

Datenübertragungssysteme für Displays im Vergleich

Ein neuer Ansatz lässt den Traum der dezentralen Ansteuerung moderner Displays über große Distanzen wahr werden



Informationen fernab von der Datenverarbeitung beziehungsweise von der Signalquelle darzustellen ist eine Problematik, die schon seit langer Zeit die gestalterische Freiheit solcher Systeme limitiert. In besonderem Maße gilt dies für den Bereich des Infotainments, zu dem beispielsweise auch die Anzeige aktueller Börsennachrichten im Newsticker-Format, der gesamte Bereich der Werbung sowie multimediale Informationen und Präsentationen an unterschiedlichsten Orten gehören. Bisher war es dabei stets nötig, eine Datenverarbeitungseinheit nahe an den jeweiligen Anzeigeeinheiten zu platzieren, da die Länge der Signalleitungen zwischen Bildschirm und Rechnersystem stark limitiert ist. Heute lässt sich dieses Problem lösen. ■ Andy Kürz

Ein modernes Informationssystem muss nicht zwangsläufig eine Signalquelle und -verarbeitung in Form einer integrierten Rechneinheit enthalten. Zwar ist dies relativ problemlos mittels Netzwerktechnologien möglich, jedoch spricht die dezentrale Datenspeicherung, der recht hohe Wartungsaufwand und das Fehlen einer Echtzeit-Datendarstellung gegen solche Systeme. Speziell im industriellen Umfeld der Kontrollmonitore sind dezentrale Lösungen oft nicht möglich. Hier sind dann Systeme gefordert, die Signale über große Distanzen und in hoher Qualität übertragen können.

Seit jeher beschäftigt sich Data Modul mit genau diesen Problemstellungen und Lösungen aus dem Bereich der Displays und deren Schnittstellen. Viele unterschiedliche, kundenspezifische Systeme und Eigenentwicklungen

im Bereich der Ansteuerungen konnten bereits realisiert werden.

Das Informationsangebot in sehr vielen Applikationen und Anwendungen ist in den letzten Jahren gestiegen. Aus reinen Informationsdarstellungs-Systemen sind anwendungsbezogene Informationszentren geworden. Zudem werden neben einfachen Statusinformationen heute auch verstärkt multimediale Inhalte übertragen und dargestellt. Außerdem müssen heute immer mehr Übertragungssysteme die anforderungsbezogenen Informationsbereitstellung beherrschen und daher über Eingabe-elemente verfügen, um die geforderte Interaktivität zu realisieren. Daten zur Interaktivität oder Steuerung von Anlagen und Maschinen müssen damit ebenso zusätzlich übertragen werden, wie Audiosignale oder andere Elemente. Tabelle 1 zeigt die heute verfügbaren Da- >



Andy Kürz
ist Marketing Manager TFT Displays
und Ansteuerlösungen bei Data Modul
T +49/89/56017-197
akuerz@data-modul.de


Tabelle 1: Aktuelle Datenübertragungsverfahren und ihre Eigenschaften

| Übertragungsverfahren | max. Distanz | max. Auflösung | Anzahl Leitungen | Repeat-Fähigkeit | verlustfreie Übertragung | Rückkanal |
|-------------------------------------|--------------|----------------|------------------|------------------|--------------------------|-----------|
| TTL (digital) | 0,5 m | SVGA | 29–53 | – | ja | nein |
| LVDS | 5 m | UXGA | 10–18 | bedingt | ja | nein |
| VGA (analog) | 5 m | UXGA | 6 | bedingt | nein | nein |
| DVI | 10 m | UXGA | 8 | bedingt | ja | nein |
| LVDS bitseriell | 30 m | VGA | 4 | bedingt | ja | ja |
| Digitaler Display Link ¹ | 50 m | UXGA | 4-6 | ja | ja | ja |

tenübertragungsverfahren und ihre spezifischen Eigenschaften.

Technologien im Vergleich

Vergleicht man die Verfahren hinsichtlich der Übertragungsdistanz und vor dem Hintergrund, diese Distanz zu verlängern, so muss man speziell die Replizierbarkeit und damit auch die vorliegende Signalqualität betrachten. Die Übertragung von TTL-Signalen ist für längere Distanzen nur bedingt geeignet. Die hohe Anzahl an parallelen Leitungen zur Übertragung der Informationen führt zu einer relativ hohen Anfälligkeit in puncto EMV. Ein weiteres Problem stellt die Synchronisierung der parallelen Datenleitungen dar. Durch immer höhere Frequenzen und immer größere Datenpakete werden die erforderlichen Toleranzen bezüglich der Datensignale immer geringer. Die Folgen sind ein ungleich höherer Aufwand bei der Signalaufbereitung und im schlimmsten Fall eine fehlerhafte Darstellung. Einen weiteren massiven Nachteil stellt das Single-Ended-Signal an sich dar. Im Gegensatz zu den so genannten Dual-Ended, also differentiellen Übertragungstechnologien hat TTL einen direkten Massebezug und ist daher deutlich störanfälliger. Das von National Semiconductor, Texas Instruments und weiteren

