5.3 Modelagens do servo motor

Para a modelagem do servo, foram feitas modificações no servo, que permitiram a leitura da posição em tempo real do motor. Dessa forma, é possível a comparação da saída do sistema em relação à entrada, possibilitando uma estimativa de uma função de transferência simplificada, assim como a constatação de alguma não linearidade do sistema.

\begin{figure}[h!]

\caption{\label{fig\_servomod} Servo motor após modificação }

\begin{center}

\includegraphics[width=\textwidth]{20160624\_211608.jpg}

\end{center}

\legend{Fonte: Autor}

\end{figure}

A partir disso, foi feita a aquisição da resposta ao degrau do mesmo sendo utilizado um Arduino MEGA 2560 como interface.

Figura 10: Saída obtida à partir da aplicação de degrau como entrada

\begin{figure}[h!]

\caption{\label{fig\_degrau} Saída obtida à partir da aplicação de degrau como entrada }

\begin{center}

\includegraphics[width=\textwidth]{4dof.jpg}

\end{center}

\legend{Fonte: Autor}

\end{figure}

Os dados obtidos foram então inseridos no programa Matlab, em que através da ferramenta System Identification foi determinado o modelo do servo motor.

Figura 11: Utilização da ferramenta System Identification do Matlab para determinação de modelo

\begin{figure}[h!]

\caption{\label{fig\_mov2D} Coordenadas X-Y-Z para todos os valores de theta1, theta2, theta3 e theta4 }

\begin{center}

\includegraphics[width=\textwidth]{4dof.jpg}

\end{center}

\legend{Fonte: Autor}

\end{figure}

Figura 12:Modelo Linearizado Obtido Figura 13:Diagrama de Polos e Zeros do Modelo Obtido

\begin{figure}[h!]

\caption{\label{fig\_mov2D} Coordenadas X-Y-Z para todos os valores de theta1, theta2, theta3 e theta4 }

\begin{center}

\includegraphics[width=\textwidth]{4dof.jpg}

\end{center}

\legend{Fonte: Autor}

\end{figure}

Figura 14:Resposta ao degrau do Modelo Obtido

5.4 Modelagem do controlador

Para a modelagem do controlador, é proposta uma abordagem usando-se a planta real, a fim de capturar todas as não linearidades da planta, sendo o modelo linearizado usado para estimativa inicial dos parâmetros dos controladores PID e PIV puros.

Devido ao alto custo computacional e a necessidade de modificação do hardware, esta abordagem foi descontinuada.

\begin{figure}[h!]

\caption{\label{fig\_mov2D} Coordenadas X-Y-Z para todos os valores de theta1, theta2, theta3 e theta4 }

\begin{center}

\includegraphics[width=\textwidth]{4dof.jpg}

\end{center}

\legend{Fonte: Autor}

\end{figure}

Figura 15: Controlador PID

\begin{figure}[h!]

\caption{\label{fig\_mov2D} Coordenadas X-Y-Z para todos os valores de theta1, theta2, theta3 e theta4 }

\begin{center}

\includegraphics[width=\textwidth]{4dof.jpg}

\end{center}

\legend{Fonte: Autor}

\end{figure}

Figura 16:Controlador PIV

\subsection{Modelagem de movimentação do braço}