

Trierer Psychologische Berichte

Band 4 (1977) Heft 10

FUNKE, J. & HUSSY, W.

KOGNI: Ein Computerprogramm für die
Berechnung verschiedener Maße zur Erfassung
kognitiver Komplexität

KOGNI: EIN COMPUTERPROGRAMM FÜR DIE BERECHNUNG
VERSCHIEDENER MASSE ZUR ERFASSUNG KOGNITIVER
KOMPLEXITÄT

Joachim Funke

Walter Hussy

Universität Trier

Zusammenfassung

"KOGNI" ist ein Computerprogramm, welches die aus dem "object sorting test" (OST) abgeleiteten Maße zur Erfassung kognitiver Komplexität berechnet.

Berücksichtigung finden dabei in erster Linie Operationalisierungen nach SCOTT (1962) und HUSSY (1977): Dispersion, Independenz, relative Independenz und relativierte Independenz.

Neben einer Darstellung verschiedener Möglichkeiten zur Abnahme des OST wird an einem Beispiel die Berechnung der Maße aufgezeigt, die Logik des Programms per Flußdiagramm verdeutlicht, die Eingabe und Anordnung der Steuer- und Datenkarten beschrieben und exemplarisch illustriert sowie die Ergebnisliste für das Beispiel erläutert.

Ein vollständiger Abdruck des Programms ist beigelegt.

1 Zielsetzung

Der "object sorting test" (OST) von SCOTT (1962) dient schon lange als eine Möglichkeit zur Ableitung von Maßen zur kognitiven Komplexität ("dimensionale Komplexität"; "Maß der Dispersion"; SCOTT 1962). In jüngerer Zeit wurden im Bestreben, den epistemischen Anteil der kognitiven Struktur (vgl. DÖRNER 1976; HUSSY 1976) zu erfassen, die Maße "kognitive Independenz", "relative kognitive Independenz" und "relativierte kognitive Independenz" aus dem OST abgeleitet und auf ihre Brauchbarkeit untersucht (HUSSY 1977). Es zeigte sich, daß vor allem die relative kognitive Independenz wertvolle Hinweise auf die Fähigkeit zur schnellen und adäquaten Reduktion von Informationen in Problemlösesituationen liefert (vgl. HUSSY & SCHELLER 1977).

Leider ist der rechnerische Aufwand zur Bestimmung dieses und der anderen erwähnten Maße zur Erfassung kognitiver Komplexität enorm groß, so daß die dringend notwendige, weitere Bearbeitung der Forschungsdefizite in diesem Bereich (vgl. ESSER, FRITZ & FUNKE 1977; HUSSY & SCHELLER 1978) erschwert wird.

Es ist deshalb das Ziel der vorliegenden Arbeit, ein Computerprogramm vorzustellen, welches die Errechnung der Maße leistet. Dabei wird besonderer Wert auf die Verständlichkeit der Handhabung des Programms sowohl bezüglich der Eingabe der Daten als auch der Auffindbarkeit der Ergebnisse gelegt. Zur Unterstützung dieser Bemühungen wird eine kurze Darstellung

der Durchführung des Verfahrens und der Berechnung der Maße vorausgeschickt.

2 Durchführung des Verfahrens

Nach SCOTT (1962) wird üblicherweise zur Abnahme des OST folgende Anweisung gegeben (hier für den Realitätsbereich "Nationen"):

Es gibt auf der Erde eine Vielzahl von Ländern (Nationen). Welche fallen Ihnen - besonders im Zusammenhang mit weltweit interessierenden Angelegenheiten - ein? Schreiben Sie diese bitte auf das vor Ihnen liegende Blatt.

Wenn der Vp keine weiteren Nationen einfallen, wird der zweite Teil der Instruktion gegeben. Er lautet:

Wenn Sie nun diese Länder so anordnen müßten, daß sie zusammengehörige Gruppen bilden, welche Länder würden Sie dann zusammenfassen? Bilden Sie so viele Gruppen wie möglich! Schreiben Sie diese Gruppen nieder und führen Sie auch bitte jeweils an, was diese Gruppen gemeinsam haben! Es ist denkbar, daß ein Land in mehreren Gruppen auftaucht. Ein Beispiel soll die Aufgabe verdeutlichen. Die Länder:

Syrien, Libanon, Israel, Ägypten

lassen sich unter dem Thema "Nah-Ost-Konflikt" zusammenfassen.

Häufig wird auch eine andere Vorgehensweise gewählt. Anstatt die Objekte (Nationen) von den Vpn aufzählen zu lassen, wird eine solche Liste vorgegeben. Man erhofft sich dabei eine größere Bildungsunabhängigkeit der errechneten Ergebnisse. Bei dieser Form beschränkt man sich auf den zweiten Teil der oben genannten Instruktion, d.h. die Aufgabe der Vp besteht nur noch darin, die vorgegebenen Objekte zu gruppieren.

Je nachdem welche Instruktion gewählt wird bzw. wieviele Objekte die vorgegebene Liste umfaßt, müssen Modifikationen im Auswertungsprogramm vorgenommen werden, die nachfolgend beschrieben werden. Zunächst jedoch soll die Berechnung der Maße an einem Beispiel ausführlich demonstriert werden.

