



ره‌گیری اهداف متحرک با استفاده از الگوریتم PHD

تألیف:

مهندس نواز گرجی

کارشناس ارشد رشته مهندسی برق - الکترونیک دانشگاه علوم دریایی امام خمینی

(ره) نوشهر

دکتر مجید آقابابایی

(استادیار دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره) نوشهر)



شهریور ۱۳۹۵

سرشناسه	گرجی، نوید، ۱۳۷۱ -
عنوان و نام پدیدآور	ره‌گیری اهداف متحرک با استفاده از الگوریتم PHD / تألیف نوید گرجی، مجید آقابابایی؛ [به سفارش] دانشگاه علوم دریایی امام خمینی(ره)، نیروی دریایی، نیروی راهبردی.
مشخصات نشر	تهران: انتشارات سلطانی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	ی، ۱۳۰ ص.: مصور.
شابک	978-600-97802-6-6 : ۹۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتابنامه: ص. ۱۲۵ - ۱۳۰.
موضوع	رادار ردگیر -- ریاضیات
موضوع	Tracking radar -- Mathematics
موضوع	سونار
موضوع	Sonar
موضوع	ردیابی خودکار
موضوع	Automatic tracking
موضوع	پالایش کالمن
موضوع	Kalman filtering
موضوع	پردازش سیگنال‌ها
موضوع	Signal processing
موضوع	الگوریتم‌ها
موضوع	Algorithms
شناسه افزوده	آقابابایی، مجید، ۱۳۴۹ -
شناسه افزوده	ایران، نیروی دریایی، نیروی راهبردی
شناسه افزوده	دانشگاه علوم دریایی امام خمینی(ره)
شناسه افزوده	Imam Khomeini Naval University of Noshahr
رده بندی کنگره	۱۳۹۶ ۴۹/۴۶۵۸
رده بندی دیویی	۶۲۱/۳۸۴۸
شماره کتابشناسی ملی	۴۸۰۱۸۲۸

نام کتاب : ره‌گیری اهداف متحرک با استفاده از الگوریتم PHD

مؤلفین : مهندس نوید گرجی - دکتر مجید آقا بابایی

ناشر : انتشارات سلطانی

نوبت چاپ : اول ۱۳۹۶

تیراژ : ۱۰۰ جلد

قیمت : ۹۰۰۰۰ ریال

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۷۸۰۲-۶-۶

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر یا مؤلف، نشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

"مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلف می‌باشد"

۱	صل اول: مقدمه
۲	۱-۱- مقدمه
۶	صل دوم: بررسی منابع بیگتن های ناخواسته در سیستم های سوناری
۷	۱-۲- ردگیری در سونار و ویژگی های آن
۷	۱-۲-۱- سونار
۸	۱-۲-۲- انواع سونار
۹	۱-۲-۳- معادله سونار غیر فعال
۹	۱-۲-۴- معادله سونار فعال
۱۰	۱-۲-۵- آرایه حسگرها در سونار
۱۲	صل سوم: مساله ردگیری
۱۳	۱-۳- ردگیری یک هدف
۱۵	۲-۳- ردگیری چند هدف
۱۶	۳-۳- روش های حل مسئله ردگیری چند هدف
۲۰	۴-۳- مروری بر روش های مختلف ردگیری
۲۴	صل چهارم: فیلتر چگالی احتمالات فرضی (PHD)
۲۵	۱-۴- تاریخچه
۲۸	۲-۴- روش های پیاده سازی
۲۹	۱-۲-۴- روش ترتیبی مونت کارلو
۳۳	۲-۲-۴- روش های دسته بندی ذرات

.....	۴-۲-۱- نگاهی به الگوریتم‌های مختلف دسته‌بندی
.....	۴-۲-۲- تخمین تعداد دسته‌ها
.....	۴-۲-۳- مقایسه K-means و EM
.....	۴-۳- پیاده‌سازی همراه با روش‌های ارتباط دهی داده‌ها
.....	۴-۳-۱- روش ارتباط دهی داده نزدیک‌ترین همسایگی
.....	۴-۳-۲- استفاده از فیلتر MHT
.....	۴-۴- بررسی الگوریتم PHD در مقایسه با فیلتر کالمن
.....	۴-۴-۱- نحوه ردگیری و روش همبستگی اطلاعات
.....	۴-۴-۲- پیاده‌سازی بر روی ردیاب پیش رو
.....	۴-۴-۳- نتیجه
.....	۴-۵- بررسی الگوریتم PHD در مقایسه با فیلتر MHT
.....	۴-۵-۱- پیش‌زمینه‌ای از روش فیلتر چندهدفه
.....	۴-۵-۲- عملکرد فیلترهای PHD و MHT در تخمین حالت
.....	۴-۵-۳- ردگیری چندهدفه با فیلتر PHD
.....	۴-۵-۴- نتایج شبیه‌سازی برای ردگیری هدف با فیلتر PHD
.....	۴-۵-۵- نتیجه‌گیری
.....	۴-۶- پیاده‌سازی ۳D
.....	۴-۶-۱- معادلات فیلتر
.....	۴-۶-۲- پیاده‌سازی فیلتر ذره‌ای PHD
.....	۴-۶-۳- روش دسته‌بندی
.....	۴-۶-۴- داده سونار ۳D (سه‌بعدی)
.....	۴-۶-۵- ردگیری هدف
.....	۴-۶-۶- نتیجه

