèles de prévisions existants. Ce concept est pris en charge par un module appelé l'«Adaptateur général». Il communique avec des modèles externes via une interface XML ou NetCDF, engendrant alors efficacement la «connexion» de pratiquement chaque modèle, algorithme ou script de prévisions. En général, il est nécessaire d'installer un adaptateur entre les formats natifs des données du module et l'interface ouverte. De nombreux adaptateurs spécialisés prenant en charge une large gamme de modèles hydrauliques et hydrologiques comme, par exemple, HEC-RAS, HEC-HMS, ISIS, Mike11, OpenDA, OpenStreams, RTC Tools, SOBEK, DELFT-3D, Flood Modeller Pro et HBV, sont déjà disponibles. Une fois qu'il a été intégré, Delft-FEWS alimente le modèle au moyen de données d'entrée traitées, après quoi une multitude de scénarios et de simulations de prévisions peuvent être exécutés. Le gros avantage de l'interface ouverte est que les modèles et les capacités de modélisation existants peuvent aisément être intégrés au système de prévision, sans qu'une «remodélisation» coûteuse recourant à un modèle spécifique ne soit nécessaire.

Appliquez des techniques d'assimilation de données avancées

Delft-FEWS propose une série d'outils de prévision à la pointe du progrès, qui peuvent être utilisés dans le cadre de l'évaluation et de l'amélioration de la qualité des prévisions. Cela inclut des méthodes génériques d'assimilation des données, telles qu'un module de correction des erreurs basé sur le modèle ARMA (Moyenne mobile intégrée autorégressive) et la boîte à outils d'assimilation des données «openDA», qui comprend de nombreux algorithmes conçus pour la mise à jour des relevés et le calibrage des paramètres, tels que le filtrage de Kalman d'ensemble et le filtrage particulière. Les écrans d'affichage Delft-FEWS permettent l'assimilation manuelle des données et l'interaction utilisateur générale avec des paramètres de modèle, des relevés et des séries chronologiques. Un module haute performance est également proposé afin d'évaluer l'exactitude des modèles de prévision. Il renferme un ensemble très utile d'outils d'analyse qui contribuent aux analyses post-événement.

Diffusez et archivez vos données de prévision

Les produits destinés à la prévision peuvent être diffusés via des services Web et des formats de fichiers configurables, facilitant ainsi la communication envers les autorités concernées et le public par le biais de l'intranet et d'Internet. Si besoin est, des services Web peuvent s'appuyer sur notre API de service Web pour accéder à des séries chronologiques ou lancer de nouvelles tâches. L'accès à des données historiques, leur stockage, des simulations, des produits de prévisions et d'autres produits sont disponibles dans un dispositif de stockage externe dans l'archive ouverte de Delft-FEWS, entièrement prise en charge. Ces archives peuvent être utilisées pour des analyses post-événement, des opérations de calibrage de modèles, des comptes rendus et des analyses de performances. Le système comporte également un mode de formation intégré, le Delft-FEWS Water Coach, grâce auquel les utilisateurs peuvent se familiariser avec le mode d'utilisation du système, et des exercices pendant lesquels l'environnement en temps réel est simulé peuvent être mis en place. De cette façon, les utilisateurs bénéficient d'une aide précieuse pendant la formation, non seulement dans le cadre de l'utilisation du logiciel, mais aussi pour s'exercer à des processus de prévision complets.

Travaillez avec divers écrans d'affichage spécialisés

Delft-FEWS propose des écrans d'affichage hautement configurables structurés et concis afin d'aider l'utilisateur à exécuter les tâches requises pour effectuer des prévisions opérationnelles de façon structurée. Profitez des options de navigation et de visualisation complètes et précises sur les nombreuses fenêtres personnalisées, qui peuvent être réparties sur les ordinateurs de table disponibles. L'écran des cartes interactif permet la navigation géographique et la prise de conscience de la situation, tandis que des symboles fournissent à l'utilisateur un aperçu rapide des niveaux d'avertissement atteints. Des données peuvent être affichées au moyen de barres, points ou lignes, comme des profils longitudinaux, grilles et polygones, ou même via des graphiques définis par l'utilisateur au moyen du format de données «Scalable Vector Graphics». En ce qui concerne les capacités, l'interface peut être configurée afin de supporter une fonctionnalité additionnelle, telle que les statistiques de séries chronologiques à la volée ou l'édition manuelle. Les écrans d'affichage peuvent être préconfigurés à partir de modèles applicables à un processus de travail particulier, de sorte que les utilisateurs puissent accéder facilement et de façon structurée aux données requises.