3 Berechnung der Maße

Hierbei beziehen wir uns auf die zweite Vorgehensweise der Testabnahme, d.h. es wurde eine Liste mit 30 Objekten vorgegeben. In Tabelle 1 sind diese Begriffe und die von einer Vp gefundenen Gruppierungen zusammengefaßt.

Bei HUSSY (1977) sind die derzeit gebräuchlichsten und die von ihm neu entwickelten Maße aus dem OST gesammelt und mit KK1 bis KK7 bezeichnet.

KK1 (Bereichswissen) steht für die Anzahl der genannten Objekte (somit nur für die erste Vorgehensweise der Testabnahme brauchbar), KK2 (Bereichsgruppierung) gibt die Anzahl der gefundenen Gruppierungen wieder, KK3 bezieht sich auf die dimensionale Komplexität (SCOTT 1962), KK4 kennzeichnet das Maß der Dispersion und mit KK5, KK6 und KK7 wurden die von HUSSY (1977) entwickelten Maße der kognitiven Independenz, relativen kognitiven Independenz und relativierten kognitiven Independenz etikettiert.

Aufgrund der Ergebnisse einer Analyse zur Brauchbarkeit dieser Maße, die ebenfalls in der oben zitierten Arbeit von

Tabelle 1

Die Liste der 30 Objekte des "object sorting test", die von einer Vp gefundenen Gruppierungsmöglichkeiten und die sich daraus ergebenden Muster.

Begriff	Gruppierung							Muster
	1	2	3	4	5	6	7	
Glätte	*					*	*	1-6-7
Hubraum								-
Ampel					*			5
Polizist					*			5
Landstraße								-
Vorfahrt					*			5
Zebrastrreifen					*			5
"Tempo 100"					*			5
Abstand						*		6
Autobahn								-
Beleuchtung		*						2
Bremsweg	*							1
Reifen								-
Sicherheitsgurt		*						2
Fußgänger						*		6
Alkohol						*		6
Radfahrer						*		6
Wildwechsel						*		6
Ölspur	*							1
Blinker		*						2
Kreisverkehr					*			5
Müdigkeit				*				4
Sehstärke				*				4
Stopschild					*			5
Beifahrer			*					3
Frost	*						*	1-7
Anhalter			*					3
Nebel	*						*	1-7
Musik			*					3
Fahrdauer				*				4

HUSSY (1977) dargestellt sind, beschränken wir uns hier auf die Berechnung der Maße KK2, KK4, KK5, KK6 und KK7.

Nachdem die Daten einer Vp in die Form der Tabelle 1 gebracht worden sind, kann mit der Berechnung begonnen werden. Das nachstehend verwendete Beispiel entstammt aus einer verkehrspsychologischen Untersuchung von HUSSY & von EYE (1978).

KK2 = Anzahl der gefundenen Gruppierungen

$$\underline{\underline{KK2 = 7}}$$

KK4 = Maß der Dispersion (SCOTT 1962)

$$= \log_2 n - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^s r_i \cdot \log_2 r_i$$

wobei n = Anzahl der genannten bzw. vorgegebenen Objekte
(hier: n = 30)

s = Anzahl der verschiedenen Muster

r = Häufigkeit der verschiedenen Muster

Dieses Maß untersucht die Ähnlichkeit bzw. Unterschiedlichkeit der Gruppenzugehörigkeitsmuster (Tabelle 1, letzte Spalte) der einzelnen Objekte. Haben viele Objekte das gleiche Gruppenzugehörigkeitsmuster, so sinkt die Dispersion und umgekehrt. Die auftretenden Muster und ihre Häufigkeit sind in Tabelle 2 abgedruckt.

$$\begin{aligned} KK4 &= \log_2 30 - 1/30 (2 \log_2 2 + 3 \log_2 3 + 3 \log_2 3 + 3 \log_2 3 \\ &\quad + 7 \log_2 7 + 5 \log_2 5 + 2 \log_2 2 + 1 \log_2 1) \\ &= 4,91 - 1/30 (2 + 4,75 + 4,75 + 4,75 + 19,65 + 11,61 + 2 + 0) \\ &= 4,91 - 1/30 (49,51) = 4,91 - 1,65 = 3,26 \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{KK4 = 3,26}}$$

Tabelle 2

Die im Beispiel auftretenden Gruppenzugehörigkeitsmuster der Objekte und die Häufigkeit ihres Auftretens.

Gruppen- muster	Häufig- keit r	Gruppen- muster	Häufig- keit r	Gruppen- muster	Häufig- keit r
1	2	4	3	1-7	2
2	3	5	7	1-6-7	1
3	3	6	5		

KK5 = kognitive Independenz (HUSSY 1977)

$$= \sum_{j=1}^m \left[\frac{(B_j - \sum_{k=1}^{m-1} G_k)}{B_j} \right]$$

wobei $B_j = \sum_{j=2}^1 \binom{1}{j}$ mit 1 = Anzahl der Objekte in der Gruppe

$G_k = \sum_{i=2}^x \binom{x}{i}$ mit x = Anzahl der gemeinsamen Objekte von jeweils zwei Gruppen ($2 \leq x \leq 1$)

Die Logik dieses Maßes geht davon aus, daß die Anzahl der möglichen Subkombinationen der Objekte einer Gruppe (ohne Berücksichtigung der Anordnung) B_j verglichen wird mit den in den anderen Gruppen möglicherweise auftretenden gleichen Kombinationen bzw. Subkombinationen. Solche gleichen Kombinationen reduzieren (Subtraktion) die Independenz der Gruppe. Durch die sich anschließende Division mit B_j wird vermieden, daß die Gruppengröße einen unerwünschten Einfluß auf das Maß ausübt.

