

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest podzielony na dwie części:

- 1) Pierwsza: *dostarczenie, wytworzenie, instalacja i serwis gwarancyjny stanowiska do pomiaru momentów sił rotacji tułowia w warunkach statyki.*
- 2) Druga: *zaprojektowanie i wytworzenie oprogramowania komputerowego do wizualizacji wyników pomiarów systemu analizy ruchu.*

Termin realizacji całości Przedmiotu zamówienia: tj. dostarczenie prototypu urządzenia + oprogramowania do wizualizacji wyników pomiarów **to maksymalnie 08.11.2024 roku.**

I. Część pierwsza: stanowisko do pomiarów momentów sił mięśni rotujących tułów

Przedmiotem zamówienia w pierwszej jego części jest wykonanie, dostarczenie i instalacja oraz serwis gwarancyjny stanowiska pomiarowego wraz z dedykowanym oprogramowaniem komputerowym.

Wymagania jakie powinno spełniać stanowisko:

- konstrukcja stanowiska powinna pozwalać na stabilizację osób badanych w sposób, który istotnie ogranicza ruchomość w innych niż mierzone kierunki ruchu;
- stanowisko powinno posiadać możliwość regulacji pozwalający wykonywać pomiary u osób o różnych wysokości ciała i masie;
- stanowisko powinno być wykonane estetycznie, posiadać tapicerowane elementy konstrukcyjne, stanowiące elementy oporowe dla kończyn dolnych i tułowia;
- stanowisko powinno pozwalać na pomiary w warunkach statyki, tor pomiarowy wraz z konstrukcją powinien w sposób bezpieczny dla użytkowników pozwolić na pomiary do wysokości mierzonego momentu siły około 700 Nm;
- maksymalny łączny błąd liniowości układu pomiarowego: poniżej 1 %;
- transfer danych pomiarowych poprzez złącze USB;
- wymiary gabarytowe stanowiska pomiarowego nie powinny przekraczać 1,0 x 1,0 x 1,5 metra;

- masa całkowita urządzenia pomiarowego nie większa niż 80 kg;
- urządzenie powinno posiadać dedykowane oprogramowanie.

Wymagania stawiane dedykowanemu oprogramowaniu komputerowemu:

- program przeznaczony do komputerów wyposażonych w system operacyjny Windows XP/Vista/W7/W10;
- pozwala na komunikację z urządzeniem pomiarowym poprzez złącze USB;
- prezentuje wyniki pomiarów na wykresie w trybie on-line oraz off-line;
- pozwala na tworzenie plików zawierających informacje o badanych osobach i wykonanych pomiarach, zarządzanie nimi, tj.: zapis, wczytywanie, nadpisywanie;
- pozwala na eksport danych pomiarowych do plików o najpopularniejszych formatach, np.: tekstowych (w kodzie ASCII), *csv, *xls itp.

II. Część druga: wytworzenie oprogramowania komputerowego do wizualizacji wyników pomiarów systemu analizy ruchu

Wytwarzane oprogramowanie dedykowane jest wspomaganie pracy trenerów tenisa oraz osobom wspomagającym proces treningowy. Głównym jego przeznaczeniem jest wsparcie w sporządzaniu analiz techniki ruchów zawodniczek i zawodników tenisa zarejestrowanych wcześniej zadań ruchowych: prezentowanie podstawowych uderzeń tenisowych.

Wymagania stawiane dedykowanemu wytwarzanemu oprogramowaniu komputerowemu:

1. Informacje ogólne i obowiązki Wykonawcy zamówienia:

Wykonawca w ciągu pierwszych 10 dni realizacji zamówienia, rozpoczynając od dnia podpisania umowy, będzie kontaktować się z wyznaczoną przez zamawiającego osobą w celu ustalenia wyglądu interfejsu użytkownika oprogramowania. W tym czasie przedstawi do akceptacji zamawiającego projekt graficzny interfejsu użytkownika oprogramowania o niskim poziomie szczegółowości.

W czasie realizacji zamówienia wykonawca pozostawać będzie w kontakcie z zamawiającym celem raportowania postępów prac nad oprogramowaniem.

Wykonawca w wyznaczonym terminie prześle pliki z kodem źródłowym pozwalającym

na wytworzenie pierwszej wersji oprogramowania.

Oprogramowanie powinno posiadać wszystkie opisane funkcjonalności i służyć będzie testom.

Wykonawca zobowiązuje się do usuwania wszelkich wad i błędów występujących w oprogramowaniu i zgłaszanych przez zamawiającego przez kolejne 60 dni od dostarczenia pierwszej wersji oprogramowania.

Wykonawca przedstawi pierwszą wersję oprogramowania oraz przeprowadzi szkolenie z użytkowania oprogramowania wyznaczonej przez zamawiającego osobie.

2. Wytyczne techniczne wykonania i dystrybuowania oprogramowania

Przyjmujący zlecenie zobowiązuje się dostarczyć pliki źródłowe z kodem pozwalającym na kompilację i wytwarzanie przez odbiorcę zlecenia oprogramowania w postaci samodzielnego programu komputerowego.

