

# 13. What properties characterize the hub proteins of the protein-protein interaction network of *Saccharomyces cerevisiae*?

---

## 小组成员：

梁聪园—翻译文献，ppt汇报

胡悦—翻译文献，ppt制作

潘叶梅—翻译文献，ppt制作





overview



Background



what differentiates hubs from non-hubs



what differentiates party hubs from date hubs



# 概述：

为了进一步了解蛋白互作网络的hub蛋白的特性，我们选用酿酒酵母为研究对象，通过研究hub蛋白与non-hub蛋白的差异以及party hubs与date hubs的差异，得到在hub蛋白上富有多样的、重复的结构域，进一步得到，长的无序区域在date hub中普遍存在，而且它对于蛋白质的灵活结合非常重要。



# 背景:

1. 高通量测序使得大规模蛋白质互作鉴定成为现实
2. 酿酒酵母蛋白互作网络呈幂律分布，但是其覆盖率和准确性尚需考证
3. 酿酒酵母的蛋白质互作网络进化缓慢，且进化速率与连通性成负相关
4. 通过表达谱可以区别出两类hub，静态hub (party hub) 和动态hub (date hub), party hub位于静态复合物内，能同时与其他蛋白质相互作用，而date hub则在不同时间不同地点与其他蛋白相互作用
5. 本文旨在于确定其他的功能、进化、结构性质能否区分hub和non-hub, party hub和date hub



