Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 88 (1997)

Heft: 25

Artikel: Vom prozeduralen Rechner zur sensitiven Computerumgebung : interaktive Wissensakkumulation mit Sensitive Computing (SensComp)

Autor: Leblebici, Yufuf / Mlynek, Daniel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902278

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

In diesem Beitrag wird ein neues Informationstechnik-Paradigma vorgestellt, das den Anwender durch eine quantitative und qualitative Erweiterung seines Sensoriums sowie seiner kognitiven Fähigkeiten beim Suchen, Organisieren und Interpretieren von Informationsressourcen unterstützt. Ein solcher Computer, im folgenden als *Sensitive Computer* (SensComp) bezeichnet, ist mehr als eine Rechenmaschine, er ist eine vollständige Computerumgebung, welche neuartige Mensch-Computer-Interface-Konzepte beinhaltet und insbesondere die Fähigkeit besitzt, sich den individuellen Verhaltensmustern des Anwenders anzupassen. Endziel ist die Entwicklung eines nahtlosen integrierten Computersystems, das auf menschliches Verhalten angepasster als heutige Systeme reagiert und welches der Interpretation von Information und der Wissensakkumulation dient.

Vom prozeduralen Rechner zur sensitiven Computerumgebung

Interaktive Wissensakkumulation mit Sensitive Computing (SensComp)

■ Yusuf Leblebici und Daniel Mlynek

Einführung

Der gegenwärtige Stand der Informationsverarbeitung zeichnet sich durch zunehmende Datenverarbeitungskapazität von Computersystemen, den Zugang zu umfangreichen Informationsressourcen dank weiter Verbreitung von High-Density-Speichermedien, die zunehmende Wichtigkeit von netzwerkgekoppelten Systemen sowie den Trend zum Distributed Computing aus.

Dank den Fortschritten in der Mikroelektronik und VLSI-Herstellung verdoppelt sich die Chip-Komplexität – gemessen an der Anzahl Transistoren, die auf einem einzigen Chip fabriziert werden können – kontinuierlich alle zwei Jahre. Während zu Beginn dieser Dekade die fortschrittlichsten Desktop-Computer auf Prozessor-Chips mit weniger als einer Million Transistoren basierten (z.B. Intel 80486), sind heutige High-Performance-Mikroprozessoren mit mehr als fünf bis sechs Millionen Transistoren auf dem Markt. Die Entwicklung von 256-MBit-DRAM-Chips ist weit fortgeschritten, und schon Ende dieser Dekade sollen 1-GBit-Single-Chip-DRAM erhältlich sein. Es sind diese Fortschritte, welche primär das kontinuierliche Wachstum der «rohen» Computerleistung antreiben und dem Durchschnittsanwender ein stets grösseres Informationsangebot bescheren.

Gleichzeitig wird der typische Computeranwender mit dem nicht zu übersehenden Dilemma konfrontiert, dass die Entwicklung von neuen Tools und Umgebungen für die Interpretation und Manipulation des Informationsflusses immer mehr hinter der Entwicklung von Computerleistung und Datenspeicherkapazität zurückliegt. So haben zum Beispiel die Basiseigenschaften und -fähigkeiten der meistbenutzten Mensch-Computer-Interface-Tools (Bildschirm, Tastatur, Maus) während des letzten Dezenniums nur geringfügige Verbesserung erfahren, während Computerleistung und Datenspeicherungskapazität eines typischen Desktop-Computers im gleichen Zeitraum um nahezu zwei Grössenordnungen zugenommen haben. Das Aufkommen von Netzwerksystemen hat den Raum der zur Verfügung stehenden Information um eine zusätzliche Komplexitätsebene erweitert, mit dem Resultat, dass als neues Phänomen

Adresse der Autoren
Prof. *Yusuf Leblebici* und Prof. *Daniel Mlynek*
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
Département d'électricité, Centre de conception de circuits intégrés, 1015 Lausanne

Informationsmüdigkeit (information fatigue) festgestellt wird. Dieses Phänomen könnte die Kreativität und die Produktivität der Computeranwender unterminieren: in einem allmählichen Prozess bewirken, dass etwas zerstört, abgebaut wird, anstatt dass sie, wie meist angenommen wird, von der rasch wachsenden Informationsverarbeitungsleistung profitieren. Typische Anwender sind zunehmend unfähig, relevantes Wissen aus existierenden Daten zu extrahieren, und auch unfähig, vernünftige Entscheidungen aufgrund von vorliegenden Daten zu fällen. Der derzeitige Informationsengpass ist nicht nur auf die Grenzen der konventionellen Mensch-Computer-Interface-Werkzeuge zurückzuführen, sondern auch auf die herrschende Philosophie der Mensch-Maschinen-Interaktion.

