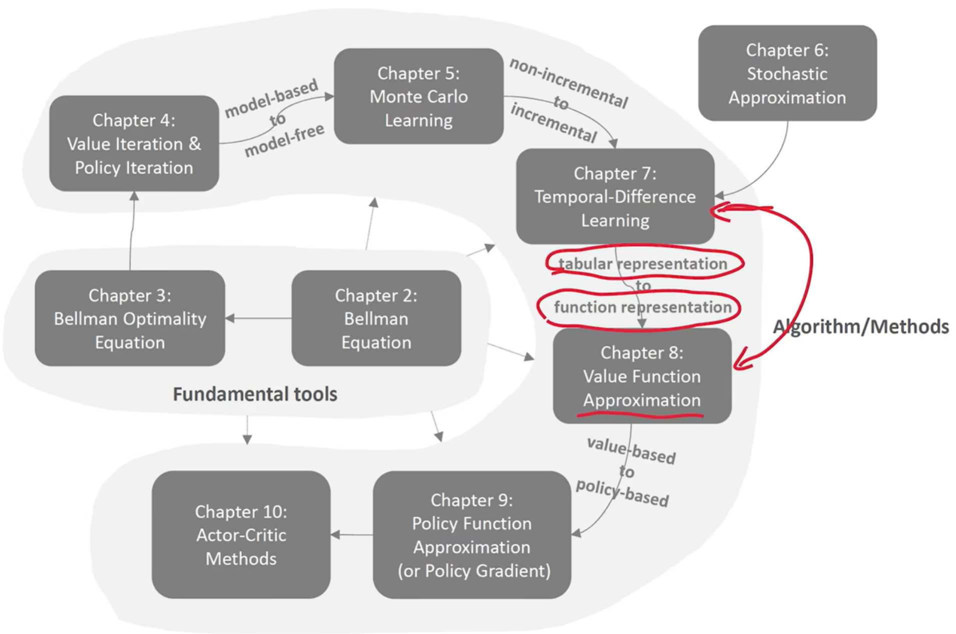
RL基础

【强化学习的数学原理】课程：从零开始到透彻理解（完结）_哔哩哔哩_bilibili

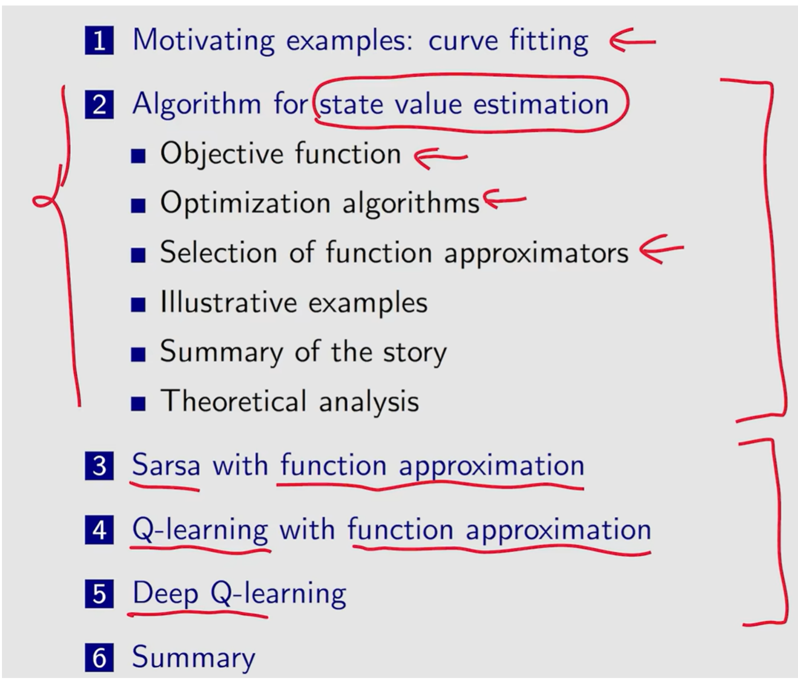
8-值函数近似

> ✎ **Note**
>
> 第一次引入神经网络；

mindmap



主要内容



引言

- 表格型方法：表格是指action-value的二维的表格表示；
- 缺点：state space或者action space较大、甚至连续时，表格型难以存储、难以泛化；

- 例子

- Suppose there are one-dimensional states $s_1, \ldots, s_{|\mathcal{S}|}$.
- Their state values are $v_\pi(s_1), \ldots, v_\pi(s_{|\mathcal{S}|})$, where π is a given policy.
- Suppose $|\mathcal{S}|$ is very large and we hope to use a simple curve to approximate these dots to save storage.

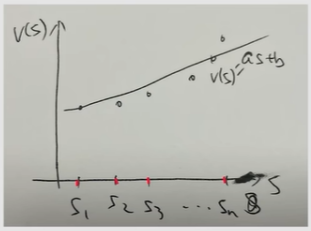


Figure: An illustration of function approximation of samples.

- 一维state数量非常多，**使用一个v函数来近似表示各个state的value**（$\hat{v}(s,w) \approx v_\pi(s)$）；如此， 不用存储各个state对应的精确的value，而只需要存储曲线的参数（如线性拟合）；
  - 节省大量的存储；
  - 增强了泛化性；访问一个状态，会改变函数参数，其他state-value也会变化；
- 对于非线性的曲线而言，本质上对于参数w而言仍然是线性变化，对于变量s而言需要先设计一个kernel function进行变换；

$$\hat{v}(s,w) = as^2 + bs + c = \underbrace{[s^2, s, 1]}_{\phi^T(s)} \underbrace{\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix}}_{w} = \phi^T(s)w.$$

- 也可以用神经网络做非线性的拟合；

state-value 的近似