

<b>Nazwa i akronim projektu:</b> Szukanie minimów funkcji różnymi algorytmami	<b>Zleceniodawca:</b> Projekt własny	<b>Zleceniobiorca:</b> PG, WFTiMS, zespół projektowy IO nr 001
<b>Numer zlecenia:</b> PG-WFTiMS-IO-2010-001	<b>Kierownik projektu:</b> Michał Jagielski	<b>Opiekun projektu:</b> Prof. dr hab. Józef E. Sienkiewicz

<b>Raport Wykonalności (RW)</b>	<b>Nr wersji:</b> 1.0.2
<b>Odpowiedzialny za dokument:</b> Dąbrowski Maciej, Michał Jagielski	<b>Data pierwszego sporządzenia:</b> 08-03-2018
	<b>Data ostatniej aktualizacji:</b> 15-03-2018

## Historia dokumentu

Wersja	Opis modyfikacji	Rozdział / strona	Autor modyfikacji	Data
1.0.0	{wstępna wersja}	Całość	Dąbrowski Maciej	08-03-2018
1.0.1	{poprawka kilku punktów}	Całość	Dąbrowski Maciej, Michał Jagielski	15-03-2018
1.0.2	{poprawka kilku punktów}	Całość	Michał Jagielski	21-03-2018

## 1 Wprowadzenie – o dokumencie

### 1.1 Cel i zakres dokumentu

Dokument zawiera dane dotyczące: ogólna specyfikacja działania systemu, przewidywani odbiorcy, wymagania sprzętowe oraz szacunkowy kosztorys produktu.

#### Podstawowe funkcjonalności:

- obliczanie w sposób przybliżony ekstremów funkcji wielu zmiennych podanej przez użytkownika funkcji na przedziale  $\langle A, B \rangle$  przy użyciu kilku algorytmów heurystycznych lub zwykłych metod numerycznych i wyświetlenie wyniku zadaną przez użytkownika dokładnością (ograniczenie do maksymalnie 5 zmiennych)
- możliwość tworzenia funkcji w sposób przybliżony na podstawie podanych przez użytkownika punktów oraz możliwość podania jej w sposób analityczny (wzór funkcji)
- rysowanie wykresów funkcji 2D dla funkcji 1 zmiennej oraz funkcji 3D dla funkcji 2 zmiennych

### 1.2 Odbiorcy

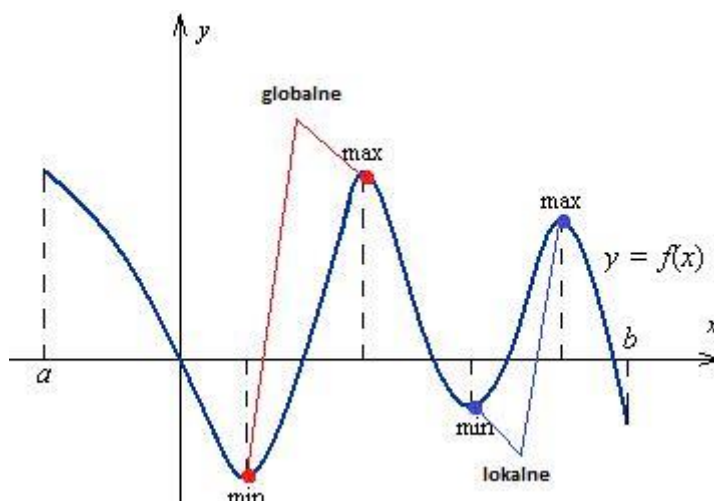
Michał Jagielski, Michał Fladziński, Paul Bugaj, Krzysztof Bądkowski, Maciej Dąbrowski, Prof. dr hab. Józef E. Sienkiewicz., ludzie zajmujący się fizyką i informatyką

### 1.3 Terminologia

**-ekstremum funkcji-** maksymalna lub minimalna wartość jaką osiąga funkcja – miejsca gdzie **pochodna** funkcji jest równa 0,

\***lokalne** – miejsca, w których funkcja osiąga minimum albo maksimum ale nie jest to największa lub najmniejsza wartość biorąc pod uwagę całą funkcję

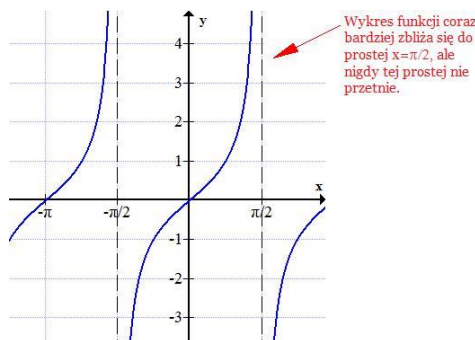
\***globalne** – miejsce/miejsca, w którym/których funkcja osiąga absolutne i jedyne minimum bądź maksimum



