

進捗報告

1 今週やったこと

- Deep Learning Book 読み (P.214 ~P.227)
- 天体写真に閾値処理をして再実験
- SVM を用いた分類

2 今週の収穫

2.1 天体写真に閾値処理を行って再実験

先週から使用している天体写真に閾値処理をして再実験を行った。図 1 に結果を示す。

| | はくちょう | ふたご | いて | カシオペア | こぐま | こと | おおぐま | おおいぬ | オリオン | おとめ | おうし | ペガサス | さそり | しし | わし |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| はくちょう | 0.5150989 | 0.4267653 | 0.462303 | 0.4279452 | 0.4036084 | 0.3746294 | 0.3918446 | 0.4279083 | 0.4329851 | 0.4510406 | 0.433545 | 0.4282384 | 0.4375697 | 0.382754 | 0.3247035 |
| ふたご | 0.4697233 | 0.4774258 | 0.4201907 | 0.3904712 | 0.2672094 | 0.3765571 | 0.4229099 | 0.3730305 | 0.3936369 | 0.4721756 | 0.4328401 | 0.4690684 | 0.4322375 | 0.3852249 | 0.3362256 |
| いて | 0.4714335 | 0.3239005 | 0.3917512 | 0.4017889 | 0.2884042 | 0.3846649 | 0.323247 | 0.412566 | 0.3740976 | 0.2684819 | 0.410056 | 0.3956048 | 0.2898765 | 0.3337643 | 0.3852235 |
| カシオペア | 0.6493295 | 0.553687 | 0.6371287 | 0.6274864 | 0.4258252 | 0.4830263 | 0.5673333 | 0.5450675 | 0.5706332 | 0.5461259 | 0.5615345 | 0.5689374 | 0.58948 | 0.5046354 | 0.4839235 |
| こぐま | 0.5565175 | 0.4763513 | 0.51777 | 0.5653351 | 0.4570774 | 0.4683811 | 0.4116378 | 0.5210884 | 0.5558145 | 0.4589503 | 0.4368789 | 0.4609431 | 0.3379175 | 0.4366919 | 0.4576704 |
| こと | 0.4285927 | 0.3279599 | 0.3615976 | 0.3939795 | 0.3018149 | 0.5906528 | 0.4238253 | 0.5192044 | 0.3859744 | 0.2897434 | 0.4595716 | 0.3074381 | 0.3710969 | 0.2937461 | 0.3327738 |
| おおぐま | 0.5962187 | 0.5547025 | 0.5463539 | 0.5685212 | 0.4226594 | 0.515898 | 0.5505128 | 0.4816732 | 0.503294 | 0.5085454 | 0.5586574 | 0.5548723 | 0.5607694 | 0.4783963 | 0.4523895 |
| おおいぬ | 0.6557 | 0.5660213 | 0.5992639 | 0.5976744 | 0.4669425 | 0.4832948 | 0.4869415 | 0.5371968 | 0.5260763 | 0.5182285 | 0.5395656 | 0.5699848 | 0.5238975 | 0.5193599 | 0.5288583 |
| オリオン | 0.6383764 | 0.5342136 | 0.5958263 | 0.6176668 | 0.4594713 | 0.5404866 | 0.4830585 | 0.5926344 | 0.6065205 | 0.514676 | 0.5427592 | 0.5217489 | 0.409801 | 0.4105677 | 0.4981748 |
| おとめ | 0.3252536 | 0.3257322 | 0.3714023 | 0.2842587 | 0.2361567 | 0.220518 | 0.3884324 | 0.3502902 | 0.3598404 | 0.3782432 | 0.2819026 | 0.3712713 | 0.3385679 | 0.2378012 | 0.3110897 |
| おうし | 0.5269016 | 0.387001 | 0.3835682 | 0.4302242 | 0.3533642 | 0.4236737 | 0.4495475 | 0.4279213 | 0.3997755 | 0.4480674 | 0.4527341 | 0.4622729 | 0.4466922 | 0.4340483 | 0.3124429 |
| ペガサス | 0.5689421 | 0.4946981 | 0.569557 | 0.4799037 | 0.3424338 | 0.3784784 | 0.5568848 | 0.4251361 | 0.4511872 | 0.5335562 | 0.559699 | 0.5876301 | 0.5325322 | 0.514231 | 0.4511972 |
| さそり | 0.3313582 | 0.3131182 | 0.3287064 | 0.3174057 | 0.2129724 | 0.2171249 | 0.2968217 | 0.2746485 | 0.2263461 | 0.3484572 | 0.2624048 | 0.3696819 | 0.4886457 | 0.3464397 | 0.215951 |
| しし | 0.4210851 | 0.3309983 | 0.3287099 | 0.3714763 | 0.349184 | 0.4020807 | 0.4417829 | 0.4115924 | 0.3460159 | 0.328842 | 0.3817806 | 0.350484 | 0.4087112 | 0.5661808 | 0.3142491 |
| わし | 0.365971 | 0.2769229 | 0.3869683 | 0.2940443 | 0.2374919 | 0.3633715 | 0.2902749 | 0.3494319 | 0.3094714 | 0.2528041 | 0.4084149 | 0.3235512 | 0.1969008 | 0.3204614 | 0.3386945 |

