

Diszjunkt halmazok szerepe az exponenciális futási idejű algoritmusoknál

Dinnyés Balázs Emil
V. évf. programtervező informatikus Msc

Témavezető: Dr. Békési József

SZTE TTIK Számítógépes Optimalizálás Tanszék

Ebben a dolgozatban az $O(2^n)$ futási idejű algoritmusokat tekintjük át, és megvizsgáljuk ezek kapcsolatát a diszjunkt halmazokkal. A TSP (Utazó ügynök probléma) és a Páros munka ütemezés probléma használja a diszjunkt részhalmazokat az optimális megoldás megtalálására. A páros munka ütemezésnél ismertetek egy még nem publikált heurisztikát is, amely nagy bemeneteknél és egyéb feltételek teljesülésénél szolgáltathat jó eredményt. Kitérek még a valós futási időkre is.

Diszjunkt részhalmazai egy halmaznak azok a halmazok, amelyek eltérő elemeket tartalmaznak. A két probléma megoldására a branch – and – bound módszert használjuk, ami egy faépítő eljárást takar, és használja a kérdéses halmazokat. Vajon milyen gyorsabb, heurisztikát alkalmazó módszerek lehetnek még? A módszerek nagyban függenek a páros munka ütemezésnél a bemenő adatok szerkezetétől. Ha például két munka megegyezik, akkor a branch - and - bound eljárásban, a hasonló ágak közül az egyiket le lehet vágni. Ha nincs különösebb rendszer az adatok tulajdonságaiban, akkor általában nem működnek hatékonyan a heurisztikák.

A diszjunkt halmazok alkalmazása: a fa építése során, egy aktív csúcsot jelentő halmazban lévő elemeknek van egy sorrendje, és az adott problémának megfelelő módon a sor végére szűrjük a halmazban még nem szereplő valamelyik elemet. Ha így kialakul – a fent említett diszjunkt halmazok definíciójától eltérő - azonos levél, akkor meghatározzuk közülük a rövidebb hosszúságút. Lényegében kizárjuk a kisebb halmazoktól a nagyobb halmazok felé haladva, a fa építésénél, az azonos elemeket tartalmazók közül azt, amelyik a nagyobb hosszat adja és meghagyjuk a legrövidebbet, a lokális optimumot. Ez a hosszúság még nem az optimális megoldás, de nagyon jó korlátot ad a többi csúcs esetleges levágásához az adott szinten. Látható, hogy konstrukció elég merev és szigorú szabályokat követ. Hiszen a megoldás konstrukciója miatt nem hagyható ki a fából egyetlen diszjunkt halmaz sem, ezek az aktív csúcsok, és mindegyiket meg kell kapnunk, így épül fel a fa és jutunk el a globális optimumhoz, az aktív csúcsok száma pedig 2^n .

A tanulmányban ismertetem a problémákat, a speciális algoritmusokat, azokat összehasonlítom, miben térnek el, és hol hasonlítanak a diszjunkt halmazok használatában. Tárigény: mivel elegendő egyszerre a fa egyetlen szintjét tárolni, így maximum vagyis a fa, építése során, akkor a legszélesebb az aktuális szinten, amikor a magassága a felénél tart.