Jeansladen

Themenbereich	
Matrizenrechnung	
Inhalte	Ziele
• Multiplikation einer Matrix mit einem Vektor • Multiplikation zweier Matrizen • Transponierte Matrix • Spur	• Erkennen, dass Matrizenrechnung in wirtschaftlichen zusammenhängen bedeutend sind • Problemlösen mit mathematischen Modellen

Vorüberlegungen

Dieses Arbeitsblatt kann zu einer Einstiegssequenz zur Multiplikation von Matrix und Vektor sowie zur Multplikation zweier Matrizen genutzt werden. Nach kurzer Einführung sollten die Schüler/innen selbständig das Arbeitsblatt erarbeiten. Oder aber, man nimmt die Aufgaben lediglich als mögliche Lösungen einer freien Aufgabenstellungen: „Wirtschaftliche Aspekte eines Jeansladens", wobei man nur die entsprechenden Matrizen und Vektoren vorgibt (bzw. Sogar selber kreieren lässt) und überlegt mit den Schüler/innen mögliche Fragestellungen.

Aufgabe

Ein Jeansladen bietet 4 Marken an: Wrangler, Levis, Bobos und Western. Es werden die Größen 28,29,30, 31 und 32 inch verkauft. Im Monat September wurde sehr gut verkauft. Die Verkaufszahlen kannst du der Verkaufsmatrix entnehmen.

V	*Wra*	*Lev*	*Bob*	*Wes*
28	21	15	15	8
29	24	15	20	12
30	30	18	15	11
31	14	12	12	11
32	11	15	13	8

1 Welche Marke wurde im September am meisten verkauft?

2 Welche Größe wurde im September am meisten verkauft?

Der erzielte Gewinn hängt von der Marke ab. Die Gewinne werden im Gewinnvektor W in DM pro Markenhosen angegeben, so wurden zum Beispiel bei einer verkauften Wrangler 30 DM Gewinn erzielt.

3 Welchen Gewinn erzielte man im September mit Levis?

Und welchen Gewinn mit der Größe 30?

$$\begin{pmatrix} Wra \\ Lev \\ Bob \\ Wes \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 30 \\ 25 \\ 25 \\ 20 \end{pmatrix}$$

4 Wie groß war der Gewinn im September insgesamt?

Oktober ist der Monat der Sonderangebote. Die Preise werden niedrig und damit auch der Gewinn pro Marke.

Der neue Gewinnvektor lautet: $\begin{pmatrix} Wra \\ Lev \\ Bob \\ Wes \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15 \\ 15 \\ 10 \\ 7.5 \end{pmatrix}$

5 Wie groß wird der Gewinn sein, wenn sich die Anzahl der verkauften Hosen nicht ändert?

6 Der Geschäftsführer meint, dass der Verkauf wegen der niedrigen Preise um 30% zunehmen wird.
Wie groß wird der Gewinn im Oktober sein, wenn er recht behält?

7 Um wieviel Prozent muss der Verkauf zunehmen, damit im Oktober nicht weniger verdient wird als im September?

Im Monat November wird genau soviel verkauft wie im September. Aber die Preispolitik hat sich geändert: Der Gewinn ist nicht nur von der Marke sondern auch von der Größe abhängig. Dadurch lässt sich der Gewinn nicht mehr nur in einem Vektor sondern nur in einer Matrix (Gewinnmatrix G) darstellen; so wurde zum Beispiel bei einer Levis Größe 28 ein Gewinn von 19 DM erzielt:

G	*Wra*	*Lev*	*Bob*	*Wes*
28	20	19	17	16
29	25	22	21	18
30	30	25	25	20
31	35	28	29	22
32	40	31	33	24

$$G' = \begin{pmatrix} 20 & 25 & 30 & 35 & 40 \\ 19 & 22 & 25 & 28 & 31 \\ 17 & 21 & 25 & 29 & 33 \\ 16 & 18 & 20 & 22 & 24 \end{pmatrix}$$

8 Um den Gesamtgewinn im November zu ermitteln , müssen die zueinander gehörenden Elemente aus der Gewinnmatrix G multipliziert und dann addiert werden. Das ist sehr mühsam! Ein anderer Weg ist der folgende:

Zunächst werden bei der Matrix G die Zeilen mit den Spalten vertauscht (Warum ist das notwendig?). Man erhält damit die sogenannte transponierte Matrix G′ von G.

