

Sprachverarbeitung : Utopie oder Wirklichkeit? : Simply Speaking Gold von IBM

Autor(en): **Baumann, Martin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **88 (1997)**

Heft 19

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-902240>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Erfindung der Schrift vor etwa fünftausend Jahren – eine der ganz grossen Leistungen der Menschheit – war nur dank der enormen Abstraktionsfähigkeit des menschlichen Gehirns möglich, reduziert doch der Mensch den Informationsgehalt eines diktierten Satzes beinahe problemlos um mehr als einen Faktor 1000 auf einige wenige Schriftzeichen, ohne den Kern der zu notierenden Aussage wesentlich zu verändern. Dass diese Tätigkeit grundsätzlich auch eine Maschine ausführen kann, davon ist man schon seit langem überzeugt. Doch erst die Verfügbarkeit von billigen, leistungsfähigen Computern gab den Wissenschaftlern den Ansporn, ihre diesbezüglichen Anstrengungen zu verstärken, wobei diese neuen Anstrengungen die Schwierigkeiten des Unternehmens erst richtig deutlich machten. IBM ist eine der Firmen, die der Spracherkennung grosse Aufmerksamkeit schenken. Wir haben ein Produkt dieser Firma in der Redaktion etwas näher unter die Lupe genommen.

Sprachverarbeitung – Utopie oder Wirklichkeit?

Simply Speaking Gold von IBM

■ Martin Baumann

«Technikbegeisterte Anwender entdecken ihren Computer vollkommen neu: Kein Tippen mehr; Hände und Augen sind frei beim Diktat. Das gesprochene Wort wird ohne Zuhilfenahme einer Tastatur in Text umgewandelt. Dank gesprochenen Befehlen erhält der Anwender einen grösseren Freiraum für Kreativität und Produktivität» usw. Der Prospekt für die IBM-Spracherkennungssoftware «Simply Speaking Gold», dem obige Versprechungen entstammen, wird manch älteren Mitarbeiter, der noch auf seine alten Tage hin die hilfreiche Sekretärin mit dem ungeliebten PC vertauschen musste, aufatmen lassen. «Schön wär's», haben wir uns auch in der Bulletin-Redaktion gesagt. Skeptisch jedoch, wie wir nun einmal von Berufes wegen sind, wollten wir IBMs Pressemitteilung unseren Leserinnen und Lesern nicht ohne eigene Erfahrung vorsetzen. Wir haben IBM zudem um ein Hintergrundpapier gebeten, das die technischen

Eigenschaften des Programmes näher erklärt. Diesen Text finden Sie leicht redigiert anschliessend an unseren Erfahrungsbericht.

Unsere Erfahrung

Wir möchten vorausschicken, dass wir bei unserem Test völlig pragmatisch vorgegangen sind. Wir wollten das System einrichten und benutzen, genau so, wie jeder andere Benutzer dies auch tun würde. Die Installation verlief problemlos. Daraufhin haben wir das System durch die vorgegebene Trainingswortfolge dem Benutzer angepasst. Damit stand das System für den ersten Textversuch bereit.

Als Testtext haben wir den folgenden mittelschweren Text gewählt:

Mit der vor wenigen Tagen erfolgten Gründung der Tochterfirma SEV (Hongkong) Ltd. zeigt der Schweizerische Elektrotechnische Verein (SEV) erstmals ausserhalb von Europa Flagge. Die geographische Expansion ist eine der zielstrebigen Massnahmen, mit denen der SEV auf die weltweite Liberalisierung bei der Zulassung von elektrotechnischen Geräten sowie auf die Globalisierung des

Bemerkung: Das von uns leicht überarbeitete Kapitel «Wie funktioniert die Sprachverarbeitung?» wurde einer IBM-Pressinformation (Autor: Christoph von Gamm) entnommen.

Adresse des Autors

Martin Baumann, Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV), 8320 Fehraltorf

Prüf- und Zertifizierungsmarktes reagiert.

