

پنجاه و هفت سؤال مفهومی در هدایت (بخش اول)

ویرایش اول، بهمن ماه ۱۳۹۴

در این راهنما، پنجاه و هفت سؤال مفهومی و پایه در مبحث هدایت مطرح شده است تا دانشجویان و مهندسان جوان بتوانند سطح معلومات پایه‌ای خود را ارزیابی کنند. در بخش نخست، سؤالات بسیار ساده است؛ اما سؤالات بخش دوم نیاز به فکر و مطالعه دارد.

۱. تعریف هدایت، کنترل و ناوبری چیست؟
۲. تفاوت قانون هدایت و سیستم هدایت چیست؟
۳. هدایت دونقطه‌ای و سه نقطه‌ای به چه معناست؟
۴. تفاوت مسائل رهگیری، راندوو (Rendezvous) و پهلوگیری (Docking) چیست؟
۵. هدایت کلاسیک و مدرن چگونه تعریف می‌شود؟
۶. فرامین هدایتی از چه نوعی هستند (مانند دستور شتاب، دستور سرعت زاویه‌ای و ...) و کاربرد هر یک کدام است؟
۷. مثالهایی از هدایت حلقه باز و حلقه بسته ذکر کنید. معایب و مزایای هدایت حلقه باز و حلقه بسته در کاربردهای مختلف را بیان کنید؟
۸. چگونه قانون هدایت می‌تواند بصورت حلقه باز باشد؛ اما قانون کنترلی حلقه بسته باشد؟ مثال بزنید.
۹. چگونه قانون هدایت می‌تواند بصورت حلقه بسته و قانون کنترلی نیز حلقه بسته باشد؟ مثال بزنید.
۱۰. آیا قانون هدایت می‌تواند بصورت (یا شامل) یک PD یا PID باشد؟ آیا در این صورت، هدایت و کنترل یکی شده است؟
۱۱. هدف از قانون هدایت تناسبی چیست؟ آیا قانون هدایت تناسبی سعی می‌کند تا راستای خط‌دید را به راستای خط‌دید اولیه بازگرداند؟
۱۲. در هدایت تناسبی TPN به ازای چه «ضریب ناوبری مؤثری»، نرخ چرخش خط‌دید ثابت باقی می‌ماند؟
۱۳. هدایت تناسبی در سیستم هدایت فرمانی چگونه پیاده‌سازی می‌شود؟
۱۴. آیا قانون هدایت تناسبی را می‌توان تنها با استفاده از سیستم ناوبری اینرسی پیاده‌سازی کرد؟
۱۵. هدایت تناسبی با اهداف مجازی چیست؟ در چه کاربردهایی استفاده می‌شود؟
۱۶. هدف از هر یک از سه استراتژی هدایت تعقیب (Pursuit Guidance) چیست؟ محدودیت روش هدایت تعقیب چیست؟
۱۷. از لحاظ کاربردی در چه مواردی می‌توان از هدایت تعقیب استفاده کرد و در چه مواردی نمی‌توان استفاده کرد؟
۱۸. از لحاظ مسیر، قانون هدایت Velocity Pursuit بهتر است یا Attitude Pursuit؟
۱۹. برای مسیری که نرخ چرخش خط‌دید برابر صفر باشد، دو مسیر در صفحه وجود دارد (با فرض سرعت‌های ثابت). چگونه امکان‌پذیر است؟
۲۰. اگر نرخ چرخش خط‌دید در هدایت تناسبی دو درجه بر ثانیه باشد، نرخ چرخش خط‌دید در همین لحظه در هدایت تعقیب چقدر است؟
۲۱. اگر Closing Velocity در هدایت تناسبی ۴۰۰ متر بر ثانیه باشد، در همین لحظه، Closing Velocity در هدایت تعقیب چقدر است؟
۲۲. در شرایط خاص، هدایت تعقیب همانند هدایت تناسبی محض با چه ضریب ناوبری مؤثری می‌شود؟ آن شرایط خاص کدام است؟
۲۳. هدف از هدایت خط‌دید چیست؟ محدودیت‌های این روش کدام است؟ در چه کاربردهایی و به چه علت از آن استفاده می‌شود؟
۲۴. هدایت خط‌دید با زاویه تقدم چیست؟ مزیت این روش در مقایسه با هدایت خط‌دید چیست؟ محدودیت آن چیست؟
۲۵. آیا تغییر علامت Closing Velocity به عنوان شرط خاتمه کد شبیه‌سازی کامپیوتری برای مرحله روانه‌سازی یا مرحله میانی پرواز، مناسب است؟ برای مرحله پایانی (یا هدایت پایانی) چطور؟
۲۶. مسیر گردش گرانشی (Gravity Turn) چیست و چگونه پیاده‌سازی می‌شود؟
۲۷. تعریف بردار سرعت لازم چیست؟ (توجه: بردار سرعت لازم تنها برای مسئله لامبرت تعریف نمی‌شود).
۲۸. عوامل محدودکننده شتاب اشباع در وسایل کنترل آیرودینامیکی در ارتفاع پایین و ارتفاع بالا چیست؟

با آرزوی موفقیت

سید حمید جلالی نائینی