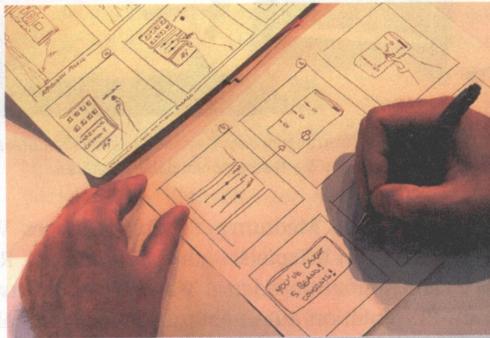


Entwicklung benutzerorientierter Embedded-MMIs

Den Anwender im Blick

Die Benutzerführung von Industriecomputern und Embedded Systemen gewinnt stetig an Bedeutung. Beispiele für schlechte Konzepte gibt es genügend – wie entwickelt man aber am besten eine gelungene Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI)?

Von Alexander Wiethoff
und Alexander Sorg *



Der Usability-Entwicklungsprozess bedarf am Anfang keiner komplizierten Hilfsmittel – Papier, Stift und Schere können schon genügen.

Wer hat sich nicht schon über widerspenstige Ticketautomaten am Bahnhof geärgert? Oder über das Handy, das schon wieder die Funktion für den Wecker »versteckt« hat? Oder über die Espressomaschine? Tagtäglich sind wir im Beruf und im Privatleben umgeben von elektronischen Geräten, die uns das Leben erleichtern sollen. Die meisten Geräte frustrieren uns aber oft mehr als sie uns nützen. Die Bedienung ist umständlich, verwirrend und das Erscheinungsbild ohne jegliche Anziehungskraft. Kurz: Der Gesamteindruck der Bedienung (User Experience) ist mehr als unbefriedigend. Woran liegt das?

Ein entscheidender Aspekt ist die oftmals mangelnde Ausrichtung des Entwicklungsprozesses interaktiver Geräte auf die Gebrauchstauglichkeit (Usability) und damit auf den Benutzer selbst. Typischerweise sind Produktentwicklungen stark auf Funktionserweiterung und -verbesserung fokussiert und aus der Sicht von Entwicklungsabteilungen und Ingenieuren gesteuert. Die Benutzerschnittstelle und das Bedienkonzept werden dabei oftmals erst nach Festlegung von Funktionen, Systemarchitekturen und Hardware ausgearbeitet. Der Benutzer wird dann mit einem fertigen Gerät konfrontiert, wobei wichtige Grundanforderungen nicht selten auf der Strecke bleiben.

Dass die Benutzerfreundlichkeit von Produkten heute jedoch immer mehr zum Erfolgsfaktor wird, zeigen nicht zuletzt die Erfolgsgeschichten von Apples iPod und iPhone eindrucksvoll. Diese Art von Produkten ist von Anfang an konsequent auf optimale Gebrauchstauglichkeit für die Benutzergruppe entwickelt worden und erzeugt darüber hinaus mit ihrem unverwechselbaren Design eine hohe Begehrlichkeit bis hin zum Status eines Kultobjekts.

Innovative Unternehmen integrieren deshalb heute einen strukturierten Usability-Entwicklungsprozess (Interaction Design Process) in ihre Produktentwicklung. Dieser mehrstufige Prozess wird von einem interdisziplinären Team unter Leitung eines Usability-Experten durchlaufen und durch technische Einrichtungen moderner Usability-Labors unterstützt.

In Phase 1 des Usability-Entwicklungsprozesses werden zunächst die genauen Anforderungen der Benutzer und das Benutzerverhalten erforscht und analysiert (User Research & Analysis). Als Arbeitsmittel und Methoden werden Video- und Fotokameras, Fragebögen, Interviews und Recherchen eingesetzt. Ziel ist hierbei, den Benutzer in seinen Handlungen und Routinen zu verstehen, sowie den Kontext der Benutzung des Produkts kennen zu lernen. Findet die Nutzung etwa unter schwierigen Umweltbedingungen (z.B. extreme Temperaturen, Staub, Sonneneinstrahlung, Lärm) statt? Handelt es sich bei der jeweiligen Zielgruppe um Anfänger oder Experten oder um beides? Wie häufig und wie intensiv wird das Produkt bedient? Gibt es sicherheitskritische Aspekte zu berücksichtigen? In welchen Ländern und Kulturzonen wird das Gerät eingesetzt? Ist bei den Benutzern mit physischen Beeinträchtigungen zu rechnen, wie reduzierte Sehfähigkeit bei Senioren?