Die ersten zwei Versuche wollen wir hier nicht wiedergeben. Nach einigen Korrekturen, welche auf sehr einfache Weise durch Zuordnung von Wörtern zu Sprechfolgen vorgenommen werden können, erhielten wir bei erneuter Eingabe den folgenden Text:

Mit der wie gehen trage erfolgten Gründung der Tochterfirma SEV Hongkong Limit zeigt denen Schweizerische Delikte christliche Verein SEV erstmals ausserhalb von Europa Flagge die Ankunft die geographische Expansion ist eine der ziemlich Wiege Massnahmen, mit wenigen Fälle SEV heraus die weltweit 10 Liberalisierung beiden Zulassung von Elektrotechnischen die Türen Story auf die Globalisierung dies rief prompte und Zertifikat Jungs Marktes reagieren.

Da wir nach dem nicht sehr ermutigenden Anfang vermuteten, dass das System eventuell schlecht auf den Benutzer angepasst sei, wiederholten wir die Benutzeranpassung und versuchten es von neuem, wobei wir nochmals einzelne Wort-Lautfolge-Anpassungen vornahmen. Das beste Ergebnis sah folgendermassen aus:

Mit der vor wenigen Tagen erfolgt eine Gründung der Tochterfirma SEV Hongkong limitierten zeigt der Schweizerische Elektro FWG Verein SEV erstmals aus-

serhalb vom Europa Flagge. Die geographische Expansion ist eine der zielstrebigsten Massnahmen, mit dem Geld SEV oft weltweiten Liberalisierung bei der Zulassung technischen Geräten sowie auf die Globalisierung des Prüf und der Defizit ums Marktes Wehrdienst.

Versuch einer Bewertung

Auf das obige Ergebnis kann man auf zwei Arten reagieren. Man kann sich in die Rolle des Normalanwenders versetzen, der sich nach einem solchen Ergebnis unweigerlich fragt, ob er für teures Geld – das Programm kostet ungefähr 200 Franken – wieder einmal eine unbrauchbare Software gekauft hat, oder man kann darüber staunen, dass ein kleiner PC (Pentium 133 MHz) mit einer billigen Massensoftware eine Leistung vollbringt, wie sie vor zehn Jahren kaum ein Superrechner zu leisten imstande war.

Zwischen diesen beiden Extremen schwankend, scheint uns die folgende Bewertung gerechtfertigt zu sein:

1. Simply Speaking Gold dürfte den Anwender nur bei der Spracheingabe von sehr einfach strukturierten, auf relativ kleinem Wortschatz beruhenden Texten befriedigen. Die von IBM angegebene höchste Erkennungsgenauigkeit von 97% dürfte nur unter sehr idealen

Bedingungen, wenn alle Wörter dem Vokabular entnommen werden können, erreicht werden.

2. Die Installation und die Bedienung des Systems sind sehr anwenderfreundlich.
3. Das Diktier tempo ist bei dem verwendeten Pentium 133 MHz beachtlich hoch.
4. Simply Speaking Gold kann experimentierfreudigen Anwendern empfohlen werden.
5. Simply Speaking Gold lässt erahnen, dass brauchbare Spracherkennungssysteme für allgemeine Diktierzwecke nicht mehr allzuweit entfernt sind. Kein Problem mehr ist die Spracherkennung von Zahlen wie zum Beispiel Telefonnummern oder von einfachen Kommandos.

Selbstverständlich werden wir in den nächsten Wochen das System weiter zu optimieren versuchen und allfällige Erfolge publizieren. Der nachfolgende Fachbericht von IBM beschreibt, wie Sprachverarbeitung funktioniert und was sie zu leisten imstande ist.

Wie funktioniert die Sprachverarbeitung?

Warum Sprachverarbeitung?

