

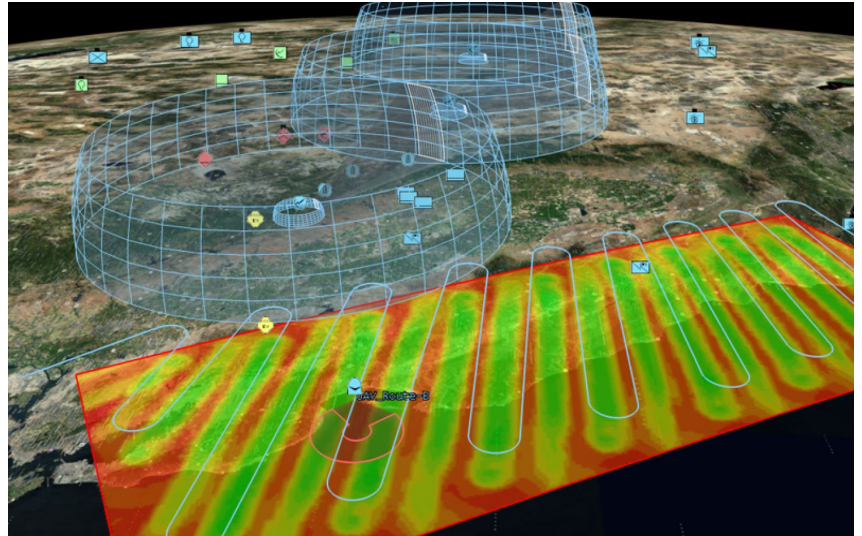
STK Pro

Oprogramowanie służące modelowaniu i symulacji w dziedzinie cyfrowej inżynierii misji i analizy systemów.

Systems Tool Kit (STK) to oprogramowanie z dziedziny cyfrowej inżynierii misji, wykorzystywane w przemyśle kosmicznym, lotniczym, zbrojeniowym, telekomunikacyjnym i innych. STK jest precyzyjnym, opartym na prawach fizyki środowiskiem modelowania służącym analizowaniu platform i wyposażenia misyjnego w kontekście realizacji konkretnych zadań.

STK Pro stanowi podstawę dla analizy i wizualizacji złożonych systemów w kontekście ich misji.

Umożliwia stworzenie wielodomenowych scenariuszy, które uzupełniają symulację systemów interaktywnym modelem środowiska operacyjnego. Wyniki symulacji planowanych misji dostarczane są jako raporty, wykresy oraz czytelne animacje 3D o bogatej treści. Poza graficznym interfejsem użytkownika STK dla umożliwienia automatyzacji przepływów pracy, integracji z innymi aplikacjami lub tworzenia niestandardowych narzędzi, udostępniono zestaw wszechstronnych interfejsów API STK Pro, uzupełnionych kompletną dokumentacją. Od ponad 30 lat profesjonaliści z wielu branż stosują STK w projektowaniu systemów i misji oraz dla wsparcia operacji o krytycznym znaczeniu.



/ Przypadki użycia

- Projektowanie systemów misji kosmicznych
- Operacje kosmiczne
- Projektowanie systemów misji powietrznych
- Zaawansowane projektowanie systemów RF
- Tworzenie koncepcji operacji wielodomenowych
- Planowanie i projektowanie sieci telekomunikacyjnych

Podstawowe funkcjonalności

- Analiza i opracowanie wyników
- Modelowanie i analiza RF
- Interfejsy integracyjne
- Tworzenie aplikacji niestandardowych

Środowisko umożliwia w szczególności :

- Modelowanie platform: infrastruktury i pojazdów naziemnych, statków powietrznych, satelitów, pocisków, statków i okrętów
- Integrację podsystemów, takich jak anteny i sensory na platformach
- Wizualizację scenariuszy misji w dynamicznym w czasie środowisku 3D
- Analizę wydajności systemu w odniesieniu do 2D i 3D siatek pokrycia
- Modelowanie pola widzenia sensora umieszczonego na poruszającej się platformie
- Elastyczność niestandardowych funkcji analitycznych
- Analizę skuteczności systemów RF, optycznych i radarowych
- Integrację z narzędziami innych producentów za pośrednictwem wszechstronnego interfejsu API
- Tworzenie niestandardowych aplikacji za pomocą zestawu programistycznego *STK Engine*