Diese und weitere Daten müssen strukturiert erhoben werden. Die Analyse liefert dann definierte Schlüsselanforderungen (Key Findings) in Bezug auf die Bedienbarkeit der wichtigsten Funktionen. Diese werden später in der Gestaltung und Umsetzung des Bedienkonzepts konsequent eingearbeitet. Konkret kann das bedeuten: Es gibt mehrere Benutzergruppen (Personas) mit unterschiedlichen Anforderungen, die im Interface-Design als Userprofile (z.B. Professional oder Beginner) zu berücksichtigen sind. Das Gerät verfügt über eine Fülle an Funktionen. Es sind jedoch nur einige wenige Kernprozesse, die häufig und intensiv benutzt werden. Aufgrund der Umweltumgebungen soll ein Display mit besonderen optischen Eigenschaften (z.B. sonnenlichttauglich), in einer bestimmten Größe und Auflösung eingesetzt, sowie eine Möglichkeit zur

* Alexander Wiethoff ist Dozent und Wissenschaftler an der LMU, Alexander Sorg ist Geschäftsführer von Ultratronik.

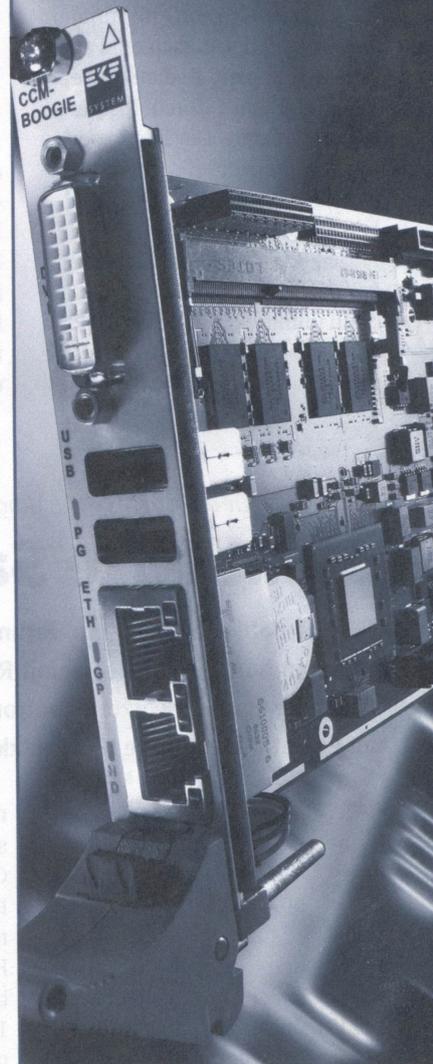
Embedded Com
Made in Germa
www.ekf.com

CompactPCI®

(Express and more ...)

with CCM-BOOG

- Intel® Core™ 2 Duo up to 2.26 GHz
- Up to 8 GB DDR3 RAM (4 GB so)
- Dual Screen Graphics
- 6 x SATA, 11 x USB 2.0
- Versatile Mass Storage Options (CF, HDD, SSD)
- Rear I/O and Mezzanine Expans via PCI Express
- Customized Expansion Boards
- Ruggedized and long time avail



