



دانشکده مهندسی کامپیوتر و فن آوری اطلاعات
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تمرین هشتم درس طراحی الگوریتم

الگوریتم‌های عقب‌گرد

اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۵

۱ طراحی و حل جدول سودوکو

نوع متداول سودوکو، یک جدول 9×9 است که به ۹ جدول کوچک تر 3×3 تقسیم شده است. در این جدول چند عدد به طور پیش فرض قرار داده شده است که باید باقی اعداد را با رعایت سه قانون زیر یافت:

قانون اول در هر سطر جدول اعداد ۱ الی ۹ بدون تکرار قرار گیرد.

قانون دوم در هر ستون جدول اعداد ۱ الی ۹ بدون تکرار قرار گیرد.

قانون سوم در هر ناحیه 3×3 جدول اعداد ۱ الی ۹ بدون تکرار قرار گیرد.

هدف از این تمرین، نوشتن برنامه‌ای است که با استفاده از روش پیمایش عقب‌گرد^۱، یک جدول سودوکو را حل کند. ورودی برنامه به صورت یک ماتریس 9×9 شامل ارقام ۰ تا ۹ به برنامه داده می‌شود که رقم صفر در هر درایه به معنی خالی بودن سلول متناظر در جدول است و برنامه باید بتواند ارقام صفر در ماتریس ورودی را به گونه‌ای تغییر دهد که هر سه قانون بالا رعایت شوند و تمام ماتریس پر شود. توجه نمایید، در صورتی که تمام درایه‌های ماتریس ورودی صفر بودند، شما باید یک جدول سودوکوی کامل، طراحی کنید؛ به طوری که در تمام سلول‌های جدول خروجی، هر سه قانون رعایت شده باشند و در هر بار طراحی، جدول تولید شده با جداول دیگر متفاوت باشند. به عبارت دیگر، برنامه شما باید در هر بار طراحی جدول، یک جدول جدید طراحی کند. خروجی برنامه باید تحت قالب یک ماتریس 9×9 ، در کنسول چاپ شود و نیازی به ایجاد رابط کاربر گرافیکی نیست.

۲ تحلیل الگوریتم

برای بررسی و تحلیل پیچیدگی زمانی و تعداد گره‌های پردازش شده در طول اجرای الگوریتم، از روش شبیه‌سازی Monte Carlo که در کلاس تدریس‌یار مورد بحث قرار گرفت، استفاده نمایید. برای مطالعه بیشتر در مورد این الگوریتم، می‌توانید به کتاب مرجع درس یا مطالب موجود در اینترنت مراجعه نمایید. به منظور شبیه‌سازی و تحلیل الگوریتم، ابتدا روش شبیه‌سازی Monte Carlo را پیاده‌سازی کرده، سپس موارد زیر را مورد آزمایش قرار داده، گزارش کاملی از تحلیل خود در هر مورد تهیه کرده و مطابق با قالبی که در ادامه همین فایل موجود است، در سایت درس بارگذاری کنید. پارامترهای مطلوب در تحلیل:

۱. تاثیر تعداد اعداد مشخص شده در ورودی بر اندازه درخت فضای حالت و تعداد گره‌های مورد پردازش توسط الگوریتم در حالتی که جدول ورودی قابل حل باشد.

۲. تاثیر تعداد اعداد مشخص شده در ورودی بر اندازه درخت فضای حالت و تعداد گره‌های مورد پردازش توسط الگوریتم در حالتی که جدول ورودی قابل حل نباشد.

۳. تخمین تعداد گره‌های مورد پردازش درخت فضای حالت در طراحی یک جدول

^۱Backtracking

۳ قالب گزارش

گزارش تحلیل الگوریتم در هریک از موارد مطلوب باید شامل نکات زیر باشد.

۱. عنوان پارامتر:
در مورد هر پارامتری که مورد بررسی قرار می‌دهید، باید یک بخش جداگانه در گزارش ارسالی موجود باشد که با عنوان ذکر شده، بتوان آن را از پارامترهای دیگر تمیز داد.
۲. تحلیل نظری:
با استفاده از دانش خود نسبت به الگوریتم‌های عقب‌گرد، سعی کنید قبل از انجام آزمایشات، حدس خود را در مورد نتیجه آزمایش بیان نمایید. بدیهیست پس از ارائه این حدس، لازم است به طور نظری به تحلیل و توجیه حدس خود در مورد تاثیر پارامتر مورد بررسی بر عملکرد الگوریتم بپردازید. توجه کنید، در صورتی که حدستان با نتایج آزمایشات مطابقت ندارد باید بتوانید این مغایرت را توجیه کنید. بنابراین، عدم انطباق تحلیل نظری با نتایج آزمایشات، به شرط توجیه صحیح مغایرت، منجر به کسر نمره نخواهد شد.
۳. آزمایش و ارائه نتایج آزمایشات:
در این بخش، به طور کامل و دقیق تمام مراحل آزمایش خود را توضیح دهید. همه پارامترها و مقادیرشان را مشخص نموده و دلیل انتخاب هر مقدار را معین کنید. سپس با ارائه نتایج آزمایشات در قالب جداول مناسب، اقدام به توجیه تطابق یا عدم تطابق این نتایج با تحلیل نظری خود نمایید.

۴ موارد امتیازی

- * قابل تغییر بودن ابعاد جدول
- * قابل تغییر بودن رابطه بین اعداد در سطرها و ستون‌ها. به عنوان مثال به جای این که قانون در تکرار نشدن ارقام بین ۱ تا ۹ در سطرها و ستون‌ها باشد، محدودیت بر یکسان بودن مجموع اعداد موجود در سطر و ستون قرار گیرد و در هر خانه بتوان اعداد مثبت و منفی در بازه -۹ تا ۹ (به غیر از صفر) قرار داد.

۵ توضیحات

- * موعد تحویل بخش اول و پیاده‌سازی الگوریتم شبیه‌سازی Monte Carlo، روز جمعه بیست و چهارم اردیبهشت‌ماه می‌باشد. توجه نمایید این موعد، قابل تمدید نیست.
- * موعد تحویل گزارش مربوط به تحلیل، روز جمعه سی و یکم اردیبهشت‌ماه است. توجه نمایید، این موعد قابل تمدید نیست.
- * گزارش خود را فقط در قالب PDF و با نام‌گذاری به شیوه زیر ارسال نمایید.

HW8_{Report/Code}_{StudentNumber}.pdf
به عنوان مثال: HW8_Report_9031053.pdf

موفق باشید.