Der Einsatz von sprachverarbeitenden und sprachverstehenden Systemen bringt eine Reihe von Vorteilen: Der Benutzer kann mit dem Rechner fast wie mit einem menschlichen Gegenüber verbal kommunizieren. Er hat – was bei vielen Tätigkeiten wichtig ist – Hände und Augen frei und ist bei entsprechender Ausrüstung mit einem Funkmikrofon nicht an einen festen Platz gebunden. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der Möglichkeit, im Dunkeln zu arbeiten. Was für einen Segen ein solches System für körperlich Behinderte darstellt, braucht gar nicht erst ausgeführt zu werden.

Allerdings weisen Spracherkennungssysteme auch inhärente Nachteile auf: Gesprochene Kommandos sind weit öfter zweideutig als geschriebene; diktierete Texte bedürfen grundsätzlich einer Nachkorrektur. Zudem ist bei der Benutzung von sprachverarbeitenden Systemen darauf zu achten, dass der Umgebungslärmpegel nicht allzu hoch ist und dass die Spracheingabe durch den Benutzer gleichmässig und ohne Stottern erfolgt. Gerade die Filterung von Unregelmässigkeiten in der Spracheingabe bereitet neben kontextspezifischen Eigenheiten wie Wortbindungen und Endsilbenschlucken der Wissenschaft derzeit die grössten Probleme. Dazu später mehr.

«VoiceType Simply Speaking Gold» und «ViaVoice»

IBM lanciert zwei neue Mitglieder ihrer Spracherkennungsfamilie: *VoiceType Simply Speaking Gold* und *ViaVoice*, IBMs erstes Spracherkennungssystem mit allgemeinem Wortschatz für kontinuierliche Diktierweise. Je nach Sprache enthält die Diktierfunktion der beiden Systeme ein Vokabular von 22 000 bis 35 000 Wörtern, das individuell auf bis zu 64 000 Wörter erweitert werden kann. Auch Namen und Spezialausdrücke sowie technische Begriffe lassen sich problemlos hinzufügen. Die jüngsten Mitglieder der IBM-Spracherkennungsfamilie unterstützen Erstbenutzer zudem mit einem interaktiven Lernprogramm und einem Diktiertrainer. Gegenüber älteren Versionen zeichnen sich die neuen Produkte durch verbesserte Benutzerschnittstellen sowie einen vereinfachten Diktatstart aus. Sie ermöglichen eine direkte Übertragung der Daten in die gewünschte Anwendung. Bei beiden Versionen kann somit direkt über das Textverarbeitungssystem Word 7.0 oder 8.0 diktieret werden.

VoiceType Simply Speaking Gold für Windows 95 und Windows NT 4.0 ist die mit erweiterten Funktionen versehene Version der bekannten Home Edition. *VoiceType Simply Speaking Gold* gestattet etwa das Korrigieren durch die gesprochene Sprache oder das Diktieren in Word 7.0 und 8.0, Lotus Notes WordPro sowie in weiteren Anwendungen. *ViaVoice*, ein Einstiegsprodukt für den allgemeinen Gebrauch, ist IBMs erstes Spracherkennungssystem mit allgemeinem Wortschatz, mit welchem Benutzer in gewohnter Weise diktieren können. Das ausschliesslich als Diktiersystem vorgesehene Produkt ermöglicht ein fliessendes Arbeiten ohne lästige Sprechpausen.