Partnern ebenfalls als echte Display-Schnittstelle propagierte LVDS-Übertragungsverfahren (Low Voltage Differential Signalling) ist dem TTL Verfahren dagegen in vielerlei Hinsicht bereits deutlich überlegen. LVDS kommt sowohl als Display-Interface als auch in Anwendungen der Telekommunikation zum Einsatz. LVDS kann mit relativ geringem Aufwand sehr einfach in eigene Designs integriert werden und bietet im Vergleich zu TTL klare Vorteile im EMV-Verhalten; sowohl Störanfälligkeit, als auch das eigene Abstrahlverhalten sind deutlich verbessert. Für eine Wiederaufbereitung des Displaysignals sind jedoch auch hier Laufzeitunterschiede zwischen Daten- und Taktsignal mehr als problematisch. Diese Laufzeitunterschiede basieren auf dem prinzipiellen Aufbau der CMOS-Substrate der LVDS-Sende- und Empfangseinheiten und lassen sich somit nicht trivial beheben.

Das vermutlich am weitesten verbreitete Übertragungssignal VGA (analog) ist zugleich auch das günstigste. Meist sind entsprechende Grafikkarten beziehungsweise Bausteine in der Signalquelle bereits integriert. Die maximale Übertragungsdistanz ist auf Grund der Auflösung und damit der Übertragungsfrequenz limitiert. Eine Wiederherstellung der Bildschirmdaten ist aufgrund der verlustbehafteten Übertragung nur sehr aufwändig zu realisieren und damit für Repeater-Systeme eher ungeeignet. Als besonders

problematisch stellt sich bei der analogen Informationsübertragung das Fehlen echter Bildschirminformationen dar. Die im VGA Signal enthaltenen Signale H_{sync} und V_{sync} reichen zur Darstellung auf dem Display nicht aus. Daher muss die angeschlossene Analogempfangerkarte aus dem zeilenbezogenen H_{sync} -Signal im Fall eines XGA Displays bspw. 1.024 Pixeltakte generieren. Und je höher die Auflösung steigt, desto

mehr Pixeltakte müssen durch Analog-Digital-Wandler generiert werden. Daher sind digitale Übertragungsverfahren klar zu bevorzugen.

Ein möglicher Ansatz hierzu kommt aus dem Monitorbereich: DVI weist eine deutlich höhere Übertragungsqualität sowie ein stark verbessertes EMV-Verhalten auf und ermöglicht so eine hochwertige und verzerrungsarme Signalübertragung. DVI-basierte Systeme verwenden das so genannte Panellink bzw. TMDS-Verfahren. (Transition-Minimized-Differential-Signalling). Was zudem für DVI spricht ist die Normierung der Stecker und Kabel, sowie die erweiterte Monitorerkennung über EDID-Daten. Für Diskussion sorgt dagegen die zusätzliche Codierung zur Flankenminimierung, die zwei zusätzliche Bits je Kanal benötigt, also insgesamt 10 Bit pro Kanal überträgt. Daher ist fraglich, ob die Minimierung im Flankenbereich durch die zusätzliche Codierung wieder ausgeglichen wird. Positiv fällt jedoch die durchgängige Aufteilung der 24 Bit Daten auf die Übertragungskanäle bei TMDS und DVI auf, da klassische LVDS-Systeme mit 18 bzw. 24 Bit hier noch Probleme bereiteten. Im Hinblick auf den Ausbau zu einem Distanzsystem kämpft DVI mit ähnlichen Problemen wie LVDS. Zwar können Laufzeitunterschiede hier durch eine entsprechende Signalaufbereitung und -verstärkung ausgeglichen werden, die hohen Preise für hochwertige Kabel sprechen jedoch nicht für ein DVI-System.

Lösung: bitserielle Übertragung

Die strukturbedingte Problematik der Laufzeitdifferenzen lässt sich mit einem bitseriellen Übertragungsverfahren lösen. Bei diesem Verfahren werden die Daten- und Taktsignale derart miteinander verschachtelt, dass diese gemeinsam über ein Leitungspaar seriell übertragen werden können. Sowohl National Semiconductor (bitserielles LVDS) als auch Inova (DDL-Technik) setzen auf dieses Übertragungsprinzip. Einer der großen Vorteile dabei ist die Möglichkeit, kostengünstige Netzkabel zur Datenübertragung einzusetzen. Die grundsätzlichen Nachteile