**-pochodna funkcji-** miara szybkości zmian wartości funkcji względem zmian jej argumentów. Pochodną funkcji  $f(x)$  w punkcie nazywamy granicę (o ile istnieje):

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

**-Granica funkcji** – wartość, do której obrazy danej funkcji zbliżają się nieograniczenie dla argumentów dostatecznie bliskich wybranemu punktowi



**-Algorytm heurystyczny-** metoda znajdowania rozwiązań, dla której nie ma gwarancji znalezienia rozwiązania optymalnego, a często nawet prawidłowego. Rozwiązań tych używa się np. wtedy, gdy pełny algorytm jest z przyczyn technicznych zbyt kosztowny lub gdy jest nieznany (np. przy przewidywaniu pogody). Metody używa się też często do znajdowania rozwiązań przybliżonych, na podstawie których później wylicza się ostateczny rezultat pełnym algorytmem.

**-Metody numeryczne** - są jedną z tych dziedzin matematyki stosowanej, których zastosowanie w praktyce jest powszechne. Wykorzystywane są wówczas, gdy badany problem nie ma w ogóle rozwiązania analitycznego (danego wzorami), lub korzystanie z takich rozwiązań jest uciążliwe ze względu na ich złożoność lub z innych powodów.

## 2 Wstępny opis systemu

### 2.1 Opis stanu obecnego

*Istnieje wiele programów realizujące pojedyncze algorytmy przeszukujące przestrzeń funkcji w celu znalezienia ekstremów. Rynek nie oferuje jednak programu zawierającego szereg różnych algorytmów w jednej aplikacji, która porównywałaby je i zwracała najlepsze możliwe rozwiązanie. Czasami też znalezienie rozwiązania nie jest gwarantowane dla skomplikowanych funkcji. Często są też one przestarzałe, nie odpowiadają wszystkim potrzebą klienta i aktualnym standardom. Bywają też często bardzo drogie.*

### 2.2 Proponowany system

- nowe oprogramowanie ma pomóc w szybszym i dokładniejszym obliczaniu i wizualizacji funkcji wielu zmiennych oraz zmaksymalizować prawdopodobieństwo znalezienia najlepszego rozwiązania zadanego przez użytkownika problemu
- aplikacja powstanie na system Windows przy użyciu języków programowania C#, C++ oraz darmowych bibliotek
- aplikacja zawierała będzie wszystkie możliwe funkcję w jednym miejscu w przeciwieństwie do obecnych programów – często aby zrealizować jakiś projekt matematyczny/fizyczny potrzebujemy wielu różnych wysoko płatnych programów – nasz program będzie skupiał się na zebraniu wszystkiego w jednym miejscu przy zachowaniu spójności i funkcjonalności
- aplikacja będzie na licencji darmowej w przeciwieństwie do innych programów tego typu
- aplikacja będzie przejrzysta nawet dla mało doświadczonych z fizyką i matematyką osoby – przejrzystość – wiele obecnych programów wymaga zaawansowanej wiedzy z programowania w danym środowisku lub znajomości specjalnej terminologii

### 2.3 Możliwe alternatywy

- możliwość przeniesienia programu na systemy Android/Windows Phone

## 3 Analiza popytu i konkurencji

### 3.1 Odbiorcy projektu

*Proponowany system jest skierowany głównie do osób ze środowisk naukowych, oraz prywatnych firm poszukujących konkretnych rozwiązań.*

### 3.2 Popyt

Jako, że oferowany przez nas produkt będzie udostępniany w formie freeware z reklamami i możliwością dotacji. Oczekujemy, że środowiska naukowe takie jak uczelnie (studenci) będą chętnie korzystać z udostępnionej przez nas aplikacji z powodu braku środków na profesjonalne oprogramowanie. Chcemy skupić się przede wszystkim na dziedzinie architektury/budownictwa – aplikacja będzie umożliwiała np. zaprojektowanie takiego obiektu (np. śruby) aby jej budowa pochłaniała jak najmniej materiału, przy czym była jak najbliższa i bardzo wytrzymała, a więc najbardziej optymalny obiekt przy szeregu warunków ograniczających.

### 3.3 Konkurencja

Wstępny wywiad wskazuje na niskie zainteresowanie daną dziedziną i tworzy lukę w której produkt staje się prekursorem.

Ewentualni pośredni konkurenci:

\*Wolfram|Alpha – aplikacja pozwalająca na rysowanie i obliczanie funkcji wielu zmiennych.

\*Mathematica - aplikacja pozwalająca na rysowanie i obliczanie funkcji wielu zmiennych.

\*Matlab - aplikacja pozwalająca na rysowanie i obliczanie funkcji wielu zmiennych.

