

درس هوش مصنوعی

تمرین ۶ – یک مسأله زمانبندی امتحانات (exam timetabling) برای یک مؤسسه آموزشی بصورت زیر داده شده است:

مسئولان مؤسسه قصد دارند امتحانات ۱۰ درس مختلف ارائه شده در آن ترم تحصیلی را در مدت زمان ۲ روز برگزار کنند. هر یک از امتحانات می‌تواند در یکی از دو نوبت صبح و بعدازظهر برگزار شود. طبعاً برخی از دانش‌آموزان در بیش از یک درس ثبت‌نام کرده‌اند و امتحانات این دروس نباید در یک زمان برگزار شود. درس‌هایی که دارای دانش‌آموزان مشترک هستند عبارتند از: {درس ۱، درس ۲، درس ۴}، {درس ۳، درس ۴}، {درس ۲، درس ۵، درس ۷}، {درس ۱، درس ۳، درس ۶}، {درس ۴، درس ۶، درس ۸، درس ۹}، {درس ۵، درس ۹، درس ۱۰} و {درس ۷، درس ۸، درس ۱۰}. به علاوه بدلیل محدودیت‌های فضای آموزشی امتحانات درس‌های زیر نمی‌تواند در یک روز برگزار شود: {درس ۱، درس ۵} و {درس ۶، درس ۷}.

- این مسأله را به صورت یک مسأله ارضاء قید (constraint satisfaction problem – CSP) تعریف کنید.
- مراحل اجرای الگوریتم جستجوی عقب‌رو (backtracking search) با شرایط زیر را بر روی CSP تعریف شده نشان دهید:

- برای انتخاب متغیرها به ترتیب از توابع اکتشافی کمترین مقادیر باقیمانده (minimum remaining values – MRV) و درجه (degree) استفاده می‌شود. اگر بازهم چند متغیر دارای اولویت یکسان بودند یکی از آنها بصورت تصادفی انتخاب می‌شود.
 - برای انتخاب مقادیر از تابع اکتشافی مقدار با مقیدکنندگی کمینه (least constraining value) استفاده می‌شود.
 - برای استنتاج از روش بررسی رو به جلو (forward checking) مبتنی بر سازگاری یال (arc consistency) استفاده می‌شود.
 - برای عقب‌گردی از روش پرش به عقب (backjumping) به تازه‌ترین متغیر مجموعه تضاد (متغیری از مجموعه تضاد (conflict set) که دیرتر از همه مقداردهی شده است) استفاده می‌شود.
- مراحل اجرای جستجوی تپه‌نوردی را بر روی CSP تعریف شده با شرایط زیر نشان دهید:
 - امکان حرکت به حالت‌های با ارزش برابر ولی غیرتکراری در هنگام جستجو اگر حالت بهتری وجود نداشته باشد.
 - استفاده از تابع اکتشافی کمترین تضادها (minimum conflicts) با وزن‌دهی به قیدها و افزایش یک واحدی وزن قیدهایی که در هر مرحله نقض شده‌اند.