Es ist offensichtlich, dass ein ständig zunehmender Bedarf an neuen Tools und Umgebungen besteht, die einerseits durch Interpretation des Informationsflusses den benötigten Überblick verschaffen und andererseits das relevante Wissen aus dem Informationsfluss herauskristallisieren. Im folgenden werden unter dem Begriff Sensitive Computer (SensComp) die Umrisse einer neuen Computerumgebung beschrieben, welche einige der oben erwähnten Grenzen und Probleme überwinden soll.

Die hier vorzustellende Hauptidee basiert auf einem neuen Informationstechnik-Paradigma (IT-Paradigma, griech. Muster, Beispiel), welches das Computer-Sensorium sowie die kognitiven Fähigkeiten seines Anwenders quantitativ und qualitativ erweitert. Der neuartige Computer soll keine blosse Rechenmaschine, er soll eine vollständige Umgebung sein, welche sich selbst entwickelt und welche sich dem Anwender anpasst; er soll eine Umgebung sein, welche dem Anwender hilft, Information zu akquirieren und sinnvoll zu nutzen. Er soll in ständiger Kommunikation – besser in Kontakt – mit seinem Anwender sein und ständig auf diesen achten, ohne ihn zu sehr zu belästigen. Dieses Ziel kann nur über eine gegenüber heute unterschiedliche Computer-Design-Philosophie erreicht werden.

Bemerkungen zur Mensch-Maschinen-Interaktion

Über die letzten 20 Jahre und auch heute noch beherrscht das klassische Tastatur-Bildschirm-Interface als wichtigste Form der Mensch-Computer-Interaktion die Computerszene. Der Anwender tippt Texte, Daten oder Befehle ein, trifft mittels der Standardtastatur oder -maus beziehungsweise des Trackballs eine Wahl und empfängt die vom Computer generierten Resultate in simpler Textform oder grafischer Darstellung auf seinem Bildschirm. Unabhängig von der Komplexität und der Menge der zu verarbeitenden Information ist die übliche Mensch-Maschinen-Interaktion auf dieses Format begrenzt.

Ein sehr wichtiger Aspekt des Mensch-Computer-Interface eröffnet sich, wenn man dieses als Brücke zwischen zwei extrem verschiedenen Welten begreift, der *Soft-Welt* des menschlichen Verhaltens und der menschlichen Umgebung sowie der *Hard-Welt* der digitalen Computeroperationen. Die Hauptcharakteristiken der Soft-Welt, jener Welt, in der wir Menschen operieren, sind:

1. zeitvariables Verhalten von Individuen,
2. Abhängigkeit der Leistung von individuellen Schwankungen und der momentanen Dateninterpretation,
3. inhärent zu Fehlern neigendes Handeln.

Auf der anderen Seite ist die Hard-Welt der Computeroperationen charakterisiert durch:

1. meist zeitunabhängige Verhaltensmuster und Leistungen,
2. rigides algorithmenbasiertes Antworten,
3. sehr limitierte Fähigkeit zum korrekten Reagieren in gestörter Umgebung, das heisst geringe Fehlertoleranz.

