

Heuristiken

Vorlesung „Entscheiden, Konflikt und Handeln“
Termin 4

Andreas Ernst

Überblick

- Beispiel 1: Die Wiedererkennungs-Heuristik
 - Funktionsweise
 - Empirie
 - Experten, Laien und das Geld
- Beispiel 2: Minimalistic, Take-the-last, Take-the-best
 - Einfachste Entscheidungen
- Beispiel 3: Kategorisierung durch Elimination
 - Kategorisierung in sozialen Kontexten

Beschränkte Rationalität

- Versucht eine Antwort auf die Frage zu geben, wie Menschen mit beschränkten Ressourcen (Zeit, Wissen, Geld, etc.) Entscheidungen treffen
- Alternative zum Programm der Optimierung in den Kognitionswissenschaften, der Ökonomik, der Verhaltensbiologie
- Ist nicht: Optimierung unter Einschränkungen
- Untersuchung der Entscheidung unter Unsicherheit mittels adaptiver, rascher, und sparsamer Algorithmen = Heuristiken (Daumenregeln)
- Jede Heuristik hat ein umgrenztes, spezielles Anwendungsgebiet: „Werkzeugkasten“ (adaptive toolbox) und ist kein genereller Entscheidungsalgorithmus
- Jede Heuristik ist für eine bestimmte Struktur in der Umwelt gut

Ökologische Rationalität

- Um Entscheidungen zu treffen, kann die Struktur der Realität, des Gegenstandsbereichs, sehr hilfreich sein
- Ökologisch rationale Entscheidungen orientieren sich an der Passung des Verhaltens mit dieser Struktur und nutzen sie aus
- Simple Strategien sind robuster verglichen mit Modellen mit vielen Parametern
- Menschliches Verhalten hat sich gut an die Strukturen der Welt angepasst. Was als „Verzerrung“ (bias, Tversky & Kahneman) betrachtet wird, kann vielmehr als eine gelungene Anpassung angesehen werden

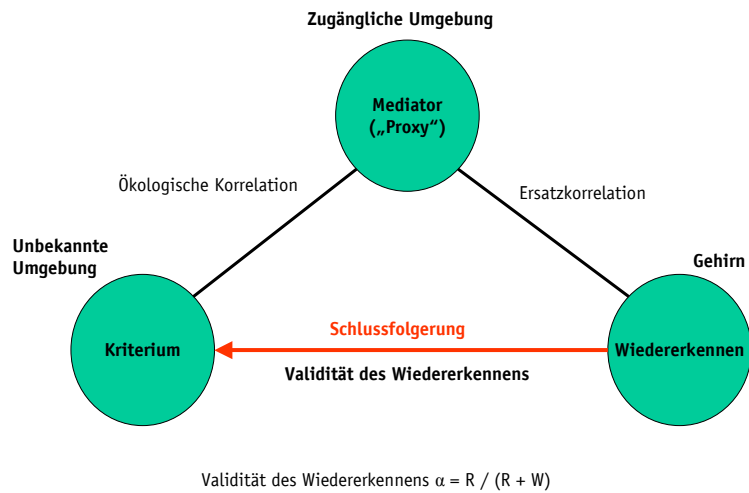
Soziale Rationalität

- Variante der ökologischen Rationalität, mit sozialer statt physischer oder technischer Umwelt
- Strategische Anpassung an soziale Kontexte mittels Heuristiken

Die Wiedererkennungs-Heuristik

- Entscheiden durch Unwissenheit
- Wiedererkennen (Rekognition)
 - Beispiel
 - Wiedererkannte Objekte
 - Nicht wiedererkannte Objekte
 - Wiedererkannte Objekte mit weiterem Wissen
 - Automatischer Prozess
 - Sehr effektiv: Noch nach 48 Std. können 770 von 1.000 korrekt wieder erkannt werden, oder 6.600 von 10.000 (Ratewahrscheinlichkeit korrigiert; Standing, 1973)
 - Als Prozess nicht sehr gut verstanden
 - Regel:
Wenn eins von zwei Objekten erkannt wird und das andere nicht, dann schlussfolgere, dass das erkannte Objekt den höheren Wert besitzt.

