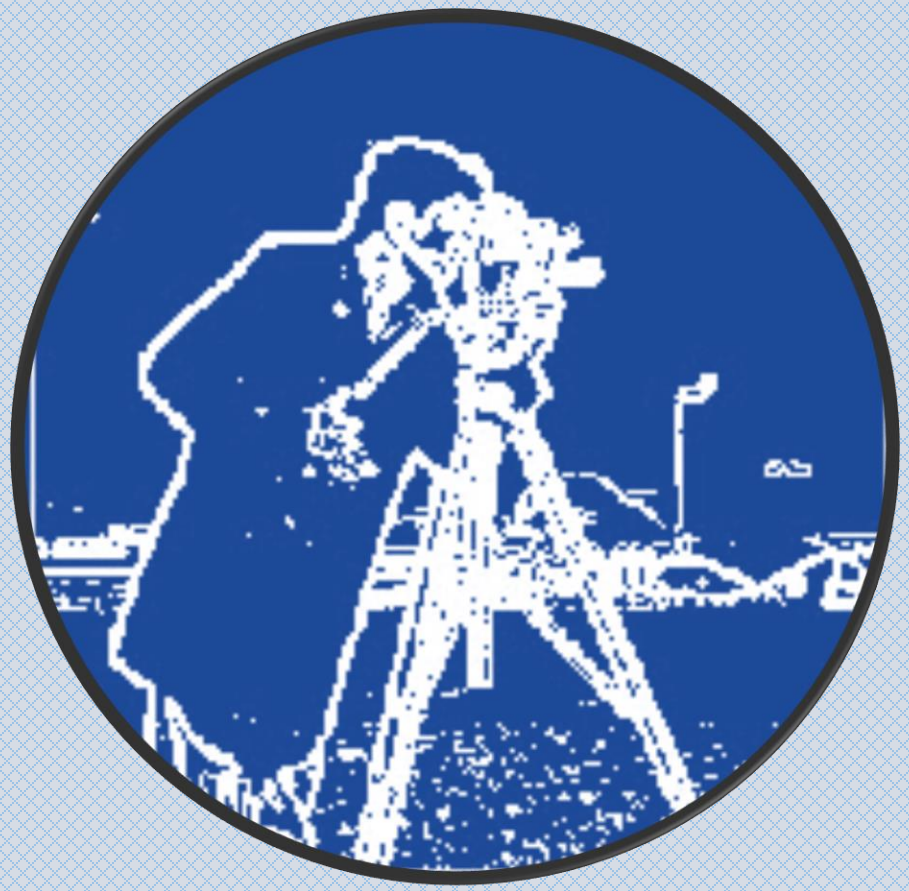
بسم الله

لبه یابی تصویر

با استفاده از منطق فازی

Image Edge Detection

Fuzzy Logic Based



Muha**M**ad **F**athi

Advisor: Dr Vali Derhami

www.MiMFa.net

محتوی

مقدمه

تعاریف کلی

لبه‌یابی

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

روش پیاده‌سازی

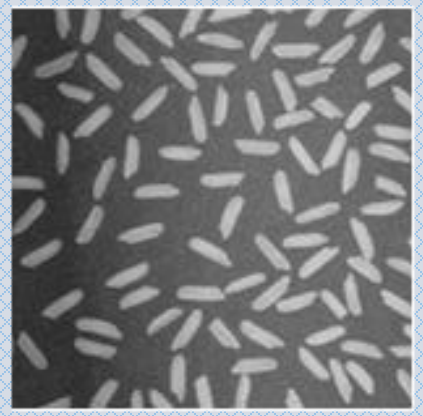
مقایسه

مقدمه

در این بحث یک روش جدید بر پایه استراتژی استدلال منطق فازی برای تشخیص لبه در تصاویر دیجیتال بدون تعیین مقدار آستانه، پیشنهاد می شود.

با تصور بر وجود آشنایی مقدماتی با برنامه متلب، پردازش تصویر و مبحث فازی، تلاش شده تا تمرکز بحث بر روی نحوه پیاده‌سازی لبه‌یابی فازی در برنامه متلب معطوف گردد.