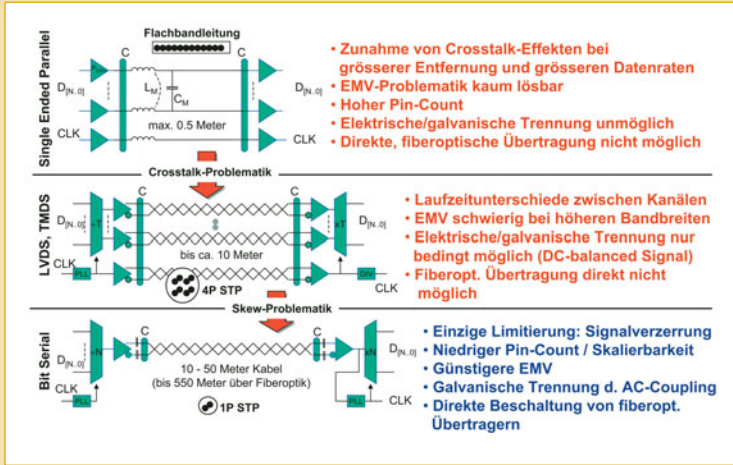


Abb. 1: Die Unterschiede verschiedener Datenübertragungsverfahren

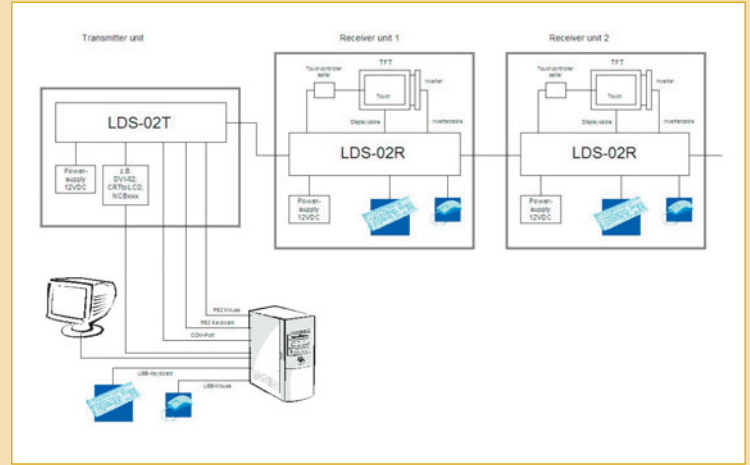


Abb. 2: Aufbau eines so genannten Daisy-Chain- bzw. Multidrop-Systems

anderer Verfahren durch die Verwendung reiner CMOS-Substrate werden durch die geschickte Kombination von Bipolar- und CMOS-Techniken ausgeglichen. Dadurch kann eine potenziellfreie Signalkopplung erreicht werden, sodass Kabellängen von bis zu 50 Metern ohne weiteres erreichbar sind. Der Hauptunterschied zwischen den verfügbaren bitseriellen Verfahren liegt in der maximalen Auflösung. Während die Systeme von National Semiconductor mit VGA-Auflösung arbeiten, erreicht ein Gigastar-basiertes System UXGA-Auflösung. Abbildung 1 verdeutlicht die Unterschiede der verschiedenen Datenübertragungsverfahren.

Auf Basis des DDL-Prinzips hat Data Modul ein bitserielles LVDS-System zur Displaydatenübertragung entwickelt, das bei zwei verschiedenen Anforderungsvarianten eingesetzt werden kann: Das System ist sowohl als Daisy-Chain-System – auch Multidrop genannt – als auch als Distanzübertragungssystem einsetzbar. Die komplette Schaltungsüberwachung und -steuerung übernimmt dabei ein 8 Bit RISC-Prozessor.

Ein weiterer Vorteil ist, dass die Datenübertragung von und zu den angeschlossenen Einheiten komplett ohne Bildspeicher auskommt. Dies bedeutet, dass alle angeschlossenen Einheiten die Informationen in Echtzeit darstellen, was dem System auch den Weg in sicherheitsrelevante Einrichtungen ebnet. Generisch vorhandene Seitenbänder können zusätzlich zur Übertragung von Maus- und Tastaturdaten, Touchscreen-Informationen oder auch zum Transport von Audiosignalen benutzt werden. Die Übertragungsrichtung ist dabei bidirektional. Selbst eine Übertragung von USB Signalen ist möglich. Die Abtastrate für die derzeit verfügbaren PS2 (2x) und COM Schnittstellen beträgt 10 KB/s und steht für alle angeschlossenen Elemente zur Verfügung. Eine deutliche

Bandbreitenerhöhung Richtung USB 2.0 ist bereits mit der nächsten Generation geplant. Da die Verschachtelung der Signale derzeit noch durch einen 6:1 Multiplexer realisiert wird, ist die Beschaltung momentan noch recht aufwändig. Allerdings versprechen neuere Chip-Generation hier Abhilfe und eine deutliche Verbesserung, was sich letztendlich auch auf den Preis des Gesamtsystems auswirken wird. Bereits heu-

te sind jedoch so und durch den Einsatz optischer Übertragungsmedien, die mit den oben genannten Verfahren kombiniert werden, Distanzen bis hin zu mehreren Kilometern verlustfrei überbrückbar.

Weiterführende Infos auf www.duv24.net
more @ click DV095401