

به نام وی

گزارش پروژه امتیازی مبانی هوش مصنوعی

نام : سید سروش مرتضوی مقدم

شماره دانشجویی : 9631068

شرح کد:

مسئله حل یک گراف csp است. طبق توضیحات صورت پروژه ، پایه روش حل بر اساس backtracking می باشد. اما ما با استفاده از الگوریتم forward checking و MRV_huristic عملکرد آن را بهبود داده ایم.

طبق صورت مسئله پروژه هدف مقایسه استفاده از MRV و استفاده نکردن از MRV است. به این منظور علاوه بر تست کسی ارائه شده در صورت پروژه ، دو تست کیس دیگر هم (با پیچیدگی بیشتر) فراهم کرده تا مقایسه را بهتر انجام دهیم . زمان اجرای هر کدام از الگوریتم ها در ادامه ارائه شده است.

توضیح نحوه عملکرد الگوریتم :

برای انجام forward checking به این دلیل که همه محدودیت ها (بجز انتهای گراف) بیش از binary هستند پس باید محدودیت ها binary شوند. اما با بکار گیری یک تکنیک می توان حالتی مشابه دوتایی کردن محدودیت هارا شبیه سازی کرد . با یک مثال توضیح می دهیم : فرض کنیم مقداری برای گره x داده شده و اکنون قصد اجرا forward check را داریم. پس به ازای هر همسایه x به نام n ما عملیات زیر را انجام می دهیم :

ابتدا یک مقدار از دامنه مجاز آن را به آن نسبت می دهیم (به n)

سپس به ازای همه همسایگان n که مقدار دهی نشده اند ، همه حالت های مقدار دهی را امتحان می کنیم در صورتی که به ازای یک حالت از همسایه های n ، وضعیت سازگار ایجاد شد ، سراغ مقدار دهی بعدی برای n می رویم . در غیر آن (یعنی هیچ مقدار دهی سازگاری برای این مقدار n یافت نشد) پس مقدار کنونی n را از دامنه آن حذف می کنیم.

با انجام این عملیات در عمل دامنه گره ها محدود و محدود تر می شوند.

همچنین برای قسمت MRV به راحتی گره ای که کمترین مقدار domain_value مجاز را دارد به عنوان گره بعدی برای مقداری دهی انتخاب می شود.

نتایج این الگوریتم بروی ۳ تست کیس در ادامه آمده است.

1) تست کیس ارائه شده در صورت پروژه : (به منظور کاهش فضای استفاده شده ، یال ها را در یک خط آورده ایم.)

9,8

CPHSSHHTC

[10,21,32,43,54,65,76,87]

Not Using MRV

it took : 0.00897836685180664 seconds
[1, 1, 9, 8, 2, 4, 2, 8, 4]

Using MRV

it took : 0.004988670349121094 seconds
[1, 1, 9, 8, 2, 4, 2, 8, 4]

2) یک گراف بسیار پیچیده تر (نسبت به قبلی) که شامل اتصالات چندتایی (بیش از ۲ تا گره) می باشد.
(زمان حل این گراف از همه تست کیس ها بیشتر است):

8,13

CSTHPHPS

01,12,25,56,60,70,71,72,75,76,54,53,43

Not Using MRV

it took : 1.421398401260376 seconds
[1, 2, 9, 7, 1, 6, 1, 8]

Using MRV

it took : 0.4597325325012207 seconds
[1, 2, 9, 7, 1, 6, 1, 8]

3) یک گراف مشابه مثال پروژه با این تفاوت که طول گراف ۳۸ گره شده (بجای ۹ گره) به منظور پیچیدگی بیشتر

38 , 37

C P P H T S S H P T S S H H S S H H T P P H T S S H P T S S H H S S H H T C

0 1 , 1 2 , 2 3 , 3 4 , 4 5 , 5 6 , 6 7 , 7 8 , 8 9 , 9 10 , 10 11 , 11 12 , 12 13 , 13 14 ,
14 15 , 15 16 , 16 17 , 17 18 , 18 19 , 19 20 , 20 21 , 21 22 , 22 23 , 23 24 , 24 25
, 25 26 , 26 27 , 27 28 , 28 29 , 29 30 , 30 31 , 31 32 , 32 33 , 33 34 , 34 35 , 35
36 , 36 37

Not Using MRV

it took : 0.28580737113952637 seconds

[5, 6, 1, 4, 3, 8, 6, 2, 6, 4, 8, 2, 4, 2, 8, 4, 3, 9, 6, 7, 1, 4, 3, 8, 6, 2, 6, 4, 8, 2, 4, 2, 8, 4, 3, 9, 6, 7]

Using MRV

it took : 0.2662346363067627 seconds

[5, 6, 1, 4, 3, 8, 6, 2, 6, 4, 8, 2, 4, 2, 8, 4, 3, 9, 6, 7, 1, 4, 3, 8, 6, 2, 6, 4, 8, 2, 4, 2, 8, 4, 3, 9, 6, 7]