# مۆدێلی بەئاگابوونی بینین

ئامادەکردنی: جەزا فایەق گوڵ موحەمەد

ئەم کارەم ئەنجام داوە لە تاقیگەی Institute for Intelligent Systems and Robotics **ISIR**

**سەرەتا**

بەئاگابوونی بینین لە مرۆڤدا بریتیە لە توانای سیستمی بینین "چاو" بۆئەوەی سەرجەم ئەو زانیاریە پەیوەستانە بدۆزێتەوە کە پەیوەندی هەیە بەو ئەرکەی کە داواکراوە لە زووترین کاتدا. بەئاگابوونی بینین هەڵدەستێت بەهەڵبژاردنی چەند شوێنێک لە وێنەیەکدا بۆئەوەی شیکاربکرێت پێش شوێنەکانی تر چونکە ئەو شوێنانە زۆر گرنگتر و جێی ئاماژەیە. ئەمەش ڕێ بە سیستمی بینین دەدات کە بڕی ئەو زانیاریانەی کە چارەسەر ئەکرێت کەم بکرێتەوە وە سەرەنجام پرۆسەی بینین خێرابکرێت. زانا و فەیلەسوفی بەناوبانگ ئەلفرێد یاربوس ئەوەی سەلماندوە کە ئەم کاری گەڕانە بەهیچ شێوەیەک هەڕەمەکی نیە، بەڵکو پەیوەندی هەیە بەو کارەی کە داواکراوە بکرێت لە وێنەکەدا. یاربوس ئەم تاقیکردنەوەیەی لەسەر وێنەیەک کرد بە ناونیشانی میوان (وێنەی1-ا) کەتیایدا چەند کەسێک دانیشتون و لەوکاتەدا میوانیان دێت. ئەگەر پرسیاربکرێت لە سەر ئەو کەسانەی کەلە وێنەکەدا دەرەکەون (تەمەن، ڕەگەز،...)، ئەوا چاو هەڵدەستێت بەگەڕان لەسەر ئەو بەشانەی وێنەکە کە تەنها کەسەکان تیادا دەرەکەون ی بەشەکانی تر پشتگوێ دەخات (وێنەی1-ب). بەهەمان شێوە ئەگەر پرسیار لەسەر ئەوشتانە بکرێت کەلەناو وێنەکەدا هەیە، ئەوا چاو هەڵەستێت بە گەران لەوشوێنانەدا کە مرۆڤ یان هەر تەنێکی تربەدی دەکرێت(وێنەی1-ج). بەڵام ئەگەر پێش تەماشاکردنەکە پرسیار نەکرا، ئەوا تەنها لەم کاتەدا چاو بە شێوەیەکی هەڕەمەکی بەناو وێنەکەدا گەڕان دەکات.

ج ب ا

وێنەی1

**بەرەو مۆدێلی بەئاگابوونی بینیی بایۆلۆجی**

مەبەست لەم نوسینە بە مۆدێلکردنی مۆدێلی بەئاگابوونی بینینی مرۆڤە بۆ ئەوەی سودی لێببینرێت لە سیستمی نوێی بینتن لە رۆبۆتدا بەمەبەستی خێرا دۆزینەوەی ئەو ئامانجانەی کە داواکراوە. ئەنجامی توێژینەوە نوێیەکەن دەریانخستوە کەوا چاوی مرۆڤ ناتوانێت لە هەمان کاتدا و بە هەمان وریایی سەرجەم تەنەکانی ناو دیمەنێک ببینێت. ئەمەش ئەوە دەرەخات کە بۆچی لە کاتی گەڕان و شیکارکردنی دیمەنێکی سێ رەهەندیدا جاوەکانمان چەندین جوڵە دەکەن بۆ ئەوەی سەرجەم بەشەکانی وێنەکە کە ئەکەونە دەوروبەری خاڵی تێروانین پشکنین و شیکاری بۆ بکرێت.هەربۆیە ئەتوانین بڵێین کە بەئاگابوونی بینینی بریتیە لە میکانیزمی کەمکردنەوەی قەبارەی ئەو زانیاریانەی کە ئەبێت چارەسەر بکرێن وە ناکرێت ئەم چارەسەرکردنە هیچ دواکەوتنێکی تیادابەت ( لە real time دا ئەنجام بدرێت) بەبێ لەبەرچاوگرتنی کۆمپلێکسیتی دیمەنەکان. ئەم میکانیزمەمەش دەرەنجامی چەندین ساڵەی ئیڤۆلیوشنە لە سیستمەی بینین لە مرۆڤدا کە دادەنرێت بە سەرچاوەی سەرەکی وەرگرتنی زانیاری ( زیاتر لە 90%). لەم نوسینەدا باس لە مۆدێلی گریگۆری زێلینسکی دەکەم کە پێناسەی پرۆسەی گەڕان دەکات بەدوای تەنێکدا لە دیمەنێکدا کە چەندین تەنی تیادایە. لە مۆدێلی زێلینسکی دا پرۆسەی گەڕان لە چوار هەنگاوی سەرەکی پێکدێت:

