

## :ORB

الگوریتم **ORB** یا **Oriented FAST and Rotated BRIEF** یکی از روش‌های پرکاربرد و سریع در پردازش تصویر است که در سال ۲۰۱۱ توسط OpenCV معرفی شد. این الگوریتم در حقیقت ترکیبی از دو ایده‌ی موفق پیشین یعنی **FAST** (برای تشخیص نقاط کلیدی) و **BRIEF** (برای توصیف ویژگی‌ها) است، با این تفاوت که مشکلات آن‌ها مانند عدم پایداری در برابر چرخش برطرف شده‌اند. مهم‌ترین مزیت **ORB** نسبت به الگوریتم‌هایی مثل **SIFT** و **SURF** این است که کاملاً رایگان و بدون محدودیت پتنت قابل استفاده است.

در مرحله‌ی اول، **ORB** از متد **FAST** برای تشخیص نقاط کلیدی (Keypoints) استفاده می‌کند. **FAST** بسیار سریع است اما در حالت عادی نسبت به چرخش تصویر مقاوم نیست. برای رفع این مشکل، **ORB** با استفاده از محاسبه‌ی **جهت‌گیری (Orientation)** بر اساس ممان‌های شدت روشنایی اطراف هر نقطه، جهت غالب آن را مشخص می‌کند. به این ترتیب **Keypoint** ها علاوه بر سرعت بالا، نسبت به چرخش تصویر هم مقاوم می‌شوند.

در مرحله‌ی بعد، **ORB** از یک نسخه‌ی بهبود یافته‌ی **BRIEF** برای ساخت **Descriptor** ها بهره می‌برد. **BRIEF** توصیف‌گرهای دودویی (Binary Descriptors) می‌سازد که بسیار سبک و سریع قابل مقایسه هستند. در **ORB**، این توصیف‌گرها با توجه به جهت غالب هر **Keypoint** چرخانده می‌شوند (**Rotated BRIEF**)، بنابراین نسبت به چرخش تصویر نیز پایدار باقی می‌مانند. این ویژگی باعث می‌شود که **ORB** در زمان تطبیق (Matching) بسیار کارآمد باشد.

در مجموع، الگوریتم **ORB** یک روش سریع، سبک و مقاوم در برابر چرخش و تغییرات مقیاس متوسط است. هرچند نسبت به **SIFT** و **SURF** در شرایطی مانند تغییرات نوری شدید یا تغییر زاویه‌ی دید پیچیده دقت کمتری دارد، اما به دلیل سرعت بالا و رایگان بودن، انتخاب محبوبی برای بسیاری از کاربردهای عملی مثل ردیابی اشیاء، **SLAM** در رباتیک، و تشخیص ویژگی در موبایل و سیستم‌های تعبیه شده است.