gem. Erweit: Nutzen ≙ $\mathbb{E}$ bzgl. Aktion

Datengest: Nutzen ≙ $\mathbb{E}$ bzgl. Vtlg X

Bayes: Nutzen ≙ $\mathbb{E}$ bzgl. Priori

## Entsch.prinzip.: Dominanz:

- dominiert: $\geq$ =
- dominiert strikt: min 1 > Admissibel
- dominiert stark: alle >

## Entsch.kriterien:

II - **Minimax**: min Nutzen jeder Al max.
I - **Bernoulli**: $\pi$ geg.: $\mathbb{E}$ bzgl $\pi$ (Wktsvtlg der $\vartheta$)
I' - **Bayes**: $\mathbb{E}$ bzgl $\pi$ (Priori)
  ↳ jede Bayes-Aktion ist zulässig
I' - **konditionale Bayes-Aktion**: $\mathbb{E}$ bzgl. Post.
- **Laplace**: Bayes mit gleichvtl. Priori
- **Hurwicz**: max/min + Optimismusparam
- **Erfahrungskrit** von Hodges & Lehmann: Bayes/Minimax + Vertrauensparam
- **Minimax-Regret**: Min. des max Regret

## Lin. Optimierung: konvexe Menge → Extremalpkt

↳ gem. Erweiterungen

- **Bayes**: $\underbrace{(e_1,\dots,e_n)}_{\text{alle } \mathbb{E}\text{-Nutzen}} \cdot \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_n \end{pmatrix} \to \max_{\lambda_s}$ ← rand. Aktionen $\;\Big|\; \lambda_s \geq 0,\ \sum \lambda_i = 1$
- **Maximin**: $M_1 - M_2 \to \max_{M_s \lambda_s} \;\Big|\; \lambda_s, M_s \geq 0 \quad \sum \lambda(a_i) = 1,\ \sum_i u(a_i,\vartheta_j)\lambda(a_i) \geq M_1 - M_2\ \forall$ Umweltzustände
- **Hodges&Leh.**: $((1-\mu), (\mu-1), \mu e_1, \dots, \mu e_n) \cdot \begin{pmatrix} M_1 \\ M_2 \\ \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_n \end{pmatrix} \to \max_{M_s \lambda_s}$ | siehe Maximin (μ: Vertrauenskrit.)

## Verallg. Wktsbegriff: Credalmengen

- **Interv. $\mathbb{E}$**: $[\underline{\mathbb{E}}_{\mathcal{M}} X; \overline{\mathbb{E}}_{\mathcal{M}} X] = [\inf_{p\in\mathcal{M}} \mathbb{E}_p X; \sup_{p\in\mathcal{M}} \mathbb{E}_p X]$
- **Verallg. $\mathbb{E}$nutzen**: $\mathbb{E}_{\mathcal{M}}(u(a)) = [\inf_{\pi\in\mathcal{M}} \mathbb{E}_\pi(u(a)); \sup_{\pi\in\mathcal{M}} \mathbb{E}_\pi(u(a))]$
- Entsch.prinzipien:
  - **E-admissibel**: $\exists$ ein $\pi$, so dass $a_\pi$ Bayes-Aktion
  - Maximalität: ↘ Abschwächung (lokal statt global)
  - $E_\varepsilon$-admissibel: Kompromiss
- Entsch.kriterien:
  - **Max-E-Min**: unterer $\mathbb{E}$ max
    → Ambiguität: Maximin, prob. Inf: Bayes
  - **opt. Aktion bei Vorsicht $\eta$**: Lin.komb. der $\underline{\mathbb{E}}, \overline{\mathbb{E}}$
    → $\eta = 1$ ⇒ Max-E-Min

## Verallgem. Infostrukturen: Credal

- intervallw. Risikofkt.
- Entsch.prinzipien:
  - Intervalldominanz
  - Intervallordnung:
  - Repr. zur Vorsicht $\eta$: reele Zahl
    ↳ Entschkrit. wie bisher
- **Testen**: worst-case: oberes Risiko

↳ LQ-Test bas. auf ungünst. Paar

- Hauptsatz Bayes nicht anwend.
- Rob. Bayes-Anal: auf Post. stüt.

## Sozialwahltheorie: Gruppen aggreg.

- **Condorcet**: # a vor b → Mehrheit
  ↳ keine Präfrelation
- **Bordas**: durchschn. Ränge
- **Instant-Runoff**: min. 1.Platz-Stimm. aus-schl.
- **Coomb's**: aus-schl. max Letztplatz

**Arrows Axiome:**

- **Unanimity** alle a>b ⇒ a>b
- **Indep. of Irrel. Altern.** 2 Meinungsbild
- **no dictatorship**

→ intransitive ausschließen

↳ Condorcet erfüllt (Wohlfahrtsfkt)

**Mögl.theorem nach A. Sen:**

- single-peakedness / cavedness

↳ Condorcet ist transitiv

## Nutzentheorie:

### Ordinal:

- **Präferenz**: vollständig + transitiv
- **lin. Ordnung**: –"– + antisymmetrisch

man kann Präferenz zu lin. Ordnung

- **Repräsentation**: Nutzen, reele Werte
  ↳ aus Existenz folgt Präferenzordnung
- **Birkhoff's Theorem**: repräsbar $\Leftrightarrow (A, \succsim)$ ordn.sep.

↳ nur bis auf str. mon. wachs. Trans. eind.

↳ Abst. haben keine Bedeutung → **keine $\mathbb{E}$**

### Kardinal:

- **Lotterie**: Wkt für Konseq. (Stärke der Präf)
- **v Neumann-Morgenstern-Axiome**

Präfrelation, Unabhängigkeit, Stetigkeit

Unabhängigkeit: $p > q \Rightarrow$ linkomb($p$&$r$) > link($q$&$r$); Stetigkeit: nicht zu gut/schlecht

↳ Präfrel erfüllt ⇒ **reelwertige Nutzenfkt**

↳ eind. bis auf pos. lin Transf.

## Part. kardinal: Präfsysteme

- Hesse diagramm (2 Relationen)
- Entsch.kriterien: Intervall-E
  - glob.: E-admiss generalisieren
  - lok.: Maximalität generalisieren