1- دروستکردنی کارتی ئامانجە گرنگەکان.

2- دۆزینەوەی ئامانجی داهاتوو.

3- دروستکردنی جوڵە بە ئاراستەی ئامانجە نوێیەکە.

4- شیکارکردنی ئامانجی چاوەڕوانکراو و فڕێدانی ئامانجی هەڵە.

**کورتەیەک لەسەر سیستمی بینینی مرۆڤ**

ئەو ڕووناکیەی کە ئەگاتە ناو چاو، ئەشکێنرێتە سەر ڕێتینا (بەشی دواوەی چاو) کە فۆتۆرێسێپتەری تیادایە و هەڵئەستن بە گۆڕینی وزەی ئیلیکترۆ- مەگنەتیکی فۆتۆنی ڕووناکی بۆ سیگناڵی کارەبایی. لە ڕێتینادا دو جۆر فۆتۆرێسێپتەر هەیە: قوچەکی ( 75-150 ملیۆن) و لولەیی ( 6-7 ملیۆن) ئەخەملێنرێت. قوچەکەکان زیاتر هەستیارترن بە ڕووناکی و کەمترهەستیارترن بە ڕەنگ. بەپێچەوانەی ئەمانەوە، لولەکەکان زۆر هەستیارن بە ڕەنگ و پۆلێن ئەکرێن بە سێ ڕەنگی سەرەکیەوە: لولەکە سورەکان (64%)، لولەکە سەوزەکان (32%)، وە لەلەکە شینەکان (4%). ئەم لولەکانە ئەکەونە سەنتەری ڕێتیناوە وە بە تیرەی 0.33 ملیمەتر بەدەوری سەنتەری ڕێتینا تەنها لولوکەکان بونیان هەیە و لەم شوێنەدا وێنەکان بەرزترین ڕێزێلیوشنی هەیە. ئەمەش وادەکات کە سەرجەم بەشەکانی وێنەیەک بە هەمان ڕێزێلیوشن دەرنەکەون؛ چەقی بینین بە بەرزترین ڕێزێلیوشن و دەوروبوری بینین بە لێڵی بەدیاردەکەون. وێنەی 2 نیيشانی دیمەنێک ئەدات لە وێنەیەک کە بە کامێرا گیراوە(ا) لەگەڵ ئەو وێنەیەی کە مرۆڤ ئەیبینێت (ب).

ب ا

وێنەی 2

**مۆدێلی وۆڵف بۆ بەئاگابوونی بینینی مرۆڤە**

وەک پێشتر ئاماژەی پێکرا، کە سیستی بینینی مرۆڤ دیمەن بە هەمان ڕێزێلیوشن نابینێت و جوڵەی تەماشاکردن هەڕەمەکی نیە و بەڵکو بەستراوە بەو کارەوە کە داوایلێکراوە. بۆئەم مەبەستەش هەردوو چاوەکان چەندین جوڵە (saccade) ئەکەن بەیەکەوە کە خێرایەکەی نزیکەی (200 ملیچرکە دەبێت) بۆ گەشتن بە ئامانجی داواکراو.

