- 教材讨论
  - TC第25章

问题1：简单的动态规划法

- 循环不变量是什么？
- 最优子结构是什么？
- 如何记录最短路？

EXTEND-SHORTEST-PATHS(L, W)

```
1   n = L.rows
2   let L' = (l'_{ij}) be a new n × n matrix
3   for i = 1 to n
4       for j = 1 to n
5           l'_{ij} = ∞
6           for k = 1 to n
7               l'_{ij} = min(l'_{ij}, l_{ik} + w_{kj})
8   return L'
```

问题2：Floyd-Warshall算法

- 循环不变量是什么？
- 最优子结构是什么？
- 如何记录最短路？

FLOYD-WARSHALL (W)
1    $n = W.rows$
2    $D^{(0)} = W$
3   **for** $k = 1$ **to** n
4   let $D^{(k)} = \left(d_{ij}^{(k)}\right)$ be a new $n \times n$ matrix
5   **for** $i = 1$ **to** n
6   **for** $j = 1$ **to** n
7              $d_{ij}^{(k)} = \min\left(d_{ij}^{(k-1)}, d_{ik}^{(k-1)} + d_{kj}^{(k-1)}\right)$
8   **return** $D^{(n)}$

问题3：Johnson算法

- 这个算法的基本思路是什么？

```
JOHNSON(G, w)
1   compute G', where G'.V = G.V ∪ {s},
        G'.E = G.E ∪ {(s, v) : v ∈ G.V}, and
        w(s, v) = 0 for all v ∈ G.V
2   if BELLMAN-FORD(G', w, s) == FALSE
3       print "the input graph contains a negative-weight cycle"
4   else for each vertex v ∈ G'.V
5           set h(v) to the value of δ(s, v)
                computed by the Bellman-Ford algorithm
6       for each edge (u, v) ∈ G'.E
7           ŵ(u, v) = w(u, v) + h(u) − h(v)
8       let D = (d_uv) be a new n × n matrix
9       for each vertex u ∈ G.V
10          run DIJKSTRA(G, ŵ, u) to compute δ̂(u, v) for all v ∈ G.V
11          for each vertex v ∈ G.V
12              d_uv = δ̂(u, v) + h(v) − h(u)
13      return D
```
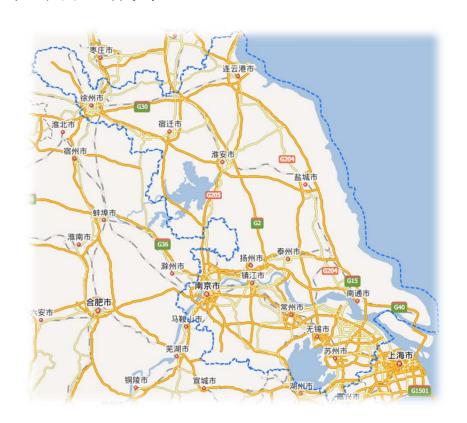
问题4：炼钢厂选址

- 四川计划投资新建一个炼钢厂，集中冶炼从省内各城市开采的铁矿石。从降低生产成本的角度考虑，你认为炼钢厂应选址哪座城市？

问题5：救援机库选址

- 江苏计划采购一架救援直升机，承担省内各城市突发灾害的救援任务。从缩短救援时间的角度考虑，你认为直升机日常应停放在哪座城市？

问题6：Schulze投票法

- 谁该被选为总统？
  1. 每个选民对所有候选人进行排序
  2. 将每对候选人之间的相对支持数表示成矩阵/图
  3. 图中每条路径的强度定义为最小边权
  4. p[A,B]：从A到B的最大强度
  5. X当选：p[X,Y]≥p[Y,X] for every other Y

- 如何编程实现？关键步骤是什么？

Rank any number of options in your order of preference.

	Joe Smith
1	John Citizen
3	Jane Doe
	Fred Rubble
2	Mary Hill

Matrix of pairwise preferences

	d[*,A]	d[*,B]	d[*,C]	d[*,D]	d[*,E]
d[A,*]		20	26	30	22
d[B,*]	25		16	33	18
d[C,*]	19	29		17	24
d[D,*]	15	12	28		14
d[E,*]	23	27	21	31	

http://en.wikipedia.org/wiki/Schulze_method

问题6：Schulze投票法 (续)

FLOYD-WARSHALL (W)
1 $n = W.rows$
2 $D^{(0)} = W$
3 **for** $k = 1$ **to** n
4   let $D^{(k)} = \left(d_{ij}^{(k)}\right)$ be a new $n \times n$ matrix
5   **for** $i = 1$ **to** n
6   **for** $j = 1$ **to** n
7               $d_{ij}^{(k)} = \min\left(d_{ij}^{(k-1)}, d_{ik}^{(k-1)} + d_{kj}^{(k-1)}\right)$
8 **return** $D^{(n)}$

$$d_{ij}^{(k)} = max\left(d_{ij}^{(k-1)}, min\left(d_{ik}^{(k-1)}, d_{kj}^{(k-1)}\right)\right)$$