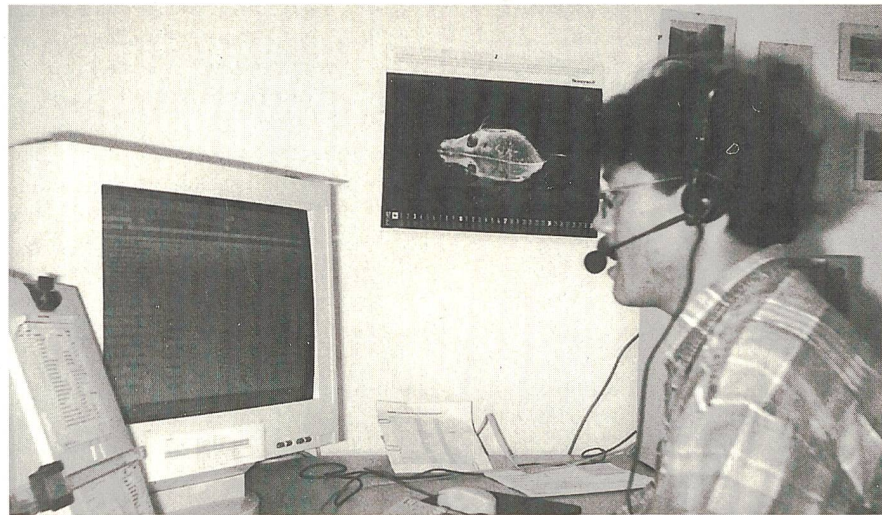
Die deutsche Version von *VoiceType Simply Speaking Gold* ist seit Mitte Juli, *ViaVoice* ab September 1997 erhältlich. Die Programme benötigen mindestens einen 100-MHz-Pentium respektive 166-MHz-Pentium-MMX-Prozessor mit standardmässiger 16-Bit-Soundkarte. Beide Produkte sind in den wichtigsten europäischen Sprachen verfügbar.

Einsatz von sprachverarbeitenden Systemen

Sprachverarbeitung hat in der praktischen Anwendung die verschiedensten Einsatzmöglichkeiten gefunden. Eine einfache, aber effektive Anwendung ist die Eingabe von Zahlen und Wortlisten, beispielsweise bei der Telefonauskunft. Amerikanische Long Distance Carriers verwenden dieses System der automatisierten Zahleneingabe zur Ermittlung der anzuwählenden Rufnummer und der Kreditkartennummer, wenn im Operatorbetrieb gearbeitet wird. Auskunft- und Bestellsysteme leisten ähnliches. Das Ende der 80er Jahre in Hamburg gestartete Pilotprojekt HAM-ANS zur Hotelreservierung mit Hilfe eines sprachverstehenden Computers gilt heute noch als Referenz für ein gutes sprachverstehendes Expertensystem.

Im industriellen Fertigungsprozess ist die sprachgesteuerte Maschinensteuerung inzwischen gang und gäbe. Durch sprachverarbeitende Systeme sind Mitarbeiter in der Qualitätskontrolle eines Automobilwerks schneller in der Lage, Fehler zu erkennen und diese direkt einem Protokollrechner mitzuteilen. Mit eher delikaten Anwendungen befassen sich die Word-Spotting-Systeme, bei denen bestimmte Schlüsselwörter ganz bestimmte Aktionen auslösen. Sie beschränken sich meist auf ein kleines Vokabular und benötigen deshalb wenig Rechenleistung. Typische Anwendungsgebiete sind die Flugsicherung («Emergency, emergency...») oder das breitbändige, systematische Abhören von Telefonleitungen. Durch Word Spotting lässt sich automatisch ein Gesprächsprotokoll einschalten, wenn bestimmte Initialwörter (z. B. «Bombe», «Geldtransfer», «Plutonium») während des Gesprächs fallen. Über das Word Spotting wird verständlicherweise ausserhalb von Fachkreisen nicht besonders viel geredet.

Für den Bürobereich sind vor allem Textdiktier- und -erfassungssysteme interessant. Text, der später mit einer Textverarbeitung weiterbehandelt werden soll, wird direkt in den Rechner gesprochen. Bestimmte Systeme, wie beispielsweise IBM VoiceType, erlauben den Aufruf ganzer Textpassagen durch ein Schlüsselwort. Der Aufruf «Standard-Krankenattest-Hypochoonder» leistet einem praktizierenden Allgemeinarzt bestimmt gute Dienste. Zusätzlich ist bei Sprachsystemen, die in einer anwendungsübergreifenden Benutzeroberfläche eingebettet sind, die Möglichkeit gegeben, die Bedienung (statt mittels der Maus) über das Mikrofon vorzunehmen.