Dowiedz się więcej
[ansys.com](https://www.ansys.com)

/ Kluczowe zalety

- Nie wymaga rozwijania oprogramowania dedykowanego oferując gotowe do użycia, wszechstronne i uniwersalne funkcjonalności, co pozwala na ograniczenie kosztów przedsięwzięć.
- Zapewnia wsparcie klienta, czyli bezpośredni kontakt z inżynierami odpowiedzialnymi za obszary zastosowania produktu oraz dostęp do szkoleń na żądanie i prowadzonych przez instruktorów.
- Zapewnia ciągłość cyklu testowania modelu projektowanego systemu oraz możliwość weryfikacji zgodności z wymaganiami misji.
- Zapewnia wspólne środowisko pracy dla niezależnych zespołów dziedzinowych, które może być stosowane od ogólnej koncepcji systemu do wsparcia operacji i planowania modernizacji.
- Łączy różne cyfrowe narzędzia inżynierskie i formaty danych wykorzystywane w obrębie przedsiębiorstwa i organizacji.
- Angażuje wszystkich interesariuszy i decydentów dzięki łatwym do zrozumienia analizom, raportom i wizualizacjom ukierunkowanym na misję.
- Tworzy grafikę 2D i 3D, która umożliwia łatwe komunikowanie złożonych relacji fizycznych za pomocą czytelnych obrazów i animacji.
- Analizuje wydajność systemu lub systemu systemów w jednym środowisku modelowania.
- Przekształca informacje w wiedzę, umożliwiając szybkie i skuteczne dostarczanie bardzo złożonych systemów na rynek.
- Łączy wszystkie decyzje inżynierskie z misją.

Podstawowe funkcjonalności

/ Podstawowe funkcjonalności

STK Pro jest przeznaczony do kompleksowej analizy, umożliwiającej definiowanie i zrozumienie złożonych relacji między obiektami oraz analizowanie ich interakcji w czasie. Wyniki analiz są przedstawiane w postaci raportów, wykresów, kolorowych map, obrazów i filmów.

/ Access

Narzędzie Access umożliwia określenie przedziału czasu, kiedy pomiędzy obiektami istnieje dostęp, czyli możliwość wzajemnej widoczności lub komunikacji, w czasie wykonywania zaprogramowanych zadań i w odniesieniu do ograniczeń środowiskowych.

Przykładowe przypadki użycia:

- Określenie możliwości i czasu obserwacji konkretnego satelity z wybranej lokalizacji geograficznej biorąc pod uwagę wpływ oświetlenia, rzeźby terenu, itd.
- Oparta o analizę środowiska ocena wymagań misji mająca na celu potwierdzenie, że pojazd w czasie jej trwania będzie widoczny np. dla co najmniej trzech węzłów komunikacyjnych.
- Szacowanie budżetu dynamicznego łącza w celu określenia, kiedy jest spełnione wymaganie sygnału wyrażone w stosunku mocy częstotliwości nośnej do szumu.

/ Analysis Workbench

Narzędzie *Analysis Workbench* rozszerza podstawowe możliwości obliczeniowe STK. Tworzą je komponenty analizy czasu, geometrii wektorowej, przetwarzania matematycznego i analiz przestrzennych. Stosuje się je do tworzenia zaawansowanych funkcji obliczeniowych wykorzystujących czas, niestandardowe wektory lub pozycje fizyczne jako zmienne warunkowe. Te obliczenia i funkcje płynnie integrują się z raportami, wykresami i wizualizacjami STK lub mogą być eksportowane i udostępniane między różnymi scenariuszami. *Analysis Workbench* jest również wyposażony w szeroki wybór predefiniowanych funkcji, umożliwiających rozwiązywanie złożonych problemów analitycznych.

Przykładowe przypadki użycia:

- Określenie stosunku sygnału do szumu odbiorników umieszczonych w każdym węzle siatki przestrzennej zbudowanej wokół nadajnika.
- Określenie kąta między Słońcem a kamerą pokładową satelity, aby zapobiec oślepieniu sensora.
- Tworzenie niestandardowego wektora wskazującego dynamiczny namiar z UAV w kierunku obiektu lub pojazdu będącego przedmiotem zainteresowania.

