

Interpreter opisu działań obiektów – Etap 2.

1 Wprowadzenie

Niniejszy dokument opisuje zakres prac, które należy wykonać w ramach 2. etapu. Etap ten nominalnie trwa od najbliższych zajęć do zajęć następnych. Jednak do najbliższych zajęć należy wykonać wstępne prace, które wymienione są w dalszej części niniejszego opisu.

2 Zakres prac

W ramach pracy nad programem należy zrealizować następujące podzadania:

- Wczytywanie konfiguracji w XML.
- Łączenie z serwerem graficznym.
- Przesyłanie do serwera poleceń wizualizacji i rysowania.
- (Rozszerzenie) Sekwencyjne wykonywanie poleceń.

3 Zakres prac wstępnych

Wymienione poniżej podzadania należy zrealizować do najbliższych lub bezpośrednio na zajęciach. Stanowią one część zadań wymienionych we wcześniejszym rozdziale. Wspomniane podzadania to:

- Należy wykorzystać dostarczony załączek parsera pliku XML i należy go zintegrować z własnym programem.

4 Założenia

Zakłada się, że na scenie mogą istnieć niezależne prostopadłościany, jak też powiązane ich łańcuchy kinematyczne. Nie ma odgórnego ograniczenia co do ilości tego typu obiektów geometrycznych. Domyślnie prostopadłościany są jednostkowymi sześciانami, których lokalny układ współrzędnych umieszczony jest w ich geometrycznym środku. Jego lokalizację można zmieniać poprzez parametr T_{shift} . Natomiast rozmiar poprzez skalę S . Orientacja obiektu zadawana jest poprzez kąty *Roll-Pitch-Yaw*, tzn. rotacje kolejno względem osi OX , OY i OZ . Finalna pozycja obiektu zadawana jest poprzez wektor translacji T_{trans} . Wymienione współczynniki uwzględnione są w wyliczaniu współrzędnych punktu zgodnie z następującym wzorem

$$\mathbf{p}' = R_z(\psi) \cdot R_y(\theta) \cdot R_x(\phi) \cdot (S \cdot (\mathbf{p} + T_{shift})) + T_{trans}, \quad (1)$$

gdzie \mathbf{p} oznacza współrzędne jednego z wierzchołków jednostkowego sześciانu wyrażonego w jego lokalnym układzie współrzędnych znajdującym się w geometrycznym środku tegoż sześciانu. Strukturę łańcucha kinematycznego zadaje się poprzez odpowiednią konstrukcję nazwy obiektu. Przyjmuje się, że znak kropki nie jest częścią nazwy. Pełni on rolę separatora między kolejnymi ogniwami łańcucha. Tak więc nazwa

Podstawa

jest nazwą obiektu, który znajduje się bezpośrednio na scenie. Zadaając jego parametry, takie jak wektor translacji, zadajemy jego położenie na scenie. Natomiast nazwa

Podstawa.Ramie1

Jest nazwą złożoną, która oznacza, że obiekt o nazwie własnej **Ramie1** jest elementem łańcucha kinematycznego i jest w tym łańcuchu następnikiem obiektu **Podstawa**. Zadaając parametry dla obiektu **Ramie1** zadajemy jego położenie i rotację względem obiektu **Podstawa**. W komunikacji z serwerem należy posługiwać się tylko i wyłącznie pełnymi nazwami złożonymi danego obiektu.

5 Składnia pliku konfiguracyjnego XML

W pliku konfiguracyjnym znaleźć się muszą dwa główne zbiory informacji:

- Jakie wtyczki mają zostać załadowane. Wtyczki identyfikowane są poprzez pełną nazwę biblioteki. Zbiór wtyczek zawarty jest w treści elementu `<Plugins>` (patrz przykład pliku w dalszej części opisu). Specyfikacja pojedynczej wtyczki zawarta jest w atrybucie `Name` elementu `<Lib>`. Zawiera on nazwę biblioteki dzielonej.
- Jakie prostopadłości są wykorzystane wraz z podaniem ich parametrów i struktury kinematycznej poprzez odpowiednią konstrukcję nazwy. Zbiór tych obiektów opisany jest w treści elementu `Objects`. Pojedynczy prostopadłościan opisany jest przez atrybuty elementu `Cube`. Atrybuty te odpowiadają parametrom użytym we wzorze (1). Ich postać podana jest poniżej. Nie wszystkie one muszą występować w liście atrybutów danego elementu. Wówczas przyjmowane są wartości domyślne.