Spracherkennungssystem VoiceType Simply Speaking Gold – in der Bulletin-Redaktion getestet.

Die Komplexität eines Sprachverarbeitungssystems steigt mit den zu bewältigenden Aufgaben. Während Zahleneingabesysteme relativ einfach zu realisieren sind, fordern mit ausreichendem Vokabular ausgestattete Diktiersysteme Rechenleistungen in der Grössenordnung von 20 MIPS.

Gesprochene Sprache und geschriebene Sprache

Die Wissenschaftler, die sich mit der Verarbeitung von Sprache am Rechner beschäftigen, unterscheiden zwischen gesprochener und geschriebener Sprache (speech and language). Die Verarbeitung von geschriebenem Text ist kein Problem mehr. Anders hingegen steht es mit der Verarbeitung von gesprochener Sprache. Wie zum Beispiel kommt das menschliche Gehirn dazu, die Lautfolge «Ofen» mit der niedergeschriebenen Buchstabenfolge «O-f-e-n» zu assoziieren? Wohl nur durch Lernen. Der Mensch braucht Jahre, bis er in der Lage ist, die über das Ohr aufgenommene Datenrate von etwa 200 kBit/s auf die für das Sprachverständnis vertretbaren 100 Bit/s zu reduzieren. Will man diese Fähigkeit des Menschen mit Hilfe eines technischen Systems nachvollziehen, muss man dem Rechner ein ähnliches Erfahrungsmodell applizieren, wie es sich der Mensch mit den Jahren antrainiert hat.

Merkmalsreduktion und Phoneme

Von verschiedenen Personen in der gleichen Bedeutung gesprochene Lautfolgen klingen oft sehr verschieden. Und sogar die gleiche Person vermittelt je nach Sprechgeschwindigkeit, Gesundheitszustand und Stimmungslage ein oftmals unterschiedliches Sprachbild. Ge-

sprochene Sprache enthält über den reinen Sinninhalt hinausgehende Merkmale. Eine anwendungsspezifische Merkmalsreduktion auf etwa 30 bis 100 Einzelmerkmale pro Einzellaute ist deshalb für eine rechnergestützte Weiterverarbeitung unerlässlich. Dieser Merkmalsreduktion geht eine zeitliche Unterteilung des kontinuierlich aufgenommenen Sprachsignals voraus, welches für die Dauer von etwa 20 bis 40 Millisekunden als stationär angenommen werden darf. Diese «stationären» Zeitabschnitte werden digital gewandelt und in etwa 20 Frequenzbereiche gefiltert. Danach erfolgt die Merkmalsreduktion auf typische Einzelkennzeichen im dreidimensionalen Frequenz-Amplituden-Zeitbereich, welche man in einem sogenannten Merkmalsvektor zusammenfasst.

Ein oder mehrere Merkmalsvektoren entsprechen einem Grundlaut der Sprache, dem Phonem. Konsonantische Phoneme sind oftmals zweideutig, schwierig und oft nur über einen grösseren zeitlichen Zusammenhang zu ermitteln. Als Stütze dienen die dazwischenliegenden stimmhaften Laute (Vokale), die relativ einfach festgestellt werden können; sie lassen sich anhand von nur zwei Frequenzen, den Formanten, bestimmen. Aber selbst bei Vokalen existieren Überlappungen, ein dunkles A bildet beispielsweise eine Überschneidung mit einem helleren O. Es muss also zusätzlich der zeitliche Zusammenhang und zudem die von Mensch zu Mensch variierende Grundfrequenz berücksichtigt werden.

