

Ein Programm für computergestützte Seminare in der Grundlagen- ausbildung "Mathematische Statistik"

V. Toparkus, Halle

Programmkurzbeschreibung:

Programmname : GRUNDAUSBILDUNG MATHEMATISCHE STATISTIK
Kurzbezeichnung : MATHSTAT.EXE
Rechnertyp : PC XT/AT ab Prozessortyp 8086,80286 ...
Betriebssystem : ab MS DOS 3.01
Grafikkarten : EGA/VGA, CGA, Hercules
Bedienoberfläche : Turbo-Vision, OOP
Programmiersprache : Turbo-Pascal 6.0

Gründe und Motivationen für die Erstellung einer ausbildungsbegleitenden Software:
Mit der Umgestaltung der Ausbildung an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität von der Pflanzenproduktion auf die Bereiche Pflanzenproduktion, Tierproduktion, Biometrie in Bodenschutz und Umweltgestaltung im Jahre 1990 wurde es notwendig, die Ausbildung in der mathematischen Statistik zu erweitern.

Eine Ausstattung der Computerausbildungsräume mit modernen Rechnern und die revolutionäre Entwicklung der Programmieroberflächen machten es notwendig alte Computerprogramme und Rechenroutinen neu zu überdenken und zu überarbeiten.

In der Biometrie wurden viele Rechenroutinen auf der Basis der Programmiersprache BASIC entwickelt. Diese waren zu erweitern und auf neuen Programmoberflächen zu übertragen. Warum wurde nicht auf vorhandene kommerzielle Software zurückgegriffen?

Die für die Ausbildung vorgesehenen Verfahren waren entweder nicht vorhanden oder nur über intensives Training für die studentische Ausbildung verfügbar wobei die knapp vorhandene Seminarzeit für die Besprechung von statistischen Sachverhalten vorgesehen ist. Ein Programm, welches für Vorführungen einerseits und für Anfänger andererseits einen leichten Einstieg ermöglicht, war nicht in dem Umfang vorhanden, wie es benötigt wird. Ein neues Programm konnte somit auf die Lehrinhalte abgestimmt und mit dem notwendigen Bedienkomfort ausgestattet werden.

Aus fachlicher Sicht waren folgende Sachverhalte und Tests einzuarbeiten:

Gebiet

Beschreibende Statistik

statistische Schlußweisen
für μ , σ^2 , p

Folgende Tests sind in die Software integriert:

Parameter

Mittelwert

Varianz

Wahrscheinl.

2 Stichproben

t-Test

F-Test

χ^2 -Test
u-Test

Inhalt

statistische Maßzahlen

Quartile

box and whiskers plot

Klasseneinteilung

Säulendiagramm der Häufigkeiten

Tests auf Normalverteilung

Konfidenzintervallschätzung

statistische Tests

für 2 Stichproben

für mehrere Stichproben

mehrere Stichproben

Tukey-Test

Newman-Keuls-Test

Scheffé-Test

Maximum-Modulus-Test

Dunnett-Test

Cochran-Test

Bartlett-Test

χ^2 -Test

Die Umsetzung in die Software soll an einem folgenden Beispiel verdeutlicht werden. Die Abarbeitung multipler Mittelwertvergleiche mit dem Tukey-Test dient dabei als Beispiel.

Verfahren Optionen E N D E

+-----+
| einf. stat. Maßzahlen |
| Häufigkeitsverteilung |
| **statistische Schlußweisen** |
+-----+

+-----+
| Konfidenzintervalle |
| **Tests und Vergleiche** |
+-----+

+-----+
| zwei Mittelwerte |
| Mittelwert - Erfahrungswert |
| zwei Mw in gepaarten Stichprobe |
| **mehrere Mw** |
| Zwei Varianzen |
| mehrere Varianzen |
| zwei Wahrscheinlichkeiten |
| Wahrscheinlichkeit- Erfahrungswert |
| mehrere Wahrscheinlichkeiten |
+-----+

+-----+
| **Vergleich untereinander** |
| Vergleich mit Bezugsvariante |
| Vergleich mit Gesamtmittelwert |
+-----+

F1 Hilfe | Vergleich aller Mw untereinander

Abbildung 1

Das Menüsystem und die zu wählenden Menüpunkte.

Im weiteren wird die Dateneingabe für den multiplen Mittelwertsvergleich von 6 Mittelwerten (Getreideerträge) mit je 25 Einzelwerten demonstriert.

Dateneingabe

Mittelw.	Varianz	Anzahl
33,44	9,55	25

Datenliste

1	28,77	10,33	25
2	37,33	8,50	25
3	31,22	11,22	25
4	33,55	9,44	25
5	27,22	10,00	25
6	33,44	9,55	25

F1 Hilfe | Vergleich aller Mw untereinander

Abbildung 2

Die Dateneingabe kann über drei unterschiedliche Vorgehensweisen realisiert werden.

- 1.) Eingabe der erforderlichen Werte: Mittelwert, Varianz, Stichprobenumfang in die obigen Felder.
- 2.) Einlesen der zugehörigen Datenvektoren aus Dateien ergibt 6 Datensätze über den Schalter EINLESEN, hierbei werden Mittelwert, Varianz und Stichprobenumfang aus jedem eingelesenen Datenvektor ermittelt und in die Datenliste übertragen.
- 3.) Die erarbeitete Datentabelle kann in ihrer Gesamtheit in eine Datei abgespeichert sowie von dort wieder eingelesen werden. Dies ermöglicht die Abarbeitung von Beispielen ohne sich mit der oftmals langwierigen Datenaufbereitung zu beschäftigen.

Die Darstellung der Ergebnisse zeigt die folgende Abbildung.

Optionen
T u k e y - T e s t E N D E

Verfahren
[]

Signifikanzen der Mittelwerte

	1	3	6	4	2
5	1.55	4.00	6.22	6.33	10.11
1		2.45	4.67	4.78	8.56
3			2.22	2.33	6.11
6				0.11	3.89
4					3.78

Mittelwertsdiff.: **signifikante**, nicht **signifikante** Unterschiede

Grenzdifferenzen des Tests bei $\alpha = 5\%$

Anzahl der zu vergl. MW	Quantil	Grenzdifferenz
6	4.09	2.57

F1 Hilfe

Abbildung 3

Hilfstexte sind über die Taste F1 in allem Punkten des Programmablaufes zu erreichen, welche die Ergebnisinterpretation unterstützen.

Die vorgestellte Software wird erfolgreich in der Grundlagenausbildung verwendet und den Studenten zum Training angeboten. Dabei zeigte sich über die gute Resonanz bei den Studenten, daß das gewählte Konzept die angestrebten Ziele erreicht hat. Studienanfänger mit Grundlagenkenntnissen in der PC-Bedienung wie auch Fachpersonal beherrschen nach kurzer Zeit den Programmablauf und die Datenbearbeitung.