Mediatorvariablen (Proxies)



Nichtwissen hilft

- Welche Stadt ist größer: San Diego oder San Antonio?
 - 62% der Amerikaner beantworten diese Frage richtig
 - 100% der Deutschen
- Welche englische Mannschaft wird gewinnen?
 - Alle 32 F.A. Cup-Begegnungen
 - 50 türkische und 54 britische Studenten
 - 63% vs. 66% richtige Vorhersagen
- Der „Weniger-ist-mehr-Effekt“
 - Tritt auf, wenn die Wiedererkennungsvalidität α größer als die Wissensvalidität β ist

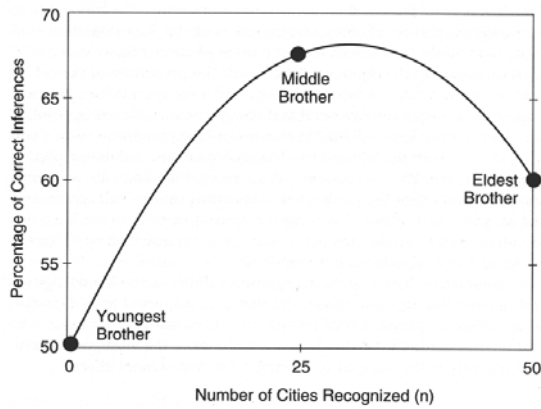


Figure 2-3: An illustration of a less-is-more effect. The youngest brother has never heard of any German city, and performs at chance level. The middle brother recognizes half of the 50 cities, and thus can apply the recognition heuristic in about half of the questions. This allows for 67.5% correct inferences (calculated from Equation (1); $\alpha = .8$ and $\beta = .6$). The oldest brother, who has heard of all the cities and thus knows more than the middle brother, gets only 60% correct inferences—a less-is-more effect. The curve also shows the performance for intermediate states of lack of recognition (calculated from Equation (1)). Note that the curve does not peak over the middle brother, but rather has its maximum slightly to the right of him. The reason for this is that β is .6 rather than .5.

Nicht-Wissen vs. Wissen

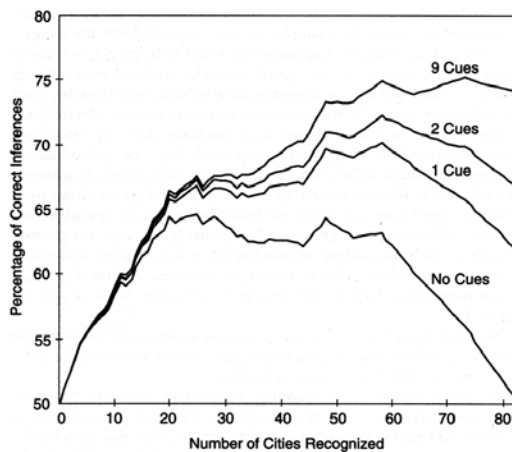


Figure 2-4: Less-is-more effects as cities become recognized in an order indicated by actual recognition data. Inferences are made on recognition alone (no cues), or with the aid of 1, 2, or 9 predictive cues.

Wird die Wiedererkennungs-Heuristik tatsächlich benutzt?

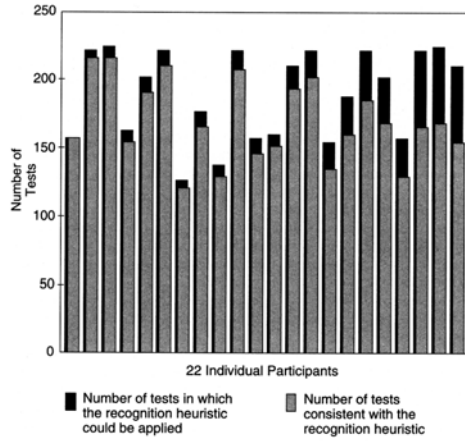


Figure 2-5: Recognition heuristic opportunities and usage by 22 individual participants. The individuals are ordered from left to right according to how closely their judgment agrees with the recognition heuristic. The darker bars are of different heights because individual participants recognized different numbers of cities.

Woher stammt die Wiedererkennungsvalidität?

Table 2-1: Recognition of German and American Cities

| City | Recognition | | City | Recognition | |
|------------|-------------|-----|--------------|-------------|-----|
| | Articles | (%) | | Articles | (%) |
| Berlin | 3484 | 99 | New York | 493 | 100 |
| Hamburg | 1009 | 96 | Los Angeles | 300 | 100 |
| Munich | 1240 | 100 | Chicago | 175 | 97 |
| Cologne | 461 | 82 | Houston | 73 | 80 |
| Frankfurt | 1804 | 96 | Philadelphia | 67 | 63 |
| Essen | 93 | 28 | San Diego | 78 | 47 |
| Dortmund | 84 | 19 | Phoenix | 56 | 53 |
| Stuttgart | 632 | 63 | Dallas | 39 | 100 |
| Düsseldorf | 381 | 81 | San Antonio | 4 | 23 |
| Bremen | 140 | 44 | Detroit | 66 | 80 |
| Duisburg | 53 | 7 | San Jose | 13 | 17 |
| Hannover | 260 | 88 | Indianapolis | 20 | 50 |

Left side: Number of articles in 12 years of the *Chicago Tribune* mentioning the 12 largest German cities and the percentage of 67 University of Chicago students who recognized each city. Cities are ranked according to their actual size. Right side: Number of articles in 2 years of *Die Zeit* mentioning the 12 largest U.S. cities and the percentage of 30 University of Salzburg students who recognized each city.

