

Amirkabir University of Technology
(Tehran Polytechnic)



Department of
Computer Engineering

درس: بینایی ماشین

تمرین ششم

نجمه محمدباقری

۹۹۱۳۱۰۰۹

سوال اول:



تصویر سمت راست



تصویر سمت چپ

اما برای انجام آزمایش‌های سوال سه و چهار از دو تصویر آماده زیر استفاده شده است.



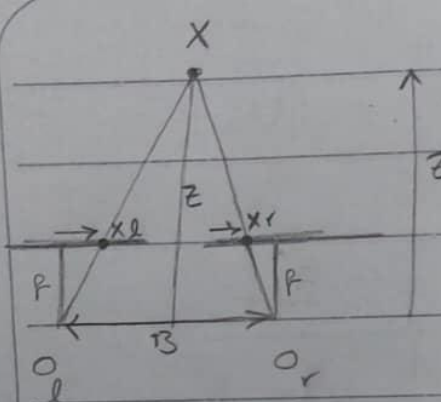
تصویر سمت راست

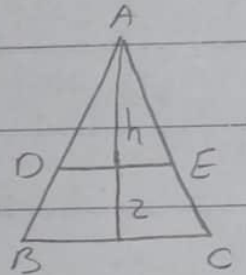


تصویر سمت چپ

سوال دوم:

استاد از رابطه‌ی مالتس در نقطه‌های زیر:



$$\frac{DE}{BC} = \frac{h}{h+z}$$


$$\frac{B + d}{B} = \frac{z - P}{z} \Rightarrow$$

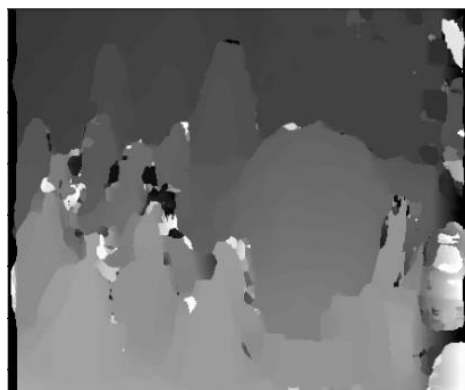
$$B + d = B \frac{z - P}{z} = B \left(1 - \frac{P}{z}\right) = B - B \frac{P}{z} \Rightarrow$$

$$d = -B \frac{P}{z} \Rightarrow \boxed{\overbrace{x_r - x_l}^{\text{عدم توافقی}} = B \frac{P}{z}}$$

همانطور که از رابطه مشخص است، عدم توافق با عمق صحنه رابطه‌ی عکس دارد. بعبارتی هرچه یک نقطه از صحنه عمق بیشتری داشته باشد میزان عدم توافق آن در دو دوربین کمتر است و هرچه عمق کمتر باشد عدم توافق بیشتر است. در صورتی که فاصله‌ی دقیق دو دوربین، فاصله کانونی دوربین و عمق صحنه را داشته باشیم می‌توانیم با استفاده از رابطه‌ی بالا نقشه‌ی عدم توافق را محاسبه کنیم. اما اگر این پارامترها را نداشته باشیم می‌توانیم از روش‌های دیگر استفاده کنیم. روش‌هایی مانند مبتنی بر همبستگی و یا مبتنی بر ویژگی.

سوال سوم:

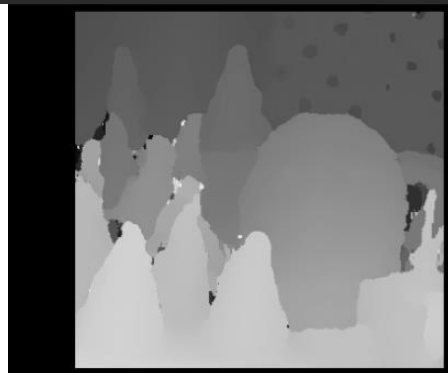
در این قسمت بدلیل آنکه مشخصات دوربین و عمق اشیا صحنه را نداشتیم از روش مبتنی بر همبستگی استفاده کردیم. بدین صورت که به ازای هر نقطه از تصویر سمت راست در یک محدوده مشخص در تصویر سمت چپ جستجو کردیم و نقطه‌ای که بیشترین میزان شباهت (معیار شباهت: sum of squared difference) را به نقطه مد نظر در تصویر راست داشت را بعنوان نقطه‌ی متناظر در نظر گرفتیم. فاصله‌ی آن نقطه از مختصات نقطه در تصویر راست محاسبه کردیم و بعنوان عدم توافق آن نقطه در نقشه عدم توافق قرار دادیم. خروجی این قسمت در شکل زیر قابل مشاهده است.



