

Dichotomy for Real Holant^c Problems

Jin-Yi Cai, Pinyan Lu, Mingji Xia

SODA 2018: 1802-1821

夏盟佶 mingji@ios.ac.cn 62661644

计数问题的复杂性二分定理，刻画一个计数问题集合之中哪些问题算法易解，哪些问题是计算复杂性意义下难解的。

本文刻画了复数权重的 CSP_2^c 和实数权重 Holant^c 。

 CSP_2^c 

计数问题有 CSP 和 Holant 等几个大分类。其中布尔定义域的 CSP 问题二分定理的主要发展如左图四个蓝点所示。

Complex number weighted #CSP
[Cai, Lu, Xia, 2009]



有两个易解集合 P 和 A 。

CSP_2^c 比 CSP 更一般，具有更大的灵活性。

Real weighted #CSP
[Bulatov, Dyer, Goldberg, Jalsenius, Richerby 2009]



CSP_2^c 框架中， A 比较自然地对应 A 以及它的处处经过 45 度变换的影像，记为 A^a 。

我们发现并证明了一个意料之外的易解类 L ，它是在 A 的基础上，依赖具体函数的基底函数做局部 45 度变换后得到的影像。

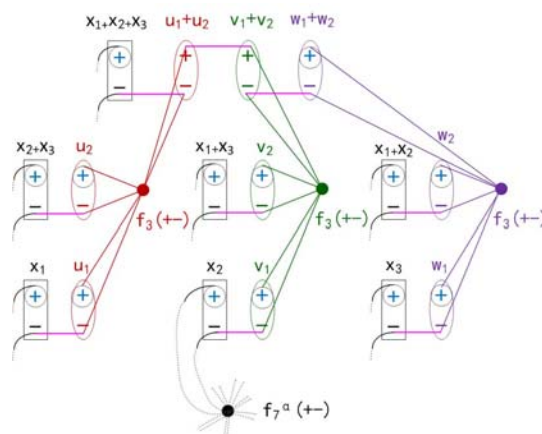
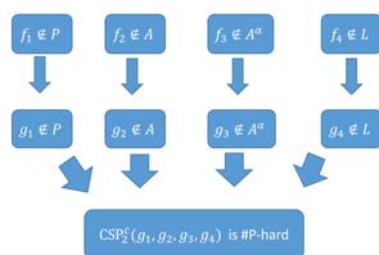
Non-negative #CSP
[Dyer, Goldberg, Jerrum 2007]



Boolean weighted #CSP
[Creignou and Hermann 1996]



不包含在某一个易解集合 (P 、 A 、 A^a 、 L) 中的集合都是 $\#P$ 困难的。证明框架见左下图。其中一个构造见右下图。



同行相关工作:

A dichotomy for non-negative Holant [Lin, Wang 17]

A dichotomy for complex Holant⁺. [Backens 17]

A dichotomy for complex Holant^c. [Backens 17]