Name – pełna nazwa obiektu. Atrybut ten jest obowiązkowy.

Shift – odpowiada parametrowi T_{shift} . Jego wartością są trzy współrzędne (x, y, z) , np.

`Shift="0 -0.3 -0.4"`

Domyślna wartość atrybutu to `"0 0 0"`.

Scale – odpowiada parametrowi S . Zawiera współczynniki skali względem poszczególnych osi. Wartości te nie mogą być ujemne. Dopuszczalny jest przypadek, gdy wszystkie współczynniki skali będą równe 0. Zapis analogiczny jak w przypadku atrybutu **Shift**. Domyślna wartość atrybutu to `"1 1 1"`.

RotXYZ_deg – zawiera wartości kątów ϕ , θ oraz ψ . Są one wyrażone w stopniach. Zapis analogiczny jak w przypadku atrybutu **Shift**. Domyślna wartość atrybutu to `"0 0 0"`.

Trans_m – odpowiada parametrowi T_{trans} . Zakłada się, że wartości są wyrażone w metrach. Zapis analogiczny jak w przypadku atrybutu **Shift**. Domyślna wartość atrybutu to `"0 0 0"`.

RGB – definiuje kolor obiektu we współrzędnych RGB. Domyślna wartość atrybutu to `"128 128 128"`.

Przykładowa postać pliku:

```
<Config>
  <Plugins>
    <Lib Name="libInter4Move.so"/>
    <Lib Name="libInter4Rotate.so"/>
    <Lib Name="libInter4Pause.so"/>
  </Plugins>
  <Objects>
    <Cube Name="Podstawa" Shift="0 -0.5 0" Scale="0.7 0.7 0.2"
      RotXYZ_deg="10 0 0" Trans_m="0.1 0 0" RGB="0 0 255"/>
    <Cube Name="Podstawa.Ramie1" Shift="0 -0.5 0" Scale="0.1 0.1 0.6" Trans_m="0 0.7 0"/>
    <Cube Name="Podstawa.Ramie1.Ramie2" Shift="0 -0.5 0" Scale="0.1 0.1 0.6"
      Trans_m="0 0.7 0"/>
  </Objects>
</Config>
```

6 Protokół komunikacji z serwerem

Domyślnie serwer nasłuchuje połączeń na porcie 6217. Do serwera można przesłać trzy typy poleceń, które mają postać tekstową i muszą kończyć się znakiem przejścia do nowej linii ('\\n'). Pierwsze z tych poleceń konfiguruje scenę dodając poszczególne elementy. Drugie powoduje zmianę ich parametrów. Trzecie natomiast powoduje wymuszenie ich wyświetlenia. Ogólna idea polega na tym, że do serwera wysyła się informację o lokalizacji poszczególnych obiektów prostopadłościennych aktualizując tym samym wcześniejszy zapis (polecenie **Update**). W przypadku, gdy dany obiekt jest na początku listy łańcucha kinematycznego lub występuje samodzielnie na scenie, przesłane parametry określają jego położenie bezpośrednio na scenie. W innym przypadku określają one położenie względem elementu go poprzedzającego w danym łańcuchu. Po dokonaniu aktualizacji położenia wszystkich elementów należy wysłać polecenie **Display**. Powoduje ono wymuszenie wyświetlenia aktualnego stanu sceny.

Opis ten zostanie uzupełniony. Sam serwer oraz przykład jego użycia (tj. przykładowa aplikacja klienta) zostanie dostarczony na początku następnego tygodnia.