Eine Reihe von Merkmalsvektoren ergibt eine Vektorkette, die mit einer bestehenden Datenbasis verglichen werden muss. Hier taucht das nächste Problem auf: Wie erkennt ein Rechner, wann ein

Wort beginnt beziehungsweise wann es endet? Die Lösung sind Pausen, die ein Sprecher einzufügen hat. Pausen von etwa einer Zehntelsekunde reichen aus. Eine solche Zwischenpause stellt sich bei deutlichem, langsamem Sprechen automatisch ein. Um nun anhand einer Lautfolge ein entsprechendes Wort zu erkennen, verfügen die typischen Spracherkennungssysteme über eine Vergleichsdatenbank, in der alle verwendeten Lautfolgen gespeichert sind.

Dynamische Programmierung

Beim Vergleich zwischen dem zu interpretierenden Muster (Testmuster) und den Referenzmustern muss das gesamte Vokabular durchsucht werden. Mit zunehmendem Vokabular steigt die benötigte Rechenleistung. Deswegen sind gute Algorithmen und Verfahren gefordert. Ein wenig verarbeitungintensives Verfahren ist die dynamische Programmierung (Dynamic Time Warping), bei der das Testmuster anhand einer Anpassungsfunktion mit dem Referenzmuster verglichen wird. Als hochwahrscheinlich wird diejenige Lautfolge ausgewählt, welche die geringsten Ausschläge der Anpassungsfunktion verursacht. Dort stimmt die gesprochene Lautfolge mit der der Datenbank am ehesten überein.

Hidden-Markoff-Modell

Ein weitaus rechenintensiveres, aber zu viel besseren Ergebnissen führendes Verfahren basiert auf Markoff-Ketten, also Ketten von Übergangswahrscheinlichkeiten. Das Verfahren wird Hidden-Markoff-Modell genannt, hidden deshalb, weil man beim Ergebnis nicht sehen kann, welche Zustandsübergänge wirklich durchlaufen wurden. Am Ende der Berechnung durch das Markoff-Modell steht eine Wahrscheinlichkeitszahl, die aussagt, wie wahrscheinlich eine Übereinstimmung ist. Dieses Verfahren ist sehr rechenintensiv. Zur vollständigen Berechnung der Gesamtwahrscheinlichkeit eines Modells mit n Zuständen (Krei-

sen) und einer Emissionsfolge der Länge T sind $2TnT$ Rechenoperationen erforderlich, bei einem kleinen Modell mit $n=5$ und $T=100$ sind das bereits 1072 Operationen.

Im Handel erhältliche Spracherkennung gehen deshalb einen Mittelweg und kürzen das Hidden-Markoff-Modell über spezielle Rechenverfahren ab. Je nach verwendetem Algorithmus entsteht hier ein Kompromiss zwischen der Signifikanz der Wahrscheinlichkeitszahl und der Rechengeschwindigkeit. Zur Anpassung an den jeweiligen Sprecher benötigen Systeme mit Hidden-Markoff-Modellen eine kurze Trainingsphase. Bei früheren Voice-Type-Versionen mussten zum Beispiel 251 Sätze im Isolationsmodus (Wort für Wort einzeln) gesprochen werden. Die nachfolgende, etwa zwei Stunden dauernde Anpassungsberechnung passte den mitgelieferten Wortschatz an den Sprecher an.

Nach dem Durchlaufen des gesprochenen Textes durch einen Einzelworterkennner à la Hidden Markoff fallen meist mehrere nahezu gleich wahrscheinliche