تعاریف کلی



لبه:

مرز میان یک شیء و زمینه یا مرز میان اشیاء هم‌پوشان اجزای با فرکانس بالای تصویر

تشخیص لبه:

شناسایی و تفکیک لبه تصاویر از محیط پیرامون.

- معمولا فیلترهای بالا گذر در تشخیص لبه ها کاربرد دارند.
- یک لبه را می توان به صورت کلاسیک با اولین یا دومین دستور مشتق گیری بدست آورد.

لبه‌یابی

برخی الگوریتم‌های آشکارسازی لبه:

- آشکارساز لاگ (Log)
- آشکارساز روبرتس (Roberts)
- آشکارساز سوبل (Sobel)
- آشکارساز پرویت (Prewit)
- آشکارساز زیروکراس (Zerocross)
- آشکارساز کنی (Canny)
- و...

لبه‌یابی

برخی از معایب روشهای نامبرده:

- × حساسیت به نویز
- × حجم بالای محاسبات
- × خطوط لبه‌ی ضخیم
- × عدم نمایش برخی از لبه‌ها
- × وجود نویز در نواحی صاف
- × لبه‌های نامنظم
- × و...

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

- ✓ تاثیر پایدار در همواری و صاف بودن خطوط مستقیم
- ✓ گرد شدن خطوط منحنی
- ✓ تیزتر نمودن گوشه‌های تصویر
- ✓ هموار نمودن لبه‌های بسیار تیز
- ✓ نویز کمتر در نواحی صاف
- ✓ می توان با تغییر میزان آستانه لبه‌ها را نازک یا ضخیم کرد
- ✓ مقاومت بیشتر در برابر نویز

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

روش مورد بحث متشکل از ترکیب سه نوع فرایند و تصمیم‌گیری بر مبنای خروجی فازی برگرفته شده از ترکیب آن‌ها می باشد.

مراحل کلی

طراحی یک سیستم فازی ممدانی

ورودی‌ها | رول‌ها | خروجی

تصمیم گیری برای لبه بودن / نبودن

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

فیلتر برجسته کننده تصویر

$$h_{HP} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

فیلتر هموار کننده تصویر

$$h_{LP} = \begin{bmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \end{bmatrix}$$

$$h_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}, \quad h_y = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

فیلترهای لبه‌یابی سوبل

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

$i-2_{,}j-2$	$i-2_{,}j-1$	$i-2_{,}j$	$i-2_{,}j+1$	$i-2_{,}j+2$
$i-1_{,}j-2$	$i-1_{,}j-1$	$i-1_{,}j$	$i-1_{,}j+1$	$i-1_{,}j+2$
$i_{,}j-2$	$i_{,}j-1$	$i_{,}j$	$i_{,}j+1$	$i_{,}j+2$
$i+1_{,}j-2$	$i+1_{,}j-1$	$i+1_{,}j$	$i+1_{,}j+1$	$i+1_{,}j+2$
$i+2_{,}j-2$	$i+2_{,}j-1$	$i+2_{,}j$	$i+2_{,}j+1$	$i+2_{,}j+2$