$$\begin{aligned}
 KK5 = & \frac{\binom{5}{2} + \binom{5}{3} + \binom{5}{4} + \binom{5}{5} - \binom{0}{2} + \binom{0}{2} + \binom{0}{2} + \binom{1}{2} + \binom{3}{2} + \binom{3}{3}}{\binom{5}{2} + \binom{5}{3} + \binom{5}{4} + \binom{5}{5}} + \\
 & + \frac{\binom{3}{2} + \binom{3}{3} - 6 \cdot \binom{0}{2}}{\binom{3}{2} + \binom{3}{3}} + \\
 & + \frac{\binom{3}{2} + \binom{3}{3} - 6 \cdot \binom{0}{2}}{\binom{3}{2} + \binom{3}{3}} + \\
 & + \frac{\binom{3}{2} + \binom{3}{3} - 6 \cdot \binom{0}{2}}{\binom{3}{2} + \binom{3}{3}} + \\
 & + \frac{\binom{7}{2} + \binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \binom{7}{5} + \binom{7}{6} + \binom{7}{7} - 6 \cdot \binom{0}{2}}{\binom{7}{2} + \binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \binom{7}{5} + \binom{7}{6} + \binom{7}{7}} + \\
 & + \frac{\binom{6}{2} + \binom{6}{3} + \binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6} - \binom{1}{2} + \binom{0}{2} + \binom{0}{2} + \binom{0}{2} + \binom{0}{2} + \binom{1}{2}}{\binom{6}{2} + \binom{6}{3} + \binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6}} + \\
 & + \frac{\binom{3}{2} + \binom{3}{3} - \binom{3}{2} + \binom{3}{3} + \binom{0}{2} + \binom{0}{2} + \binom{0}{2} + \binom{0}{2} + \binom{1}{2}}{\binom{3}{2} + \binom{3}{3}} =
 \end{aligned}$$

$$= \frac{26-4}{26} + \frac{4-0}{4} + \frac{4-0}{4} + \frac{4-0}{4} + \frac{120-0}{120} + \frac{57-0}{57} + \frac{4-4}{4} =$$

$$= 0,846 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5,846$$

$$\underline{\underline{KK5 = 5,846}}$$

KK6 = relative kognitive Independenz

$$= \frac{KK5}{m}$$

Da für KK5 eine relativ starke Abhängigkeit von der Anzahl der gefundenen Gruppen zu erwarten ist, wird durch die Division mit m (Anzahl der Gruppen) die relative (von der Anzahl der gebildeten Gruppen unabhängige) kognitive Independenz bestimmt.

$$\text{KK6} = \frac{5,846}{7} = 0,835$$

KK7 = relativierte kognitive Independenz

$$= \frac{\text{KK5}}{\log_2 m}$$

Durch die Relativierung des Maßes für die kognitive Independenz mit $\log_2 m$ wird - im Gegensatz zu KK6 - die Auffassung berücksichtigt, daß allein die Anzahl der gebildeten Gruppen einen gewissen Rückschluß auf die kognitive Komplexität zuläßt.

$$\text{KK7} = \frac{5,846}{2,807} = 2,08$$

4 Programmbeschreibung

Wie aus dem letzten Abschnitt hervorgeht, ist bereits die Berechnung der Maße für allein eine Vp sehr zeitintensiv. Um die auf diesem Gebiet dringend erforderliche weitere Forschungsarbeit nicht zu behindern (die Berechnung der Maße KK1 bis KK7 per Hand dauert pro Vp im Durchschnitt zwei Stunden), wurde auf dem TR440 des Hochschulrechenzentrums

Kaiserslautern an der Universität Trier ein Computerprogramm geschrieben, welches nachstehend bezüglich seiner Logik und Benutzung erläutert werden soll.

4.1 Programm

Ein vollständiger Abdruck des Programms "KOGNI" findet sich im Anhang. Neben dem Hauptprogramm sind dort auch die beiden erforderlichen Unterprogramme KOMBI und XQS zur Berechnung der Kombinationen sowie für Mittelwert und Streuung abgedruckt. Die Subroutine XQS berechnet Mittelwert und Streuung auch dann, wenn die VP-Nummer nicht mit der laufenden Nummer übereinstimmt. Die Funktion LOG 2 wird algolexternal angefordert. Auf Wunsch kann von den Autoren ein Programmausdruck bzw. ein vollständiges Kartendeck angefordert werden.

4.2 Vereinfachtes Flußdiagramm

Zur besseren Verständlichkeit für jene, die das Programm ergänzen, modifizieren oder optimieren wollen, ist in Abbildung 1 ein vereinfachtes Flußdiagramm dargestellt.

4.3 Eingabe

Das vorliegende Programm kann maximal 250 Vpn berücksichtigen, die maximal 80 vorgegebene bzw. selbst gefundene Objekte zu gruppieren hatten und nicht mehr als 50 Gruppen bildeten. Diese Grenzwerte sind jedoch durch eine Korrektur im DIMENSION-Statement zu verändern.