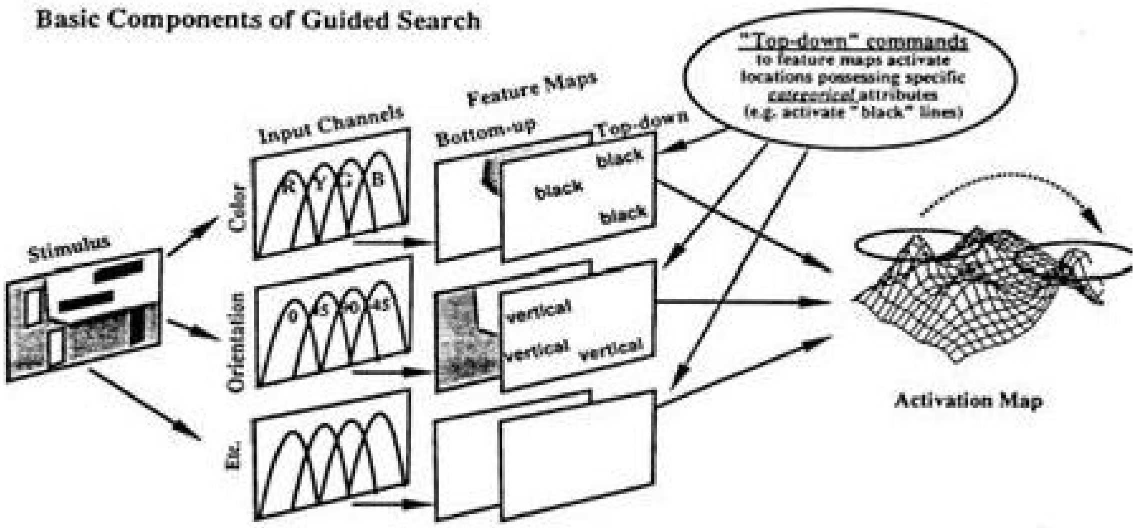
مۆدێلی وۆڵف هەڵدەستێت بە خستنەڕوو و ڕوونکردنەوەی چۆنێتی گەڕان لە سیستمی بینینی مرۆڤ لە کاتی ئەنجامدانی گەڕان بە دوای ئامانجێکدا. ئەم مۆدێلە لە چوار هەنگاوی سەرەکی پێکدێت:

1- چەندین تایبەتمەندی (ئاراستە و پێوانە و ڕەنگ،..) چارەسەر ئەکرێت بە تەریبی وە لەمەوە چەندین کارتی تایبەتمەندیمان دەسەکەوێت.

2- ئەو ناوچانەی کە زۆر چالاکە لە هەر کارتێکدا نیشانی ئەدات کە چەندە سەرنج ڕاکێشە.

3- ئەم کارتی تایبەتمەندیانە تێکەڵ دەکرێن بۆ دروستکردی کارتێکی ئەکتیڤەیشن کە تیایدا سەرجەم تایبەتمەندیەکان یەکدەگرن بۆ دیاری کردنی چالاکترین ناوچە.

چالاکترین ناوچە ئەو خاڵەیە دەبێت کە دەبێتە چەقی بینینی داهاتوو. لە کاتی تێکەڵکردنی کارتەکاندا، دەتوانرێت دەستنیشانی ئەو تایبەتمەندیمانیانە بکرێت کە گرنگن بۆ ئەو ئامانجەی کە داواکراوە بدۆزرێتەوە. بۆ نمونە ئەگەر ئامانجەکە لاکانی تەریب و ئەستونبوون و ڕەنگی شینبوو، ئەوا دەکرێت کێشێکی زیاتر بەو دوو کارتانەی کە ئەم دوو تایبەتمەندیەی هەیە لە ئاڕاستە و ڕەنگدا ( وەک لە وێنەی 3 دا دیارە)