EKF Elektronik G

+49 (0) 2381 68900
www.ekf.com
sales@ekf.de

SYSTEM

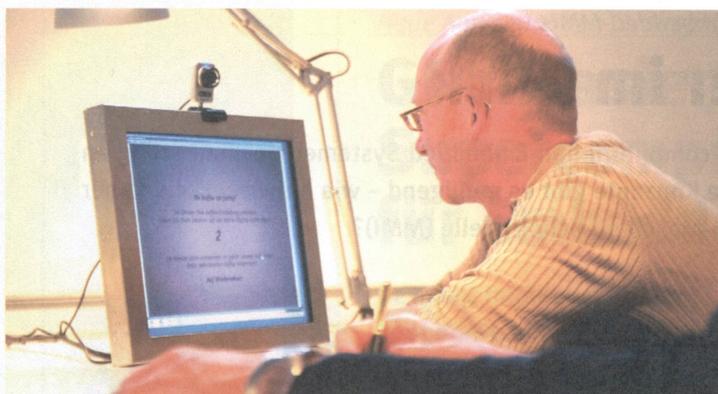
Your partner since 1972.

schnellen Eingabe von z.B. Temperaturwerten integriert werden.

In Phase 2 werden auf Basis der Schlüsselanforderungen mit Brainstorming-Methoden unterschiedliche Bedienkonzepte grob skizziert. Dabei führt man zur Unterstützung der Kreativität fiktive Benutzer (Personas) und Szenarien ein. Das Durchspielen der Szenarien erlaubt zu einem frühest möglichen Zeitpunkt die Entlarvung von Verständnisproblemen und Schwachstellen.

Auf Basis der vielversprechendsten Bedienkonzepte findet in Phase 3 die Erstellung von Prototypen und in Überschneidung mit Phase 4 deren Test statt. In diesem Zusammenhang erfreut sich das so genannte Papier-Prototyping zunehmender Beliebtheit, seit Unternehmen wie IBM und Honeywell diese Methode Mitte der 90er Jahre erfolgreich in ihren Designprozess integriert haben. Dabei werden mit minimalem Aufwand, d.h. lediglich mit Papier, Stift und Schere, Bedienkonzepte visualisiert und durch Testpersonen qualifiziert. Die Testpersonen haben dabei vordefinierte Testaufgaben (Task Flow Scenarios) zu bewältigen.

Die Erkenntnisse aus diesen frühen Benutzertests münden dann unmittelbar in die Erstellung von Low-Fidelity-Prototypen, die die Bedienlogik und Menüstruktur



Kamerasysteme und Auswertungssoftware erlauben es, das Benutzerverhalten genau zu dokumentieren, ohne die Testpersonen dabei zu stören.

tur auf ein interaktives Medium übersetzen. Dies kann beispielsweise als Flash-Animation oder Power-Point-Präsentation auf einem Touchscreen-Monitor erfolgen. Das Bildschirm-Design spielt zu diesem Zeitpunkt ganz bewusst noch keine Rolle. Die Aufmerksamkeit soll hier ausschließlich auf die Bedienbarkeit des Gerätes konzentriert sein.

Die Testaufgaben sollten möglichst viele Bereiche der Benutzerschnittstelle beinhalten und in verschiedene Schwierigkeitsgrade aufgeteilt sein, um eine umfassende Auseinandersetzung mit dem MMI-Bedieninterface zu erlangen. Die Testergebnisse bieten einen idealen Nährboden für Teamdiskussionen zur Optimierung der Benutzerfreundlichkeit, Effizienz und Effektivität der Schnittstelle.

Durch dieses Vorgehen wird mit minimalem Ressourcenaufwand eine schrittweise Annäherung an die optimale benutzerorientierte Schnittstelle erreicht. Spätestens zum Start der Phase 3 empfiehlt sich die Unterstützung durch ein Usability-Labor, in dem Probanden die weiteren Testdurchläufe absolvieren. Moderne Labore verfügen über Kamerasysteme und Auswertungssoftware, die es erlauben, das Benutzerverhalten genau zu dokumentieren, ohne die Testpersonen dabei zu stören. Die Analyse jedes Testlaufs führt zu weiteren Verbesserungen der Prototypen. Am Ende dieses iterativen Verfahrens steht ein High-Fidelity-Prototyp, der auch bereits Screen-Design-Elemente enthält. Als Kommunikationsmittel empfiehlt sich zum Ab-

schluss eine »Video-Dokumentation« (Phase 5). Darin kann der komplette Usability-Prozess in Bildern und Kurzfilmen prägnant visualisiert werden, sowie ein komplettes User-Szenario des neuen Produkts real nachgestellt werden. Für die Akzeptanz und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse ein optimales Werkzeug.