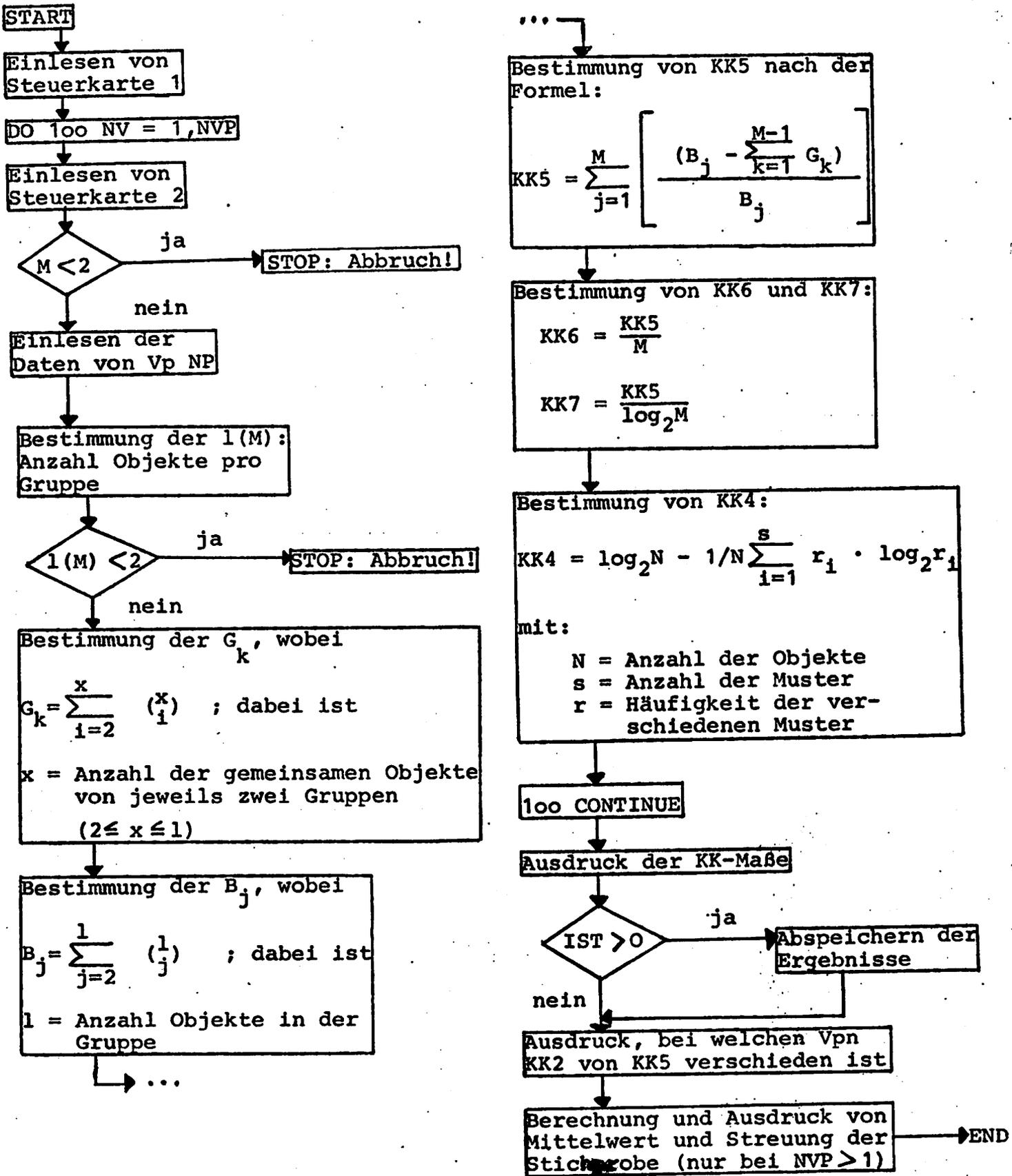


Abbildung 1: Vereinfachtes Flußdiagramm zum Computerprogramm "KOGNI".

Die Daten müssen folgendermaßen angeordnet sein:

Steuerkarte 1: Sp. 1 - 4 NVP = Versuchspersonenanzahl (I4)
5 - 8 N = Anzahl vorgegebener Objekte;
hat die Vpn sich ihre Begriffe
selbst gesucht, bleibt N=0 (I4)
9 - 12 MM = oberer Grenzwert für die pro Vp.
zu berücksichtigende Gruppenan-
zahl (I4)
13 - 16 IAN = Ausdruck bzw. Abspeichern ab
Vpn ... (I4)
17 - 20 IEN = Nr. der letzten Vpn (I4)
21 IST = 0: kein Abspeichern
1: Abspeichern der Ergebnisse
auf eine Datei mit Geräte-
Nr. 7 (I1)
25 - 80 KT = beliebiger Text (14A4)

Steuerkarte 2: Sp. 1 - 4 NP = Nr. der Vp (I4)
5 - 8 M = Anzahl der von der Vp NP ge-
fundenen Gruppen (I4), min-
destens 2
9 - 12 NN = Anzahl der von der Vp selbst
gefundenen Objekte (I4); nur bei
N=0 (siehe oben) erforderlich

Datenkarten : Sp. 1 - N (bei Objektvorgabe)
1 - NN (bei selbstgesuchten Objekten)

Im Format NI1 (bei vorgegebenen Objekten;
bei selbst gesuchten Objekten: Format
NNI1) wird M-mal (maximal MM-mal) eine
von der Vp. NP gebildete Gruppe eingelesen.
An den Stellen, an denen die Vp, NP eines
der - bei Objektvorgabe N-möglichen -
Elemente für diese Gruppe verwendet (bei
selbstgesuchten Objekten eines der NN-
möglichen Elemente), wird eine '1' erwar-
tet. Wichtig: Eine Gruppe besteht aus
mindestens 2 Elementen.

