



Delft-FEWS

Una plataforma de pronóstico en tiempo real y de gestión de los recursos hídricos

Software de manejo de datos especializados e integración de modelos para la predicción de inundaciones, sequías y pronósticos estacionales, y la gestión de recursos hídricos en tiempo real



Con frecuencia, los pronosticadores de inundaciones, los operadores de embalses y los gerentes de operaciones del sector hídrico tienen que tomar decisiones responsables en las que el factor temporal resulta crucial, basándose en observaciones recientes y pronósticos de eventos hidrometeorológicos. Tales decisiones son cada vez más importantes no solo por la creciente incidencia de fenómenos meteorológicos extremos, como sequías e inundaciones, y la creciente presión sobre los recursos hídricos ya de por sí mermados, sino también por el impacto cada vez mayor que tienen estos fenómenos. Si se toman decisiones bien informadas, es posible minimizar las repercusiones negativas, como la pérdida de vida y los daños a la diversidad ecológica y medioambiental, y evitar los efectos adversos de una distribución subóptima del agua en caso de escasez.

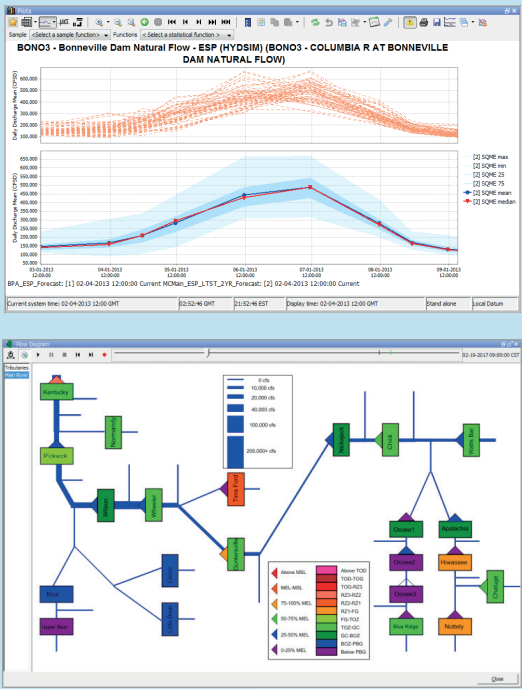
Por desgracia, los datos que se utilizan para respaldar estas decisiones suelen estar fragmentados y el proceso de pronóstico se hace de forma manual y enrevesada. Los retos para desarrollar un buen sistema de información

y pronóstico hídrico se encuentran en la integración eficiente de grandes conjuntos de datos, módulos especializados para procesar datos e interfaces abiertas que permitan una fácil integración de las capacidades de modelado nuevas y existentes.

Durante más de 15 años, la respuesta de Deltares a la cuestión de cuál es el mejor modo de gestionar el proceso de pronóstico para la toma de decisiones en caso de riesgo de inundaciones u otras condiciones hídricas ha consistido en dotar a sus expertos con el sistema de alerta temprana de inundaciones Delft-FEWS. Delft-FEWS es un software de libre acceso que maneja grandes cantidades de datos de forma eficiente, integra las observaciones más recientes con las últimas predicciones meteorológicas y ofrece una calidad de los datos consistente, procesos de trabajo estandarizados, visualización e informes. Delft-FEWS puede efectuar cálculos masivos en equipos concretos, en la nube o en ambos, y permite la colaboración remota entre varios expertos que trabajen e interactúen con los mismos datos.

Delft-FEWS consiste de un sofisticado conjunto de módulos configurables para crear un sistema de pronóstico hidrológico personalizado a los requisitos específicos de cada organización. Delft-FEWS ha sido diseñado para respaldar el proceso de pronóstico de inundaciones, pero debido a su estructura flexible y modular, también es apto para la gestión operativa diaria, el control en tiempo real, el pronóstico y alerta en otras disciplinas, como la calidad del agua, la gestión de los embalses, la energía hidroeléctrica, la navegación, las aguas subterráneas, las sequías, y el control de resistencia de diques.

Optimice sus datos y procesos de pronóstico
 Cree una configuración exclusiva Delft-FEWS para su área de interés con el fin de integrar sus observaciones históricas, datos de pronóstico externos y simulaciones de modelos.
 Importe todos sus datos relevantes de manera eficiente, utilice los módulos Delft-FEWS que necesite, defina los flujos de trabajo para gestionar sus datos de forma centralizada, ejecute tareas en segundo plano y vea los resultados en una única interfaz gráfica de usuario completa.
 Configure un sistema cliente-servidor para cálculos distribuidos o en la nube, y para el acceso de múltiples usuarios.



