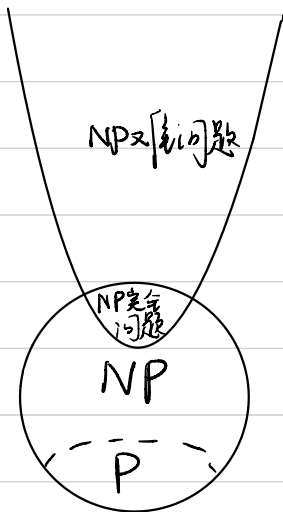
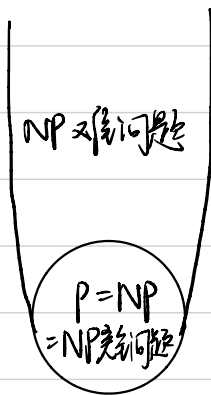


Q1. (25 分) 请画出关于 P、NP、NP 完全问题和 NP 难问题的欧拉图。

如果 $P \neq NP$:

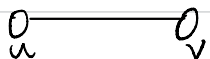


如果 $P = NP$.



Q2. (25 分) 给出一个使得 APPROX-VERTEX-COVER 总是产生次优解的图的例子。(《算法导论》练习题 35.1-1)

只有两个顶点，一条边的图：



最优解为 $\{u\}$ 或 $\{v\}$ ，仅一个顶点

APPROX-VERTEX-COVER 会选择边 (u, v) ，并多次选择 $\{u, v\}$ ，两个顶点，为次优解。

Q3. (25 分) 请给出一个线性时间的算法来判断一个字符串 T 是否为另一个字符串 T' 的循环旋转。例如, “arc” 和 “car” 是彼此的循环旋转。简单描述并分析即可, 无需给出伪代码。

算法描述:

- ① 将两个字符串 T 拼接在一起形成一个新字符串 S 。
比如: $T = \text{"arc"} \rightarrow S = \text{"arcarc"}$
- ② 对 S 和 T' 运行 KMP 算法

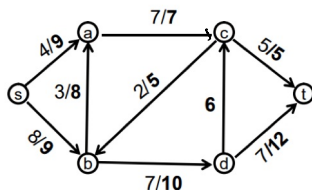
分析:

第一步只需要常数时间 $O(1)$ 即可。

第二步运行 KMP 算法, 是线性时间算法。

故总起来看, 该算法是一个线性时间算法。

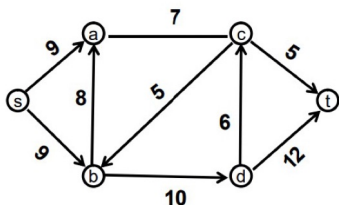
Q4. (25 分) 请看下面的流网络图。



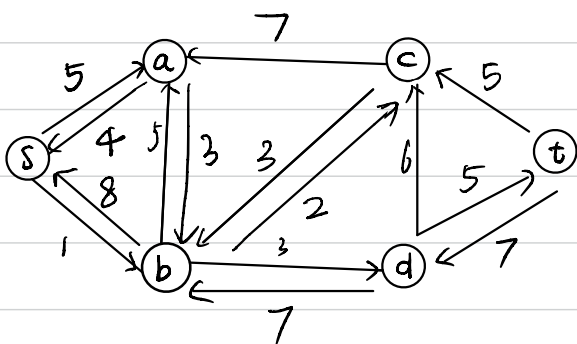
(a) 请画出残存图 (residual graph) G_f 。

(b) 哪一条增广路径会对流量提升最大? (按顺序列出此路径的顶点)

(c) 在下面的图中, 写出通过在 (b) 中找到增广路径后产生的新流量值。

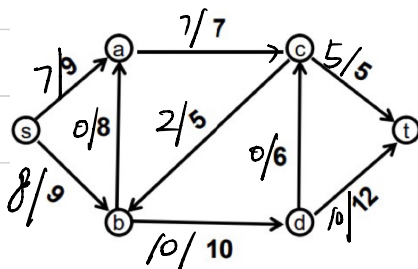


ca)



cb) $s \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow t$: 提升3个单位

cc)



附加题. (20 分) 我们想了解大家对算法基础这门课程的想法。可以是学习收获也可以是批评建议。总之，欢迎分享!

经过一学期的算法课程学习，对很多重要的算法思想，比如DP，贪心，分治等，都有了系统性的理解，这令我收获颇丰，就是如果PPT能够有适当的中文批注可能会更易理解一些，纯英文的PPT看得有点累。实验的设置也非常贴合课堂，难度始终，通过亲手实现算法也能学到很多东西。