/ Coverage

Coverage kwantyfikuje jakość dostępu z obiektu do węzłów siatki w obszarze zainteresowania - na przykład minimalna liczba satelitów GPS widocznych dla pojazdu naziemnego w czasie trwania misji. Wyniki są prezentowane jako raporty, wykresy oraz dynamiczne mapy 2D i 3D, wyświetlane jako wartości skumulowane w przedziale czasowym lub wartości chwilowe. *Coverage* pozwala na prowadzenie analiz i wizualizację wydajności systemu w dowolnym miejscu w siatce zasięgu. Analizy mogą dotyczyć np. widoczności lub domeny RF dla wielu rozłącznych obszarów w odniesieniu do jednego lub wielu obiektów. Analizę podsumowuje zestaw typowych wskaźników, takich jak czas odpowiedzi systemu i czas rewizyty, lub dostosowywanych miar jakościowych, takich jak średni kąt elewacji.

Przykładowe przypadki użycia:

- Weryfikacja wymagań dotyczących pokrycia, w tym redundantnego, dla konstelacji satelitów, w odniesieniu do liczby satelitów.
- Określenie optymalnej trasy przelotu, pozwalającej na utrzymanie najwyższej dokładności nawigacji satelitarnej.
- Optymalizacja rozmieszczenia terminali naziemnych zapewniająca spełnienie wymagań dot. łączności i czasie misji.

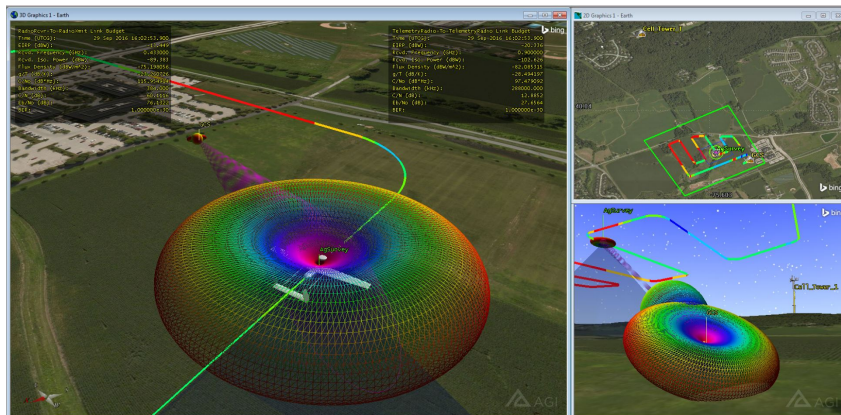
/ Modelowanie i analiza RF

Poza wszechstronnymi, uniwersalnymi możliwościami modelowania i analizy, STK obejmuje również narzędzia dedykowane systemom telekomunikacyjnym i radarowym. Narzędzia te umożliwiają uwzględnienie w scenariuszu STK modelownie łączy radiowych i optycznych. Dedykowane modele, wykorzystując funkcje *TIREM* i *Urban Propagation*, umożliwiają analizę strat propagacyjnych wynikających z interakcji z terenem oraz zabudową.

/ Communications

Communications pozwala na włączenie systemów telekomunikacyjnych do modelowania i analizy misji.

Narzędzie dostarcza biblioteki komponentów i umożliwia tworzenie modeli nadajników, odbiorników i anten, pozwalając na kompleksowe analizy budżetu łączy i natychmiastową wizualizację wpływu wydajności systemu komunikacyjnego na misję. Możliwe jest zastosowanie tych analiz do określenia efektywności rozmieszczenia i orientacji anten, wykrycia przerwania połączeń, określania poziomu redundancji zasobów, odniesienie informacji do tras lotów lub przejazdów i nie tylko.



Przykładowe przypadki użycia:

- Integracja nadajników, odbiorników i anten na obiektach STK, takich jak satelity i samoloty, w celu analizy budżetu łączy w dynamicznym środowisku misji.
- Prowadzenie analiz zakłócania i interferencji.
- Uwzględnienie siły sygnału GPS i łączności radiowej w planowaniu misji statków powietrznych.
- Analiza architektury sieciowej w operacyjnym środowisku misji.
- Demonstracja skuteczności nowych technologii antenowych w działaniu, zanim powstaną prototypy.
- Analiza wpływu konstrukcji pojazdu na wzorce promieniowania anten, ich rozmieszczenie i jakość sygnału, ograniczająca konieczność prowadzenia kosztownych testów w locie.
- Prezentacja skuteczności systemu telekomunikacyjnego w formie animacji.

