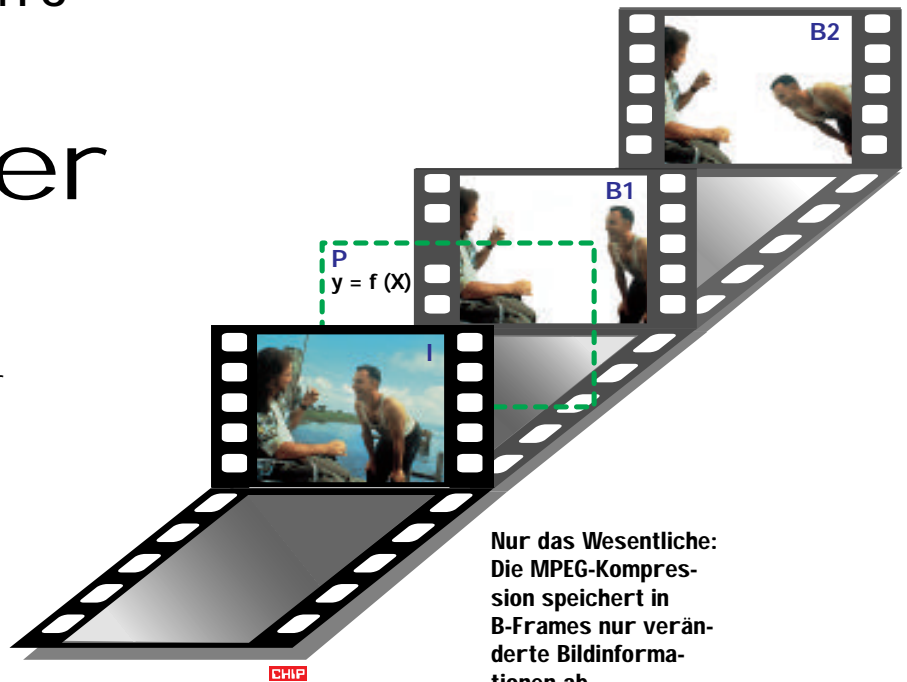




Filme unter Druck

Der PC entwickelt sich immer mehr zur Videomaschine. Fast jeder Hersteller legt seiner Grafikkarte einen kostenlosen MPEG-Dekoder bei. Lesen Sie, wie Video auf dem PC funktioniert und was Software-MPEG taugt.



Nur das Wesentliche: Die MPEG-Kompression speichert in B-Frames nur veränderte Bildinformationen ab

Wer kennt sie nicht, die spektakulären Effekte aus der Traumfabrik: Da steht Tom Hanks als Forrest Gump direkt neben Präsident Nixon, der ihm das Watergate-Hotel empfiehlt. Und wenn aus dem Fußboden der Terminator wächst, bleibt manchem Zuschauer die Spucke weg. Im Hintergrund der Traumfabrik arbeitet ein Bit-Monster, das sich auf Tricks und Effekte spezialisiert hat.

Noch trennen Welten die Computer, die solche Szenen in Echtzeit berechnen können, von den Maschinchen der Heimanwender. Doch die mausern sich

duzierten Filmen: Mit sehr vielen Grafikkarten wird heute ein MPEG-Software-Dekoder geliefert, der das Abspielen von Filmen, Video-CDs oder CD-I ermöglicht. Die Richtung ist klar: Der Computer soll die umfangreichen Berechnungen ausführen, die zur Wiedergabe eines solchen komprimierten Films notwendig sind. Darüber hinaus gibt es einige Hardwarelösungen unterschiedlicher Qualität, die die Berechnungen mit einem Chip eigenständig ausführen. Allem zugrunde liegt jedoch das MPEG-Kompressionsverfahren.

Ein Videorekorder ist längst ein Standardgerät, das für einige hundert Mark an jeder Ecke zu haben ist. Warum tut sich dann ein Rechner so schwer mit dem Abspielen simpler Videofilme? Die Antwort liegt in der enormen Datenmenge, die ein Videofilm enthält. Der Videorekorder zeichnet die Daten analog auf und ähnelt dabei einer Musikkassette. Im Computer spielt sich Video digital ab; die Qualität der Rohdaten ist mit

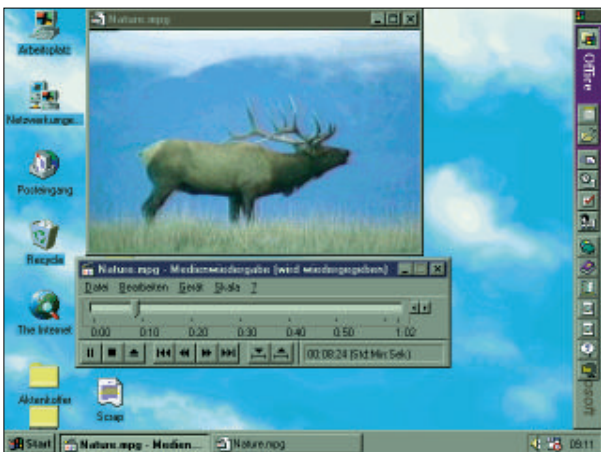
denen einer Musik-CD vergleichbar.