**hub**

在网络中具有高连通度的蛋白质，其所处的位置对于探索蛋白质的功能很重要

**non-hubs**

在网络中具有高连通度的蛋白质，其所处的位置对于探索蛋白质的功能很重要

**party hub**

同一时间同一位点发生互作的蛋白

**date hub**

不同时间不同位点发生互作的蛋白

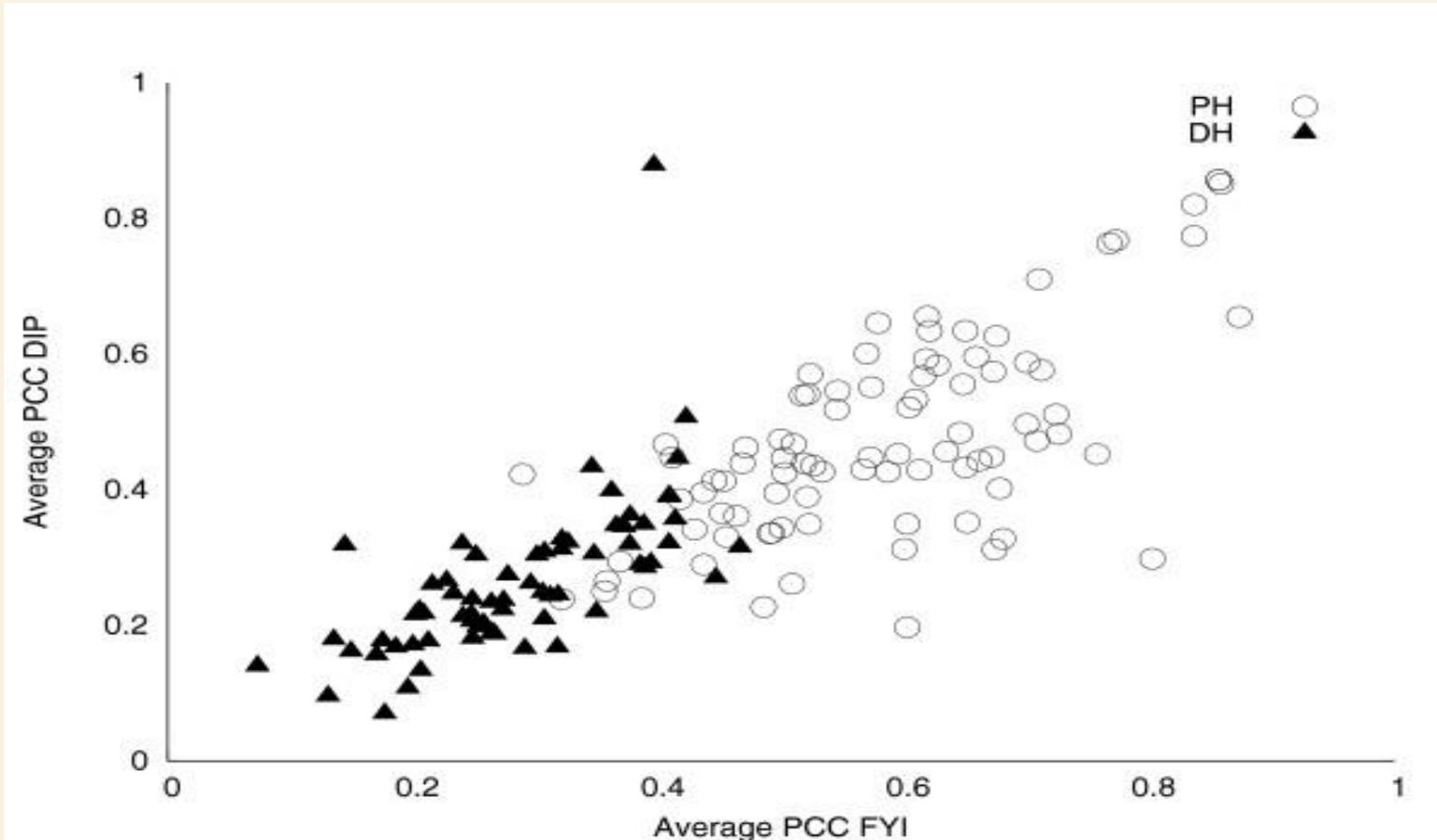
# General properties

	No. seq	<k>	Length	MD (%)
DIP				
Party hubs	201	13.4	581 ± 28	71
Date hubs	318	14.4	632 ± 27	70
Non-hubs (k ≤ 3)	4792	-	473 ± 5	60
FYI				
Party hubs	108	8.4	558 ± 39	76
Date hubs	91	10.2	576 ± 55	64
Non-hubs (k ≤ 1)	5045	-	492 ± 5	61

作者初步分类，根据K值把蛋白质被分为：**date hub**、**party hub**、**non-hub**三类，此表显示各类蛋白在平均连通度，平均标准差长度、多域蛋白的百分比的指标（k值4-7中等连接长度，k值>8的是hub）