Communications obejmuje wiele modeli środowiska RF i optycznego oraz ponad 60 typów modeli anten. Możliwy jest import modeli zgodnych ze standardami (ITU, REMCOM, Ansys) i niestandardowe i oraz edycja modeli. Definiowane przez użytkownika ograniczenia, takie dopuszczalne przesunięcie dopplerowskie czy bitowa stopa błędów w połączeniu z pełną gamą modeli środowiskowych, umożliwiają prowadzenie wysoce złożonych analizy wydajności łączy.

Narzędzie jest w pełni zintegrowane z większością innych funkcji analitycznych STK, w tym z pokryciem 2D i analizą wolumetryczną 3D, zaawansowanymi możliwościami obliczeniowymi *Analysis Workbench* oraz szczegółowymi raportami i wykresami STK. Wyświetlanie zmiennych wartości parametrów RF, w tym izolacji jakości i mocy sygnału, umożliwia natychmiastowe zrozumienie skuteczności systemu telekomunikacyjnego. Szerokie możliwości interfejsów programistycznych zapewniają integrację z MATLAB i innymi zewnętrznymi środowiskami.

/ Radar

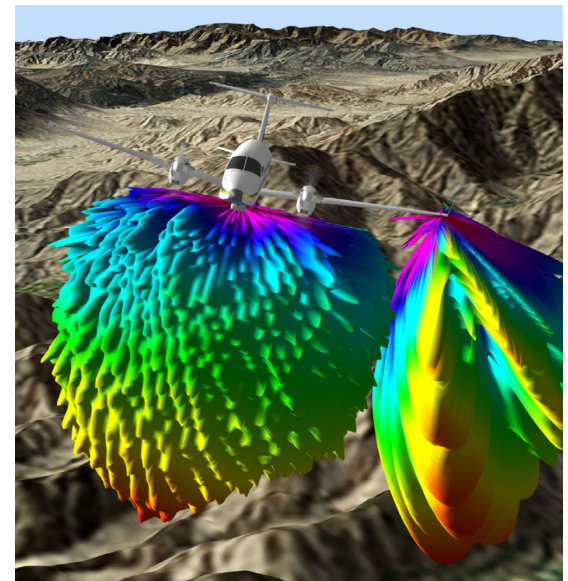
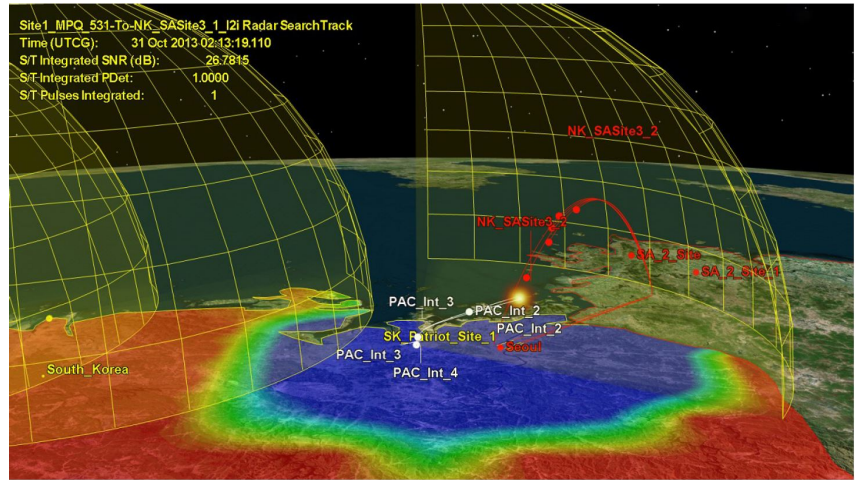
Narzędzie *Radar* w STK symuluje monostatyczne, bistatyczne i wielofunkcyjne systemy radarowe w różnych trybach pracy, w tym radar z syntetyczną aperturą (SAR) oraz wyszukiwania i śledzenia. Radary w STK są integrowane na platformach, takich jak satelity, pojazdy czy infrastruktura naziemna. Radary dziedziczą położenie, orientację i ruch obiektu nadrzędnego, dzięki czemu uczestniczą w realizacji scenariusza misji i stanowią podstawę analiz złożonych systemów.