Wörter an. Eine Kontextprüfung, die sich über zwei oder drei benachbarte Wörter erstreckt (Trigramme), wählt das wahrscheinlichste Wort aus. Die hierdurch erzielbare Trefferquote liegt bei gewöhnlichem, einfach strukturiertem Text bei über 97%. Eine nachgeschaltete Rechtschreib- und Grammatikprüfung gibt den Endschliff und ist in der Lage, Feinheiten wie Dehnungs- und Bindungsbeugungen bei Verben und Objekten zu berücksichtigen und die besonders im Deutschen nicht zu unterschätzende Gross- und Kleinschreibungsprüfung durchzuführen. Am Schluss steht der erkannte Text. Passen Wortschatz und semantische Logik des Spracherkenners und des Benutzers gut zusammen, können sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Jedoch: Wird die Sprache anspruchsvoller und der Wortschatz exotischer, kann selbst das beste System kollabieren. Tests mit Texten des Titanic-Kolumnisten Max Goldt brachten beispielsweise durchwegs unglückliche Ergebnisse – was allerdings genauso für die Sprachgewandtheit dieses Autors sprechen könnte.

Le traitement de la parole - utopie ou réalité?

IBM Simply Speaking Gold

L'invention de l'écriture voici cinq mille ans environ, qui fut une des grandes réalisations de l'humanité, n'a été possible que grâce à l'immense faculté d'abstraction du cerveau humain. L'homme est assez facilement à même de réduire d'un facteur de plus de mille l'information contenue dans une phrase dictée pour en faire quelques caractères d'écriture, sans pour autant modifier sensiblement le message. Depuis longtemps, on est convaincu qu'une machine pourrait essentiellement faire la même chose. Il a cependant fallu attendre que des ordinateurs performants et de prix abordable encouragent les scientifiques à intensifier leurs efforts en la matière et ce n'est qu'à ce moment que la difficulté du projet est apparue dans toute son ampleur. IBM est une des sociétés qui attachent beaucoup d'attention à l'identification de la parole. Nous avons examiné un de ses produits de plus près.



Qui dans
le monde
fait autant avancer
l'électricité?

**Avec 4 grandes
marques mondiales,
Merlin Gerin,
Modicon, Square D
et Telemecanique,
Schneider est le
spécialiste incontesté
des métiers de
l'électricité.**

Avec plus de 60000

personnes dans 130 pays,
tous professionnels de
la distribution électrique,
du contrôle industriel
et de l'automatisation,
Schneider contribue à
faire avancer l'électricité
partout dans le monde.
Avec un seul et même
objectif: répondre

chaque jour à vos
besoins. Parce que
personne dans le monde
ne fait autant avancer
l'électricité.

Schneider Electric
(Suisse) SA
Fax. + (41) 031 917 33 55
[http://www.
schneiderelectric.com](http://www.schneiderelectric.com)



GROUPE SCHNEIDER

■ Merlin Gerin ■ Modicon ■ Square D ■ Telemecanique

Profit

Orbit 97 Die ganze Welt der Informatik.