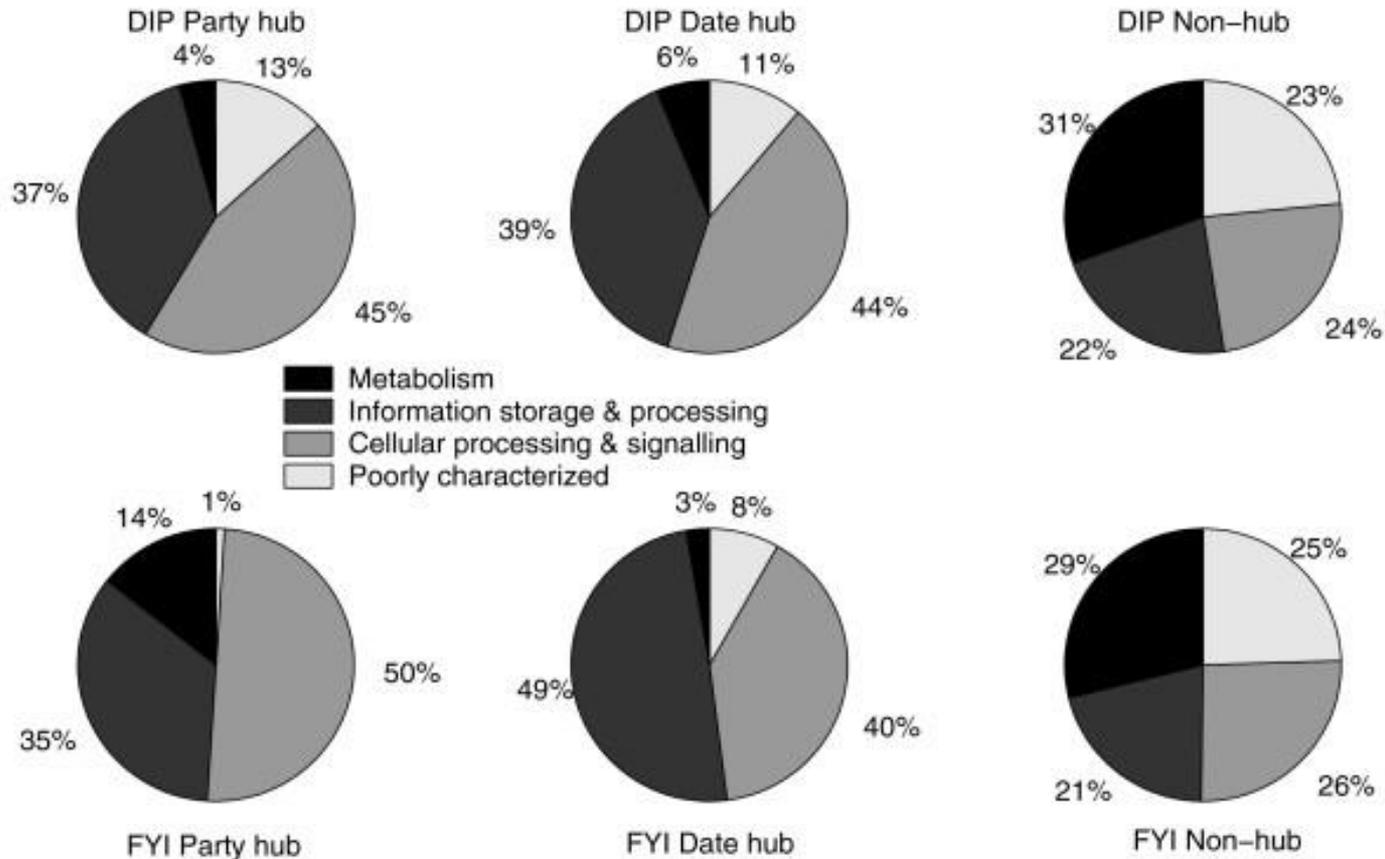
# DH和PH在DIP及FYI中的分布情况



平均Pearson相关系数在DIP中的值略低于FYI中的值



# Functional classification of party hubs



功能分类：**non-hub**里面均比较均匀，**hub**中中间两个区域信息存储与加工、细胞加工与信号比较多



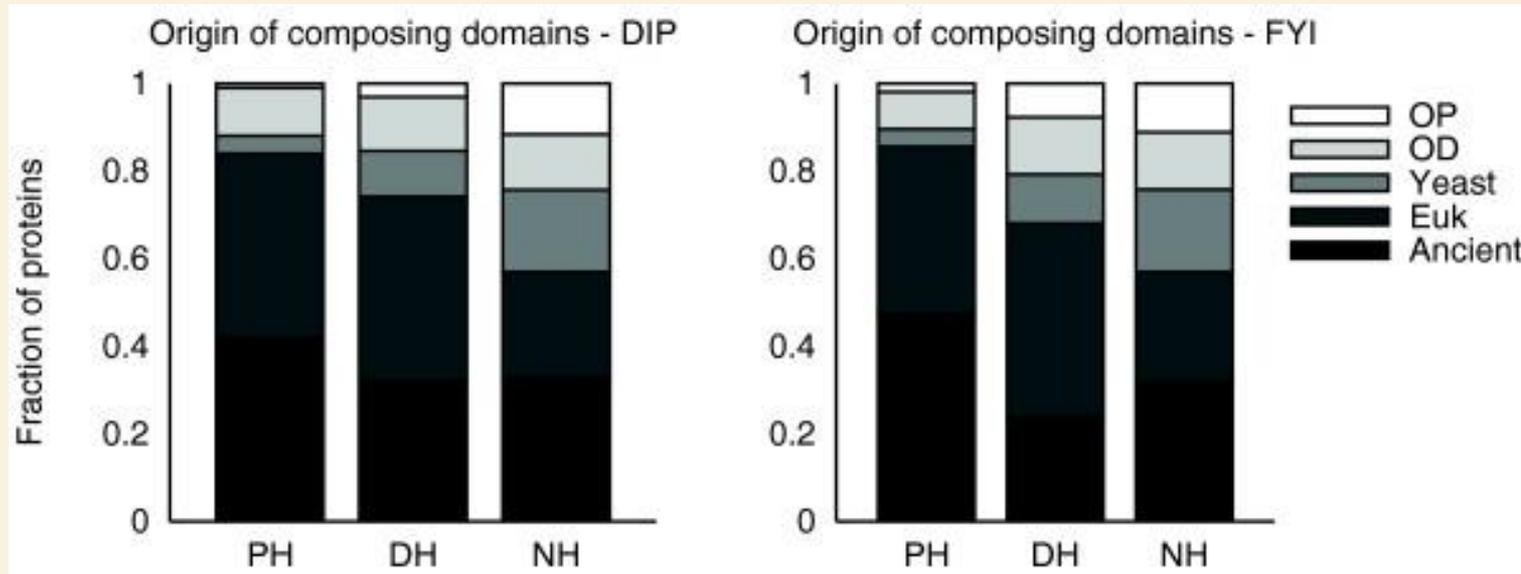
# Orthologs in protein

	Euk ortho (%)	All species (%)	Prok ortho (%)
DIP			
Party hubs	95	61	61
Date hubs	88	53	49
Non-hubs	61	25	44
FYI			
Party hubs	96	75	61
Date hubs	78	46	31
Non-hubs	62	26	44