Nichtwissen macht Geld

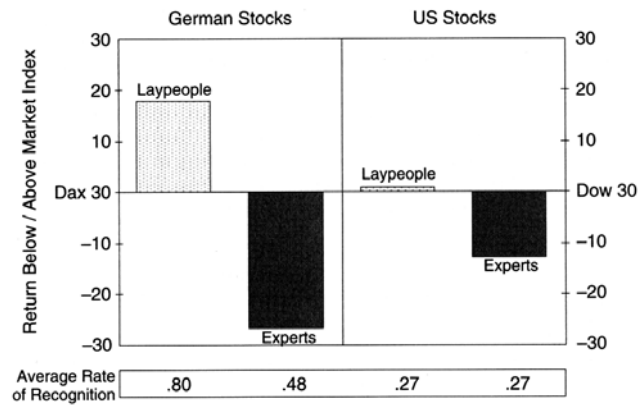


Figure 3-4: Stock-picking performance of German laypeople and experts on the two markets. The returns above or below the corresponding market index were calculated by $(1 + \text{raw change in portfolio}) / (1 + \text{raw change in market index}) - 1$.

Einfachste Entscheidungen

- Fall: Es sind beide Alternativen bekannt, es kann also nicht die Rekognitionsheuristik angewendet werden
- Es werden zusätzliche Attribute herangezogen
- Wann muss mit der Informationssuche aufgehört werden? (Stopregel)
- → Entscheidungen aufgrund nur einem Attribut

Attribute für die Städteaufgabe

Table 4-1: Cues, Ecological Validities, and Discrimination Rates

| Cue | Ecological Validity | Discrimination Rate |
|---|---------------------|---------------------|
| National capital (Is the city the national capital?) | 1.0 | .02 |
| Exposition site (Was the city once an exposition site?) | .91 | .25 |
| Soccer team (Does the city have a team in the major leagues?) | .87 | .30 |
| Intercity train (Is the city on the Intercity line?) | .78 | .38 |
| State capital (Is the city a state capital?) | .77 | .30 |
| License plate (Is the abbreviation only one letter long?) | .75 | .34 |
| University (Is the city home to a university?) | .71 | .51 |
| Industrial belt (Is the city in the industrial belt?) | .56 | .30 |
| East Germany (Was the city formerly in East Germany?) | .51 | .27 |

Take The Best (One-Reason Decision Making)

| | a | b | c | d |
|-------------|---|---|---|---|
| Recognition | + | + | + | - |
| Cue 1 | 1 | 0 | ? | ? |
| Cue 2 | ? | 1 | ? | ? |
| Cue 3 | 0 | 1 | 1 | ? |
| Cue 4 | ? | 0 | 0 | ? |
| Cue 5 | ? | ? | 0 | ? |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |

Figure 4-1: Illustration of bounded search through limited knowledge. Objects *a*, *b*, and *c* are recognized (+), *d* is not (-). Cue values are binary (0 or 1); missing knowledge is shown by a question mark. For instance, to infer whether $a > b$, Take The Best looks up only the values in the lined space. To infer whether $b > c$, search is bounded to the dotted space. The other cue values are not looked up and so are shown within the diagram as shrouded in the fog of memory.

Einfachste Entscheidungsheuristiken (1)

- Minimalist:
 - Schritt 0: Wenn anwendbar, nimm die Rekognitionsheuristik. Falls kein Objekt erkannt wird, rate. Wenn beide Objekte bekannt sind, gehe zu Schritt 1
 - Schritt 1: Zufallssuche: Wähle zufällig ein Attribut aus und vergleiche die Werte der beiden Objekte
 - Schritt 2: Stopregel: Wenn ein Objekt einen positiven Attributwert („1“) aufweist und das andere nicht („0“ oder „?“), denn beende Suche und gehe zu Schritt 3. Andernfalls zurück zu Schritt 1. Wenn kein weiteres Attribut vorhanden, dann rate
 - Schritt 3: Entscheidungsregel: Sage vorher, dass das Objekt mit dem positiven Attributwert den höheren Kriterienwert aufweist

