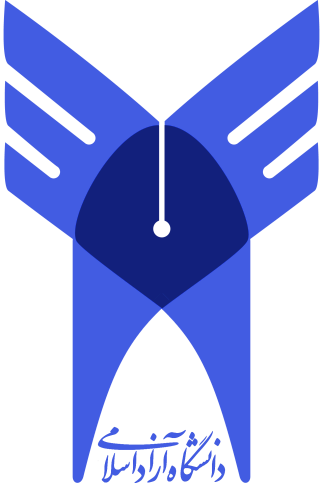
****

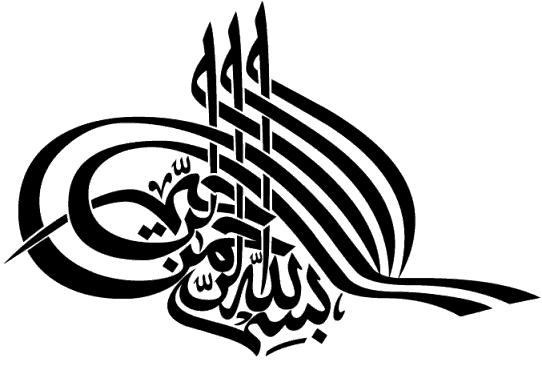
**یادگیری ماشین**

شیوه نگارش گزارش پروژه درس

**نگارش**

آرش شريفی

نیمسال اول 98-97



1. تعريف مساله

هدف از این بخش معرفی مساله مورد بررسی می­باشد. کلیه نکات مجهول مساله به همراه اهداف حاصل از حل مساله در این بخش معرفی خواهند شد. همچنین در صورت تمایل در این بخش می­توان به بیان مقدمه­ای از شیوه حل مساله مورد بررسی، تاریخچه مساله و کارایی روش­های متداول در حل مساله اشاره نمود. قابل ذکر است که در گزارش ارسالی، شماره هر تمرین را به جای عنوان **شیوه نگارش گزارش تمرینات درس** ذکر نمایید.

قابل ذکر است به منظور یکسان سازی نگارش گزارش، کلیه عناوین با استفاده از فونت B Titr و متن اصلی شامل متن بدنه، عنوان اشکال، الگوریتم­ها و جداول با استفاده از فونت B Lotus نوشته خواهند شد.

1. حل مساله

در این بخش شیوه کلی حل مساله معرفی می­شود. در حل تمریناتی که از چندین بخش مختلف تشکیل شده است استفاه از فصل بندی مجاز بوده و از ارسال چندین فایل مجزا برای هر تمرین جدا خودداری نمایید. در این حالت در هر فصل بخش تعریف مساله، روش حل مساله، نمودارها، جداول، شکل­ها و سایر بخش­ها می­باید به صورت جداگانه آورده شوند.

* 1. مثالی از یک زیر بخش - جستجوي تپه نوردي

استفاده از زیر بخش در هر یک از بخش­های گزارش بنابر نیاز مجاز می­باشد. عموم مواردی که در یک زیر بخش قرار می­گیرند شامل معرفی الگوریتم مورد استفاده، شبه کد الگوریتم حل مساله و از این دست می­باشند. به عنوان مثال اگر هدف از انجام تمرین بهینه سازی یک تابع با استفاده از الگوريتم جستجوي تپه نوردي که يكي از انواع جستجو­هاي اصلاح تكراري[[1]](#footnote-1) است، باشد موارد مورد نیاز به منظور معرفی در بخش پانویس از جمله نام الگوریتم و …، مشابه مورد بالا ذکر خواهند شد. قابل ذکر است که شماره پانویس­های استفاده شده در هر صفحه به روز شده و از شماره 1 آغاز خواهند شد.

در معرفی هر الگوریتم می­باید خصوصیات اصلی آن معرفی شود. به طور مثال عملكرد الگوریتم جستجوی تپه نوردی را به "بالا رفتن از اورست در مه بسيار غليظ همراه با فراموشي" تشبيه كرده­اند. در حالت پايه هدف اين الگوريتم يافتن مختصات نقطه بيشينه مي باشد. حالت پايه اين روش در الگوريتم 1 آورده شده است [1].