Steuerkarte 2 und Datenkarten müssen für jede Vp ausgefüllt
werden.

In Tabelle 3 sind die Steuer- und Datenkarten zu unserem
Beispiel dargestellt. Neben der Vp, deren Daten exemplarisch
errechnet wurden, haben wir noch zwei weitere Vpn der oben genann-
ten Stichprobe herausgegriffen, um zusätzliche Leistungen des
Programms - wie Mittelwert und Streuung der Stichprobe sowie
Ausdruck jener Vpn, bei denen sich KK2 von KK5 unterscheidet -
darstellen zu können.

4.4 Ergebnisliste

"KOGNI" berechnet - wie erwähnt - folgende Komplexitätsvariablen:

KK2 = Anzahl der im OST gefundenen Gruppen

KK4 = Dispersionsmaß (SCOTT 1962)

KK5 = kognitive Independenz (HUSSY 1977)

KK6 = relative kognitive Independenz (HUSSY 1977)

KK7 = relativierte kognitive Independenz (HUSSY 1977)

Die Ergebnisse werden ausgedruckt bzw. auf Wunsch abgespeichert (wenn IST = 1). Außerdem erhält der Benutzer Mittelwert und Streuung von jedem Maß, bezogen auf die Stichprobe (nicht bei NVP = 1). Schließlich wird angegeben, bei welchen Vpn sich KK2 von KK5 unterscheidet. Dies ist insofern von Interesse, als sich diese beiden Maße in dem (seltenen) Fall absoluter Independenz nicht unterscheiden.

Die Ergebnisliste unserer Vp zusammen mit zwei anderen Vpn ist nachstehend abgedruckt:

Auswertung des Objekt-Sortier-Test. Nach Hussy 1977.

Programmautor: J. Funke

Problem: Testdaten zum KOGNI-Programm NVP=3, N=30, MM=20

Es werden 3 Versuchspersonen behandelt.

Jeder Vp wurden 30 Objekte vorgegeben.

Ausgedruckt werden die Werte von Vp 1 bis Vp 3.

Vp 1 hat folgende Werte:

Gefundene Gruppen	KK2:	7.000
Dispersion (SCOTT 1962)	KK4:	3.256
Independenz (HUSSY 1977)	KK5:	5.846
Relative Independenz	KK6:	0.835
Relativierte Independenz	KK7:	2.082

Vp 2 hat folgende Werte:

Gefundene Gruppen	KK2:	6.000
Dispersion (SCOTT 1962)	KK4:	2.961
Independenz (HUSSY 1977)	KK5:	4.917
Relative Independenz	KK6:	0.820
Relativierte Independenz	KK7:	1.902

Vp 3 hat folgende Werte:

Gefundene Gruppen	KK2:	4.000
Dispersion (SCOTT 1962)	KK4:	3.145
Independenz (HUSSY 1977)	KK5:	2.985
Relative Independenz	KK6:	0.746
Relativierte Independenz	KK7:	1.492

KK2 unterscheidet sich von KK5 bei folgenden Versuchspersonen:

1

2

3

Das sind 3 Personen bzw. 100 Prozent der Stichprobe (N= 3).

Mittelwerte der Stichprobe (N= 3)		und Streuungen
Gefundene Gruppen	KK2: 5.667	1.528
Dispersion	KK4: 3.121	0.149
Independenz	KK5: 4.583	1.460
Relative Independenz	KK6: 0.800	0.048
Relativierte Independenz	KK7: 1.826	0.302

Stop KOGNI

4.5 Besonderheiten bei geänderter Testabnahme

Wird das Verfahren des OST nicht (wie bisher am Beispiel demonstriert) in der Form durchgeführt, daß den Vpn die Begriffe zum Sortieren vorgegeben werden, sondern sich jede Vp sozusagen ihren eigenen Problemraum schaffen kann, müssen die Steuerkarten modifiziert werden. Am Beispiel der Daten einer Vp von SCOTT (1962) sollen diese Änderungen aufgezeigt werden.

Zunächst muß die in Steuerkarte 1 erfragte Anzahl vorgegebener Objekte mit '0' beantwortet werden. Sodann ist es erforderlich, auf Steuerkarte 2 der entsprechenden Vp in den Spalten 9-12 die von der Vp gefundenen Objektanzahl einzutragen.

Im folgenden ist eine Kopie des Datensatzes samt Steuerkarten sowie die dazu gehörige Ergebnisliste abgedruckt:

a) Rohdaten samt Steuerkarten:

```
001000 000100000010000100010  *Testdaten von SCOTT (1962)
001010 000100070016
001020 111 1
001030 1 11
001040 11 11
001050 1 1 111 1 1
001060 1 1 1 1 1
001070 1 1 1
001080 11 11 1
```

b) Ergebnisliste zu diesen Daten:

Auswertung des Objekt-Sortier-Tests. Nach HUSSY 1977.