Die beiden völlig unterschiedlichen Welten sind typischerweise durch das oben beschriebene klassische Mensch-Computer-Interface voneinander getrennt. Als praktisch einziger Informationskanal für Informationen, die vom Computer zum Anwender laufen, steht der Bildschirm der menschlichen Soft-Welt in dem Sinne nahe, als die Interpretation visueller Information inhärent subjektiv und fehlertolerant ist. Der Anwender kann normalerweise einen unvollständigen oder grammatikalisch unkorrekten Satz verstehen oder eine partielle oder gestörte Bilddarstellung im Gehirn vervollständigen. Der einzige Eingangskanal für Informationen des Menschen an den Computer ist die Tastatur-Maus-Kombination; sie steht dem Computer nahe. Dies zeigt sich auch darin, dass die Tastatureingabe eine anspruchsvolle manuelle Fertigkeit ist, welche vom Anwender gelernt werden muss, ungleich den anspruchsloseren instinktiven Sinnesfähigkeiten wie Sehen, Hören und Tasten. Wie man sieht, repräsentiert das klassische Mensch-Computer-Interface eine ziemlich rigide Struktur für Mensch-Maschinen-Interaktionen; sie verzeiht keine menschlichen Fehler und besitzt auch nicht die Fähigkeit, sich den sich ändernden Verhaltensmustern des Anwenders anzupassen. Am ehesten könnte man das klassische Interface als ein unpersönliches Fenster zur Informationswelt bezeichnen, welches jedem menschlichen Operator, der zufällig vor ihm sitzt, gleichermassen dient, aber bei der Interpretation von Information und bei der Akkumulation von Wissen nur wenig Unterstützung zu bieten vermag.

Neues IT-Paradigma, neue IT-Umgebung

Wir Menschen entwickeln unser Wissen durch Prüfen unserer Wahrnehmung, Kategorisieren, Ableiten von Mustern und Verfeinern von Verhaltensmodellen der wahrgenommenen Dinge. Wir verknüpfen nicht nur aus Informationen gewonnene Muster mit anderen Informationen, sondern entwickeln auch Muster zur stabilen Repräsentation der von uns wahrgenommenen Dinge. Deshalb sollten uns interaktive Wissensakkumulationsumgebungen eine Sammlung von Modellen als Referenzschablonen für Informationen zur Verfügung stellen, die uns ermöglichen, entscheidungssicher in einem weiten Datenraum zu navigieren.

Es gibt zwei sehr wesentliche Aspekte des neuen IT-Paradigmas: Erstens erfordert die Informationsverarbeitung und das Mehren des Wissensvorrates (aus Information) weniger Zahlenklauberei im klassischen Sinn als vielmehr eine Annäherung an die neuronalen und Neurofuzzy-Konzepte des adaptiven Verhaltens und Lernens. Die Maschine, welche den Anwender beim Extrahieren, Sortieren und Verarbeiten der Informationen sowie bei der Deutung der nützlichen Bestandteile aus der Flut von Informationen unterstützt, sollte mit – wenn auch limitierten – kognitiven Fähigkeiten ausgerüstet sein. Zweitens: Die Wissensumgebung, die wir hier vorschlagen, setzt intensive Kommunikation zwischen dem Anwender und dem Computer ebenso voraus wie eine massive Kommunikation zwischen Individuen (über das Computernetz), zwischen Computern und zentralen Informations-Warenhäusern. Die Art dieser Kommunikation kann auf verschiedenen Ebenen beschrieben werden: Kommunikation von Daten, Konzepten, Modellen und schliesslich Kommunikation von Wissen, das als Resultat aus diesem Prozess hervorgeht.

Aus den geforderten Verhaltenseigenschaften ergibt sich, dass die neue IT-Umgebung näher in Richtung der Soft-Welt menschlichen Verhaltens rücken

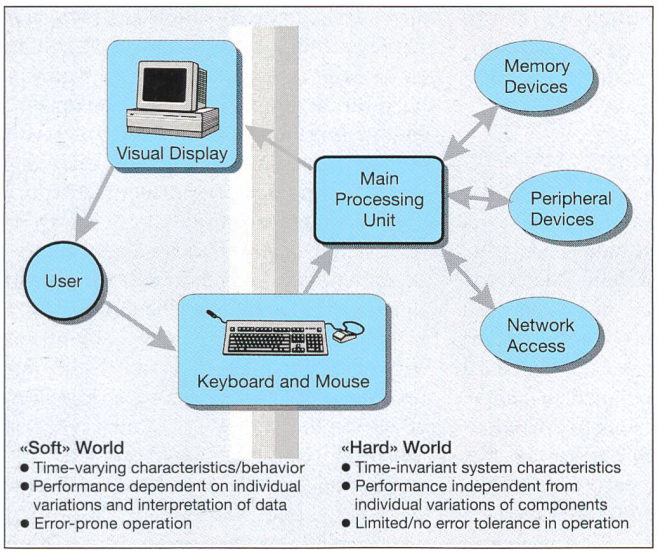


Bild 1 Übersicht über die klassische Mensch-Computer-Interaktion

- starre Mensch-Maschine-Interaktionsstruktur
- beschränkte bis keine Anpassungsfähigkeit bei Veränderungen
- keine Toleranz gegenüber menschlichen Fehlern und Störumgebung