Ray Canterford | Responsable adjoint Risques, Avertissements & Prévisions, The Bureau of Meteorology, Australie.

« Delft-FEWS permet au Bureau d'être davantage impliqué dans la communauté internationale de prévisions hydrologiques, renforçant en particulier la collaboration avec des acteurs internationaux de premier plan, comme US Weather Service [Service météorologique américain] et UK Environment Agency [Agence britannique de l'environnement] »

Adaptez, configurez et déployez votre application Delft-FEWS

Delft-FEWS est un système entièrement évolutif. Vous pouvez l'utiliser comme système de prévision manuel autonome sur un ordinateur portable, mais également le déployer comme une application client-serveur distribuée entièrement automatisée, qui peut être étendue au cloud. La plateforme client-serveur prend en charge les prévisions opérationnelles avec planification des tâches, la gestion à distance, les avertissements par courriels, le basculement automatique, plusieurs clients distants, ainsi que la collecte de données et l'exportation de produits continues. Elle repose sur la technologie JavaTM et peut être configurée intégralement par l'utilisateur grâce à des fichiers de configuration formatés au format XML ouvert et CSV. En configurant et automatisant vos importations, routines de traitement des données, exécutions et affichages de modèles, vous pouvez obtenir une structure et une maîtrise optimales des processus de prévision.

Jon Roe | Responsable de la Branche Génie logiciel hydrologique, Service météorologique national, États-Unis

« Deltares a dirigé et clôturé avec succès la mise en œuvre du Flood Early Warning System [Système d'avertissement précoce des crues] pour le Community Hydrologic Prediction System (CHPS) [Système national collectif de prévisions hydrologiques] du service météorologique américain »

Partager les développements au sein de la communauté

Le succès du modèle d'entreprise Delft-FEWS est dû à des investissements conjoints réalisés par la communauté Delft-FEWS.

L'un des principes clés de Delft-FEWS est l'idée du développement conjoint. Cela signifie que les efforts de développement ne sont pas dupliqués entre les agences, et que tous les membres de la communauté Delft-FEWS peuvent bénéficier des connaissances intégrées et des méthodes disponibles. Deltares agit au nom de la communauté afin de mettre en œuvre de nouvelles fonctionnalités, tout en maintenant les normes d'intégrité logicielle les plus élevées par le biais d'une conception, d'un déploiement, d'essais et de procédures de mise en production rigoureux. Cela permet à nos utilisateurs de contribuer activement à la base de connaissances de Delft-FEWS qui regroupe aujourd'hui des décennies de données hydrologiques et de développement logiciel, mais également de rester au courant des meilleures pratiques internationales en matière de prévisions opérationnelles (des crues). La communauté Delft-FEWS est une structure fondamentale pour l'échange de connaissances et d'idées et le développement durable de la science des prévisions hydrologiques. Chaque année, les utilisateurs de Delft-FEWS se rejoignent pendant les

journées des utilisateurs Delft-FEWS, afin de présenter et échanger des idées. Visitez notre portail Web (www.delft-fews.com) pour d'autres informations.

Deltares applique un modèle de licence particulièrement flexible et encadre ses clients en étant étroitement impliqué dans la mise en place de Delft-FEWS en tant que système de prévision opérationnel associé à un programme de formation complet sur la manipulation et l'entretien du système. Une fois que le système est mis en place, Deltares propose de nombreux services qui font partie de nos contrats d'assistance et de maintenance, dans le but d'aider nos clients à développer et entretenir davantage le système. Les utilisateurs peuvent suivre des formations approfondies afin d'apprendre, d'une part, à utiliser le système et, d'autre part, à ajouter de façon indépendante au système de nouveaux écrans d'affichage, modèles et produits riches en données, et à personnaliser Delft-FEWS en fonction des exigences changeantes d'un système opérationnel.

Deltares

PO Box 177
2600 MH Delft, Pays-Bas
T +31 (0)88 335 82 73
info@deltares.nl
www.deltares.nl

Deltares est un institut indépendant de recherche appliquée dans le domaine de l'eau, du sous-sol et de l'infrastructure. Dans le monde entier, nous travaillons à des solutions, innovations et applications intelligentes pour les gens, l'environnement et la société. Les bureaux de Deltares se trouvent à Delft et Utrecht.