Programmautor: J. FUNKE

Problem: Testdaten von SCOTT (1962)

Es werden 1 Versuchsperson behandelt.

Jede Vp hat die zu sortierenden Objekte selbst gesucht.

Ausgedruckt werden die Werte von Vp 1 bis Vp 1.

Vp 1 suchte sich selbst 16 Objekte.

Vp 1 hat folgende Werte:

Gefundene Gruppen	KK2:	7.000
Dispersion (SCOTT 1962)	KK4:	3.750
Independenz (HUSSY 1977)	KK5:	5.947
Relative Independenz	KK6:	0.850
Relativierte Independenz	KK7:	2.118

4.6 Rechnerbedarf

Das Programm "KOGNI" braucht für ca. 100 Vpn mit 30 vorgegebenen Objekten und maximal 20 gefundenen Gruppierungen folgende Werte:

Rechenzeit CPU	:	16 sec.
Kernspeicher	:	30 K
Plattenspeicher	:	75 K
Trommelspeicher	:	70 K.

5 Literatur

- DÖRNER, D. 1976. Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart: Kohlhammer.
- ESSER, H., FRITZ, A. & FUNKE, J. 1977. Einige neuere Ansätze zum Problembereich kognitiver Strukturen: Darstellung, Vergleich und Bewertung. Universität Trier (unveröffentlichte Projektarbeit).
- HUSSY, W. 1976. Menschliche Informationsverarbeitung im Bereich des Lernens und Problemlösens. Empirische Beiträge zu einem Modell kognitiver Strukturiertheit. Trierer Psychologische Berichte 3, Heft 3.
- HUSSY, W. 1977. Ein Beitrag zur Operationalisierung und Quantifizierung kognitiver Komplexität. Archiv für Psychologie (im Druck).
- HUSSY, W. & SCHELLER, R. 1977. Der Prädiktionswert kognitiver Variablen für den Informationsverarbeitungsprozeß. Archiv für Psychologie (im Druck).
- HUSSY, W. & SCHELLER, R. 1978. Ein Modell zur Erklärung menschlichen Problemlösens. Empirische Befunde - Forschungsdefizite - heuristischer Wert. Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie (im Druck).
- HUSSY, W. & von EYE, A. 1978. Eine Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Verhalten im Straßenverkehr und verschiedenen Persönlichkeitsvariablen. Universität Trier (unveröffentlichtes Manuskript).
- SCOTT, W.A. 1962. Cognitive complexity and cognitive flexibility. Sociometry 25, 405-414.

Anhang

Ausdruck des Programms "KOGNI" einschließlich Unterprogramme.

PROGRAMM KOGNI (KOGNITIVE KOMPLEXITAET) VERSION 2.0, OKTOBER 1977

AUSWERTUNG DES OBJEKT-SORTIER-TESTS

PROGRAMMAUTCR: J.FUNKE

DATENANORDNUNG:

=====

KARTENART SPALTE TYP NAME BEDEUTUNG

STEUER 1 1- 4 I4 NVP PERSONEN

5- 8 I4 N VORGEBENE OBJEKTE; HAT VP OBJEKTE

SELBST GESUCHT: N=0

9-12 I4 MM MAXIMAL MOEGLICHE GRUPPEN

13-16 I4 IAN AUSDRUCK BZW. ABSPEICHERN AB VP. IAN

17-20 I4 IEN NR. DER LETZTEN VP.

21 I1 IST =0 KEIN ABSPEICHERN DER ERGEBNISSE

=1 ABSPEICHERN AUF DATEI (GERAEETE-NR.7)

25-80 14A4 KT BELIEBIGER TEXT

STEUER 2 1- 4 I4 NP NR. DER VP. (KANN VON LFD. NR. ABWEICHEN)

5- 8 I4 M ANZAHL DER VON DER VP. GEFUNDENEN

GRUPPEN, MINDESTENS 2

9-12 I4 NN NUR BEI N=0: VON DER VP. SELBST

GEFUNDENE OBJEKTE

DATEN 1-80 80I1 X(N,M): ES WIRD M-MAL (MAXIMAL MM-MAL) EINE VON
DER VP GEBILDETE GRUPPE EINGELESEN. AN DEN
STELLEN, AN DENEN DIE VP EINES DER N-MOEGLICHEN
ELEMENTE FUER DIESE GRUPPE VERWENDET, WIRD EINE
'1' ERWARTET.

STEUER 2 UND DATEN FUER JEDE VP. ERFORDERLICH

ERFORDERLICHE UNTERPROGRAMME:
KOMBI,XQS,FUNCTION ALOG2

DIMENSIONIERUNG (MAXIMALE WERTE):

