

Sat4Envi - kosmiczne technologie, powszechne wykorzystanie

Dzięki udostępnieniu danych satelitarnych z programu Copernicus, projekt Sat4Envi stworzył nowy rozdział dla podejmowania optymalnych decyzji dotyczących planowania przestrzennego i szybkiego reagowania w przypadku wystąpienia zagrożeń środowiskowych.

Dzięki udostępnieniu danych satelitarnych z programu Copernicus, projekt Sat4Envi stworzył nowy rozdział dla podejmowania optymalnych decyzji dotyczących planowania przestrzennego i szybkiego reagowania w przypadku wystąpienia zagrożeń środowiskowych.

Dane satelitarne na wyciągnięcie ręki

Pod adresem dane.sat4envi.imgw.pl dostępne jest kluczowe dokonanie projektu – System Obsługi Klienta, czyli obsługiwane z poziomu przeglądarki internetowej narzędzie dostępu do hurtowni danych satelitarnych Sat4Envi. Dzięki tej platformie użytkownik końcowy zyskuje możliwość wyszukiwania, oglądania, zamawiania i pobierania danych satelitarnych oraz ich produktów pochodnych. System służy przede wszystkim do monitorowania powierzchni ziemi, monitorowania atmosfery i pogody oraz rozpoznawania zagrożeń meteorologicznych.

Dostęp do wszystkich danych jest całkowicie darmowy i nie zależy od afiliacji, czy wykonywanej profesji. W wersji podstawowej nie wymaga rejestracji. Po zalogowaniu jednak użytkownik ma możliwość skorzystania z dodatkowych funkcjonalności, jak chociażby zapisywanie „koszyka” najczęściej wybieranych pomiarów, czy dostęp do metadanych, jakimi opisane są prezentowane obrazy satelitarne.

Dzięki nałożeniu warstw WMS (Web Map Service), zawierających m.in. granice jednostek administracyjnych, narzędzie jest funkcjonalne dla jednostek administracji publicznej czy instytucji regionalnych. Samo działanie Systemu Obsługi Klienta jest intuicyjne i pozwala na szybkie dotarcie do pożądanego typu danych.

Projekt i partnerzy

System operacyjnego gromadzenia, udostępniania i promocji cyfrowej informacji satelitarnej o środowisku (Sat4Envi) ma na celu szerokie i wygodne udostępnienie satelitarnych danych programu Copernicus oraz danych pochodzących z innych satelitów środowiskowych i meteorologicznych. Za sukcesem Sat4Envi stoi zaangażowanie wielu specjalistów z czterech ściśle współpracujących jednostek. Liderem jest Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, a partnerami w projekcie: Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk, Polska Agencja Kosmiczna oraz Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH. IMGW-PIB odpowiada przede wszystkim za rozbudowę stacji odbioru i przetwarzania danych z satelitów okołobiegunowych (stacja powstała w Krakowie) oraz pełni rolę koordynatora. Wspólny wysiłek pozwala sprawnie realizować pozostałe założenia projektu, którymi są:

- budowa nowoczesnego archiwum danych satelitarnych (IMGW-PIB, CYFRONET),
- centrum szkoleniowe nowych technologii satelitarnych (CBK, PAK, IMGW-PIB),
- centrum udostępniania informacji naukowej dla użytkowników (CYFRONET, IMGW-PIB, CBK).

Projekt, o łącznej wartości 17 903 900 zł, jest współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa.

Więcej informacji na temat projektu znajduje się na stronie: <https://sat4envi.imgw.pl/>.

