

بینایی استریو

Stereo Vision

www.ketab.ir

نویسنده:

مهندس محمد ابراهیم عشوری

سرشناسه: عشوری، ابراهیم، ۱۳۶۶-

عنوان و نام پدیدآور: بینایی استریو = Stereo Vision / محمدابراهیم عشوری.

مشخصات نشر: تهران - فرهوش-۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ۱۱۹ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۶۹۲-۹۱-۱

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع: و. بین‌های دوچشمی

رده‌بندی کنفره: ۱۳۹۶ ع۵/د۹ع۵ QC۳۷۳

رده‌بندی دیویی: ۶۸۱/۴۱۲

شماره کتابشناسی ملی: ۴۷۰۷۶۰



کتابخانه بینایی استریو

مهندس محمدابراهیم عشوری

ناظر فنی: صدیقه طلایی

صفحه آرا: معین دلاوری

طراح جلد: علی عشقی

نوبت چاپ: اول-بهار ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق چاپ و نشر مخصوص و محفوظ ناشر است.

آدرس: تهران-میدان انقلاب اسلامی-خیابان کارگر شمالی بالاتر از نصرت-پلاک ۱۱۴۶

تلفن: ۶۶۵۶۹۸۹۱ و ۶۶۹۳۱۶۶۹ دورنگار: ۸۹۷۸۴۵۵۸

وب سایت: www.hamyari.in

فهرست مطالب

۹	مقدمه
۱۲	بخش اول: پیش زمینه و تئوری ها
۱۳	تعیین تناظرها
۱۳	تخمین عمق
۱۳	سیستم بینایی دو دیدی
۱۸	استخراج ویژگی ها
۱۹	مساله‌ی تناظر دو دیدی
۲۰	اطلاعات مربوط به تناظر
۲۱	مدل دوربین پین هول (پینیاتر)
۲۲	کالیبراسیون دوربین
۲۳	پارامترهای داخلی و خارجی
۲۴	نظریه‌ی مثلث‌بندی
۲۴	تصویر برداری استریو
۲۷	بینایی استریو متقاطع
۳۱	دوربین ناموازی به روش مثلثی
۳۳	بخش دوم: دوربین‌ها
۳۴	دوربین‌های CCD
۳۴	محور اصلی و محور نوری
۳۵	پیکربندی سیستم دو دیدی
۳۵	تنظیمات کلی سیستم دو دیدی، سیستم دو دیدی موازی و سیستم دو دیدی مورب موازی
۳۶	نقطه‌ی تمرکز
۳۹	مدل سازی دوربین
۴۱	بخش سوم: کالیبراسیون
۴۲	کالیبراسیون دوربین
۴۴	تحلیل تناظر
۴۴	انطباق مبتنی بر کورولیشن
۴۶	انطباق مبتنی بر ویژگی
۴۷	مثلث‌بندی در مقالات

۵۱	 میان‌یابی
۵۶	 پارامترهای داخلی دوربین
۵۸	 پارامترهای خارجی
۶۰	 تحلیل تناظر
۶۱	 الگوریتم SSD
۶۴	 الگوریتم SSD اصلاح شده
۶۴	 میدان دید خودکار
۶۵	 الگوریتم SSD مبتنی بر مرکز ثقل
۶۷	 یکسوسازی
۷۲	 تناظر نقاط با استفاده از انطباق ویژگی‌ها
۸۸	بخش چهارم: ناهمخوانی در تصاویر
۸۹	 ناهمخوانی ایزو و سطوح ناهمخوان ایزو
۸۹	 پایه‌ی خطی
۹۰	 جدیدترین پیشرفت‌ها
۹۳	 نقشه‌ی ناهمخوانی ایزو
۹۴	 مدل ریاضی
۹۵	 اندازه‌ی پیکسل
۹۷	بخش پنجم: فیلترها
۹۸	 فیلترهای هموارساز
۹۸	 تعیین آستانه
۹۹	 تشخیص لبه
۹۹	 تشخیص گوشه
۱۰۰	 الگوریتم مبتنی بر تشخیص لبه
۱۰۱	 هموارسازی گاوسین
۱۰۱	 تشخیص لبه‌ی عمودی
۱۰۱	 تعیین آستانه‌ی اوتسو
۱۰۲	 عملکرد مورفولوژیکی (ریختشناسی)
۱۰۳	 انتقال هو
۱۰۳	 استخراج نقاط منتخب
۱۰۵	 الگوریتم مبتنی بر تشخیص گوشه
۱۰۵	 مروری بر سیستم
۱۰۶	 تشخیص گوشه

۱۰۶.....	الگوریتم تشخیص گوشه‌ی هریس/پلسی
۱۰۶.....	تعیین مقیاس
۱۰۶.....	تعیین آستانه
۱۰۷.....	حذف ضرایب غیر ماکسیمم
۱۰۷.....	استخراج نقاط
۱۰۸.....	انطباق دو دیدی
۱۰۸.....	الگوریتم انطباق بلوک
۱۱۱.....	بخش ششم: زمینه‌سازی سیستم
۱۱۲.....	همزمان‌سازی تصویربرداری استریو
۱۱۲.....	کالیبراسیون
۱۱۲.....	پردازش تصویر استریو و تطبیق
۱۱۳.....	خطا در تخمین فاصله
۱۱۴.....	پیوست
۱۱۵.....	منابع و مآخذ

مقدمه

تشخیص فاصله و عمق سه بعدی مربوط به اشیا با استفاده از تصاویر دو دیدی، مدت‌هاست که توسط محققان زیادی مورد مطالعه قرار گرفته است. هدف اولیه، تشخیص عمق شی با استفاده از دوربین‌های موازی بود؛ زیرا این ساده‌ترین راه برای رسیدن به تصاویر دو دیدی بدون دخالت قطعات متحرک مکانیکی محسوب می‌شد. همچنین، استفاده‌ی هندسی از دوربین‌های موازی، خطوط اپی‌پولار موازی ایجاد می‌کند که کار را در هنگام به کارگیری الگوریتم‌های جست‌جو، ساده‌تر می‌کند. سیستم دوربین‌های موازی از برخی جنبه‌ها ساده است. زیرا به دلیل کوانتیزه کردن، موجب بروز خطاهایی در رابطه با عمق می‌شود که قابل صرف نظر کردن نیست. این خطاها از مساحت محدود مربوط به گیرنده‌ی عکس بر روی دستگاه CCD ناشی می‌شود.