الگوريتم 1. جستجوي تپه نوردي

**function** Hill-Climbing( *problem*) **returns** a state that is a local maximum

inputs: *problem*, a problem

local variables: *current*, a node

*neighbor*, a node

*current* ← Make-Node(Initial-State[*problem*])

**loop do**

*neighbor* ← a highest-valued successor of current

**if** Value[*neighbor*] < Value[*current*] **then return** State[*current*]

*current* ← *neighbor*

**end loop**

همانطور كه مشاهده مي­شود، به منظور معرفی شبه کد یک الگوریتم، برای آن  
 شماره­ای در نظر گرفته خواهد شد. شیوه شماره گذاری شکل­ها، الگوریتم­ها، جداول و ... مشابه مورد بالا و با استفاده از اعداد عربی (1، 2 ، ....) و به ترتیب موقعیت قرارگیری در گزارش خواهد بود. نکته مهم عنوان در نظر گرفته شده برای هر یک از موارد فوق (شکل، الگوریتم ، جدول و ...) می­باشد که می­باید به نحو مناسبی دربرگیرنده موضوع مورد نظر باشد و از معرفی شماره شکل به صورت منفرد و بدون توضیحات لازم خودداری شود.

نکته قابل ذکر دیگر استفاده از شماره گذاری برای مراجع می­باشد. برای این منظور مطابق نمونه مطرح شده در بالا عمل خواهد شد. قابل ذکر است در صورت استفاده از شکل، الگوریتم، جدول و ... که از مراجع دیگر از جمله سایت­های اینترنتی، کتاب، مقاله، پایان نامه و ... آورده شده باشند، ذکر مرجع الزامی می­باشد.

1. توابع آزمون – مجموعه داده

به منظور مقايسه عملكرد الگوریتم­های مختلف در حل مسائل، از تعدادی توابع محک[[2]](#footnote-2) یا مجموعه داده[[3]](#footnote-3) استاندارد استفاده خواهد شد. در این بخش به معرفی این توابع و یا مجموعه داده­ها پرداخته شده و معادله کلی توابع و خصوصیات مجموعه داده از قبیل تعداد ویژگی، تعداد کل داده­ها، تعداد دسته، تعداد نمونه در هر دسته و ... معرفی خواهند شد. به عنوان مثال در حل مساله بهینه سازی با استفاده از الگوریتم جستجوی تپه نوردی از دو تابع استاندارد با فرم زیر استفاده شده است [2].

|  |  |
| --- | --- |
| (1) |  |
| (2) |  |

تصوير خروجي اين توابع در حالت دو بعدي در فاصله [5 , 5-] در شكل­هاي 1 و 2 آورده شده است. قابل ذكر است كه محدوده توابع فوق در مسائل استاندارد بازه [5 , 5-] نبوده و در اين مثال به منظور یکسان سازی در امر نمایش اين مقدار در نظر گرفته شده است.

|  |  |
| --- | --- |
| شكل 1. تابع Rastrigin | شكل 2. تابع Schwefel 2.22 |

1. شرح عملكرد برنامه

در این بخش به بیان کلیات روش پیاده سازی الگوریتم پرداخته می­شود. این موارد شامل توضیح کلی در مورد توابع استفاده شده که توسط دانشجویان و علاوه بر توابع استاندارد نرم­افزار MATLAB نوشته شده­اند می­باشد. همچنین ذکر مشخصات فنی سیستم مورد استفاده و نیز نگارش نرم­افزار الزامی می­باشد. به عنوان مثال به منظور حل مساله فوق، محيط شبيه سازي شامل يك دستگاه P4 2.8GHz با 4GB حافظه اصلي و نرم افزار MATLAB 2012 مي­باشد. در نگارش برنامه اسامي تمامي متغيرهاي تك مقداره با حروف كوچك و اسامي ساير متغيرها (بردارها و ماتريس­ها) با حروف بزرگ آغاز شده است (این مساله الزامی نیست). در ادامه مثالی از معرفی یک تابع طراحی شده به منظور استفاده در برنامه اصلی آورده شده است.