図 1: 天体写真に閾値処理をした結果

この処理を行うことで、新たに識別を行えたものもあれば逆に識別ができなくなったものもあったが、累計としてはこちらのほうがよかったのでこちらを採用する。

2.2 SVM を用いた分類

先週のゼミで話していた通りに、CAE で得られた分散表現を concat して True と False のラベル付けを行って SVM で学習させ、写真のテスト画像が星図と比較して True か False のどちらを返すかを確認した。なお、学習で使った False の組み合わせは図 1 で正解の星座の類似度よりも高い星座との組み合わせを使用した。具体的な数の割合としては、True の数が 15 個、False の数が 39 個であった。図 2 に結果を示す。

全体的に True が多い。おおぐま座とおおいぬ座に一体何が... そしてオリオン座.. なぜ...

もう少し絞れたらいいな、と。ちなみに新しい写真と星図の類似度も一応見てみた。図 3 に結果を示す。

| | はくちょう | ふたご | いて | カシオペア | こぐま | こと | おおぐま | おおいぬ | オリオン | おとめ | おうし | ペガサス | さそり | しし | わし |
|-------|-------|-----|----|-------|-----|----|------|------|------|-----|-----|------|-----|----|----|
| はくちょう | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ふたご | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| いて | | | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| カシオペア | | | | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| こぐま | | | | × | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| こと | | | | | ○ | ○ | | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| おおぐま | | | | | ○ | ○ | ○ | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| おおいぬ | | | | | × | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| オリオン | | | | | ○ | ○ | × | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| おとめ | | | | | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| おうし | | | | | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ペガサス | | | | | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| さそり | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| しし | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| わし | | | | | ○ | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