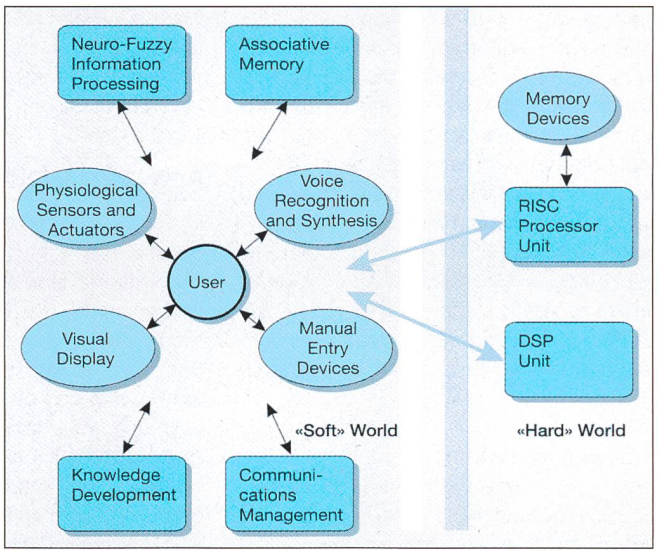


Bild 2 SensComp-Umgebung

Die vorgeschlagene Sensitive-Computing(SensComp)-Umgebung beinhaltet:

- eine flexible Struktur für die Interaktion über eine grosse Anzahl von Kanälen
- die Fähigkeit zur Interpretation von physiologischen Zeichen und der Adaption an Verhaltensmuster
- Operationsfähigkeit unter fehlerprovozierenden Verhältnissen

sollte und dass das Mensch-Maschinen-Interface verschiedene Elemente zum Informationsaustausch innerhalb der Soft-Welt bereitstellen sollte. Die vorhergehenden Bemerkungen über das neue IT-Paradigma können uns das philosophische Gerüst für die Entwicklung einer Sensitive-Computing-Umgebung liefern. Einige der Hauptcharakteristika, die ein derartiges Gerät beinhalten sollte, sind nachstehend aufgelistet.

Tragbarkeit: Der Anwender sollte das Gerät als Desktop-Gerät nutzen können, ohne dadurch an einen bestimmten Platz gebunden zu sein oder andauernd daran erinnert zu werden, dass er einen Computer mit sich trägt. Die Tragbarkeit wird dementsprechend als partielle Tragbarkeit definiert; sie erlaubt dem Anwender, nur die zur Funktion nötigen Teile mit sich zu führen.

Konnektivität: Das Gerät sollte kontinuierlich oder auf Anforderung Breitbandkommunikation zur Verfügung stellen, um andere Informationsquellen, Daten und Computerressourcen zu erreichen.

Antwortfähigkeit: Das Gerät sollte auf so vielen Sinnespfaden wie möglich oder nötig in ständigem Kontakt mit seinem Anwender sein. Weit über die klassische Bildschirm-Tastatur-Maus-Trilogie hinausgehend, sollte das neue Gerät Kommandos empfangen, Gesten erkennen, Absichten seines Anwenders voraussehen und auf diese Stimuli entsprechend reagieren können.

Anpassungsfähigkeit: Das Gerät sollte sich mit der Zeit dem Anwender anpassen oder sich an ihn gewöhnen, indem es gewisse Verhaltensmuster erkennt und entsprechend den Wünschen und Bedürfnissen seines Anwenders antizipierend handelt. Aus den Sensor-Informationen (Berührung, Handbewegung, Augenbewegung, Stimme) sollte es die Absichten, Motive und den Gemütszustand des Anwenders beurteilen können.