Hält man sich dabei vor Augen, daß neben der CD-Audioqualität auch noch 25 bis 30 Bilder pro Sekunde aufgezeichnet werden sollen, wird der Engpaß sofort deutlich: Speichert man nur eine Minute eines Fernsehbildes (PAL-Norm), so fallen dabei rund 1,8 Gigabyte an Bilddaten an. Die zusätzlich entstehenden 10 Megabyte an Audiodaten erscheinen dabei geradezu einfach zu handhaben.

Einen Ausweg aus diesem Datenflut-Dilemma eröffnet die Kompression der Bild- und Audiodaten. Ein Weg, der sich auch bei der analogen Videoaufzeichnung bewährt hat, ist die Aufzeichnung der Bilddaten in einem speziellen Format: Während bei der computerüblichen RGB-Darstellung jedem Bildpunkt drei Grundfarben (Rot, Grün, Blau) zugeordnet sind, speichert die videotypische YUV-Darstellung (Helligkeit Y und zwei Farbdifferenzsignale U, V) die Informationen gleich für einen Bereich von Bildpunkten (oft ein Quadrat mit vier Pixeln). Dieses Format, das weniger Farbinformationen enthält, trüffelt das menschliche Auge aus, das auf Helligkeitsänderungen besser reagiert als auf Farbänderungen. Ein häufig verwendetes Format ist das YUV-4-2-2-Format, das die Bilddatenschwemme durchschnittlich um den Faktor 3 reduziert.

Weil die visuellen Verfahren jedoch nicht reichen, ist die Kompression der Bilddaten durch mathematische Verfahren notwendig. Der Trick dabei ist eine Umkodierung der Informationen in bestimmten Bildbereichen (zum Beispiel im PCX- oder GIF-Bildformat).

Die Kompression erreicht eine weitaus höhere Packungsdichte der Bilder – allerdings enthält das Bild anschließend nicht mehr alle Informationen, die es vorher hatte. Damit dieser Informationsverlust nicht auffällt, werden für den Betrachter kaum wahrnehmbare Informationen zuerst herausgelöscht. JPEG, ein typischer Vertreter dieser Kompressionsverfahren, ist skalierbar; der Bearbeiter kann also entscheiden, wie stark die Kompression sein soll. Ab einem gewissen Grad der



Software-MPEG unter Windows 95:
Es funktioniert, aber die Leistung ist auch mangels DDI nicht berauschend.

und schrecken längst nicht mehr vor dem Aufzeichnen und Bearbeiten von Videofilmen zurück. Firmen wie Digital Devices Development, Fast und Optivision haben sich der privaten Filmproduktion angenommen.

Das Hauptaugenmerk der Hersteller liegt jedoch auf der Wiedergabe von pro-

Verdichtung nimmt man allerdings Veränderungen im Bild wahr. JPEG liegt übrigens die *Diskrete Cosinus-Transformation (DCT)* zugrunde, bei der das Bild in Teilbereiche zerlegt wird.

MPEG geht bei der Kompression noch einen Schritt weiter: Nicht nur die Daten eines jeden Bildes werden komprimiert, sondern auch die Änderungen der Bildinhalte vom Vorgänger zum nächsten Bild werden festgehalten. Auf diese Weise muß im Film nicht jeder Frame (Rahmen, Bild) gespeichert werden; statt dessen speichert das MPEG-Verfahren im Abstand von fünf bis 15 Bildern einen sogenannten I-Frame („Intra-Frame“) ab, der die kompletten Bilddaten enthält.

Außerdem wird ein P-Frame („Predicted“) berechnet, der die vorhergesagte Änderung des Bildes enthält und bis zum nächsten I-Frame gültig ist. Aus I- und P-Frame werden wiederum B-Frames („Bi-directional“) berechnet. Diese B-Frames enthalten zwar das ganze Bild; gespeichert werden jedoch nur die Daten des I- und des P-Frames.

Die Kompression von MPEG-Videos erfordert daher mehr Rechenpower als die Dekompression. Klar, denn die Erstellung der P-Frames benötigt die Einbeziehung aller zwischen den I-Frames gelegenen Bilder, während die Dekompression den Film aus I- und P-Frames wieder zusammenbaut.

Das MPEG-Prinzip hat jedoch einen Nachteil: Da nicht alle Bilder eines Videofilmes unmittelbar vorliegen, sind der Nachbearbeitung und der Schnitt von

MPEG-Videos ohne Tricks oder Umwandlungen nicht möglich.

Wenn heute die Rede von MPEG ist, bedeutet dies noch MPEG-1. MPEG-2, als neuer Standard bereits festgeklopft, soll eine wesentlich bessere Bildqualität liefern. Dies wird durch Heraufsetzung der Bildgröße auf 720 x 480 Punkte erreicht (MPEG-1: 352 x 240), wodurch jedoch auch die Datenrate ansteigt. Mitt-

Was bringt Software-MPEG?

lerweile sind die zuständigen ISO-Gremien damit beschäftigt, MPEG-4 zu verabschieden. MPEG-2 wird aber in Kürze den Markt erreichen, da erste Lösungen zum Komprimieren und Dekomprimieren bereits angekündigt sind.