Radar oferuje wiele modeli anten i oraz możliwość zastosowania własnych modeli niestandardowe. *Radar* obsługuje wzorce anten dalekiego pola ANSYS HFSS oraz zewnętrznie zdefiniowane statyczne lub dynamiczne wzorce anten. *Radar* zawiera również narzędzia projektowania i konfiguracji fazowanych szkieletów antenowych. Oprogramowanie umożliwia wyświetlanie izolinii, przestrzennych modeli wzorców zysku energetycznego anten czy wzorców przekroji radarowych w oknach graficznych 2D i 3D co służy wizualizacji skuteczności i jakości pracy systemów radarowych. *Radar* współpracuje również z narzędziami *Coverage and Analysis Workbench*, pozwalając na modelowanie zakłócenia i interferencji oraz prezentację wyników na dwuwymiarowych i trójwymiarowych siatkach referencyjnych.

Definiowane przez użytkownika ograniczenia, takie dopuszczalne przesunięcie dopplerowskie stosunek sygnału do szumu, czy prawdopodobieństwo wykrycia, w połączeniu z pełną gamą modeli środowiskowych, umożliwiają prowadzenie wysoce złożonych analizy skuteczności systemów radiolokacyjnych w reżimie misji.

Przykładowe przypadki użycia:

- Analiza skuteczności systemu radarowego w dynamicznym środowisku i ocena pod kątem wymagań misji.
- Analiza czynnikowa zmienności współczynnika sygnału do szumu lub prawdopodobieństwa wykrycia celu podczas śledzenia wybranych obiektów.
- Określanie optymalnego rozmieszczenia komponentów systemu.
- Badania zakłócenia i interferencji.
- Modelowanie wpływu Słońca, Ziemi, warunków panujących w przestrzeni kosmicznej i innych czynników środowiskowych na tłumienie sygnału i temperaturę odbiornika radarowego.
- Określenie wpływu opóźnienia sygnału.
- Modelowanie sterowania wiązką, w tym sterowania minimalizującego wpływ zakłóceń dla fazowanych szkieletów antenowych.

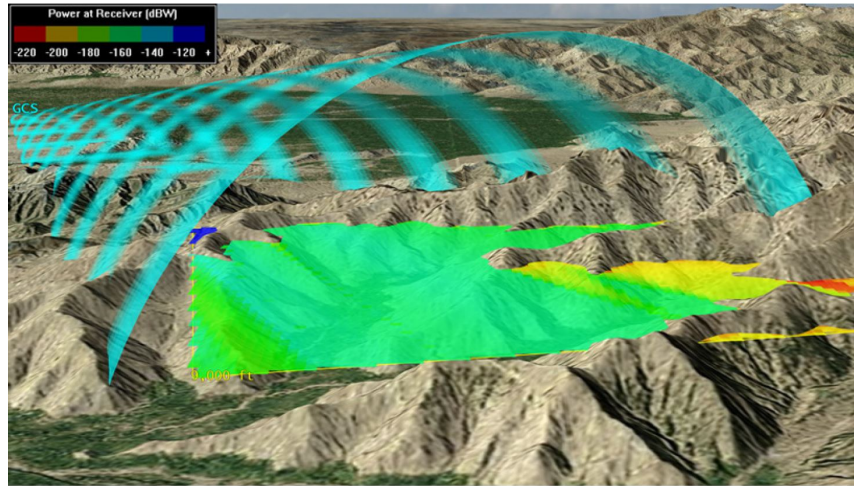


/ Terrain Integrated Rough Earth Model (TIREM)

TIREM zwiększa dokładność obliczeń dotyczących środowiska RF i dynamicznego modelowania, umożliwiając uwzględnienie strat propagacyjnych spowodowanych wpływem rzeźby terenu, cechami akwenów morskich oraz umożliwia odtworzenie efektów poza linią widoczności dla nadajników i odbiorników naziemnych i pokładowych stosowanych na statkach powietrznych. TIREM jest standardem stosowanym przez instytucje rządowe Stanów Zjednoczonych od 1967 roku.

Przykładowe przypadki użycia:

- Modelowanie efektów bliskiego pola i gęstość mocy.
- Badanie profili wysokościowych by, na podstawie geometrii, wybrać optymalny model do obliczeń
- Wybór odpowiednich trybów propagacji dla ścieżek w oparciu o geometrię profilu, takich jak dyfrakcja i rozproszenie troposferyczne.