Intelligenz: Das Gerät sollte einen gewissen Umfang von kognitiver (lernender, sich anpassender, urteilender) Intelligenz besitzen, um eingehende Information aufzunehmen, zu sortieren und, am wichtigsten, dem Anwender zu helfen, den Sinn der ankommenden Information zu deuten. Dies wird ein System erfordern, das mindestens teilweise auf neuronalen und/oder Neurofuzzy-Konzepten basiert.

Wichtigstes Charakteristikum der beschriebenen IT-Umgebung ist deren Eigenschaft, dass die meisten wesentlichen Komponenten näher an der Soft-Welt menschlichen Verhaltens und menschlicher Umgebung operieren als heutige Systeme. Eine ausreichende Zahl von Soft-Informations-Kanälen zwischen dem Anwender und dem Computer sollte eine nahtlose, anpassungsfähige und gegenüber menschlichen Fehlern tolerante Kommunikation ermöglichen. Zudem sollte das System konventionelle Hard-Computing-Elemente für arithmetische Aufgaben beinhalten, und, last but not least, sollte das Interface zwischen Soft-Welt und diesen Elementen für den Anwender unsichtbar sein.

Bei der Benützung eines solchen Systems – man beachte, dass diese eher einer Zusammenarbeit als einer Anwender-Maschine-Beziehung entspricht – sollte der menschliche Anwender in der Lage sein, den weiten Informationsdschungel zu durchstreifen, darin eine gewisse Orientierung zu gewinnen und sein Wissen nutzbringend zu vermehren. Speziell die letzten beiden Punkte der weiter oben postulierten Eigenschaftenliste – die Anpassungsfähigkeit und die Intelligenz – erlauben uns, folgende Analogie für das neue IT-Gerät zu verwenden: Das Verhältnis und der Grad der Interaktion eines solchen Gerätes mit seinem Benützer sollte dem Verhältnis eines Hundes zu seinem Meister gleichen. Es sollte die kognitive Fähigkeit eines intelligenten Hundes besitzen, so dass es mit der Zeit von seinem Anwender lernen und sich an dessen Verhaltensmuster anpassen, gewisse Charakteristika erkennen und dessen Absichten bis zu einem gewissen Grad vorwegnehmen könnte.

Technologisches Gerüst

Prozessoreinheiten

Um die gestellten Aufgaben zu erfüllen, sind Hardware- und Software-Innovationen nötig. Diese betreffen eine konventionelle Verarbeitungseinheit – von geringem Gewicht und geringer Leistung –, welche lokale Zahlenoperationen, Datenfluss-Management und Kommunikation bewältigt, einen Digital-Signal-Prozessor für Aufgaben wie Video- und Bildverarbeitung sowie einen neuronalen oder Neurofuzzy-Prozessor umfasst, der die verschiedenen von den Sensoren kommenden (vorverarbeiteten

oder rohen) Inputs verarbeitet und eine begrenzte kognitive Fähigkeit wie Sprach- und Merkmalerkennung besitzt. Zudem muss das System auf einer Softwarestruktur entworfen werden, die alle individuellen Aufgaben zu unterstützen vermag. Da Lernen, Adaptieren und Selbstorganisation für das gesamte System entscheidende Konzepte sind, ist von einigen oder den meisten Systemteilen zu fordern, dass sie – gleich wie ähnliche bioinspirierte Systeme – Selbstdiagnose- und Selbstreparaturfähigkeiten besitzen.

Sensoren und Aktoren

Der Sensitive Computer wird eine Reihe verschiedener konventioneller und neuartiger Sensormodule benötigen, um Daten aus der Umgebung und – entscheidend wichtig – Daten über die Verfassung und die Handlungen des Anwenders zu gewinnen. Die Sensor-Outputs können teilweise oder vollständig auf der Sensorseite verarbeitet (Smart Sensors) oder für die Verarbeitung an die zentrale Prozessoreinheit übermittelt werden. Als Sensor- und Signalverarbeitungsoptionen kommen Videosensoren, Bildsensoren, Bewegungsdetektoren, Drucksensoren usw. in Frage. Das aus verschiedenen Prozessor- und Sensoreinheiten bestehende System soll einen gemeinsamen Systembus enthalten, der die Daten von und zu den verschiedenen Komponenten transportiert und als System-Backbone dient. Diese busbasierende Auslegung wird eine sehr modulare, für die Systemintegration entscheidend wichtige Systemarchitektur ermöglichen. Man beachte, dass das in Frage kommende Buskonzept ziemlich verschieden von den konventionellen Buskonzepten ist, gleicht es doch viel eher einem allgemeinen Kommunikationssystem. Teile dieses Kommunikationspfades können, falls notwendig, durch drahtlose Telekommunikation vervollständigt werden.