Rola ACK Cyfronet AGH

"Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH odpowiada w projekcie nie tylko za bezpośrednią

realizację zadań programistycznych związanych z budową i utrzymaniem Systemu Obsługi Klienta, ale też zapewnia infrastrukturę informatyczną niezbędną do gromadzenia i udostępniania danych. Cyfronet jest operatorem fizycznego połączenia internetowego z IMGW-PIB Kraków, a w ramach Infrastruktury PLGrid udostępnia zasoby obliczeniowe i zasoby pamięci niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania Sat4Envi. Do przetwarzania danych i tworzenia informacji z surowych danych satelitarnych wykorzystywany jest zainstalowany w Cyfronecie superkomputer Prometheus" - podkreśla prof. Kazimierz Wiatr, dyrektor ACK CYFRONET AGH.

Składowanie i dostęp do danych odbywa się za pomocą rozproszonej infrastruktury obiektowej pamięci masowej z wykorzystaniem platformy CEPH i interfejsu S3. Wykorzystywane są mechanizmy replikacji i Erasure Coding, które gwarantują spójność danych oraz oszczędność przestrzeni składowania. Z kolei do przetwarzania danych i tworzenia produktów pochodnych z surowych danych satelitarnych wykorzystywany jest zainstalowany w Cyfronecie superkomputer Prometheus. Dla zapewnienia wysokiej dostępności, równoważenia obciążenia i priorytetyzacji ruchu wykorzystano rozproszoną infrastrukturę serwerową i zasoby zwirtualizowane w chmurze obliczeniowej.

Cyfronet odpowiadał za opracowanie schematu bazy danych satelitarnych i ich metadanych oraz opracowanie serwisu wyszukiwania i udostępniania danych. Flagowym zadaniem była implementacja portalu internetowego Systemu Obsługi Klienta.

Przy realizacji zadań po stronie Cyfronetu współpracuje kilkanaście osób z czterech działów, w tym specjaliści w zakresie: zarządzania i koordynacji projektów, architektur oprogramowania, programowania Front-end i Back-end, projektowania interfejsów użytkownika i user experience, DevOps, testowania, analityki wymagań, a także administracji zasobami pamięci i chmurą oraz zarządzania danymi i ich przetwarzania przy wykorzystaniu zasobów superkomputerowych.

Technologiczne wyzwania

„Założenia projektu stworzyły przed nami wyzwanie budowy architektury, która zapewni wydajne metody przeszukiwania, wizualizacji i pobierania danych satelitarnych, gwarantując jednocześnie wysoką dostępność oraz zapewniając równoważenie obciążenia i priorytetyzację ruchu dla kluczowych użytkowników jednostek administracji publicznej i sektora bezpieczeństwa” - mówi Bartosz Wilk, koordynator prac programistycznych i architekt oprogramowania w ACK Cyfronet AGH.

Architektura musiała spełniać wymagania postawione aplikacji internetowej, która zapewni przystępną i intuicyjną obsługę dla różnych grup odbiorców, jak i umożliwi korzystanie z programistycznego API w celu maszynowego dostępu do danych i integracji innych systemów informatycznych.

Budowa portalu z interfejsem dostępowym wymagała bardzo starannego i wieloaspektowego projektowania, uwzględniającego łatwość wyszukiwania danych czy szybkość odnajdywania określonych funkcji. Przyjmując za cel stworzenie produktu o wysokiej funkcjonalności również dla użytkowników „niezaawansowanych”, zespół programistyczny rozpoczął działania od rozbudowanej oceny wymagań. Analizowano przypadki użycia w różnych grupach użytkowników docelowych i przeprowadzono wielokrotne weryfikacje z użyciem makiet graficznych i prototypowych implementacji. W pracach nad interfejsem specjaliści w zakresie user experience sięgnęli również do techniki wywiadów pogłębionych w grupach reprezentantów przyszłych użytkowników (jak IMGW, CBK, PAK, Pracownia Teledetekcji Morza PAN czy Pieniński Park Narodowy).