Kod programu komputerowego powinien być napisany w sposób umożliwiający na jego otwieranie i modyfikację w otwartych i ogólnodostępnych środowiskach programistycznych, np.: Processing IDE v.4.0 (Processing foundation www.processing.org) lub Eclipse IDE v. 4.32 (Eclipse foundation, www.eclipseide.org). Preferowany język programowania: Java.

W przypadku wyboru przez realizującego zlecenie środowiska programistycznego Processing v.4.0 realizujący zlecenie zobowiązuje się na dostarczenie plików z kodem źródłowym *.pde. W przypadku dostarczenia plików z kodem źródłowym w innym środowisku programistycznym realizujący zlecenie zobowiązuje się udzielić konsultacji wytypowanej przez zamawiającego osobie i przeszkolić z zakresu obsługi użytego środowiska programistycznego.

Szkolenie powinno obejmować zakresem podstawową wiedzę i umiejętności umożliwiające późniejszą kompilację i wytwarzanie przez odbiorcę zlecenia samodzielnego programu komputerowego opartego o dostarczony kod źródłowy.

3. Struktura oprogramowania:

Interface (widok użytkownika) powinien być podzielony na kilka odrębnych obszarów, w których znajdować się będą pola i przyciski realizujące odpowiednie funkcjonalności urządzenia:

- obszary 1 i 2 – pola, w których odbywać się będzie odtwarzanie nagrań wideo wraz z przyciskami pozwalającymi sterować odtwarzanym filmem,
- obszary 3 i 4 – pola, w których wyświetlane będą wykresy liniowe ilustrujące przebieg zmian wartości zebranych wcześniej i wczytanych danych pomiarowych z inercyjnego systemu analizy

ruchu. W polach znajdować się powinny przyciski pozwalające na operowanie podstawowymi funkcjami wykresów, opisanymi w dalszej części zamówienia,

- obszar 5 – pole, w którym zostaną umieszczone przyciski z funkcjonalnościami oprogramowania umożliwiającymi prowadzenie analiz przez użytkowników oprogramowania, opisanymi szczegółowo w dalszej części zamówienia,
- obszar 6 – linia czasu, pole, w którym znajdować się oś czasu wraz ze wskaźnikiem informującym, która część nagrania jest wyświetlana lub miejsce na wykresie jest prezentowane w pozostałych obszarach programu. Pole posiadać powinno przyciski pozwalające sterować odtwarzanymi w obszarach 1 i 2 nagraniami.

4. Podstawowe funkcjonalności

Dostarczone oprogramowanie powinno być podzielone na części (obszary), w których realizowane będą odmienne funkcjonalności.

a) funkcjonalności obszarów 1 i 2 – powinny być to miejsca, w których odtwarzane będą wcześniej zarejestrowane nagrania wideo. W każdym z obszarów powinny znaleźć się następujące przyciski:

- otwórz – przycisk z ikoną teczki/folderu – użycie przycisku powinno umożliwić nawigowanie po przestrzeni dyskowej w celu wskazania plików wideo, które będą odtwarzane w obszarze 1 lub 2.
- Play – przycisk rozpoczynający odtwarzanie pliku wideo,
- Pause – przycisk zatrzymujący odtwarzanie wideo,
- Stop – przycisk zatrzymujący odtwarzany plik wideo oraz cofający nagranie do jego początku,
- Zablokuj – przycisk z ikoną kłódki – użycie przycisku zmienia ikonę na kłódkę otwartą/zamkniętą i umożliwia/uniemożliwia sterowanie odtwarzanym w danym obszarze plikiem wideo innymi przyciskami umiejscowionymi w innych częściach oprogramowania
- Oś czasu – obszar, po którym przemieszczać będzie się kursor informujący, która część nagrania jest odtwarzana.

b) funkcjonalności obszarów 3 i 4 - powinny być to miejsca, w których wyświetlane będą wykresy liniowe ilustrujące przebiegi zmian wartości wcześniej zarejestrowane podczas badań ruchów sportowców. Przykładowy plik tekstowy z danymi uzyskanymi podczas badań rejestracji ruchów sportowców stanowi załącznik do opisu przedmiotu zamówienia. W każdym z obszarów powinny znaleźć się następujące przyciski:

- otwórz – przycisk z ikoną teczki/folderu – użycie przycisku powinno umożliwić nawigowanie po przestrzeni dyskowej w celu wskazania plików tekstowych, które będą źródłem danych wyświetlanych na wykresach w obszarze 3 lub 4.
- check box – w każdym z obszarów powinny znaleźć się przyciski, które będzie można włączyć/wyłączyć, żeby umożliwić/uniemożliwić wyświetlanie na wykresie przebiegu zmian wartości jednej z zarejestrowanych zmiennych. W obszarze 3 powinny znaleźć się przyciski, zgodne z etykietami: AX1, AY1, AZ1, AX2, AY2, AZ2 zawierające wartości zarejestrowanych przyspieszeń. W obszarze 4 powinny znaleźć się przyciski, zgodne z etykietami: GX1, GY1, GZ1, GX2, GY2, GZ2 zawierające wartości zarejestrowanych prędkości kątowych.
- kursor – pionowa linia, której ruch sterowany będzie przyciskami zlokalizowanymi w obszarze 6. Kursor powinien przemieszczać się wzdłuż poziomej osi wykresu (oś czasu). Ruch kursora powinien pomagać użytkownikom oprogramowania śledzić przebiegi zmian wartości prezentowanych na wykresach zmiennych. Ruch kursora powinien być zsynchronizowany z odtwarzanymi w obszarach 1 i/lub 2 nagraniami wideo.