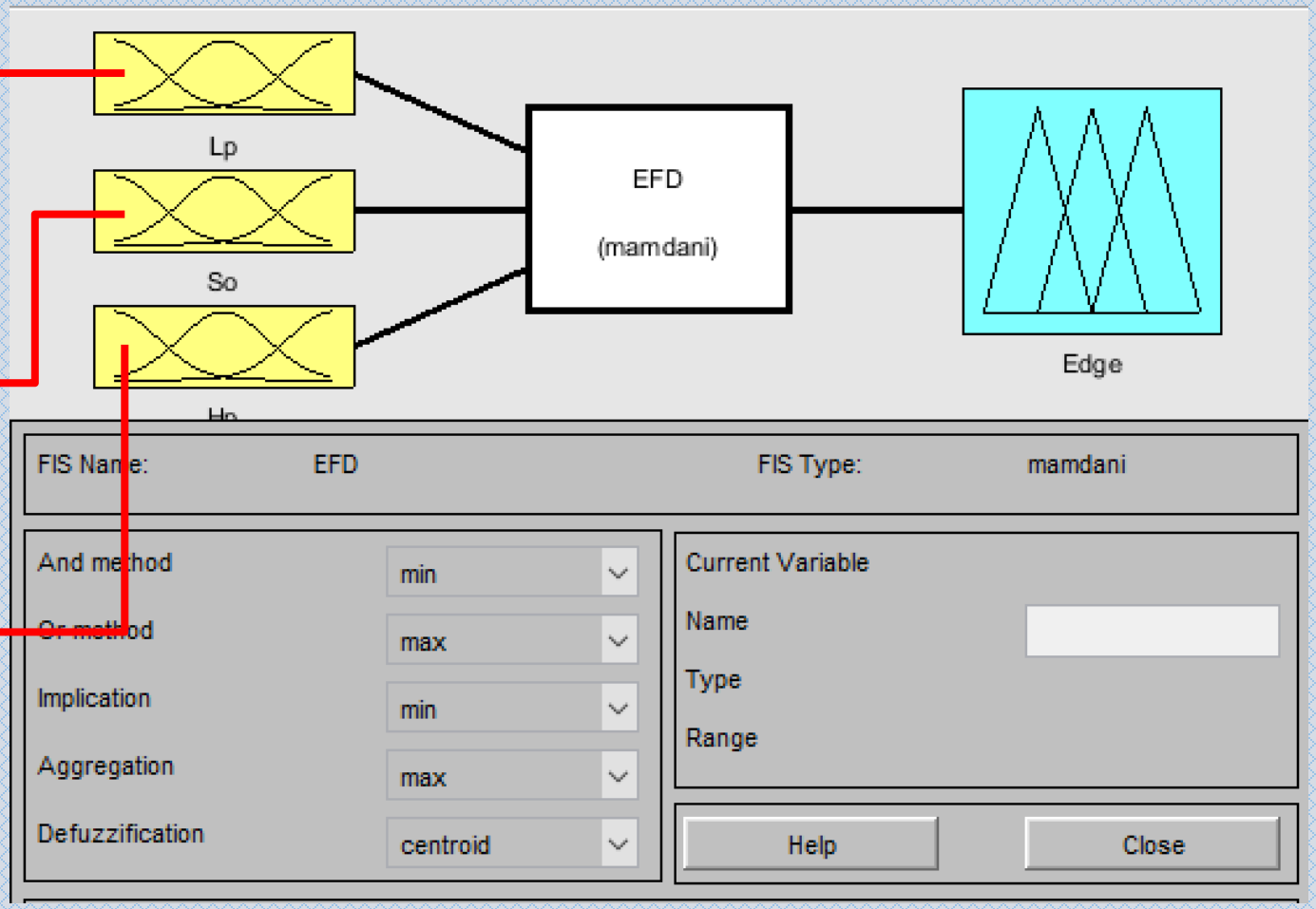
لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