روشنی جدید با استفاده از سیستم دوربین همگرایی معرفی می‌شود. در این روش، با استفاده از کنترل‌هایی بر روی زاویه و بانوی همگرایی، مشخصه‌های مربوطه ابتدا بین تصاویر سمت چپ و راست شناسایی شده و سپس عمق آنها تخمین زده می‌شود. این یکپارچه‌سازی کنترل موقعیت، تصویربرداری و پردازش عمق، وجه جدیدی از سیستم بینایی را با نام بینایی فعال، معرفی نمود.

در بسیاری از این روش‌ها، حرکات دوربین به عنوان ابزاری بنادین ثابت و پردازش در تطبیق دو دیدی به کار می‌رود. همان‌طور که بسیاری از محققان، این موضوع اشاره کرده‌اند، حرکات چشمی، نقش مهمی در بازیابی عمق دو دیدی ایفا می‌کند. حوزه‌ی فعالیت انسان جهانی سه بعدی است که در آن، موقعیت هر نقطه با مختصات x, y, z مشخص می‌شود. بنابراین، به شدت نیاز است، هر سه مختصه‌ی مربوط به نقطه‌ی مورد نظر در میدان را تشخیص دهد. البته، دوربین فقط قادر است، عکس‌های دو بعدی ثبت کند که در آن، هر نقطه با مختصات x, y بیان می‌گردد. سیستم دو دیدی مکانیزمی برای به دست آوردن مختصه‌ی z فراهم می‌کند. در این مورد، مختصه‌ی z به عنوان عمق اطلاق می‌شود و فرآیند به دست آوردن عمق از سیستم دو دیدی، بازسازی عمق نام دارد.

سیستم دو دیدی، دو تصویر را برای دنیای سه بعدی می گیرد. نقطه‌ی مورد نظر باید تصویری در هریک از دو عکس داشته باشد و این اتفاق تنها زمانی رخ می دهد که نقطه در میدان دید (FoV) جفت دوربین قرار بگیرد. برای این که بتوان اطلاعات سه بعدی را بازسازی نمود، سیستم باید نقاط متناظر در دو تصویر مربوط به دید یکسان را پیدا کند. این فرآیند تحت عنوان فرآیند انطباق شناخته می شود.

البته در بین دیجیتال صفحه‌ی عکس را به ارائه‌ای از پیکسل ها کوانتیزه می کند و تصویر دیجیتالی تشکیل می دهد. تفاوت بین تصویرهای دقیق و گسسته ممکن است، منجر به بروز خطا در بازسازی عمق شود که به عنوان عدم قطعیت بازسازی عمق شناخته می شود.

عدم قطعیت بازسازی عمق، تاثیر مستقیم فرآیند کوانتیزه شدن است و در نتیجه به اندازه‌ی پیکسل در سنسور دوربین ارتباط دارد. با کاهش اندازه‌ی پیکسل، عدم قطعیت را می توان کاهش داد ولی از سوی دیگر نسبت سیگنال به نویز را کاهش می دهد.

باتوجه به رزولوشن عکس، محدوده‌ی اندازه‌ی پیکسل را می توان با تبدیل اطلاعات از عکس های با رزولوشن پایین از یک صحنه که تفاوت ناچیزی دارند، به عکسی با رزولوشن بالا برطرف نمود. روش ارتقای رزولوشن عکس را بازسازی سوپر-رزولوشن می نامند. به طریقی مشابه، دو جفت از عکس های گرفته شده توسط یک سیستم دو دیدی با دو تنظیم با اختلاف ناچیز را می توان برای بازسازی عمق با یک عدم قطعیت شناخته شده کمکیب نمود. دو تنظیم مختلف از تنظیم دوباره‌ی یکی از پارامترهای دو دیدی نتیجه می شود. این روش را به عنوان روش دیتیرینگ (تبدیل تصاویر سطح خاکستری به تک رنگ) می شناسند هم بازسازی سوپر-رزولوشن و هم روش دیتیرینگ برای جبران سازی گسستگی در عکس برداری دیجیتالی به کار می روند.

هدف این کتاب، تحقیق پیشرفت ها در بازسازی عمق از طریق آزمایشات فیزیکی با روش دیتیرینگ برای تنظیمات مشخصی از دوربین دو دیدی است. این تنظیمات، نوع جدیدی از دوربین را توسعه می دهد؛ این نوع دوربین، دوربین مورب-موازی نامیده می شود.

ترجیح بر این است که از تنظیمات دوربین مورب-موازی به جای تنظیمات رایج قدیمی، برای بازسازی سه‌بعدی از روش‌های نوین استفاده گردد. در مقایسه با تنظیمات دوربین دو دیدی همگرایی، تنظیمات مورب-موازی، نیازمند پردازش ساده‌تری می‌باشد. علاوه بر این، تنظیمات دوربین مورب-موازی میدان عریض‌تری را نیز فراهم می‌سازد.

www.ketab.ir