在EUK ortho、所有物种、Pro ortho中同源蛋白的比例，横向比较中真核生物中所占比较多，占95%，纵向看是party hub又比date hub比例高。说明：party hub很大一部分具有真核的同源蛋白，party hub比date hub在原核同源基因中比例高



# protein age

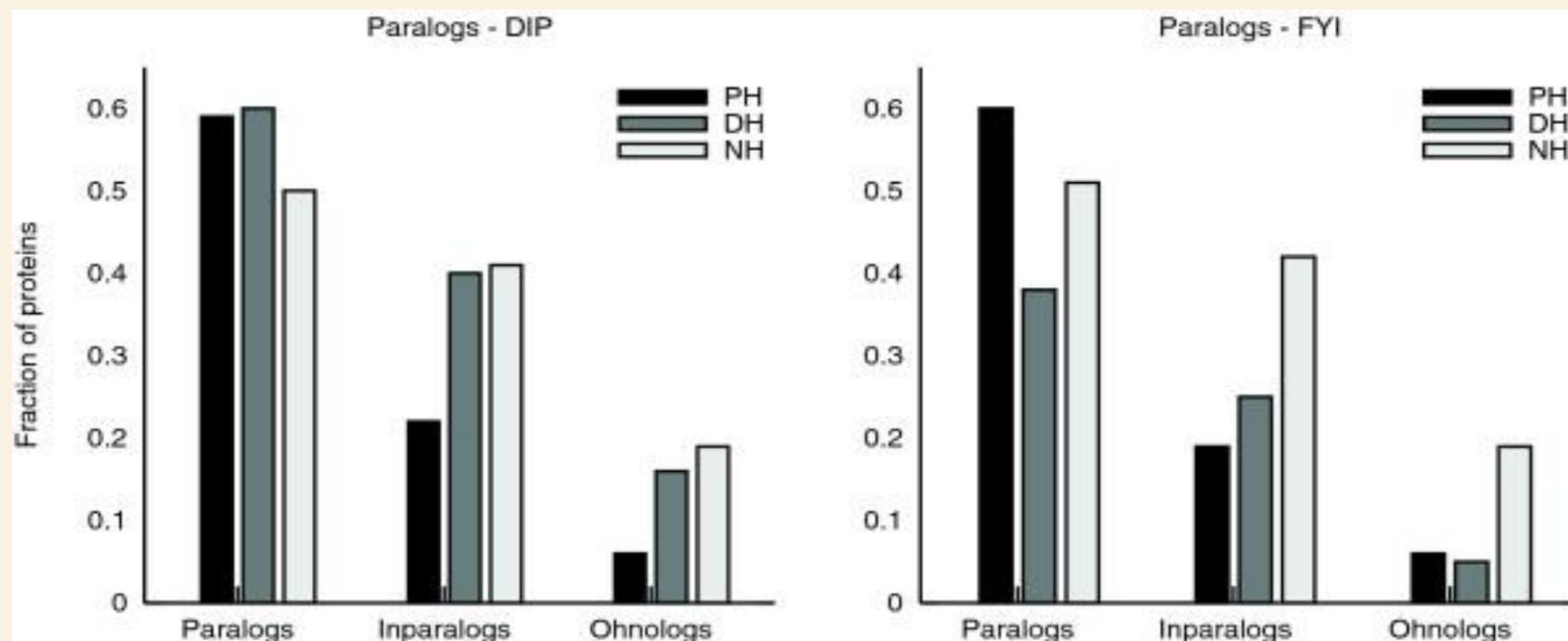


The age of a protein is here estimated from the age of its domains. Domains may be found in: eukaryotes and prokaryotes (Ancient); eukaryotes (Euk); or yeast. Domains and proteins that lack homologs are called orphan domains (ODs) and orphan proteins (OPs). 3种蛋白里面，各种结构域的组成。可以看到non-hub里面孤儿结构域比hub要高，说明hub出现的时间比较早，DH比PH的要高，PH出现的时间比较早