سوال چهارم:

خروجی حاصل از این قسمت با پارامترهای مشخص شده:

```
stereo = cv2.StereoBM_create(numDisparities=4*16, blockSize = 19)
stereo.setPreFilterSize(5)
stereo.setTextureThreshold(5)
stereo.setUniquenessRatio(80)
stereo.setSpeckleWindowSize()
```

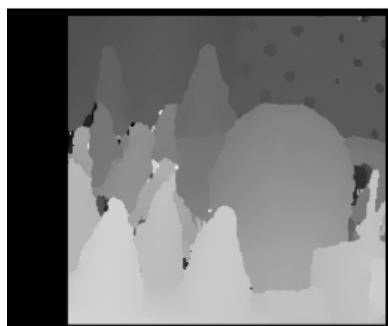


texture_threshold: این پارامتر مشخص می‌کند برای نواحی‌ای از تصویر عدم توافق محاسبه نشود و صفر قرار داده شود. این نواحی باتوجه به اینکه اطلاعات بافتشان کمتر از مقدار پارامتر باشد مشخص می‌شوند. در تصویر انتخابی در این تمرین، تغییر این پارامتر تاثیری بر خروجی نداشت.

speckle_size: در نقشه‌ی عدم توافق در قسمت‌های مرزی مشاهده می‌شود که مرز به صورت دقیق پیدا نشده است (مثلا قسمت‌هایی که لبه‌ی اشیا محو شده است) و یک سری نویزهای اضافی یا به اصطلاح مصنوعیت به نقشه در لبه‌ها چسبیده است. لازم است یک سری پس پردازش بر نقشه اعمال شود. این کار با شناسایی اسپکل‌ها و حذف آنها انجام می‌شود. این پارامتر مشخص می‌کند چه تعداد پیکسل باید در یک ناحیه باشند تا حذف شود. در واقع با اعمال این الگوریتم نقشه نهایی هموارتر می‌شود. انتخاب این پارامتر به تصویرها وابسته است و اینکه اشیا چه اندازه‌ای دارند و عمقشان چقدر است. اگر اشیا کوچک باشند و این مقدار را زیاد بگیریم باعث از بین رفتن جزئیات می‌شود.

num_disparities: مشخص می‌کند که محدوده‌ی جستجو در تصویر دیگر برای پیدا کردن نقطه‌ی متناظر چقدر است. این پارامتر باید متناسب با تصاویری باشد که با آن کار می‌کنیم. مثلا اگر میدانیم بیشترین عدم توافق مقدار ۶۴ دارد بهتر است این پارامتر در همین حدود باشد و بیشتر از آن گذاشتنش باعث می‌شود سرعت مدل کاهش یابد. البته این عدد به علاوه‌ی پارامتر کمترین مقدار عدم توافق می‌شود و محدوده‌ی جستجو را مشخص می‌کند. زمانی که این مقدار کمتر از آنچه که باید باشد انتخاب شود، نقاطی از صحنه که عمق بیشتری دارند عدم توافقتشان به خوبی مشخص می‌شود (عمق بیشتر معادل است با عدم توافق کمتر، و عدم توافق کمتر باعث می‌شود که در محدوده‌ی مشخص شده پیدا شود).

uniqueness_ratio: مقدار این پارامتر بین ۰ تا ۱۰۰ است و درصد را مشخص می‌کند. این درصد در مقدار شباهت نقطه‌ی متناظر ضرب می‌شود. اگر در ناحیه‌ی جستجو نقطه‌ای وجود داشته باشد که مقدار شباهتش بیشتر از این عدد باشد، عدم توافق نقطه‌ی مدنظر صفر در نظر گرفته می‌شود. در واقع هرچه مقدار این پارامتر بیشتر باشد مدل سخت‌گیرتر است نسبت به پیدا کردن نقاط متناظر. در شکل زیر تفاوت حاصل از این پارامتر را در دو حالت صفر و ۸۰ مشاهده می‌کنیم (تصویر سمت راست برای حالت صفر و تصویر سمت چپ برای حالت ۸۰ است).



prefilter_size: این کتابخانه قبل از شروع عملیات یک سری فیلتر بر روی تصاویر اعمال می‌کند که میزان روشنایی آن‌ها را کنترل کند. این پارامتر اندازه‌ی فیلتر در این قسمت را مشخص می‌کند. باتوجه به اینکه تصاویر استفاده شده استاندارد هستند و روشنایی آنها یکسان است تغییر این پارامتر تاثیری بر خروجی ندارد.