

验证：六边形折纸聚集

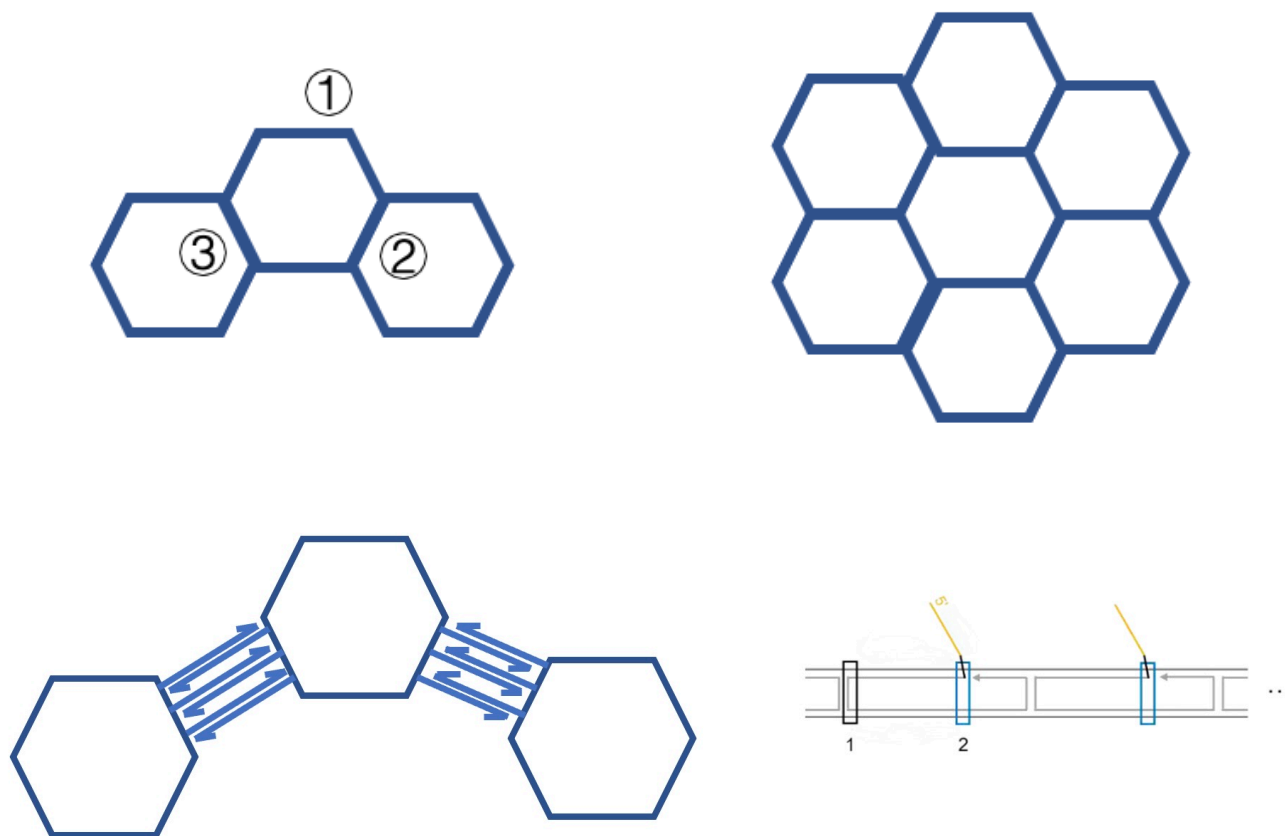
所需材料

- M-13
- staple
- buffer: 1X TE, 含12.5mM Mg^{2+}

Step1

在六边形的三个边分别使用6个锚链（锚链数量参考温锦达师兄的实验）。

绑定的方案参考温智斌师兄的聚集实验，通过分两组的方式，匹配锚链。



Step2：溶解干粉并封装staple

1. 沉降：离心60s，让运输过程中飘散的干粉沉降到管底。离心后轻轻取出
2. 溶解：加入对应Buffer溶解（按试管上要求）
3. 混匀：使用桌面震荡仪震荡数秒，离心
4. 封装staple：将所有staple链各取2uL，加入同一试管，震荡离心
5. 做staple原液：按照1:10比例在新的试管内稀释，震荡摇匀，制成staple原液。
6. 将M13mp18稀释至期望目标浓度

Step3：计算浓度

通过implen超微量分光光度计Nanophotometer测量对应的staple与m13的浓度（ng/uL）：

1. 加入buffer进行空白测试
2. 加入buffer + M13（buffer + staple）进行3次测量，取中间值
3. 将测量的ng/uL转换为nMol/L