c) funkcjonalności obszaru 5 – część oprogramowania, w której znajdować się będą przyciski pozwalające na dodawanie elementów graficznych wspomagających przeprowadzane analizy. W obszarze tym powinny znaleźć się następujące przyciski:

- punkt – przycisk, który pozwoli umieścić niewielkich rozmiarów koło (punkt) w obszarach 1 i 2, gdzie wyświetlane są pliki wideo, lub obszarach 3 i 4, gdzie wyświetlane są wykresy,
- Linia - przycisk, który pozwoli umieścić odcinek w obszarach 1 i 2, gdzie wyświetlane są pliki wideo, lub obszarach 3 i 4, gdzie wyświetlane są wykresy, po wskazaniu punktów początkowego i końcowego,
- Kąt - przycisk, który pozwoli umieścić 2 odcinki w obszarach 1 i 2, gdzie wyświetlane są pliki wideo, lub obszarach 3 i 4, gdzie wyświetlane są wykresy, po wskazaniu punktów początkowego, środkowego i końcowego, a następnie w polu tekstowym zlokalizowanym obok punktu środkowego wyświetli wartość kąta pomiędzy narysowanymi odcinkami,
- Pole tekstowe – przycisk, który pozwoli umieścić w obszarach 1-4 pole tekstowe. Tekst w polu powinien być edytowalny
- Aparat – przycisk, który uruchomi procedurę wykonywania zrzutu ekranu części oprogramowania, a następnie pozwoli na nawigację po przestrzeni dyskowej celem zapisania przechwytywanego obrazu,
- Gumka – przycisk, który pozwoli zaznaczyć i usunąć wcześniej dodane elementy graficzne, tj.: linie, punkty, kąty
- Lupa – przycisk, który pozwoli na wskazanie części oprogramowania, która zostanie wyświetlona w powiększeniu,

d) funkcjonalności obszaru 6 – część oprogramowania, w której wyświetlona zostanie oś czasu z kursorem którego przemieszczanie się w poziomie zsynchronizowane będzie z ruchem kursora przemieszczającego się po wykresach wyświetlanych na obszarach 3 i 4 oraz odtwarzanymi nagraniami w obszarach 1 i 2 (o ile obszary nie będą zablokowane przyciskiem kłódki). W obszarze tym powinny znaleźć się następujące przyciski:

- Oś czasu – obszar, po którym przemieszczać będzie się kursor informujący, w którym momencie znajduje się nagranie wideo odtwarzane w obszarach 1 i 2 oraz wskazujący miejsce na wykresach w obszarach 3, 4 i 6, któremu to nagranie odpowiada. Ruch kursora powinien odpowiadać ruchom kursorów przemieszczających się po osiach czasu zlokalizowanymi w obszarach 1 i 2 pod nagraniami, jak również powinien odpowiadać ruchom kursorów przemieszczających się po wykresach z obszarów 3 i 4,
- otwórz – przycisk z ikoną teczki/folderu – użycie przycisku powinno umożliwić nawigowanie po przestrzeni dyskowej w celu wskazania plików tekstowych, których dane liczbowe zostaną przedstawione w formie wykresów w obszarach 3 i 4.
- Play – przycisk rozpoczynający odtwarzanie plików wideo w obszarach 1 i 2 oraz uruchamiający ruch kursorów znajdujących się na osiach czasów w obszarach 3, 4 i 6,
- Pause – przycisk zatrzymujący odtwarzanie plików wideo w obszarach 1 i 2 oraz zatrzymujący ruch kursorów znajdujących się na osiach czasów w obszarach 3, 4 i 6,
- Stop – przycisk zatrzymujący odtwarzane pliki wideo w obszarach 1 i 2 oraz cofający nagrania do jego początku, przycisk powinien ponadto zatrzymywać ruch kursorów znajdujących się na osiach czasów w obszarach 3, 4 i 6, oraz przemieszczać je do początków osi,
- Suwak – pozycja suwaka powinna umożliwiać odtwarzanie nagrań wyświetlanych w obszarach 1 i 2 z różną prędkością. Pozycja suwaka powinna w ten sam sposób wpływać na prędkość poruszających się kursorów w obszarach 3, 4 i 6. Suwak powinien operować na wartościach od 0,1 (prędkość odtwarzania dziesięciokrotnie mniejsza niż oryginalna) do 10 (prędkość odtwarzania dziesięciokrotnie większa niż oryginalna),
- Pole tekstowe – pole zlokalizowane w pobliżu suwaka, w którym wyświetlane będą wartości z przedziału od 0,1 do 10 informujące o prędkości odtwarzanych nagrań wideo i wyświetlanych na wykresach danych.