## 4 Makrootoczenie projektu

### 4.1 Otoczenie prawne

Brak zastrzeżeń do zleceniobiorcy w kontekście prawnym- darmowe biblioteki

### 4.2 Otoczenie ekonomiczne

-reklamy – aplikacja będzie zawierała reklamy udostępnione przez firmy chcące się wybić i oferujące zapłatę za udostępnienie ich w naszej aplikacji

-donacje – wolna wola użytkownika a zatem zwolniona od wszelkiego opodatkowania

### 4.3 Otoczenie społeczne

Projekt będzie skierowany do każdego użytkownika posiadającego podstawową znajomość języka angielskiego. Wolny rynek.

{Uwarunkowania społeczne, zależne np. od lokalizacji projektu czy od tego, czy projekt jest skierowany na wolny rynek czy dla sfery budżetowej itp.}

## 5 Analiza możliwości i szans projektu (SWOT)

### 5.1 Szanse

Produkt trafi do dużej ilości osób zatem spodziewamy się dużych szans na to, że sporej części użytkowników on się spodoba i postanowią wspierać dalszy rozwój programu.

### 5.2 Zagrożenia

Program kierowany jest do specyficznej, wąskiej grupy odbiorców. – studenci, naukowcy

-członkowie grupy często pracują w innych miejscach a więc może wystąpić problem z dotrzymywaniem terminów oddawania poszczególnych fragmentów kodu

-duża odległość zamieszkania pomiędzy członkami grupy – możliwość spóźnień i niedopowiedzeń między członkami grupy\ -przecenienie swoich umiejętności informatycznych

-zbyt duży rozmiar aplikacji może powodować zbyt wąskie terminy na oddanie fragmentów kodu

-kierownik może zrezygnować ze swojego stanowiska z powodu stresu

-zbyt luźne podejście grupy do projektu lub brak wiary w siebie może doprowadzić do błędów lub poważnych problemów technicznych

### 5.3 Atuty

Elastyczność programu, możliwość manipulacji danymi w czasie trwania programu, spory wybór funkcji, przejrzystość. -dobra znajomość języków programowania przez grupę

-fascynacja i pasja w tworzeniu algorytmów heurystycznych

-duża ilość wolnego czasu

-pozytywne nastawienie do innych członków grupy

-poczucie humoru

-możliwość zasięgnięcia profesjonalnych porad za darmo

-doświadczenie w tworzeniu aplikacji

-znajomość języka angielskiego

### 5.4 Słabości

Klient może nie posiadać wystarczającej mocy obliczeniowej do wykonywania bardziej złożonych zadań w określonym czasie,

## 6 Analiza wykonalności systemu

### 6.1 Wykonalność pod względem technicznym

System jest elastyczny, klient może dostosować produkt indywidualnie do swoich potrzeb i wymagań, jedynym ograniczeniem jest czas oraz moc obliczeniowa sprzętu

## 6.2 Wykonalność pod względem organizacyjnym

-

## 6.3 Wykonalność pod względem prawnym

*Projekt w żadnym stopniu nie koliduje z prawem, oraz nie wymaga dodatkowych zezwoleń. Opracowany zostanie całkowicie na licencji freeware z możliwością darmowych i niesprzecznych z prawem donacji oraz legalnych reklam.*

## 7 Analiza kosztów i zysków

*Projekt powstanie całkowicie za darmo. Będzie liczył na dobrą wolę użytkowników i zyski z reklam. Na początku planujemy wypuścić aplikację tylko z możliwością dobrowolnych donacji. Jeśli projekt się powiedzie i uzyskamy pozytywną odpowiedź użytkowników zostanie zaimplikowany system wyświetlający nieinwazyjne reklamy widoczne w tle przez użytkownika i nie wpływające na pracę z aplikacją.*

### 7.1 Koszty

*-nieprzespane noce – ogromna ilość pracy do wykonania będzie wymagała poświęcenia bardzo dużej ilości wolnego czasu  
-stres – terminy mogą być bardzo napięte  
-brak kosztów związanych z zakupem „narzędzi” programistycznych - freeware*

### 7.2 Zyski

*Zyski przewidywane są głównie z reklam i dobrowolnych donacji. Jeśli projekt się powiedzie i uzyska duża ilość wiernych użytkowników to zyski mogą osiągnąć wystarczający poziom aby można z niego wypłacać comiesięczną pensję. Jeśli program będzie miał bardzo małą liczbę użytkowników to zyski zostaną przeznaczone głównie na dalszy rozwój aplikacji.*

## 8 Podsumowanie

*Realizacja projektu nie powinno być problemem dla wyznaczonej grupy w wyznaczonych terminach z możliwością ciągłego rozwoju projektu. Przewidywane jest, że każdemu członkowi grupy uda się wywiązać ze swoich obowiązków w wyznaczonym czasie co spowoduje powstanie pełnoprawnej aplikacji w wyznaczonym terminie.*