۹۴.....	فصل پنجم: ردگیری با استفاده از فیلتر ذره‌ای PHD
۹۵.....	۱-۵- مقدمه
۹۵.....	۲-۵- شرایط شبیه‌سازی
۹۷.....	۳-۵- روش پیاده‌سازی
۱۰۰.....	۴-۵- روش ارتباط دهی داده‌ها
۱۰۱.....	۵-۵- نتایج پیاده‌سازی
۱۰۲.....	۱-۵-۵- محاسبه فضای مکانی الگوریتم و ردگیری تک هدف
۱۰۷.....	۲-۵-۵- محاسبه خطای ناداهداف و حذف پارازیت‌ها و ردگیری چندهدفه
۱۱۳.....	۳-۵-۵- بررسی قدرت الگوریتم دمانور بالا
۱۱۹.....	فصل هشتم: جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۱۲۵.....	مراجع

امروزه الگوریتم‌های ردیابی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. این الگوریتم‌ها ابزاری در شناخت هوشمند محیط اطراف می‌باشند. سال‌هاست که این الگوریتم‌ها مورد توجه بشر قرار گرفته است و تلاش برای به دست آوردن الگوریتم‌های جدید در بهینه‌ترین حالت وجود دارد.

استفاده از الگوریتم‌های ردیابی در ناوبری هوایی و دریایی نیز بسیار مورد توجه قرار گرفته و از آن‌جا که بیش‌تر سطح زمین را آب فرا گرفته است، می‌توان به اهمیت این الگوریتم‌ها در حمل و نقل دریایی پی برد. با پیشرفت دانش، بشر توانست به جزایر، پیشرفته ناوبری حرکت بر روی سطح یا زیر سطح آب دریاها را ساخته و اطلاعات خود را از طریق سراسرنمایی دریاها به الگوریتم‌های ردیابی برای اهداف مختلف زیرآبی از جمله زیردریایی‌ها و هم‌روی‌سازها و شناورهای نظامی و تجاری برای ردگیری بسیار کاربرد دارد.

هدف در این کتاب بررسی چند روش مناسب ردیابی و انتخاب مناسب‌ترین روش با استفاده از نتایج و مقایسه بررسی‌های انجام شده می‌باشد. در این کتاب بررسی یک الگوریتم ردیابی مناسب پرداخته می‌شود که این مسئله در نیروی دریایی در دو جهت بسیار دارای اهمیت است که هم برای ردیابی و هم چنین برای ناوبری شناورهای سطحی و زیرسطحی به‌ویژه کنترل سلاح‌ها و اژدرها به‌واسطه این که این تسلیحات در عملیات‌ها دقیقاً به اهداف مورد نظر اصابت کرده و با موفقیت به‌انجام برسد. بنابراین در این کتاب به بررسی یک الگوریتم ردیابی مناسب به نام چگالی احتمالات فرضی (PHD) پرداخته شده است. این کتاب با ارائه تاریخچه‌ای از تحقیق‌های انجام شده در دنیای ردیابی، به بررسی روش‌های معمول و مناسب پیاده‌سازی این الگوریتم و نیز نتایج تحقیقات مفید در مورد این روش می‌پردازد. به این منظور نوآوری و کارجدیدی که انجام گرفته است به این صورت می‌باشد که مقایسه‌ای بین روش‌های دسته‌بندی k -means و EM، (روش‌های ارتباط دهی داده نزدیک‌ترین همسایگی و فیلتر MHT) و نیز مقایسه این

روش با روش مشهور کالمن آورده شده است. علاوه بر آن روش پیاده سازی سه بعدی نیز با فرمول های کامل آن در انتهای این کتاب آمده است. سپس با استفاده از این نتایج به شبیه سازی الگوریتم پرداخته می شود. پس از شبیه سازی این الگوریتم به ارائه نتایج آماری در مورد قدرت تخمین و حذف نویز و پارازیت پرداخته شده است. با استفاده از این نتایج و نتایج تحقیقات دیگر، می توان به یک نتیجه جامع از پیاده سازی این الگوریتم پرداخت.

مخاطبین اصلی این کتاب کسانی هستند که در یکی از رشته های تحصیلی الکترونیک، الکتروتکنیک، کنترل، علوم کامپیوتر، ریاضیات کاربردی، صنایع، مکاترونیک و علوم انسانی فعالیت دارند. البته این کتاب می تواند در رشته های مرتبط دیگری که به نحوی با مسایل ره گیری روبرو هستند نیز مورد استفاده قرار گیرد. امید است این تئوریک کوچک بنده حقیر، آغازی بزرگ در این زمینه و بهره برداری از آن در نیروی دریایی راهبردی ارتش جمهوری اسلامی ایران باشد، انشاء الله.

در پایان ضمن قدردانی از زحمات و راهنمایی های روفسور سید محمدرضا موسوی میرکلایی (عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی برق دانشگاه علم و صنعت تهران)، امید است که این کتاب برای دانشجویان، محققان و پژوهشگران، مفید باشد و به عنوان گامی در مسیر اهداف علمی و عملی شان یاری رساند. بی شک این کتاب خالی از عیب و نقص نیست، و بدین خوانندگان محترم با ارائه نظرات خود مولفین کتاب را در رفع اشکال ها و نواقص احتمالی و بهبود نسخه های بعدی یاری خواهند نمود.

نوید گرگی - مجید آقابابایی

تابستان ۱۳۹۵