ورودی‌ها

Lp: پیکسل‌های هموار

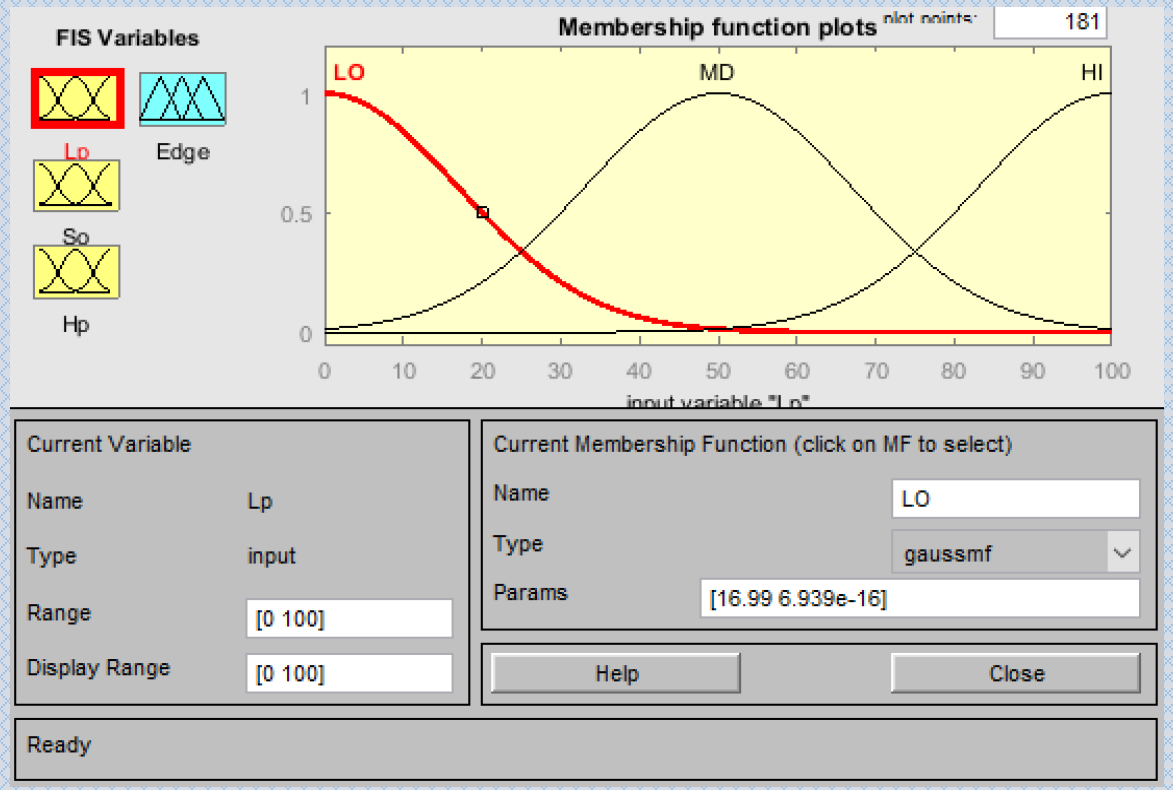
So: لبه‌های آشکار شده به روش سوبل

Hp: پیکسل‌های برجسته



لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

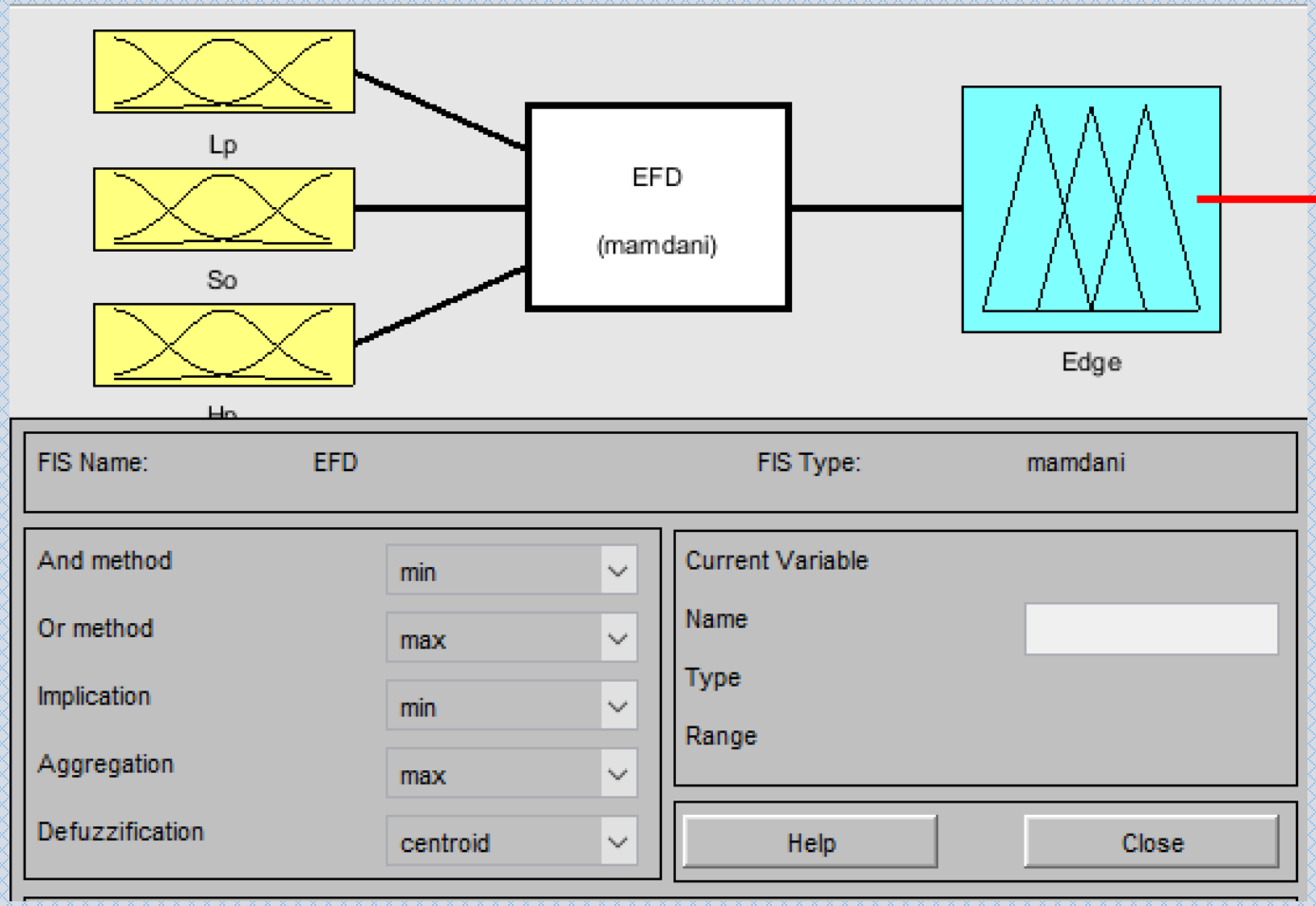
ورودی‌ها



تمامی ورودی‌ها شامل موارد زیر می‌شوند:

- سه تابع عضویت گاوسین (gaussmf) با نام‌های LO,MD,HI
- دامنه اعضا از ۰ تا ۱۰۰

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

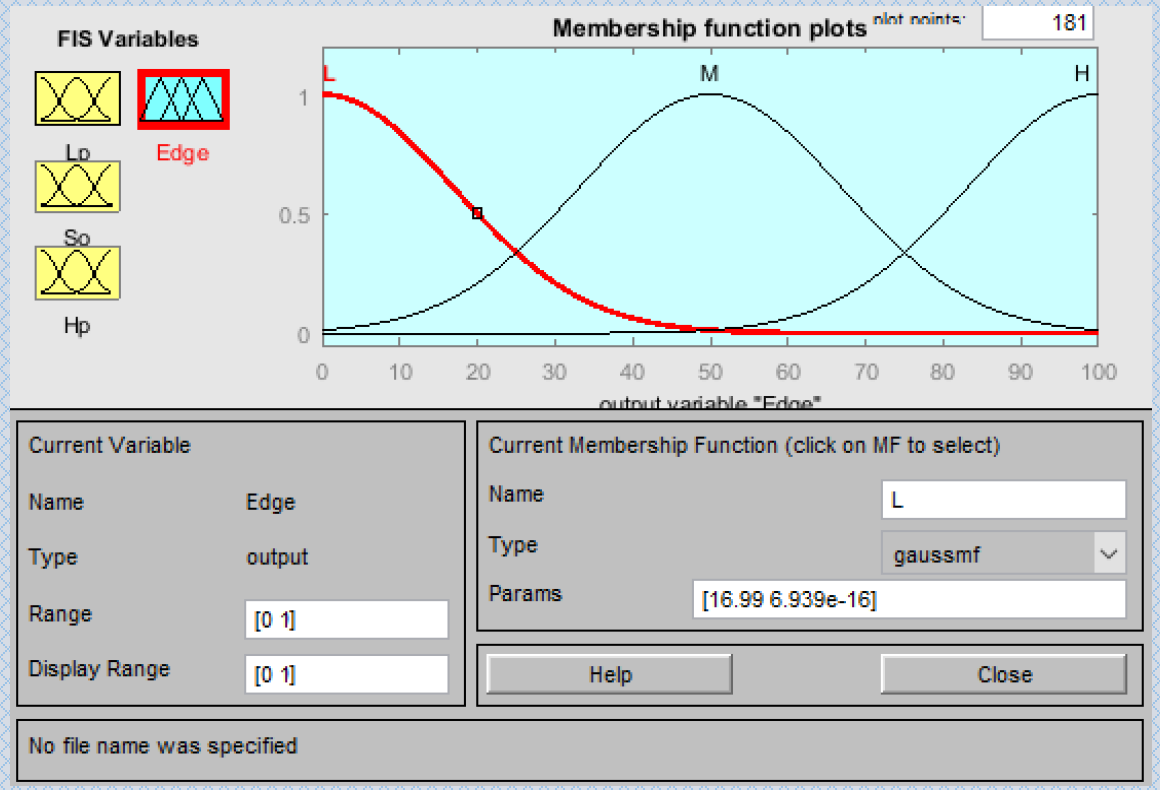


خروجی

Edge: درجه عضویت پیکسل لبه

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

خروجی



- سه تابع عضویت گاوسین (gaussmf) با نام‌های LO,MD,HI
- دامنه اعضا از ۰ تا ۱

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

رول‌ها

- If Lp is LO and So is LO and Hp is LO then Edge is LO
- If Lp is LO and So is LO and Hp is MD then Edge is LO
- If Lp is LO and So is LO and Hp is HI then Edge is LO
- If Lp is LO and So is MD and Hp is LO then Edge is LO
- If Lp is LO and So is MD and Hp is MD then Edge is LO
- If Lp is LO and So is MD and Hp is HI then Edge is MD
- If Lp is LO and So is HI and Hp is LO then Edge is LOHI
- If Lp is LO and So is HI and Hp is MD then Edge is HI

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

رول‌ها

- If Lp is LO and So is HI and Hp is HI then Edge is HI
- If Lp is MD and So is LO and Hp is LO then Edge is LO
- If Lp is MD and So is MD and Hp is LO then Edge is LO
- …
- If Lp is HI and So is LO and Hp is HI then Edge is HI
- If Lp is HI and So is MD and Hp is HI then Edge is HI
- If Lp is HI and So is HI and Hp is HI then Edge is

لبه‌یابی با استفاده از منطق فازی

تصمیم گیری برای لبه بودن / نبودن

۱. دریافت تصویر و یک عدد آستانه بین ۰ تا ۱ از کاربر
۲. تبدیل تصویر رنگی به خاکستری
۳. اضافه کردن یک قاب یک پیکسلی با فرکانس ۰ به دور تصویر
۴. اعمال هر کدام از ۳ فیلتر پیکسل‌های هموار، برجسته و سوبل به طور مجزا بر تصویر خاکستری
۵. پیمایش ۳ تصویر حاصله و ارسال فرکانس نرمال شده هرکدام –NO(x,y)=(O(x,y)\max(Os))*100– به عنوان ورودی سیستم فازی طراحی شده و دریافت خروجی.
۶. مقایسه خروجی با مقدار آستانه کاربر و صفر یا یک شدن (لبه بودن یا نبودن) پیکسل جاری تصویر باینری خروجی.

مقایسه

lena

canny

prewit

robert

sobel

FED

مقایسه

Original image

canny

FED

مقایسه

Original image

canny

FED

نتیجه‌گیری

- بدلیل استفاده از سه منبع براس لبه‌یابی دقت بالاتری دارد
- لبه‌های بیشتر و بهتری را نسبت به روش‌های پیشین پیدا می‌کند
- نیازمند تعریف رول‌های زیادی می‌باشد
- فرآیندی زمانبر است
- برای انجام فرآیندهای RealTime ممکن است مشکلاتی را بوجود بیاورد

End

Collected By: MiMFa