

شبیه سازی روبات متحرک جهت ناوبری دارای مانع بوسیله کنترل کننده منطق فازی

*میلاد فردین فر

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه مهندسی مکترونیک، تبریز، ایران* drconf@yahoo.com

” محاسبه با کلمات به جای اعداد ” بنامند، کنترل فازی را می توان ”

کنترل با جملات به جای معادلات ” نامید.

قواعد کنترل کننده های فازی

کنترل کننده های فازی شامل یک سری قواعد است. برای مثال برای یک کنترل کننده فازی داریم:

۱ - اگر خطا منفی بود و مشتق خطا منفی بود، آنگاه خروجی خیلی منفی می باشد.

۲ - اگر خطا منفی بود و مشتق خطا صفر بود، آنگاه خروجی کمی منفی باشد.

به مجموعه قواعد کنترل کننده های فازی، ” پایگاه قواعد ” می گویند. قواعد به شکل آشنای ” اگر آنگاه ” می باشند. با مجموعه قواعدی نظیر فوق، کامپیوتر قادر خواهد بود با در نظر گرفتن خطا و مشتق خطا برنامه مربوطه را اجرا کرده و سیگنال کنترلی (خروجی کنترل کننده) را محاسبه کند.

این نوع کنترل را می توان اجرای عمل کنترل توسط یک اپراتور دانست. یک اپراتور با زیر نظر گرفتن رفتار سیستم (ورودی به اپراتور) و طبق تجربیات و دانسته های خود (پایگاه قواعد) یک فرمان کنترلی (خروجی) می دهد یا پارامترهای یک کنترل کننده را تنظیم می نماید. برای طراحی فازی روش هایی مانند مکان ریشه، طراحی بر اساس پاسخ فرکانسی، جابجایی قطبها و غیره وجود ندارد. در این مقاله یک کنترل کننده منطق فازی مبتنی بر حداقل قانون و از نوع ممدانی برای برنامه ریزی مسیر ناوبری یک روبات متحرک در محیط شلوغ طراحی شده است. یک سیستم منطق فازی جهت دو هدف اصلی پایه طراحی شده است، هدف اول جستجو و هدف دوم اجتناب از مانع در محیط های شلوغ بوده است. ورودی های کنترل کننده فازی، سیستم چند متغیره شامل فاصله از موانع اندازه گیری شده از گروه سنسورهای جلو، چپ، و راست بوده و خروجی آن، یک زاویه سمت است که حرکت روبات متحرک را کنترل می کند [۲]. شبیه سازی های ناوبری با روبات متحرک در انواع محیط های شلوغ (محیط های پر از مانع) انجام گرفت. این روبات می تواند از برخورد به موانع پیچیده اجتناب کرده و با موفقیت به هدف خود برسد [۳].

هدف ما طراحی یک کنترل کننده فازی برای هدایت ایمن و خود اتکای روبات بدون هیچگونه برخورد در محیط شلوغ از نقطه شروع به نقطه هدف است. این روبات باید اعمالی نظیر تغییر زاویه سمت (فرمان) داشته باشد. این اعمال با اندازه گیری یا کنترل مقدار متغیر زاویه سمت (که متغیر خروجی است) انجام می گیرند [۴]. برای محاسبه مقدار متغیر خروجی می توان تغییر متغیرهای ورودی نظیر

چکیده

این مقاله به طراحی یک کنترل کننده منطق فازی مبتنی بر حداقل قانون برای ناوبری روبات و اجتناب از مانع در محیط های شلوغ بر اساس روش فازی نوع ممدانی می پردازد این کنترل کننده دارای سه ورودی و یک خروجی است. این روش، کنترل مناسبی را برای مانور زاویه سمت وسایل خوداتکا ایجاد می کند که توسط روبات جهت رسیدن به هدف ایمنی بدون برخورد در محیط های شلوغ بکار گرفته می شود. نتایج شبیه سازی نشان می دهد که این روش را می توان برای روبات های متحرک چرخ دار که در محیط های شلوغ با موانع زیاد حرکت می کنند بکار برد. در این مقاله یک سیستم برنامه ریزی مسیر ارائه شده است که می تواند روبات را کنترل کرده و آن را بطور ایمن در یک محیط ساکن حرکت دهد. موفقیت کنترل ناوبری روبات متحرک عمدتاً بستگی به دقت اندازه گیری مطلق موقعیت روبات، فاصله از موانع، فاصله از مقصد، سرعت، وضعیت، و نرخ تغییر زاویه سمت دارد. کل سیستم ناوبری در یک محیط شبیه سازی تست شد و نتایج آن رضایت بخش بود.

کلیدواژه ها: روبات متحرک؛ منطق فازی؛ اجتناب از مانع؛ محیط شلوغ

مقدمه

در مساله دنیای واقعی برای ناوبری روبات های متحرک خود اتکا، روبات باید قادر به حس محیط اطراف، درک اطلاعات حس شده برای دریافت شناختی از موقعیت خود و محیط اطراف، برنامه ریزی یک مسیر بلادرنگ از نقطه شروع تا موقعیت هدف همراه با اجتناب از مانع، و کنترل زاویه فرمان و سرعت خود برای رسیدن به هدف باشد. از منطق فازی برای طراحی راه حل های ممکن جهت انجام ناوبری محلی، ناوبری کلی، برنامه ریزی مسیر، کنترل فرمان و کنترل سرعت روبات های متحرک استفاده می شود. منطق فازی (FL) و شبکه های عصبی مصنوعی (ANN) برای کمک به حرکت روبات های متحرک خوداتکا، یادگیری محیط و رسیدن به هدف مطلوب مورد استفاده قرار می گیرند [۱].

کنترل کننده های فازی برای اولین بار در سال ۱۹۷۵ توسط ممدانی و اصلیان جهت کنترل کوره سیمان استفاده شد در سال ۱۹۷۸ هولمبلاد و اوسترگارد اولین کنترل کننده فازی را برای کنترل یک فرآیند صنعتی کامل، یعنی کوره سیمان به کار بردند. از آن پس بود که کنترل کننده های فازی در بسیاری از دستگاه ها از قبیل ماشین لباس شویی، دوربین فیلمبرداری و فرآیندهای صنعتی مانند مترو و روباتیک و ... به کار برده شد. کنترل فازی یک روش کنترل بر اساس منطق فازی است. در حقیقت اگر منطق فازی را به طور ساده