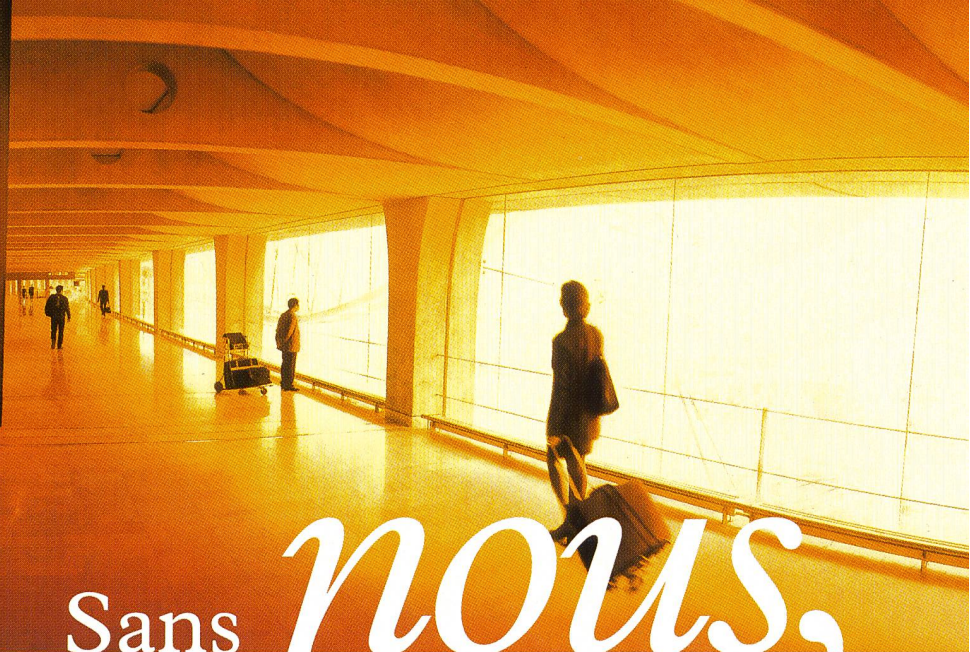
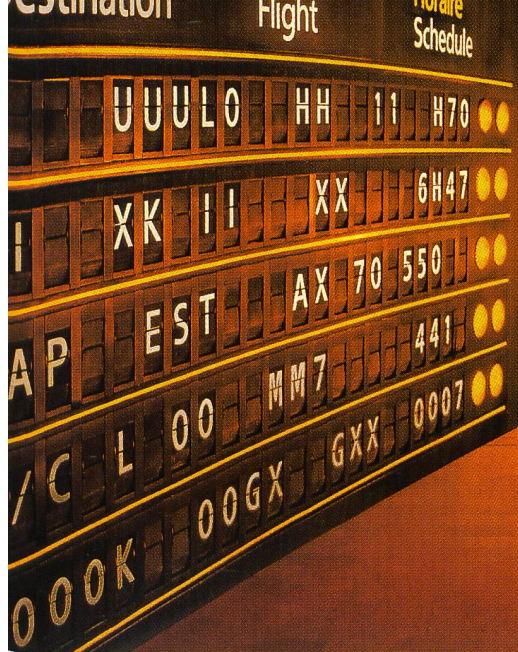
Wer in der Informatik up to date sein will, profitiert von der Orbit 97. Neuheiten und Technologien von morgen finden Sie an der Leadermesse in Basel unter einem Dach. Der Treffpunkt für Innovatoren und Trendsetter bietet alles in Sachen Informatik, Kommunikation und Organisation. Und für private Anwender: Home Section, erstmals mit dem Fachbereich Fotografie und der Sonderpräsentation Digital Planet.

Dienstag bis Freitag 9 bis 18 Uhr. Samstag 9 bis 16 Uhr • Messe Basel, Postfach, CH-4021 Basel • Infotelefon 061 686 20 20 • Katalog und CD-ROM: 061 686 27 77 • e-mail: orbit@messebasel.ch • www.messebasel.ch/orbit

23. - 27. 9. 97

Orbit

Messe Basel.



Sans *NOUS,*
les avions
atterriraient quand même.
Mais *qui*
pourrait les prendre?

**Schneider fournit
l'équipement pour
le contrôle des
automatismes ou
la distribution
électrique de plus
de 100 aéroports
dans le monde.**

Schneider est un
constructeur spécialiste
des métiers de

l'électricité, qui regroupe
sous son nom quatre
grandes marques
mondiales: Merlin Gerin,
Modicon, Square D
et Telemecanique. Soit
plus de 60 000
personnes dans 130
pays. Autant de
professionnels de la
distribution électrique,

du contrôle industriel et
de l'automatisation,
qui poursuivent un seul
et même objectif,
répondre chaque jour
à vos besoins.
Schneider Electric
(Suisse) SA
Fax. +(41) 031 917 33 55
<http://www.schneiderelectric.com>

*Qui dans le monde
fait autant avancer l'électricité?*



GROUPE SCHNEIDER

■ Merlin Gerin ■ Modicon ■ Square D ■ Telemecanique