* 1. مثالی از معرفی یک زیر برنامه - رسم نمودار

function PlotResult(X1,X2,F,P)

وظيفه اين زیر برنامه، ترسيم سه بعدي تابع مورد بررسي مي­باشد. ورودي­هاي اين تابع مختصات مجموعه نقاط *X*1 و *X*2 و مقدار تابع *F* بر اساس نقاط فوق می­باشد. مختصات مجموعه نقاط توليد شده توسط الگوريتم جستجو به صورت ماتريس *P* به تابع داده مي­شود كه هر سطر آن مختصات يك نقطه از مجموعه پاسخ­ها را شامل مي­شود. خروجي اين تابع نموداري با 4 حالت نمايش مي­باشد كه شامل نماي سه بعدي با زاويه ديد [45º, 45] [View angle, Elevation]، نماي افقي نسبت به محور *x*1 با زاويه ديد  
[0º, 0]، نماي افقي نسبت به محور *x*2 با زاويه ديد [0º, 90] و در پايان نمودار Contour map تابع مورد نظر مي­باشد.

همانطور که مشاهده می­شود در توضیح توابعی که توسط دانشجویان طراحی شده، از ذکر کد برنامه به صورت خط به خط خودداری کرده و فقط به بیان کلیات کارکرد تابع مورد نظر پرداخته شود. همچنین در صورت استفاده از روابط ریاضی (فرمول-معادله) هر رابطه با یک شماره مشخص شده تا در صورت نیاز به منظور استفاده از آن در متن اصلی، از آن شماره استفاده شود.

1. شبيه سازي ها و نتايج

در اين بخش به منظور مشاهده عملكرد و کارایی راه حل ارائه شده در حل مساله مورد بررسی، نتایج حاصل از حل مسائل به صورت مجموعه­ای از جداول، شکل­ها و نمودارها و متناسب با ساختار مساله ارائه خواهند شد. مهمترین قسمت هر گزارش این بخش بوده که سهم اصلی نمره تمرین را دارا می­باشد. در این بخش پس از ارائه نتایج هر شبیه سازی، می­باید به تحلیل پاسخ­های حاصل پرداخته شده و دلایل خود را برای ارزیابی کارایی الگوریتم مورد استفاده در حل این دسته از مسائل بیان نمایید.

برای هر الگوریتم ذکر مقادیر در نظر گرفته شده برای هر پارامتر به صورت یک جدول الزامیست. به عنوان مثال پارامترهای استفاده شده در الگورتیم جستجوی تپه نوردی در جدول 1 آورده شده­اند.

جدول 1: پارامترهای استفاده شده در جستجوي تپه نوردي

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***nNeighbor*** | ***d*2** | ***d*1** | ***k*** | **Case** |
| 4 | 0.1 | 0.1 | 1 | **1** |
| 8 | 0.1 | 0.1 | 1 | **2** |
| 4 | 0.05 | 0.05 | 1 | **3** |
| 8 | 0.1 | 0.1 | 8 | **6** |
| 4 | 0.05 | 0.05 | 8 | **7** |
| 8 | 0.05 | 0.05 | 8 | **6** |

در جدول فوق، مقادير *k* نشان دهنده تعداد نقاط شروع مختلف در جستجوي تپه نوردي، *d*1 و *d*2شعاع همسايگي و*nNeighbor* تعداد همسايگي در نظر گرفته شده برای هر نقطه می­باشند. نتايج خروجي حاصل از 6 حالت فوق در بهینه سازی توابع Rastrigin و Schwefel با استفاده از الگوريتم تپه نوردي به ترتيب در جداول 2 و 3 آورده شده­اند. به منظور داشتن مقايسه عادلانه در اين جداول نقاط شروع براي هركدام از اين 6 حالت مختلف در 10 اجرای مستقل يكسان در نظر گرفته شده است. به طور مثال در الگوريتم تپه نوردي با *k*=1، داراي 10 نقطه مختلف براي 10 اجرا هستيم كه اين 10 نقطه در 6 آزمايش يكسان هستند.