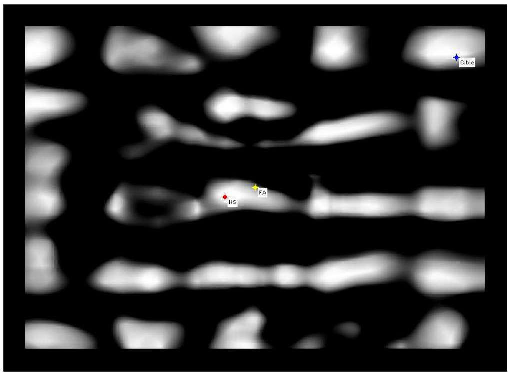



وێنەی 3

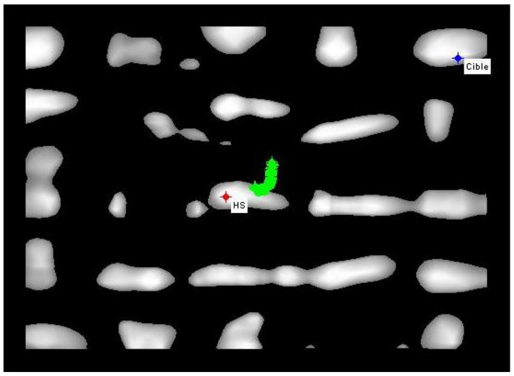
**تاقیکردنەوەکان و ئەنجامەکان**

ئەم مۆدێلە تاقیکراوەتەوە لەسەر چەند وێنەیەک کە پێکهاتوون کە لکاندنی وێنەی چەند تەنێک هەرجارەو شوێنی تەنەکان دەگۆڕدرێت. وادادەنرێت کە چەقی تێڕوانین دەکەوێتە سەنتەری دیمەنەکەوە و تەنها ناوچەیەک بەدەوری ئەم خاڵەدا ڕوونە و ئەوانی تر لێڵن ( وێنەی 4.1). پاشان ئەکتیڤایشن دروستدەکرێت بۆ دۆزینەوەی چالاکترین ناوچە کە پاشان دەکرێتە خاڵی تێڕوانینی نوێ ( وێنەی 4.2). ئەم پرۆسەیە بەردەوامدەبێت تاوەکو ئامانجەکە دەدۆزرێتەوە ( وێنەی 4.6). وێنەی 5 پرۆسەی دۆزینەوەی لالەنگیەکە نیشانی دەدات

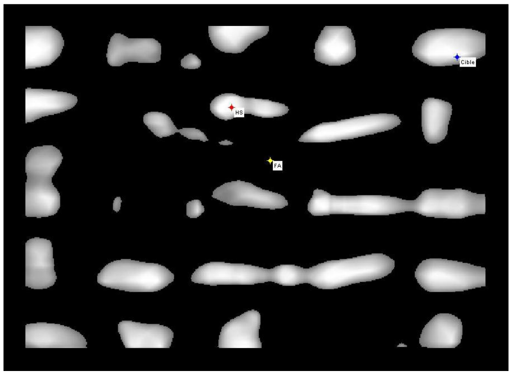
1



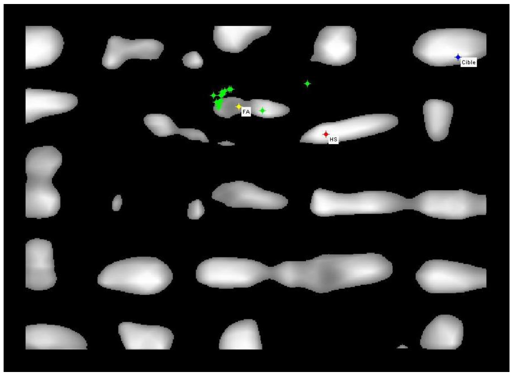

2



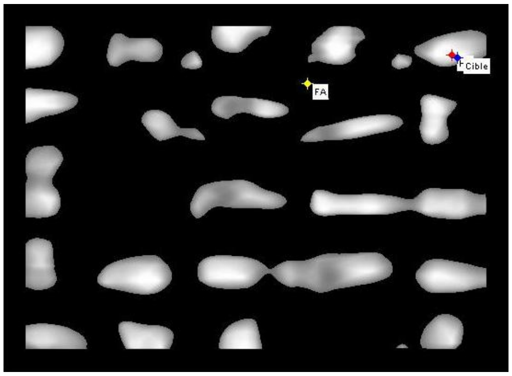

3




4




5




6

وێنەی 4

وێنەی 5

**گفتوگۆ**

دۆووینەوەی تەنێکی مەبەست لە دیمەنێکدا وە چۆنێتی جوڵەی چاو بۆ دۆزینەوەی ئەم تەنە گرنگیەکی زۆری هەیە لە هەڵسوکەوتی بینین لە مرۆڤدا کە رۆژانە سەدەها و هەزارەها جار جوڵە دەکات بۆ دۆزینەوەی ئەو ئامانجەی کە مەبەستێتی. گرنگی ئەم مۆدێلە لەوەدا خۆیدەبینێتەوە کەوا نزیکترین مۆدێلە لە سیستمی بینینی مرۆڤەوە وە گرەنتی دۆزینەوەی ئامانجی داواکراو دەدات لە وێنەیەکدا بە مەرجێک ئامانجەکە بوونی هەبێت.