Step4：计算反应体系并加样

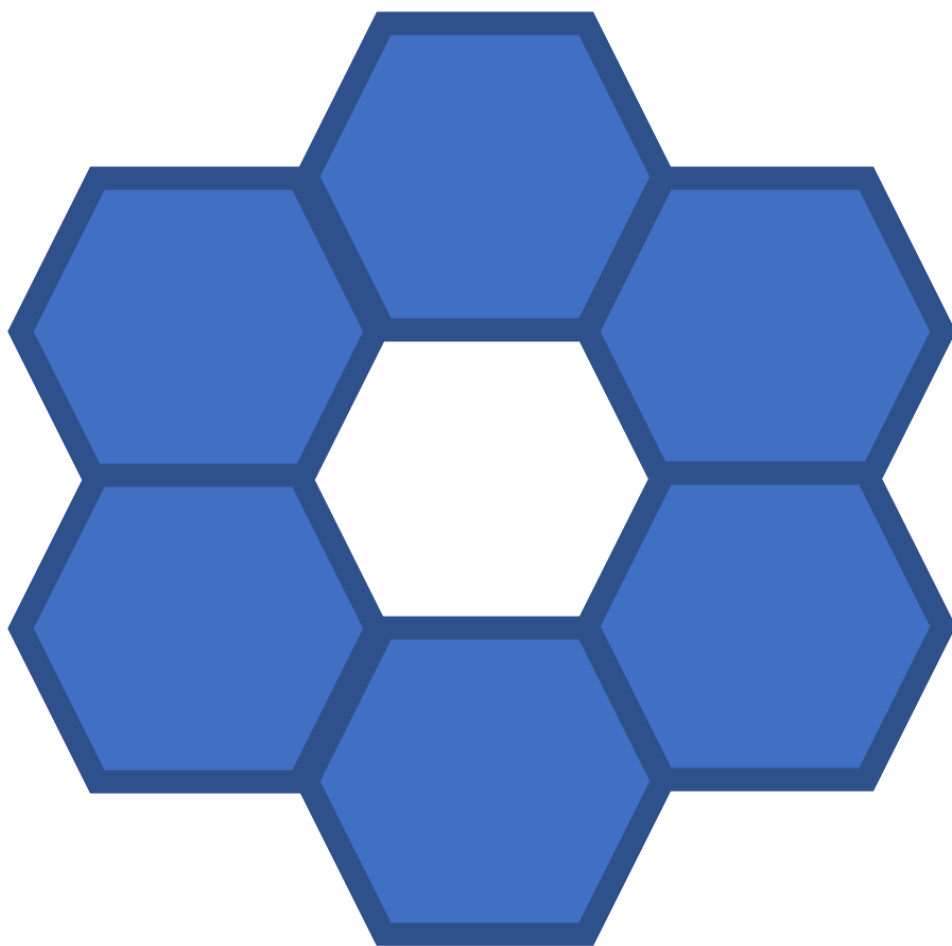
1. 计算体系：根据 $n=cv$ （物质的量=浓度 * 体积），M13 : staple = 1 : 10，计算 $V_{\text{原液}}$ 。
2. 加样：取 100uL PCR管，按计算取样混合，在混合溶液的体积接近20uL的时候，进行buffer填充，补充到 20uL。
3. 混匀：混合震荡离心。