جدول 2: نتايج حاصل از بهينه سازي تابع Rastrigin با الگوريتم جستجوي تپه نوردي

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variance** | **Mean** | **Worst** | **Best** | **Case** |
| 105.46 | 11.21 | 29.13 | 1.20 | **1** |
| 105.46 | 11.21 | 29.13 | 1.20 | **2** |
| 105.68 | 11.03 | 28.92 | 1.20 | **3** |
| 2.09 | 2.21 | 5.36 | 1.07 | **3** |
| 2.13 | 1.99 | 5.12 | 1.01 | **5** |
| 2.13 | 1.99 | 5.12 | 1.01 | **6** |

جدول 3: نتايج حاصل از بهينه سازي تابع Schwefel با الگوريتم جستجوي تپه نوردي

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variance** | **Mean** | **Worst** | **Best** | **Case** |
| 5.08E-04 | 5.07E-02 | 9.31E-02 | 1.92E-02 | **1** |
| 5.08E-04 | 5.07E-02 | 9.31E-02 | 1.92E-02 | **2** |
| 1.48E-04 | 2.57E-02 | 4.20E-02 | 8.94E-03 | **3** |
| 1.81E-04 | 1.69E-02 | 3.65E-02 | 1.03E-03 | **3** |
| 5.41E-05 | 9.44E-03 | 1.90E-02 | 6.44E-04 | **5** |
| 5.41E-05 | 9.44E-03 | 1.90E-02 | 6.44E-04 | **6** |

به عنوان مثال یک خلاصه بسیار محدود از چگونگی ارزیابی نتایج حاصل از حل تمرین با استفاده از یک الگوریتم مشخص، می­تواند به صورت زیر باشد:

با توجه به نتايج شبيه سازي­هاي انجام شده در بهينه سازي توابع با استفاده از الگوريتم جستجوي تپه نوردي مشاهده مي­شود كه الگوريتم جستجوی تپه نوردي در اندازه همسايگي تاثير پذيري بالايي نداشته و نتايج حاصل از اعمال دو اندازه مختلف از همسايگي در اكثر موارد منجر به نتيجه يكسان شده است. حال آنكه اين الگوريتم بر روي دفعات تكرار بسيار حساس بوده و با بالا رفتن دفعات اجرا پاسخ­هاي مناسب­تري را پيدا مي كند.

قابل ذکر است که تحلیل اشاره شده بسیار محدود و تنها به منظور آشنایی دانشجویان با شیوه ارزیابی و نگارش تحلیل آورده شده است.

1. ارسال گزارش و فایل­های مرتبط

به منظور ارسال گزارشات مربوط به تمرینات لطفا قواعد زیر را رعات فرمایید:

* برای ارسال کلیه گزارشات پوشه­ای با نام، نام خانوادگی و شماره تمرین ساخته و کلیه فایل­های مرتبط با گزارش را در آن قرار داده و پوشه مورد نظر را Zip (RAR) کرده و ارسال نمایید. در مورد تمریناتی که به صورت گروهی حل شده­اند، یکی از افراد گروه به عنوان نماینده وظیفه ارسال را بر عهده گرفته و اسامی سایر نفرات و شخص نماینده گروه در صفحه اول گزارش ذکر خواهد شد و نیازی به ایجاد پوشه با اسامی تمام افراد و یا ارسال جداگانه نیست. به عنوان مثال:

MLP-Arash Sharifi

* موارد موجود در پوشه ارسالی فقط شامل فایل­های زیر می­باشد:
* کلیه کدهای نوشته شده با برنامه Matlab با پسوند m (فقط m-file ها)
* گزارش تایپ شده در فایل Template با توجه به موارد ذکر شده در ارتباط با شیوه نگارش

**نکته مهم**: لطفا هیچ یک از فایلهای Figure با پسوند fig را ارسال ننمایید. کلیه شکل­ها و جداول صرفا در فایل گزارش ارائه شوند.

* در بخش Subject ایمیل ارسالی نیز از قالب زیر شامل نام و نام خانوادگی شخص ارسال کننده به همراه شماره تمرین استفاده کنید. به عنوان مثال:

MLP-Arash Sharifi

مراجع

1. Russell, Stuart J., Norvig, P., 2003. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Second edition. Prentice Hall, pp. 111-114.
2. Engelbrecht, A. P., 2005. Fundamentals of Computational Swarm Intelligence, John Wiley & Sons, pp. 25-26.

1. Iterative search [↑](#footnote-ref-1)
2. Benchmark [↑](#footnote-ref-2)
3. Database [↑](#footnote-ref-3)