数据量大

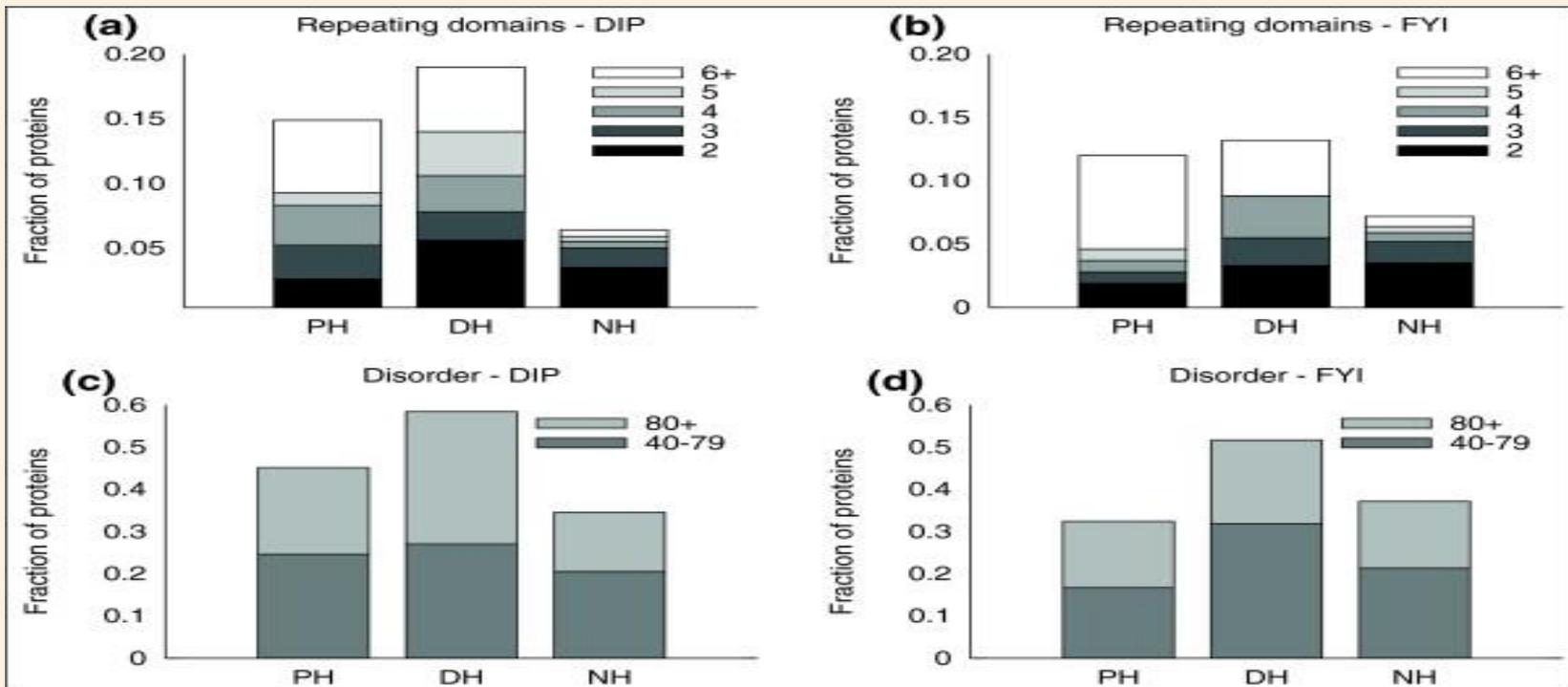
数据量小



hub同源基因所占比例比non-hub要多



# 结构域组成

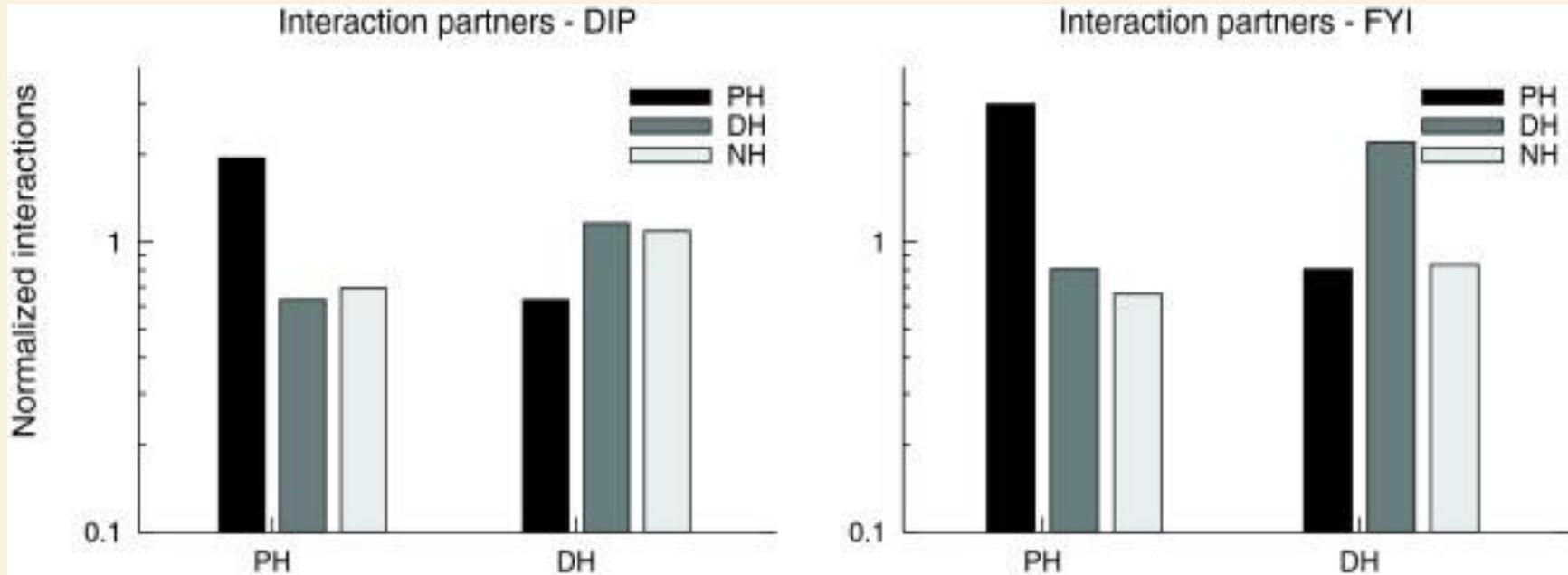


结构域与复杂程度正相关，a, b说明重复区域比较多，c, d说明，PH, DH长链无序区域比较多，DH的长链比PH的长链要多，（为了验证长链无序区域的过表达是由于这组里面整体的蛋白平均长度都比较长）

**结论：**hub蛋白比非hub蛋白更多的是多结构域蛋白，datehub包含比party hub有更多的无序区域，无序区域对于date hub的灵活结合十分重要



# Interaction partners for party hubs (PHs) and date hubs (DHs)

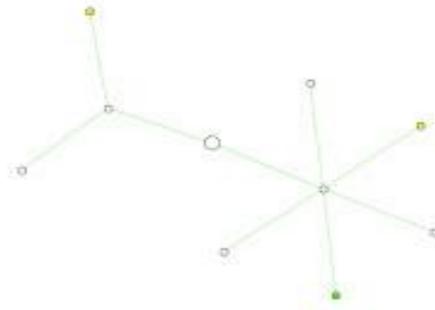


两个数据集中，PH和DH，分别与PH、DH、NH互动，  
将它们的互作标准化，如果 $>1$ ，表示互作很明显  
(overrepresented)，有一定的特异性，  
结论是：与其相同的party hub相互作。hub蛋白不一定与其同源的蛋白互作



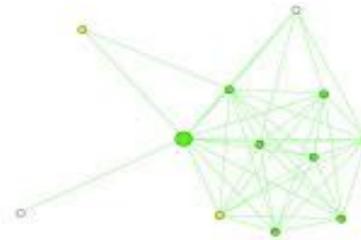
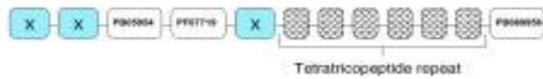
(a)

Low connectivity protein PGM1



(b)

Party hub CDC16



(c)

Date hub NUP1

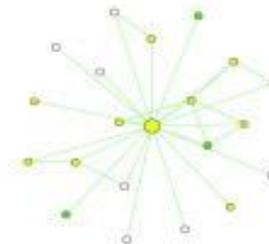


Figure 8



Thanks