NVP : 250

N : 80

MM : 50

000010
000020
000030
000040
000050
000060
000070
000080
000090
000100
000110
000120
000130
000140
000150
000160
000170
000180
000190
000200
000210
000220
000230
000240
000250
000260
000270
000280
000290
000300
000310
000320
000330
000340
000350
000360
000370
000380
000390
000400
000410


```

000850
000860
000870
000880
000890
000900
000910
000920
000930
000940
000950
000960
000970
000980
000990
001000
001010
001020
001030
001040
001050
001060
001070
001080
001090
001100
001110
001120
001130
001140
001150
001160
001170
001180
001190
001200
001210
001220
001230
001240

540
570
580

103
106

C
C
C

104
105

5

10

20
C
C
C
C

101

FORMAT(//, ' DAS SIND ', I3, ' PERSONEN BZW. ', F6.2,
#1 ' PROZENT DER STICHPROBE (N=', I4, ') . ' )
FORMAT(' OEFHLER: VPN. ', I4, ' HAT WENIGER ALS ZWEI GRUPPEN. '
#1 ' ES ERFOLGT ABBRUCH !' // )
FORMAT(' OEFHLER: VPN. ', I4, ' HAT IN GRUPPE ', I4, ' WENIGER ALS '
#1 ' ZWEI ELEMENTE. ES ERFOLGT ABBRUCH !' // )
WRITE(6,500)
READ(5,900) NVP,N,MM,IAN,IEN,IST,(KT(K),K=1,14)
WRITE(6,501) KT,NVP
IF(N.EQ.0) GOTO 103
WRITE(6,507) N
GOTO 106
WRITE(6,506)
CONTINUE
WRITE(6,505) IAN,IEN
VPN=NVP
DO 102 NV=1,NVP

DATENEINGABE
IF(N.GT.0) GOTO 104
READ(5,903) NP,M,NN
N=NN
WRITE(6,504) NP,NN
GOTO 105
READ(5,901) NP,M
CONTINUE
IF(M.GT.1) GOTO 5
WRITE(6,570) NP
CONTINUE
DO 10 I=1,N
DO 10 J=1,M
X(I,J)=0
DO 20 J=1,M
READ(5,902)(X(I,J),I=1,N)

BESTIMMUNG DER LL = ANZAHL ELEMENTE PRO GRUPPE
DO 101 J=1,M
LL(J)=0

```


001690	DO 295 J=1,M	
001700	IF(KB(J).EQ.0) GOTO 295	
001710	IF(B(J).LE.G(J)) GOTO 295	
001720	XK5(NP)=XK5(NP)+(B(J)-G(J))/B(J)	
001730	CONTINUE	295
001740		C
001750	BESTIMMUNG VON KK6, KK7	C
001760		C
001770	AM=M	
001780	XM(NP)=M	
001790	XK6(NP)=XK5(NP)/AM	
001800	XK7(NP)=XK5(NP)/ALOG2(AM)	
001810		C
001820	MUSTERAUSZAEHLUNG	C
001830		C
001840	DO 90 L=1,N	
001850	KN=0	
001860	DO 40 J=1,M	
001870	IF(X(L,J).EQ.0) KN=KN+1	40
001880	IF(KN.EQ.M) GOTO 90	
001890	KHAUF(L)=1	
001900	DO 80 LN=1,N	
001910	IF(LN.EQ.L) GOTO 80	
001920	KH=0	
001930	DO 60 J=1,M	
001940	IF(X(L,J).EQ.X(LN,J)) KH=KH+1	60
001950	IF(KH.NE.M) GOTO 80	
001960	KHAUF(L)=KHAUF(L)+1	
001970	DO 70 J=1,M	
001980	X(LN,J)=0	70
001990	CONTINUE	80
002000	CONTINUE	90
002010		C
002020	BESTIMMUNG VON KK4	C
002030		C
002040	XK4(NP)=0.0	
002050	X1=0.0	
002060	DO 95 L=1,N	
002070	IF(KHAUF(L).EQ.0) GOTO 95	
002080	HAUF(L)=KHAUF(L)	
002090	X1=X1+HAUF(L)*ALOG2(HAUF(L))	
002100	CONTINUE	95

```

002110 RN=N
002120 XK4(NP)=ALG2(RN) -(X1/RN)
002130 DO 98 L=1,N
002140 KHAUF(L)=0
002150 CONTINUE
002160 C
002170 C
002180 C
002190 ERGEBNISAUSDRUCK
002200 DO 310 NP=IAN,IEN
002210 IF(XM(NP).EQ.0.0) GOTO 310
002220 WRITE(6,502) NP,XM(NP),XK4(NP),XK5(NP),XK6(NP),XK7(NP)
002230 CONTINUE
002240 IF(IST.LE.Q) GOTO 360
002250 DO 350 NP=IAN,IEN
002260 IF(XM(NP).EQ.0.0) GOTO 350
002270 WRITE(7,510)NP,XM(NP),XK4(NP),XK5(NP),XK6(NP),XK7(NP)
002280 CONTINUE
002290 C
002300 C
002310 C
002320 C
002330 C
002340 C
002350 C
002360 C
002370 C
002380 C
002390 C
002400 C
002410 C
002420 C
002430 C
002440 C
002450 C
002460 C
002470 C
002480 C
002490 C
002500 C
002510 C
002520 C
002530 C
002540 C
002550 C

RN=N
XK4(NP)=ALG2(RN) -(X1/RN)
DO 98 L=1,N
KHAUF(L)=0
CONTINUE
ERGEBNISAUSDRUCK
DO 310 NP=IAN,IEN
IF(XM(NP).EQ.0.0) GOTO 310
WRITE(6,502) NP,XM(NP),XK4(NP),XK5(NP),XK6(NP),XK7(NP)
CONTINUE
IF(IST.LE.Q) GOTO 360
DO 350 NP=IAN,IEN
IF(XM(NP).EQ.0.0) GOTO 350
WRITE(7,510)NP,XM(NP),XK4(NP),XK5(NP),XK6(NP),XK7(NP)
CONTINUE
KK2 - KK5 DIFFERENZ: VPN-NR. + PROZENT
WRITE(6,520)
DI=0.0
DO 400 NP=1,IEN
IF (XM(NP).EQ.XK5(NP)) GOTO 400
DI=DI+1.0
WRITE(6,530) NP
CONTINUE
PR=(DI/VPN)*100.0
ID=DI
WRITE(6,540) ID,PR,NVP
MITTELWERTE UND STREUUNGEN
IF(NVP.LT.2) GOTO 410
CALL XQS(XM,IEN,XQXM,XSXM)
CALL XQS (XK4,IEN,XQK4,XSK4)
CALL XQS (XK5,IEN,XQK5,XSK5)
CALL XQS (XK6,IEN,XQK6,XSK6)
CALL XQS (XK7,IEN,XQK7,XSK7)
WRITE(6,503) NVP,XQXM,XSXM,XQK4,XSK4,XQK5,XSK5,
*XQK6,XSK6,XQK7,XSK7
CONTINUE
STOP 'KOGNI'
STOP 'KOGNI WEGEN FEHLER VORZEITIG BEEDET'
END