Maneje grandes conjuntos de datos heterogéneos

Delft-FEWS proporciona módulos de importación que permiten importar datos de varias fuentes externas, como servicios web, bases de datos externas y en muchos formatos de archivos diferentes. Estos datos incluyen, por ejemplo, series temporales obtenidas de sistemas de telemetría, como niveles de agua y precipitación, pero también datos de muestras de calidad del agua, datos de pronósticos meteorológicos, datos del radar y predicciones numéricas del tiempo. Los datos se importan con los formatos de intercambio estándares, como CSV, XML, GRIB, Hdf5, NetCDF, así como con otros más de 150 formatos de datos registrados. La importación de datos externos también permite importar ensambles de predicciones meteorológicas, ahora facilitadas habitualmente por las agencias de pronósticos meteorológicos. El almacenamiento eficiente de datos en la base de datos de Delft-FEWS permite amplias optimizaciones del rendimiento para manejar todos estos conjuntos de datos heterogéneos de forma rápida y efectiva.

Control de calidad y pre-procesamiento de sus datos como usted desea

Con Delft-FEWS es posible realizar el control de calidad y el pre-procesamiento de los datos importados utilizando extensas bibliotecas de validación de datos y transformación. La validación de datos incluye controles sobre valores extremos, velocidad de cambio, homogeneidad espacial y detección de tendencias. Por ejemplo, la interpolación en serie (corrección de deficiencias) está disponible para completar las series de datos en caso necesario. Las opciones de jerarquía de datos permiten usar fuentes de datos alternativas como recurso secundario a fin de garantizar la continuidad del proceso de pronóstico, incluso si los datos disponibles son inconsistentes o están incompletos. Otro conjunto de herramientas está disponible para transformar los datos con escalas espaciales y temporales dispares. Esto incluye, por ejemplo, la interpolación espacial para derivar la precipitación ponderada del área a partir de fuentes espacialmente distribuidas, o de datos malla espaciales tales como datos del radar y modelos numéricos de predicción. Entre las herramientas de transformación de datos figuran las funciones hidrológicas típicas, como relaciones nivel-caudal y cálculos de evaporación. También se permite al usuario definir sus propias ecuaciones matemáticas o incluso escribir pequeños códigos de transformación de datos que incluyen una vasta biblioteca de operaciones GIS. Los módulos de validación y transformación de datos pueden automatizarse, pero también pueden operarse de forma interactiva mientras se revisan los datos en pantallas específicas.

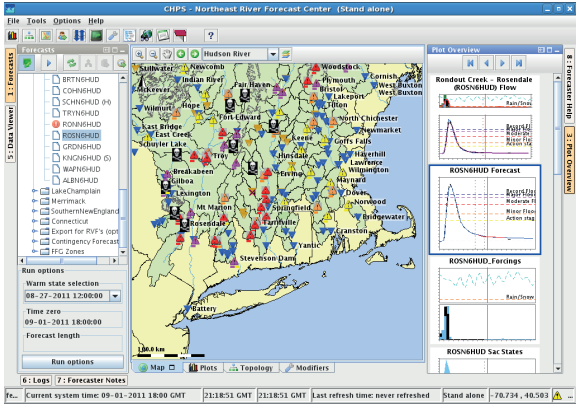
Integre sus códigos y modelos numéricos

La filosofía de Delft-FEWS consiste en proporcionar un sistema abierto que permita utilizar una amplia variedad de modelos de pronóstico existentes. Un módulo llamado «adaptador general» respalda este concepto mediante la comunicación con modelos externos a través de una interfaz abierta basada en XML o NetCDF, que permite «enchufar» de forma efectiva prácticamente cualquier modelo de pronóstico, algoritmo o código. Normalmente se



Jan Gooijer | Waterboard Noorderzijlvest (Países Bajos).