Sämtliche Kompressions- und Dekompressionsalgorithmen waren zu Beginn der MPEG-Welle als Hardwarebausteine ausgeführt. Dabei sind die PC-Karten über ein analoges oder digitales Overlayverfahren an die Grafikkarte angeschlossen, die das Bild auf den Monitor bringt. Diese Lösung hat Nachteile, da die Zusammenarbeit zwischen Grafikkarte und MPEG-Karte oft Probleme bereitet.

Und schließlich kostet die Karte auch Geld. Wesentlich billiger ist es da, den Hauptprozessor zur Berechnung der MPEG-Dekompression zu benutzen; viele Grafikkartenhersteller legen inzwischen ein entsprechendes Programm bei. Freilich ist die Leistung des Programms

einerseits vom verwendeten Prozessor abhängig, andererseits muß auch die Grafikkarte über Eigenschaften (so etwa über DCI oder das zukünftige Direct Video) verfügen, die die Videoausgabe generell beschleunigen.

Im CHIP-Testlabor haben wir zwei Grafikkarten mit beigelegten MPEG-Dekodern und verschiedenen Prozessoren verglichen. Dabei zeigte sich, daß die Ergebnisse sowohl von der CPU des Rechners wie von der Grafikkarte abhängt. Grundsätzlich gilt: Je mehr Power der Prozessor liefert, desto besser. Auf einem 486-Rechner wird das Video zur schnellen Standbildschau. Auch bei einem 120-Megahertz-Pentium wird in unserem Test nicht die volle Bildrate von 25 Bildern pro Sekunde erreicht. Wie der Einfluß der Videounterstützung der Grafikkarte und deren Treiber ist, zeigen die Werte von Miro und Matrox in der nachfolgenden Tabelle.

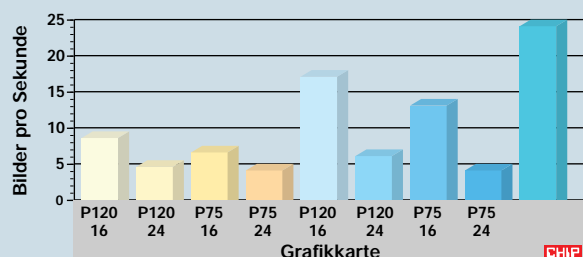
Wichtig ist auch die gewählte Farbtiefe, mit der die Grafikkarte den Bildschirm aufbaut. Der Leistungseinbruch der Millennium bei 800 x 600 Punkten ist darauf zurückzuführen, daß die Karte mit Echtfarben betrieben wird.

Von einer Augenweide beim Abspielen des MPEG-Videos kann wahrlich nicht gesprochen werden – dafür ist die Qualität zu schlecht. Zum Abspielen von kurzen Filmchen und Werbung taugt Software-MPEG, aber einen ganzen Abend möchte man angesichts der ruckenden Bilder dann doch nicht vor dem Computer verbringen.

Jörg Lorenz

Software-MPEG im Vergleich

Grafikkarte	Auflösung	Farbtiefe	MPEG-Player	Prozessor	Zeit in Sekunden	Laufzeitänderung in Prozent	Rechnerische Frame-rate pro Sekunde (Durchschnitt)
Miro 22SD 2 MB	1024 x 768	16 Bit (65K Farben)	Xing 1.2	Pentium 120	155	267	9,35
Miro 22SD 2 MB	800 x 600	24 Bit (16,8 M Farben)	Xing 1.2	Pentium 120	260	448	5,58
Miro 22SD 2 MB	1024 x 768	16 Bit (65K Farben)	Xing 1.2	Pentium 75	193	333	7,51
Miro 22SD 2 MB	800 x 600	24 Bit (16,8 M Farben)	Xing 1.2	Pentium 75	268	462	5,41
Matrox Millennium 2 MB	1024 x 768	16 Bit (65K Farben)	CompCore	Pentium 120	78	134	18,59
Matrox Millennium 2 MB	800 x 600	24 Bit (16,8 M Farben)	CompCore	Pentium 120	200	345	7,25
Matrox Millennium 2 MB	1024 x 768	16 Bit (65K Farben)	CompCore	Pentium 75	104	179	13,94
Matrox Millennium 2 MB	800 x 600	24 Bit (16,8 M Farben)	CompCore	Pentium 75	288	497	5,03
Original-Video	N/A	24 Bit (16,8 M Farben)	N/A	N/A	58	100	25,00



- Miro 22SD 1024 x 768, 16 Bit
- Miro 22SD 800 x 600, 24 Bit
- Miro 22SD 1024 x 768, 16 Bit
- Miro 22SD 800 x 600, 24 Bit
- Matrox Millennium 1024 x 768, 16 Bit
- Matrox Millennium 800 x 600, 24 Bit
- Matrox Millennium 1024 x 768, 16 Bit
- Matrox Millennium 800 x 600, 24 Bit
- Original-Video N/A 24 Bit