Wissensentwicklung – neuronales Expertensystem

Die Idee des Sensitive Computing setzt voraus, dass ein solches Gerät einen individuellen Anwender zu erkennen vermag, mit diesem interagiert und ihn befähigt, in einem ausgewählten Bereich Informationen aufzunehmen und zu akkumulieren. Dazu sollte eine dynamische Wissensakquisitionsumgebung innerhalb des Systems oder darum aufgebaut werden. Diese kann auf Expertensystemkonzepten basieren. Sie sollte über einen weiten Bereich von Daten operieren, von Rohsensor-Input-Daten, welche die verschiedenen physikalischen Bedingungen klassifizieren und identifizieren, bis zu abstrakteren Daten wie Identifizierungsmuster für Verhalten und Anwenderabsichten.

Anwendungsfelder

Das generelle Anwendungsfeld von SensComp ist die Verwendung als neue Computerumgebung, welche quantitativ und qualitativ die Sinnes- und kognitiven Fähigkeiten seines Anwenders erweitert und seinem Anwender hilft, Wissen zu akquirieren und Informationen zu deuten. Das hier vorgestellte Sensitive-Computing-Konzept kann auch auf spezifische, ein spezielles Vorgehen erfordernde Problemstellungen angewendet werden.

Insbesondere lassen sich Anwendungen in Gebieten finden, wo

1. Entscheidungsprozesse personalisiert oder entsprechend den typischen Anwenderverhaltensmustern angepasst werden müssen, so dass ledigliche Abweichungen von diesen Verhaltensmustern auch einfacher erkannt werden können,
2. eine grosse Zahl von schlecht definierten Parametern im Spiele sind,
3. konventionelle Lösungen zu kompliziert und damit zu teuer oder ganz einfach unmöglich sind.

Ein Anwendungsbeispiel ist ein Sens Comp-Fahrer-Assistentensystem, welches sich den externen Bedingungen und den Verhaltensmustern des Fahrers anpasst und dementsprechend die Reaktion des Fahrzeugs modifiziert und so die Sicherheit erhöht. Als weiteres Beispiel lässt sich ein medizinisch-diagnostisch-therapeutisches System nennen, welches das typische Verhaltensmuster seines Bedieners lernt und dieses sowie auch die sich verändernde Situation des Patienten berücksichtigt, um effizientere Resultate zu erzielen. Ähnlich kann das Konzept auch für die Entwicklung eines adaptiven Führungssystems für die Steuerung von Roboterbewegungen in rasch sich ändernden Umgebungen genutzt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich das beschriebene neue IT-Paradigma von den konventionellen Ansätzen in starkem Masse unterscheidet. Es stützt sich für die Informationsverarbeitung und Wissensakquisition in erster Linie auf neuronale und Neurofuzzy-Konzepte des adaptiven Verhaltens und Lernens ab. Der Sensitive Computer, der seinen Anwender angesichts einer Flut von Informationen beim Akquirieren, Sortieren, Verarbeiten und Deuten der Information unterstützt, wird, wenn auch begrenzt, mit kognitiven Fähigkeiten ausgerüstet sein. Zudem wird sich die anvisierte Wissensumgebung fest auf die Kommunikation zwischen dem Anwender und dem Computer wie auch zwischen verschiedenen Informationsquellen stützen. Dank diesen Eigenschaften wird die IT-Umgebung nahe bei der Soft-Welt des menschlichen Verhaltens sein.