Do kontroli jakości w cyklu rozwoju aplikacji SOK wykorzystano najlepsze praktyki inżynierii oprogramowania oraz nowoczesne narzędzia wspierające proces jego wytwarzania. Nad kontrolą regresji funkcjonalności oraz ochroną jakości kodu czuwa zautomatyzowany proces testowania integracyjnego - Continuous Integration (GitHubActions). Wprowadzane funkcjonalności są testowane manualnie przy użyciu zautomatyzowanej instalacji rozwojowych wersji produktu na instancjach testowych. Poniżej przedstawiono metody automatyzacji testów stosowane w celu kontroli jakości oprogramowania w ACK Cyfronet AGH:

- testy jednostkowe kodu serwera (przy użyciu bibliotek JUnit, Mockito, Spring Security Test, Hamcrest),
- testy jednostkowe kodu klienta (przy użyciu biblioteki Jest),
- testy integracyjne – integracja kodu serwera z pozostałymi komponentami architektury systemu – GeoServer, S3,
- testy end-to-end (przy użyciu biblioteki Cypress),
- testy obciążeniowe (przy użyciu biblioteki Gatling).

Elastyczność i otwartość

Architektura Sat4Envi zapewnia elastyczność i uwzględnia możliwość rozwoju kolejnych instancji w przypadku dużego zainteresowania danymi ze strony użytkowników. Dla jak najlepszej integracji z systemami zewnętrznymi System Obsługi Klienta umożliwi pobieranie danych za pomocą programowalnych interfejsów aplikacji (API). W projekcie zaimplementowano trzy rodzaje API, odpowiadające różnym funkcjom:

API 1 – zamawianie danych archiwalnych

API umożliwi przeszukiwanie oraz dostęp do danych archiwalnych zgromadzonych w SOK. Oparte jest o standardy OData i OSearch, implementując ich podzbiór zapewniający zgodność z istniejącymi systemami udostępniania, takimi jak DHuS.

API 2 – wyszukiwanie i pobieranie danych bieżących

API umożliwi korzystanie z wyszukiwarki danych bieżących prezentowanych w systemie SOK, a także ich pobieranie. Jego opis został wygenerowany w standardzie OpenAPIv3 i udostępniona jest graficzna przeglądarka tego API.

API 3 – korzystanie z portalu mapowego

API umożliwi dostęp do zgromadzonych bieżących danych satelitarnych poprzez interfejs zgodny ze specyfikacją WMS (Web Map Service).

Przy budowie portalu dane.sat4envi.imgw.pl uwzględniono standardy dotyczące tworzenia dostępnych serwisów internetowych, osiągając zgodność z wytycznymi WCAG 2.0 na poziomie AA.

Działając zgodnie z ideą otwartości, zespół Cyfronetu udostępnił kod źródłowy w serwisie GitHub. Wykorzystane praktyki zostały wypracowane m.in. przy projektach z rodziny [European Open Science Cloud](https://europeanopencloud.com/).

Sat4Envi wspiera w sytuacjach kryzysowych

Analiza danych satelitarnych z jak najmniejszymi opóźnieniami w stosunku do ich pozyskania może mieć kluczowe znaczenie dla prognozowania, monitorowania oraz przeciwdziałania skutkom kataklizmów. W szczególności mówimy tu o monitorowaniu powodzi, ocenie skali pożarów, czy monitorowaniu szkód w uprawach rolnych powstałych w wyniku suszy lub przemarzania. Ze względu na ważność tych działań i konieczność szybkiego reagowania, projekt Sat4Envi uwzględnia wsparcie specjalnych grup użytkowników, takich jak Centrum Informacji Kryzysowej. Wyższy poziom dostępności, wdrożone polityki dostępu do najświeższych zapisów produktów z poszanowaniem licencji dostawców danych, możliwość uzyskania dodatkowego wsparcia poprzez wysłanie zapytania bezpośrednio do eksperta z instytucji oraz łatwe współdzielenie pozyskanych danych ułatwiają bieżące działanie operacyjne służb kryzysowych.

Dostęp do danych Sat4Envi jest darmowy. Szczegółowe instrukcje i informacje znajdują się na stronie projektu: <https://sat4envi.imgw.pl>.