«Al utilizar Delft-FEWS de forma operacional y basado en un proyecto de investigación se identificaron varias posibilidades de mejora en la gestión del sistema hídrico y en la respuesta temprana a los desastres»



necesita un adaptador entre los formatos de datos de módulos nativos y la interfaz abierta. Ya existen muchos adaptadores especializados gratuitos para poder utilizar una amplia variedad de modelos hidráulicos e hidrológicos, como HEC-RAS, HEC-HMS, ISIS, Mike11, OpenDA, OpenStreams, RTC Tools, SOBEK, DELFT-3D, Flood Modeller Pro y HBV. Una vez integrado, Delft-FEWS alimenta el modelo con los datos de entrada procesados. En ese momento, es posible ejecutar diversos escenarios y simulaciones de pronóstico. La gran ventaja de la interfaz abierta es que los modelos existentes y las capacidades de modelado pueden integrarse fácilmente en el sistema de pronóstico, sin necesidad de efectuar un caro remodelado con un modelo específico.

Aplique técnicas avanzadas de asimilación de datos

Delft-FEWS proporciona varias herramientas avanzadas de pronóstico que pueden emplearse para evaluar y mejorar la calidad de los pronósticos. Un ejemplo son los métodos de asimilación de datos genéricos, como el módulo de corrección de errores basado en ARMA (modelo regresivo de media móvil) y la caja de herramientas de asimilación de datos openDA, que incluye varios algoritmos para actualizar el estado y calibrar los parámetros, como el filtro de Kalman de conjuntos y el filtro de partículas. A través de las pantallas de Delft-FEWS se permite la asimilación manual de los datos y la interacción general del usuario con parámetros de modelos, estados y series temporales. Asimismo, se proporciona un módulo de rendimiento para evaluar la precisión de los modelos de pronóstico empleados y que dispone de un conjunto de herramientas de análisis para efectuar los análisis posteriores al fenómeno.

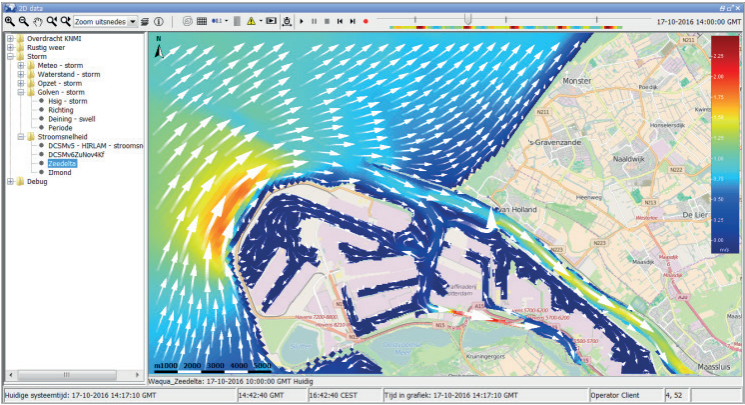
Difunda y archive su información de pronóstico

Los productos de pronóstico pueden difundirse mediante formatos de archivos configurables y servicios web, lo que facilita la comunicación con las autoridades relevantes y el público a través de intranet e internet. Si lo desea, es posible



Ray Canterford | Deputy of Hazards, Warnings & Forecasts, The Bureau of Meteorology (Australia).

«Delft-FEWS permite involucrarnos más con la comunidad internacional de pronósticos hidrológicos y fomenta una mayor colaboración con agentes internacionales claves como el Servicio Meteorológico de Estados Unidos y la Agencia de Medio Ambiente del Reino Unido»



configurar servicios web conectados a nuestra API de servicio web para acceder a series temporales o iniciar nuevas tareas. Se ofrece el almacenamiento externo y el acceso a datos históricos, simulaciones, productos de pronóstico y otros productos, en el archivo abierto de Deltares (Open Archive) con soporte completo. Este archivo puede utilizarse para realizar análisis posteriores al fenómeno, efectuar la calibración del modelo, revisiones y análisis de rendimiento. El sistema también incluye un modo de formación integrado, el Delft-FEWS Water Coach, que puede utilizarse para familiarizar a los usuarios con el funcionamiento del sistema, y para crear ejercicios en los que se imita el entorno en tiempo real. Esto proporciona un respaldo esencial para formar a los usuarios no solo en la utilización del software sino en el proceso de pronóstico completo.