Eine wesentliche Anzahl der individuellen Komponenten des SensComp-Systems (siehe Kapitel Technologisches Gerüst) sind technologisch realisierbar, und mehrere dieser Komponenten (wie z.B. die verschiedenen Sensoren, Prozessoren und Kommunikationseinheiten) sind sogar kommerziell erhältlich. Die technologische Realisierung dieses Systems basiert hauptsächlich auf der weiteren Entwicklung der neuronalen oder Neurofuzzy-Prozessoreinheiten und auf der Integration der Komponenten in eine dynamische Wissensakkumulationsumgebung.

De l'ordinateur procédural à l'environnement informatique sensitif

Accumulation interactive de savoir par Sensitive Computing (SensComp)

Cet article présente un nouveau paradigme de technique informatique destiné à assister l'utilisateur dans la recherche, l'organisation et l'interprétation de ressources d'information par une extension de ses capacités sensorielles et cognitives. Un tel ordinateur, appelé en l'occurrence Sensitive Computer (SensComp), est bien plus qu'une machine à calculer, c'est un environnement ordinateur complet contenant de nouveaux concepts d'interface homme-ordinateur et possédant en particulier la faculté de s'adapter aux comportements individuels de l'utilisateur. L'objectif final est le développement d'un système ordinateur intégré sans lacunes susceptible de réagir au comportement humain de manière plus adaptée que les systèmes actuels et servant à l'interprétation de l'information ainsi qu'à l'accumulation de savoir.

Schmid Riedmann & Partner

LAN-Com
SIEMENS
NIXDORF
SIEMENS

Dank Top-Transfer zum Netzwerk-Leader.

Ein Raunen ging durch die Ränge ... als sich die Netzwerkbereiche von Siemens Schweiz und Siemens Nixdorf Informationssysteme zusammentaten und sich im Transfer-Coup des Jahres die LAN-Com Kabelkommunikations AG sicherten. Auf einen Schlag entstand die neue Nr. 1 unter den Schweizer Netzwerkanbietern – die LAN-Com AG!

Der «neue alte» Name dieses Dream-Teams ist aber nur der Anfang Ihrer Spielvorteile: So können Sie auch in Zukunft auf unser ganzes Geschäftsstellen-Netz zählen – und einen Stützpunkt mehr! Zudem profitieren Sie vom Know-how-, Angebots- und Service-Pool dreier etablierter Könner. Und sicher wird es Sie freuen, weiterhin den vertrauten Gesichtern unserer bestens eingespielten Experten-Teams zu begegnen. Einen besseren Start in die neue Saison könnte man sich gar nicht wünschen!

Das neue Dream-Team kennen lernen.

☐ Senden Sie mir Ihre Firmendokumentation.
☐ Rufen Sie mich an zur Vereinbarung eines Besichtigungs- und Gesprächstermins.

Name: _____

Firma: _____

Strasse: _____

PLZ/Ort: _____

Telefon: _____ Fax: _____

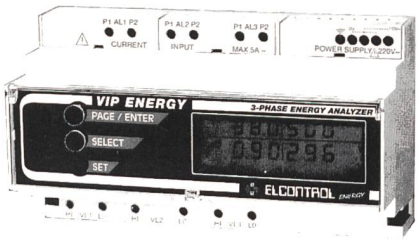
Einsenden, anrufen oder faxen an:
LAN-Com AG, Luzernerstrasse 145a, Postfach, 6014 Littau,
Telefon 041 259 80 80, Fax 041 259 83 64.

LAN-Com AG
Littau, Tel. 041 259 80 80, Fax 041 259 83 80
Belp, Tel. 031 818 65 00, Fax 031 818 65 25
Zürich, Tel. 01 495 44 22, Fax 01 495 60 17
Renens, Tel. 021 631 81 11, Fax 021 631 83 29
Massagno, Tel. 091 950 05 00, Fax 091 950 05 04
Schaan (FL), Tel. 075 230 15 55, Fax 075 230 15 59
Muttenz, Tel. 061 466 78 12, Fax 061 466 78 10