Studien des renommierten Usability-Experten Jakob Nielsen belegen, dass jeder Euro, der für Usability investiert wird, ein Vielfaches zurück in die Kassen der Unternehmen spielt. Abgesehen davon, dass sich benutzerefreundlichere Produkte wesentlich besser verkaufen, ergeben sich darüber hinaus erhebliche Einsparungen im Laufe des Entwicklungs- und Produktlebenszyklus. Denn die Ergebnisse des Usability Entwicklungsprozesses bieten einen äußerst wertvollen Input für die Erstellung der Lastenhefte für Software-, Hardware- und Industrial Design des Gerätes. Dies führt zu kürzeren Entwicklungszeiten und insgesamt zu geringerem Entwicklungsaufwand, da beispielsweise Änderungen aufgrund der Nichtbeachtung von Benutzeranforderungen vermieden werden. Weitere Vorteile liegen in der massiven Senkung von Wartungs- und Trainingsaufwand, sowie für Support und Dokumentation (Bedienungsanleitungen). (mk)

Panel-IPCs für anspruchsvolle Umgebungen

Stahlharte Saubermänner

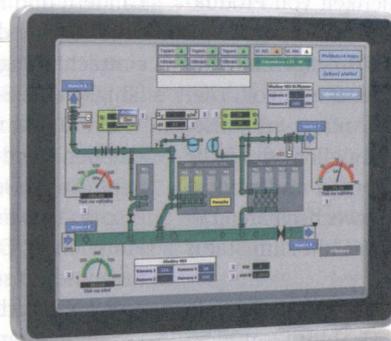
Wo es erhöhte Hygieneanforderungen gibt, geht es bei der Desinfektion hart zur Sache. Damit Reinigungsmittel und Bürsten nichts ausmachen, setzen Kontron und MSC für ihre Panel-IPCs auf Edelstahl und hohe IP-Schutzklassen.

Panel-IPCs übernehmen neben ihren Steuerungsaufgaben häufig auch die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine (HMI) – damit sind sie nicht nur räumlichen Zwängen, sondern auch dem Schmutz ausgesetzt. In der Vergangenheit kamen deshalb häufig Bedienterminals zum Einsatz, die auf RISC-Prozessoren basieren, da die geringe CPU-Abwär-

me keine Probleme bei der Gehäusgestaltung nach sich zieht. Im Gegensatz zu diesen RISC-basierten HMIs, die deutlich geschlossener und dedizierter auf spezifische Funktionen zugeschnitten sind, bietet Kontron mit »Nano Client 10,4 Zoll« eine x86-Plattform. Damit wird der Entwicklungsaufwand verringert, da ein und dieselbe Softwarebasis auf einem

geräteübergreifenden Spektrum x86er-basierter Plattformen betrieben werden kann.

Der nur 56 mm tiefe, 10,4-Zoll-Touchpanel-IPC ist rundum gegen Staubeintritt und Schwallwasser geschützt und genügt höchsten hygienischen Anforderungen: Das IP66 geschützte Gehäuse ist aus



Kontron will mit »Nano Client 10,4 Zoll« eine Alternative zu RISC-basierten HMI-Terminals bieten.

Edelstahl (V2A) und weist kaum Nuten und Kanten auf, in denen sich Schmutz ablagern könnte. Das dank VESA-Montage schnell und einfach integrierbare Stand-Alone-Gerät eignet sich so insbesondere für Applikationen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, für Shop-Floor-Lösungen (von der Warenannahme bis zum Versand), zum Einsatz in Krankenhäusern, Labors und in der Pharmaproduktion, als Kassenterminal