Trabajo con varias pantallas especializadas

Delft-FEWS cuenta con pantallas estructuradas, concisas y altamente configurables para que el usuario pueda llevar a cabo las tareas necesarias para la predicción operacional de un modo estructurado. Disfrute de una navegación y visualización completas en las diversas ventanas personalizadas que pueden extenderse por varios ordenadores. En la pantalla del mapa interactivo es posible navegar por la geografía y conocer la situación en cada zona. Los iconos proporcionan información rápida sobre los niveles de alerta que se han alcanzado en cada lugar. Los datos pueden mostrarse en barras, puntos o líneas, como perfiles longitudinales, cuadrículas y polígonos, o mediante gráficos definidos por el usuario con gráficos vectoriales escalables. En términos de capacidades, es posible configurar la interfaz para asumir más funcionalidades, como estadísticas improvisadas de las series temporales o la edición manual. Las pantallas pueden pre-configurarse según las plantillas de cada proceso de trabajo, de modo que el usuario tenga un acceso fácil y estructurado a los datos de interés.

Estructure, configure y utilice su aplicación Delft-FEWS

Delft-FEWS es un sistema totalmente modutable. Puede ejecutarse como un sistema de pronóstico independiente de accionamiento manual en un portátil o bien emplearse como una aplicación distribuida cliente-servidor totalmente automatizada, con posibilidad de ampliarse en la nube. La plataforma cliente-servidor permite realizar pronósticos operacionales con programación de tareas, administración remota, alertas a través de mensajes de texto/correos electrónicos, traspaso automatizado frente a fallos, múltiples clientes remotos, entrada continuada de datos y exportación de productos. Ha sido desarrollada con tecnología Java™ y es totalmente configurable por el usuario mediante archivos de configuración abiertos con formato XML y CSV. Configurando y automatizando sus importaciones, es posible obtener rutinas de manejo de datos, ejecuciones y visualizaciones de modelos, una estructura óptima y control sobre los procesos de pronóstico.

Jon Roe | Chief Hydrologic Software Engineering
Branch, National Weather Service (EE. UU.)

«Deltares ha dirigido
y completado satisfactoriamente
la implementación del sistema de
alerta temprana de inundaciones
para el sistema comunitario de
predicción hidrológica del Sistema
Nacional de Meteorología de
Estados Unidos (CHPS)»

Compartimos los avances con la comunidad

El modelo de negocio de Delft-FEWS ha tenido un gran éxito gracias a las inversiones compartidas por parte de la comunidad Delft-FEWS.

Uno de los principios claves en los que se basa el sistema Delft-FEWS es el de compartir los avances. Así se evita la duplicación de esfuerzos de desarrollo entre las agencias y todos los miembros de la comunidad Delft-FEWS pueden beneficiarse del conocimiento integrado y los métodos disponibles. Deltares actúa en nombre de la comunidad para implementar nuevas funciones sin dejar de mantener los más elevados estándares de integridad del software a través de rigurosos procedimientos de diseño, desarrollo, pruebas y lanzamiento de nuevas versiones. Esto permite a nuestros usuarios contribuir activamente a la base de conocimiento de Delft-FEWS, que actualmente aglutina décadas de conocimiento hidrológico y desarrollo de software, así como estar al día con las mejores prácticas internacionales en pronóstico operacional (de inundaciones). La comunidad Delft-FEWS es sumamente importante en el intercambio de conocimiento e ideas y el desarrollo sostenible de la ciencia de predicción hidrológica. Cada año, los usuarios

de Delft-FEWS se reúnen durante las jornadas Delft-FEWS para plantear e intercambiar ideas. Visite nuestro portal web (www.delft-fews.com) para saber más.

Deltares posee un modelo de licencia muy flexible y presta apoyo a los clientes participando estrechamente en la instauración de Delft-FEWS como sistema de pronóstico operacional, en combinación con un programa de formación integral sobre el funcionamiento y el mantenimiento del sistema. Una vez instaurado, Deltares ofrece muchos servicios como parte de nuestro contrato de soporte y mantenimiento, para ayudar a los clientes a seguir ampliando y manteniendo el sistema. Existen cursos de formación detallada en los que no solo se enseña a los usuarios a utilizar el sistema sino también a añadir de manera independiente nuevas visualizaciones, modelos o productos de datos al sistema para personalizar Delft-FEWS según los requisitos variables de cada sistema operativo.

Deltares

PO Box 177
2600 MH Delft (Países Bajos)
T +31 (0)88 335 82 73
info@deltares.nl
www.deltares.nl

Deltares es un instituto independiente de investigación aplicada en el ámbito del agua, subsuelo e infraestructura. Trabajamos en soluciones inteligentes, innovaciones y aplicaciones para las personas, el medio ambiente y la sociedad en todo el mundo. Deltares tiene sedes en Delft y Utrecht.