Diese Matrix G′ lässt sich mit der Verkaufsmatrix V multiplizieren.

a Bestimme das Produkt $V \cdot G'$.

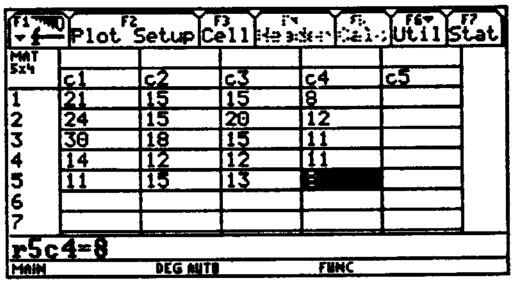
b Was bedeuten die einzelnen Elemente auf der Diagonalen der Produktmatrix?

c Berechne den Gesamtgewinn

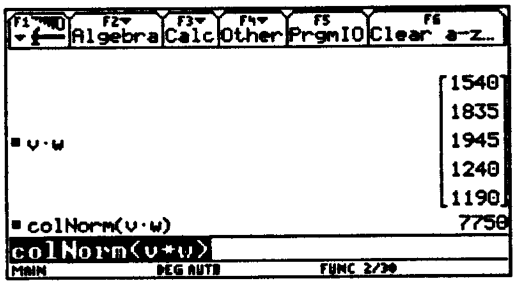
Lösungsskizze/ Bearbeitungshinweise

1. Wrangler ,
2. Größe 30

   (Aufgabe 1 und 2 dienen nur dazu, die Aufgabenstellung zu verstehen, sie sind im Kopf zu lösen.)
3. 1875/ 1945
4. Speichern der Verkaufsmatrix über APPS - 6 (Matrix-Editor) unter V



Speichern des Gewinnvektors ebd. unter W
Die Summe der Elemente kann mit "Colnorm" berechnet werden, Colnorm liefert das Maximum der jeweiligen Spaltensumme (abs.!) einer Matrix. (Die Matrizenbefehle findet man übersichtlich unter „Math(2nd - 5) - 4: Matrix")

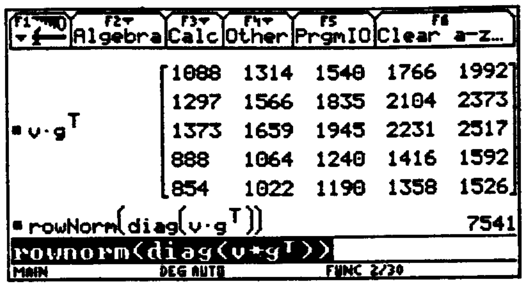


5. Speichern des neuen Gewinnvektors unter W1, V·W1 bestimmen: 3750

6. 1,3 · v · W1 = 4875

7. solve(a 4875=7750), a=62/39 (59%)

8. Einspeichern der Gewinnmatrix unter G,
   Transponierte Matrix von G bestimmen (im „Math"(2nd-5) - 4 (Matrix) - 1 (^{T}),
   $V \cdot G^T$
   b) Gewinn der einzelnen Größen
   c) 7541 , auch über rownorm(diag($V \cdot G^T$) zu berechnen. Diag() gibt die Diagonalelemente einer quadratischen Matrix an und rownorm () bildet das Maximum der Summe der Reihenelemente.



Hier sollte in jedem Fall auf den Begriff „Spur“ einer Matrix als Summe der Diagonalelemente eingegangen werden, der sich bei dem TI-92 leider nicht als eigener Matrizenbefehl findet.