/ Urban Propagation

Funkcja *Urban Propagation*, bazująca na algorytmach propagacji w czasie rzeczywistym REMCOM Wireless InSite®, oblicza straty dyfrakcyjne w środowiskach miejskich. Ta funkcja łączy wysoką dokładność i wydajność w szerszym zakresie częstotliwości i geometrii łączy, w porównaniu rozwiązaniami alternatywnymi, zarówno bazującymi na modelach empirycznych jak i fizycznych. Dzięki temu narzędzie jest odpowiednie w zadaniach obejmujących badania optymalizacyjne, dynamiczne w czasie scenariusze i analizę przestrzenną jakości sygnału.

Przykładowe przypadki użycia:

- Obliczanie strat dyfrakcyjnych w środowisku miejskim, uwzględniających wpływ budynków, terenu i odbić od podłoża, co jest niezbędne do szacowania do budżetu łącza.
- Określanie okresów i obszarów utraty łączności oraz wykrycie nadmiarowości zasobów.
- Określanie optymalnego rozmieszczenia anten, planowanie tras przelotów, przejazdów i lokalizacji testowych.



/ Interfejsy integracyjne

Rozbudowane możliwości integracji STK Pro umożliwiają automatyzację powtarzalnych zadań, takich jak badania optymalizacyjne o dużej złożoności, importowanie danych ze źródeł zewnętrznych, tworzenie niestandardowych przepływów pracy lub interfejsów użytkownika lub bezpośrednią integrację STK z innymi aplikacjami.

STK zawiera dwa interfejsy API – *Object Model* i *Connect*. *Object Model* to tradycyjny interfejs programowania zorientowany obiektowo, który jest zgodny z typowymi praktykami kodowania API. *Connect* zapewnia prostą bibliotekę opartych na składni poleceń, które można wykonywać za pomocą metod TCP/IP i COM, co ułatwia tworzenie skryptów i automatyzację. *Connect* stosuje się, aby szybko zbudować narzędzia w dowolnym środowisku obsługującym standardową automatyzację COM.

Wszystkie interfejsy posiadają pełną dokumentację, a dodatkowo, aby ułatwić rozpoczęcie pracy z interfejsami, AGI prowadzi repozytorium przykładów kodu w serwisie GitHub.

Wybrane interfejsy integracyjne

- **MATLAB** – Bezpośredni, gotowy do użycia interfejs z MATLAB wykorzystujący dwukierunkową ścieżkę komunikacji i ponad 150 natywnych poleceń sformatowanych w MATLAB.
- **ArcGIS** – dzięki STK Pro i ArcGIS Tracking Analyst możliwe jest odbieranie, przetwarzanie, analiza i wyświetlanie danych w czasie rzeczywistym zarówno w STK, jak i ArcGIS.

/ Tworzenie aplikacji niestandardowych

STK Pro obejmuje natywny zestaw programistyczny STK, *STK Engine*. *STK Engine* udostępnia możliwości analityczne i wizualizacyjne STK bez konieczności przetwarzania i stałych przepływów pracy graficznego interfejsu użytkownika. Korzystając z interfejsów API *Connect* lub *Object Model*, można przeprowadzić integrację z istniejącymi aplikacjami lub zaprojektować zupełnie nowy silnik aplikacji, aby obsługiwać określony przepływ pracy.

Przykładowe przypadki użycia:

- Tworzenie skryptów automatyzujących budowanie scenariusza, który może zostać wykorzystany jako szablon.
- Usprawnienie złożonych badań, dzięki stworzeniu przepływów pracy nieuwzględniających wizualizacji.
- Wykonywanie analiz z wykorzystaniem systemu Linux i klastrów.
- Połączenie dostarczanej z STK Pro licencji programistycznej z oferowanymi niezależnie licencjami wdrożeniowymi umożliwia sublicencjonowanie niestandardowych aplikacji.

STK Engine jest dostępny dla systemów Microsoft Windows oraz Linux i zawiera dokumentację oraz materiały szkoleniowe ułatwiające rozpoczęcie prac programistycznych. Po ukończeniu aplikacji pakiety wdrożeniowe pomagają w stworzeniu instalatora do dystrybucji aplikacji.

Wspierane języki programowania