Einfachste Entscheidungsheuristiken (2)

- Take-the-last
 - Schritt 1: „Einstellung“: Falls es bereits Erfahrungen mit Stopattributen aus vergangenen Entscheidungen gibt, nimm das Attribut aus der letzten Entscheidung, die noch nicht herangezogen wurde. Vergleiche die Werte der beiden Objekte auf dem Attribut. Andernfalls wähle ein Attribut zufällig aus und beginne Erfahrungen zu machen
- Take-the-best
 - Schritt 1: Geordnete Suche: Nimm das Attribut mit der höchsten Validität, welches für diese Entscheidung noch nicht herangezogen wurde. Vergleiche die Werte der beiden Objekte auf dem Attribut

Ergebnisse: Vergleich der Algorithmen

Table 4-2: A Tournament Between Three Fast and Frugal Heuristics (Minimalist, Take The Last, Take The Best) and Three Linear Strategies (Dawes's Rule, Franklin's Rule, and Multiple Regression)

| Strategy | Knowledge About Cues | Frugality (Number of Cues Looked Up) | Accuracy (%) |
|---------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------|
| Take The Last | direction | 2.6 | 64.5 |
| Minimalist | direction | 2.8 | 64.7 |
| Take The Best | order | 3.0 | 65.8 |
| Dawes's rule | direction | 10.0 | 62.1 |
| Franklin's rule | validities | 10.0 | 62.3 |
| Multiple regression | beta weights | 10.0 | 65.7 |

Note. Results are averaged across all levels of limited knowledge, that is, limited recognition and limited number of cue values known (see text). For instance, the Minimalist looked up only 2.8 cues on the average and made 64.7% correct inferences.

Abhängigkeit der Algorithmen von der Wiedererkennensrate

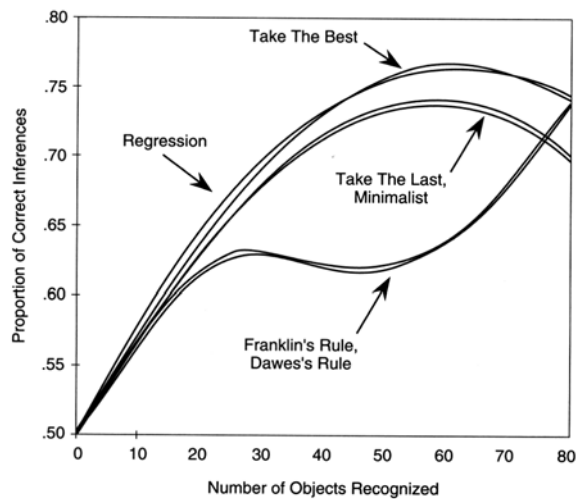


Figure 4-2: Results of the competition among decision strategies when knowledge of cue values is 100% but recognition rate varies.

Kategorisierung

- Einordnen von vielen Instanzen in Klassen
- Beispiele
- Heuristik „Kategorisierung durch Elimination“

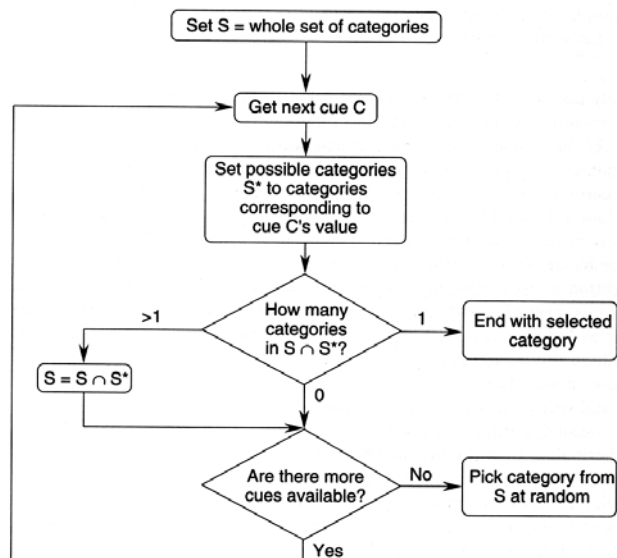


Figure 11-2: Flowchart for the Categorization by Elimination algorithm.

Literatur

- Gigerenzer, G., Todd, P.M. & the ABC Research Group (2001). *Simple heuristics that make us smart*. Oxford University Press.
- Gigerenzer, G. et al. (Eds.). (2001). *Research Report 1998-2000*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.