

تشخیص عابر پیاده

حداقل رساند.

برای دست یافتن به چنین سیستم‌هایی، تشخیص اشیا به ویژه عابر پیاده یکی از گام‌های اصلی است. یک سیستم تشخیص عابر پیاده از دو قسمت کلی تشکیل می‌شود: قسمت‌های سخت افزاری که شامل دوربین، پردازنده و لینک‌های ارتباطی است و قسمت‌های نرم‌افزاری که شامل الگوریتم‌های استخراج ویژگی و دسته‌بندی (Classification) است. این الگوریتم‌ها بر روی یک حافظه ماندگار که با پردازنده در ارتباط است ذخیره می‌شوند. اطلاعات دریافتی از دوربین توسط یک لینک ارتباطی مانند MIPI به حافظه RAM پردازنده منتقل می‌شوند. پردازنده با اجرای الگوریتم‌های استخراج ویژگی، اطلاعات اولیه مانند خطوط موجود در تصویر را استخراج می‌کند. در ادامه الگوریتم‌های دسته‌بندی این اطلاعات را برای تشخیص عابر پیاده به کار می‌گیرند. بعد از تشخیص عابر پیاده باید به نحوی فاصله‌ی فرد از خودرو تخمین زده شود. معمولاً سنسور رادار برای این منظور استفاده می‌گردد، البته راهکارهای جایگزینی برای تخمین فاصله‌ی عابر پیاده از خودرو وجود دارد؛ از جمله این روش‌ها می‌توان به استفاده از دو دوربین به صورت همزمان (Stereo camera) و یا

پیرو ارائه مقالات در حوزه سیستم‌های پیشرفته در حوزه ایمنی خودرو و معرفی سیستم ترمز خودکار (AEB) و انواع آن در مقاله شماره ۲۹۴، در این قسمت به فرآیند تشخیص عابر پیاده در این سیستم پرداخته می‌شود.

با گسترش فناوری کامپیوتر و هوش مصنوعی در دهه‌های اخیر، سیستم‌های خودرویی بیش از پیش هوشمند شده‌اند، با توجه به نقش اساسی چنین فناوری‌هایی در افزایش ایمنی جاده‌ها، استاندارد Euro NCAP نیز تشخیص عابر پیاده و ترمز اضطراری خودکار را به ارزیابی‌های خود افزوده است.

با افزایش قدرت پردازش کامپیوترها و در کنار آن رشد الگوریتم‌های هوش مصنوعی و پردازش تصویر، کامپیوترها می‌توانند برخی از وظایف راننده را نیز بر عهده بگیرند. برای مثال کامپیوترها می‌توانند با بهره‌برداری همزمان از تصاویر دوربین، تبادل اطلاعات با سایر خودروها و همچنین استفاده از داده‌های GPS، راننده را نسبت به خطرات احتمالی آگاه سازند. در صورت تحقق چنین سیستم‌هایی هزینه‌های مالی و جانی مربوط به تصادفات تقریباً صفر خواهد شد و می‌توان با مدیریت یکپارچه‌ی اطلاعات، ترافیک را نیز به

استفاده از اطلاعات حرکت دوربین (Structure from motion) اشاره کرد. در صورت کمتر بودن فاصله از یک حد ایمن، راننده با یک هشدار صوتی مناسب متوجه خطر شده و در صورت نیاز، خودرو به صورت خودکار متوقف می‌گردد.

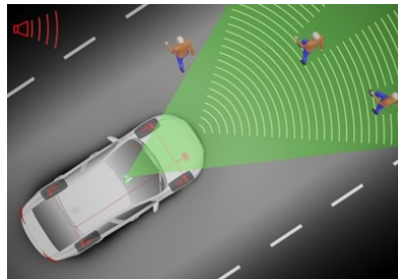
تشخیص اشیا به خصوص عابر پیاده چالش‌های زیادی دارد که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند. تصاویری که در روز و شب گرفته می‌شوند کیفیت یکسانی ندارند. در طول روز نیز شدت نور در ظاهر با غروب متفاوت است. این تفاوت شدت نور تا حدی توسط الگوریتم قابل اصلاح است اما در برخی موارد بخصوص برای تشخیص در شب باید از سنسور مناسب استفاده شود. تنوع رنگ لباس‌ها و همچنین انواع مختلف پوشش‌ها، از دیگر چالش‌های تشخیص عابر پیاده است. در کنار پوشش‌های مختلف، استفاده از عینک یا به همراه داشتن کیف و کوله پشتی پیچیدگی مسئله را افزایش می‌دهد. چالش دیگر زاویه‌ی فرد و دوربین نسبت به هم است. ممکن است دوربین تصویر فرد را از پهلو، پشت یا جلو دریافت کند. پیش‌بینی رفتار عابر پیاده خود چالش دیگری است؛ عابر پیاده ممکن است حین حرکت با مشاهده‌ی خودرو از حرکت بایستد یا ممکن است سرعت حرکتش را افزایش دهد. این امر باعث می‌

شود مدل‌سازی حرکت عابر پیاده دشوار گردد. تفاوت طولی (قد) عابران پیاده، تشخیص فاصله‌ی آن‌ها از خودرو را دشوار می‌سازد؛ برای مثال ممکن است که تصویر متعلق به یک کودک با فاصله نزدیک، با تصویر یک فرد بزرگسال با فاصله نسبتاً زیاد اشتباه شود. پژوهش‌های بسیاری برای غلبه بر این چالش‌ها انجام گرفته و الگوریتم‌های قدرتمندی در این حوزه ایجاد شده است. اما اکثر این الگوریتم‌ها نیاز به توان پردازش بالا دارند. از همین رو بسیاری از شرکت‌های تولیدکننده‌ی محصولات دیجیتال مانند NXP و Texas Instruments پردازنده‌های مناسب برای پردازش تصویر ارائه می‌دهند. مزایای زیاد سیستم‌های هوشمند مانند تشخیص عابر پیاده و راننده‌ی خودکار بقدری است که بسیاری از شرکت‌های بزرگ دنیای دیجیتال مانند گوگل را به خود جذب کرده است و امید آن می‌رود که در سال‌های آتی شاهد رشد این تکنولوژی‌ها باشیم.

نویسنده: امین سبزمکان
معاونت فناوری‌های پیشرفته خودرویی
مرکز تحقیقات و نوآوری سایپا



معمولاً دوربین در پشت آینه جاسازی می‌شود.



محل نصب دوربین و سنسور رادار بر روی خودرو مشخص شده است.



خروجی سیستم تشخیص عابر پیاده مستطیل‌های محاطی به دور افراد است.