LAN-Com

A Company of Siemens Nixdorf

VIP - *ENERGY*

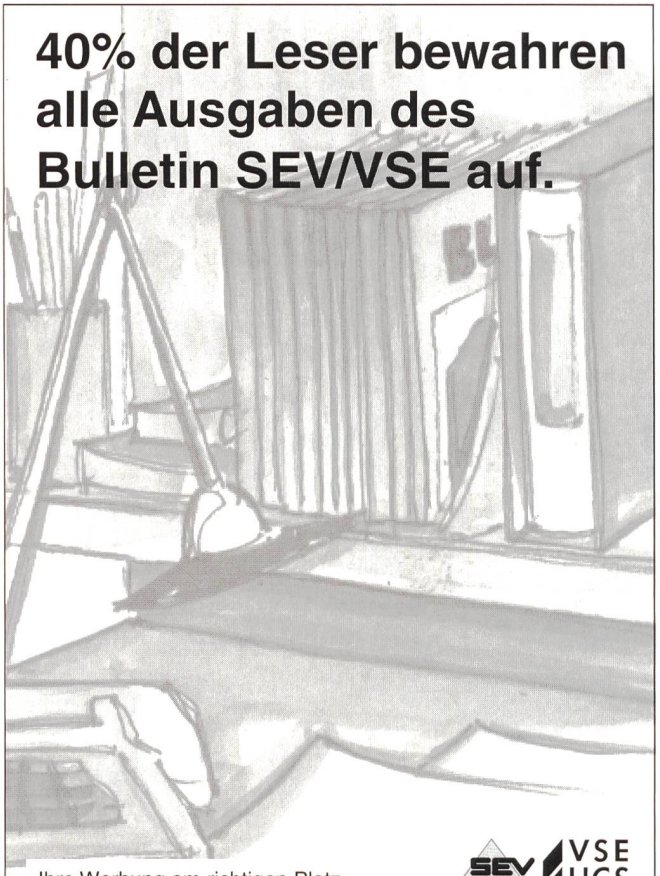


Energieanalysatoren VIP-Energy messen und registrieren genau: V, A, kW, kVar, kVA, cos-phi pro Phase + 3ph; Crestfaktor pro Phase; kWh, -kWh, kVarh, -kVarh pro Phase + 3ph; max. kW, max. kVA 3ph; Datum und Tageszeit. Strom- und Spannungswandler frei wählbar. Optionen mit RS485 Schnittstellen und Ausgangs-Impuls-Relais.

detron ag

Industrieautomation - Zürcherstrasse 25 - CH4332 Stein
Telefon 062-873 16 73 Telefax 062-873 22 10

40% der Leser bewahren alle Ausgaben des Bulletin SEV/VSE auf.



Ihre Werbung am richtigen Platz.
Wir beraten Sie gerne. **Tel. 01/448 86 34**

SEV ASE VSE UCS

Kunststoffwerk für die Elektro-Industrie

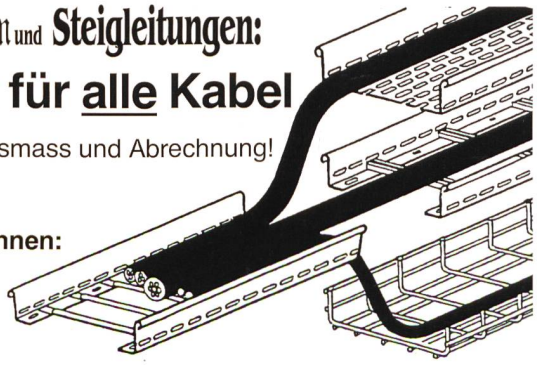
- Abdeckplatten
- Rosetten
- Aufputzsteckdosen
- Rahmen
- Stecker

Fragen Sie uns nach der guten Lösung

SILAC AG
Kunststoffwerk 8844 Euthal
Tel. 055 - 418 44 00 · Fax 055 - 418 44 01

Statt **Gitterbahnen** und **Kabelpritschen** und **Kabelbahnen** und **Steigleitungen:**

LANZ Multibahn - eine Bahn für alle Kabel



- LANZ Multibahnen vereinfachen Ihnen Planung, Ausmass und Abrechnung!
- Verringern Lager- und Montageaufwand!
- Senken die Kosten!
- Schaffen höheren Kundennutzen! — **LANZ Multibahnen:**

Verlangen Sie Beratung, Offerte, rasche und preisgünstige Lieferung von Ihrem Elektro-Grossisten oder von Lanz oensingen ag

lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen · Telefon 062 388 21 21 · Fax 062 388 24 24