Step5：退火形成折纸结构

1. 最后通过pcr进行直线退火
 - PCR程序：95 - 4 - 11h

Step6：通过原子力显微镜进行结构的观察。

结果：观察是否形成中空的蜂巢状折纸。



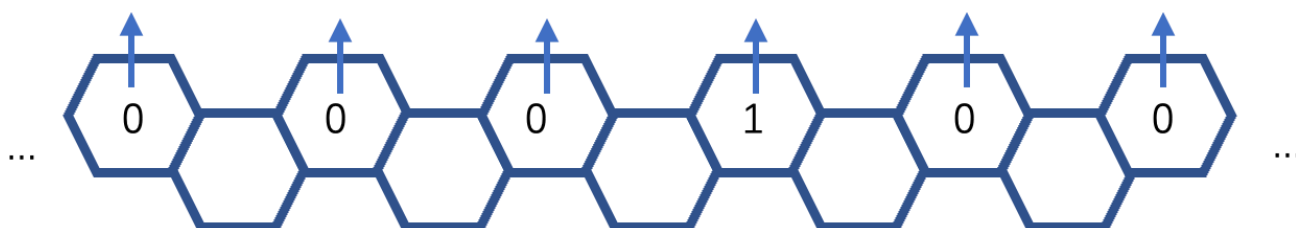
意义：先完成基本的组装，后续进行拓展

后续的设置

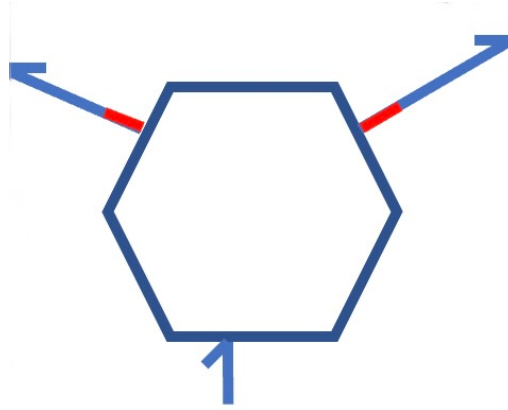
六边形折纸的算法自组装

以异或逻辑为例，涉及到的几个分子组件如下：

- 初始输入行：

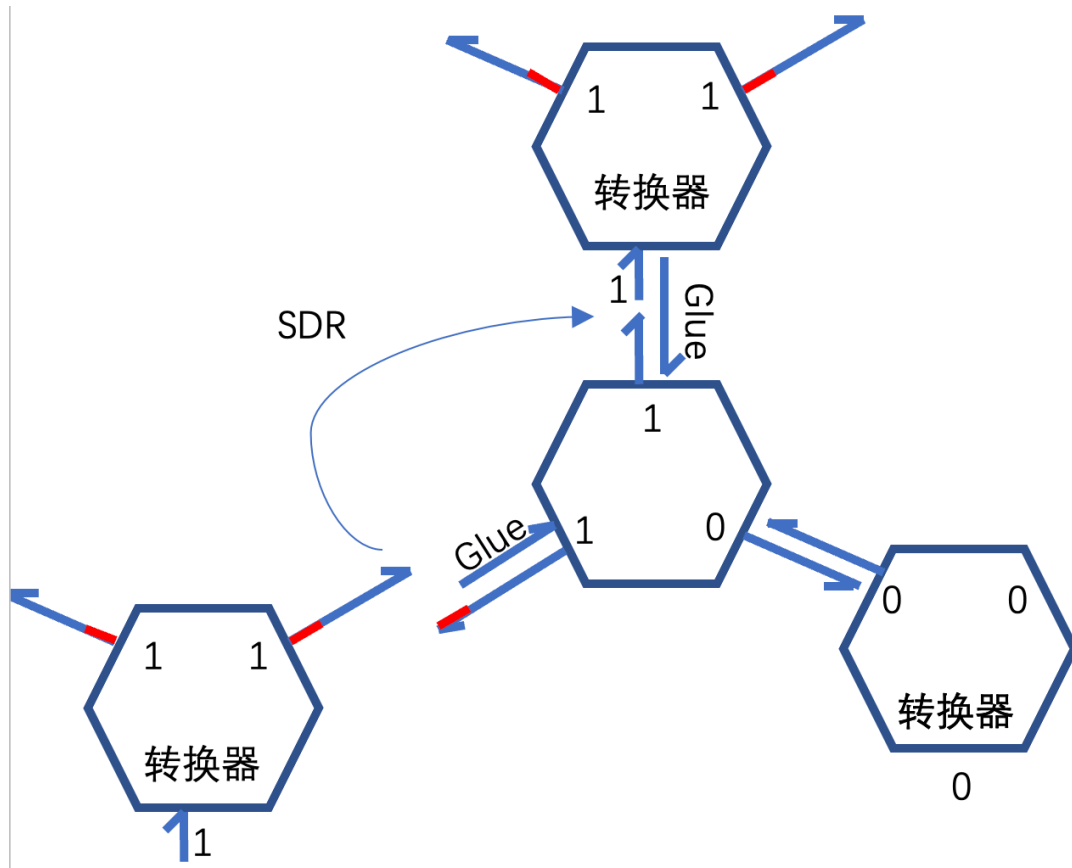


- 转换器：

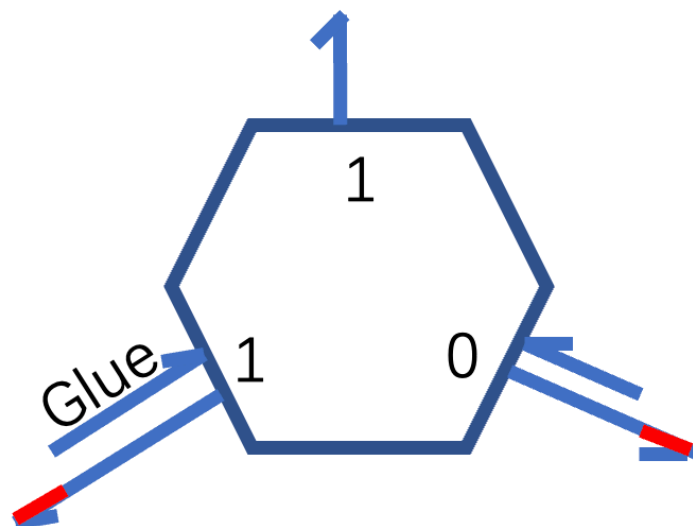


• 转换器的作用：

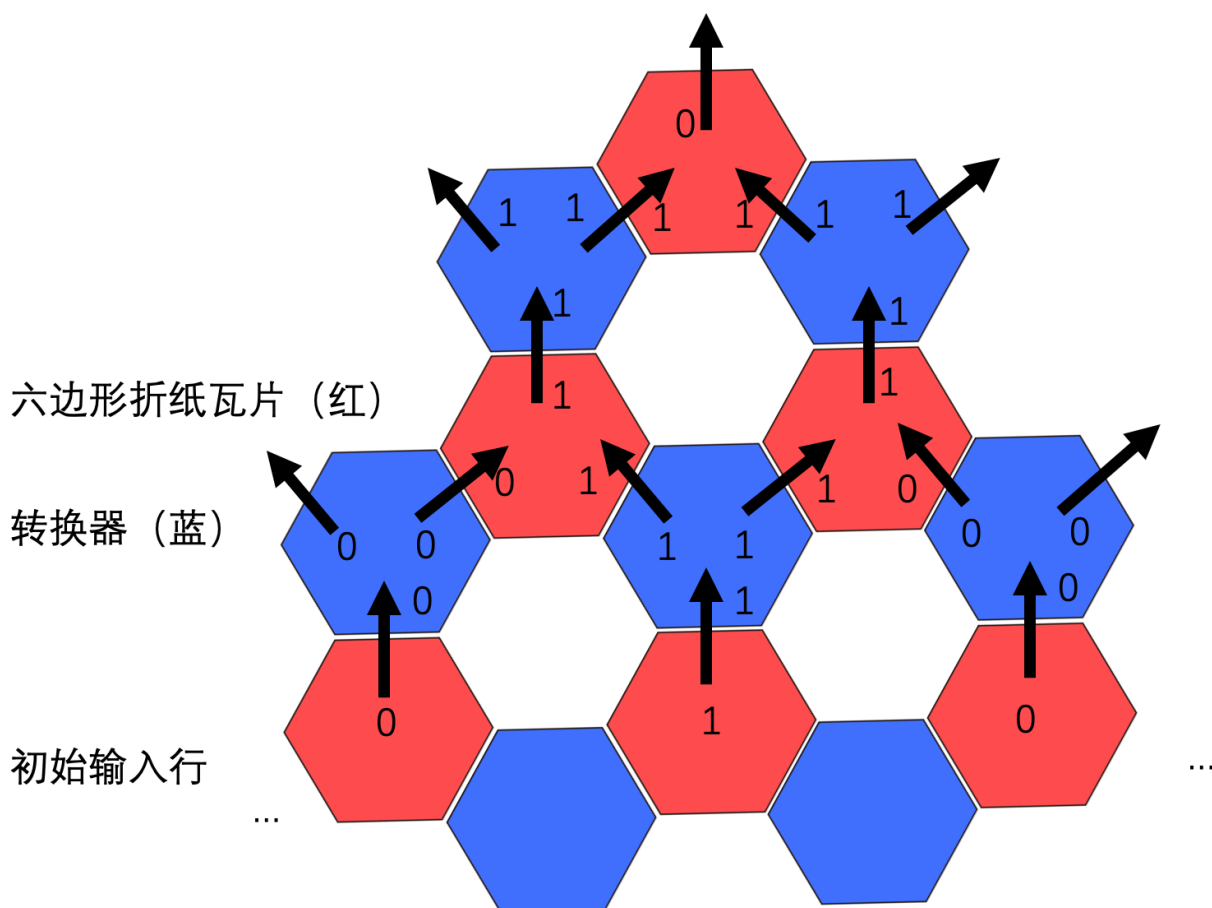
- 将上层的计算结果转换到下一层的输入
- 将结合方式从“Glue链结合”转换为“锚链链置换结合”
- 只有上层的计算结果置换出Glue链，才能连接下一层的转换器；结合转换器才能得到下一层的输入。从而减少生长中的错误。减少自上而下的自组装
- 检错：可以对多个Glue链做标记，只有当相应的Glue链都存在时才是正确组装。



• 六边形折纸瓦片：



- 理想情况下的自组装：



- 存在的问题：

1. 可能需要先加入初始输入行，再加入转换器，接着人工加入相应的Glue链，形成“初始输入行-转换器”复合体（第一行-第二行），之后才能一同加入折纸瓦片和转换器，启动自组装。
2. 最边缘的转换器存在错配问题

- 可能的优点：

1. 可以添加终止条件，即不具有下一层输入的转换器，从而作为停机条件

2. 六边形折纸足够大，可以绑定发夹、添加荧光剂等，从而使不同类型的六边形具有区分度，而组装而成的结构具有蜂巢状的阵列结构，可以显示输出情况。