```

```
002560 C
002570 C
002580 C
002590 C
002600
002610
002620
002630 10
002640
002650
002660
002670 20
002680
002690 30
002700
002710
002720
002730 40
002740
002750
002760
002770 C
002780 C
002790 C
002800
002810
002820
002830
002840
002850
002860
002870 100
002880
002890
002900
002910
002920 120
002930
002940 200
002950
002960

UNTERPROGRAMM KOMBI ZUR BERECHNUNG DET KOMBINATIONEN NACH
DER FORMEL: KA UEBER KB GLEICH KD

SUBROUTINE KOMBI(KA,KB,KD)
  KAL=KA
  I=0
  I=I+1
  KAL=KAL*(KA-I)
  IF(I.EQ.(KB-1)) GOTO 20
  GOTO 10
  KB1=KB
  I=0
  I=I+1
  KB1=KB1*(KB-I)
  IF(I.EQ.(KB-1)) GOTO 40
  GOTO 30
CONTINUE
KO=KAL/KB1
RETURN
END

UNTERPROGRAMM XQS (MITTELWERT UND STREUUNG)

SUBROUTINE XQS(X,NVP,XQ,S)
DIMENSION X(NVP)
XQ=0.0
S=0.0
K=0
DO 100 I=1,NVP
  IF(X(I).LE.0.0) K=K+1
  XQ=XQ+X(I)
  XQ=XQ/(NVP-K)
DO 120 I=1,NVP
  IF(X(I).LE.0.0) GOTO 120
  S=S+(XQ-X(I))**2
CONTINUE
S=SQRT(S/(NVP-(K+1)))
CONTINUE
RETURN
END
```

002970 C
002980 C
002990 C
003000
003010
003020
003030

FUNCTION ALOG2

FUNCTION, ALOG2(X)
ALOG2=ALOG(X)/ALOG(2.0)
RETURN
END

Bisher erschienene Hefte des Jahrganges 1977 (Band 4)

- BRANDTSTÄDTER, J. 1977. Normkritik als Voraussetzung pädagogisch-psychologischer Praxis. Trierer Psychologische Berichte 4, Heft 1.
- BRANDTSTÄDTER, J. & MONTADA, L. 1977. Normative Implikationen der Erziehungsstilforschung. Trierer Psychologische Berichte 4, Heft 2.
(Erscheint in: HERRMANN, T. & SCHNEEWIND, K.A. (Ed.) 1977. Theorien, Methoden und Anwendung des psychologischen elterlichen Erziehungsverhaltens. Göttingen: Hogrefe.)
- BRANDTSTÄDTER, J. & BERNITZKE, F. 1977. Berufliche Situation und Arbeitszufriedenheit von Psychologen in verschiedenen Tätigkeitsbereichen. Trierer Psychologische Berichte 4, Heft 3.
(Gekürzte Fassung vorgesehen zur Veröffentlichung in: Psychologische Rundschau.)
- VON EYE, A. & WIEDL, K.H. 1977. Zur Identifikation und Prädiktion von Personentypen ästhetischer Präferenz. Trierer Psychologische Berichte 4, Heft 4.
- KRAMPEN, G. 1977. Erziehungsleitende Vorstellungen von Lehrern. Erziehungs- und Rollenziele, ihre Struktur und einige Korrelate. Trierer Psychologische Berichte 4, Heft 5.
- VON EYE, A. & BRANDTSTÄDTER, J. 1977. Zum Problem der Fundierung pädagogisch-psychologischer Intervention. Trierer Psychologische Berichte 4, Heft 6.
- SCHELLER, R. & HEIL, F.E. 1977. Beratung und Beratungsforschung: Eine kritische Analyse. Trierer Psychologische Berichte 4, Heft 7.

KRAMPEN, G. 1977. Untersuchungen zum Problem von Geltungsbereichs-
einschränkungen eines allgemeinen instrumentalitätstheoretischen
Modells zur Vorhersage von Handlungspräferenzen. Trierer Psycho-
logische Berichte 4, Heft 8.

KRAMPEN, G. 1977. TBR-Fragebogen zur behavioralen Rigidität.
Deutsche Übersetzung, Reliabilität, Validität, revidierte
Version.