図 2: SVM で分類を行った結果

| | はくちょう | ふたご | いて | カシオペア | こぐま | こと | おおぐま | おおいぬ | オリオン | おとめ | おうし | ペガサス | さそり | しし | わし |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| はくちょう | 0.4906725 | 0.491808 | 0.4309436 | 0.4763559 | 0.3971726 | 0.3444481 | 0.345872 | 0.4127991 | 0.3786938 | 0.3818074 | 0.455377 | 0.5020615 | 0.3899405 | 0.430886 | 0.3348961 |
| ふたご | 0.5241409 | 0.5044719 | 0.5672454 | 0.5243716 | 0.3820621 | 0.3785919 | 0.4427014 | 0.4784176 | 0.5339631 | 0.4735993 | 0.4587291 | 0.4726332 | 0.440588 | 0.4147683 | 0.4011071 |
| いて | 0.4815429 | 0.438312 | 0.6115453 | 0.4943619 | 0.3134077 | 0.3645677 | 0.4559507 | 0.4142157 | 0.4461176 | 0.3742207 | 0.4895928 | 0.4887903 | 0.4138468 | 0.3856532 | 0.3500731 |
| カシオペア | 0.5728996 | 0.5001635 | 0.5610836 | 0.5645955 | 0.4092973 | 0.4356328 | 0.4450794 | 0.5150828 | 0.5624979 | 0.4539945 | 0.4932048 | 0.4908854 | 0.4372682 | 0.4193926 | 0.4256182 |
| こぐま | 0.5321852 | 0.4359235 | 0.5395076 | 0.5266567 | 0.386961 | 0.4421869 | 0.4249046 | 0.4808778 | 0.5065031 | 0.4497445 | 0.4629413 | 0.4375299 | 0.3511445 | 0.3945024 | 0.3966628 |
| こと | 0.5735683 | 0.4586086 | 0.5466566 | 0.5410778 | 0.4477234 | 0.4544802 | 0.4724761 | 0.5353584 | 0.5550587 | 0.4605805 | 0.4688987 | 0.4836445 | 0.3804922 | 0.4830434 | 0.4956144 |
| おおぐま | 0.4135293 | 0.3955422 | 0.4629231 | 0.4506583 | 0.2827805 | 0.3546833 | 0.4353636 | 0.330876 | 0.4667181 | 0.3696182 | 0.4648994 | 0.4302631 | 0.4053999 | 0.3837589 | 0.317753 |
| おおいぬ | 0.425591 | 0.2855836 | 0.3298245 | 0.3600087 | 0.3414945 | 0.3390671 | 0.3523989 | 0.5368629 | 0.4289694 | 0.4102255 | 0.3194531 | 0.371871 | 0.2995382 | 0.3703443 | 0.3336688 |
| オリオン | 0.5720135 | 0.4939971 | 0.5708626 | 0.5934011 | 0.4239107 | 0.5393207 | 0.4304935 | 0.564061 | 0.5818802 | 0.4729496 | 0.490079 | 0.4721046 | 0.4309211 | 0.4066975 | 0.4347516 |
| おとめ | 0.4538967 | 0.4198267 | 0.4184581 | 0.4593624 | 0.3007863 | 0.3943736 | 0.3479623 | 0.3790626 | 0.3862474 | 0.3690073 | 0.4459921 | 0.4100027 | 0.3447405 | 0.3027112 | 0.3532592 |
| おうし | 0.5254039 | 0.4916091 | 0.548513 | 0.539697 | 0.4330534 | 0.3734939 | 0.4293418 | 0.437298 | 0.51 | 0.4433768 | 0.44268 | 0.4462185 | 0.4452375 | 0.4365307 | 0.4113452 |
| ペガサス | 0.4169223 | 0.3298349 | 0.3693673 | 0.3457078 | 0.3276158 | 0.3260363 | 0.3327858 | 0.3800639 | 0.3946448 | 0.4162893 | 0.3906533 | 0.3706658 | 0.2671126 | 0.3328495 | 0.4159052 |
| さそり | 0.420249 | 0.4183463 | 0.3935127 | 0.4584941 | 0.2957145 | 0.2667493 | 0.3900967 | 0.3024513 | 0.3306859 | 0.3757117 | 0.3583972 | 0.4742182 | 0.4936743 | 0.4890067 | 0.3051785 |
| しし | 0.4116891 | 0.2893732 | 0.3439474 | 0.3504358 | 0.2780647 | 0.3754864 | 0.3623515 | 0.4064 | 0.3412991 | 0.3114798 | 0.3977849 | 0.3814589 | 0.3982078 | 0.4752183 | 0.2621059 |
| わし | 0.5488413 | 0.5017487 | 0.60856 | 0.5341225 | 0.3995541 | 0.4172721 | 0.4215799 | 0.4605492 | 0.477951 | 0.4514105 | 0.4951368 | 0.5329169 | 0.4082297 | 0.4439064 | 0.4428275 |

図 3: 天体写真に閾値処理をした結果

3 今後の方針

やはり SVM を使うだけでは完全に分類を行うのは少し難しそう。複数の True からどうやって正解を見つけるのが課題である。あと写真の撮り方によっても識別のしやすさが変わってきているようであるのでそこをどうするかもある必要がある。