

## NATURAL LANGUAGES PROCESSING (NLP) KOMUNIKASI BAHASA NATURAL DENGAN ACTOR VIRTUAL

<sup>1</sup>Aries Muslim, <sup>2</sup>Robby Kurniawan

<sup>1</sup>[amuslim@staff.gunadarma.ac.id](mailto:amuslim@staff.gunadarma.ac.id)

<sup>2</sup>[Robby\\_kurniawan@student.gunadarma.ac.id](mailto:Robby_kurniawan@student.gunadarma.ac.id)

Universitas Gunadarma

### ABSTRAKSI

*Pengembangan actor virtual dalam banyak aplikasi, dari sebuah tampilan untuk pengguna (user interface) sampai computer entertainment menciptakan ekspektasi terhadap kemampuan actor virtual tersebut dalam hal memahami bahasa natural. Berdasarkan penelitian selama beberapa tahun, para peneliti menyoroti aspek-aspek teknis dalam pengembangan komunikasi bahasa untuk actor virtual tersebut. Perwujudan ilmiah dari agen virtual tersebut mengarah pada gagasan sintaksis yang berbeda dengan bahasa natural: yang mana dapat digunakan untuk menentukan komponen parsing dari tampilan bahasa natural. Akan tetapi, aspek yang paling spesifik dari interaksi dengan actor virtual terdiri dari pemetaan konten semantic yang didapat dari hasil mekanisme input oleh user yang berpengaruh pada perilaku actor virtual tersebut. **Terdapat** kesan bahwa generalisasi pada cara berbicara dapat memberikan prinsip pada integrasi ini. Kedua aspek tersebut mengilustrasikan hasil-hasil yang didapat selama penelitian prototype ini.*

**Kata Kunci** : *Natural Languages, Actor Virtual, Computer entertainment*

### 1. PENDAHULUAN

Kemajuan *agent virtual* dalam hal realisasi visual memberikan ekspektasi terhadap kemampuan intelegensianya yang dapat menangkap dan dan mengerti bahasa manusia. Pada penulisan ini, penelitian ini memfokuskan pembahasan mengenai aspek-aspek mendasar dalam perancangan pengadaan-bahasa (*language-enabled*) untuk *agent virtual*.

*Agent virtual* dapat diwujudkan dalam lingkungan fisik (meskipun tetap dalam konteks virtual): disamping tugas-tugas spesifik yang dapat dibawanya, perwujudan ini merupakan syarat dasar dari konsep NLP (*Natural Language Processing*). Perwujudan dari *agent virtual* memerlukan kemampuan mereka untuk mengerti bahasa, yang secara keseluruhan diartikan sebagai aksi dalam lingkungan mereka. Meskipun masalah ini telah di bahas pada sekitar tahun 70-an dalam system SHRDLU, tidak ada pemecahan

sistematis yang didapat sampai pada pertengahan tahun 90-an.

Representasi yang paling umum terhadap perilaku agen adalah *rencana*. Itu sebabnya aksi-aksi semantic dapat diartikan sebagai sarana penghubung antara isi ucapan dengan rencana atau aksi yang dilakukan oleh *agent* tersebut. Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Webber dkk. Telah mengklasifikasikan beberapa bentuk dari bahasa kedalam kompleksitas aksi. Klasifikasi tersebut antara lain pernyataan doktrin (*doctrine statements*), klausa tujuan (*purpose clause*), instruksi prosedur (*procedural instruction*). Pernyataan *doctrine* mengindikasikan “kebijakan umum menyangkut perilaku dalam jangkauan situasi”. Pernyataan tingkat tinggi (*high-level*) tersebut hanya dapat dimengerti oleh *agent/actor* yang memiliki mekanisme tingkat pemahaman yang tinggi.

Klausa tujuan kumpulan instruksi yang menyampaikan keberhasilan dari sebuah aksi. Sebagai contoh dalam game PC, karakter dalam game tersebut harus menembak barel untuk menyingkirkan musuh, dalam kasus lain, karakter harus menunggu agar musuh mendekati barel sebelum menembak. Baik pernyataan doktrin maupun klausa tujuan membutuhkan mekanisme pengambilan kesimpulan yang kompleks yang hanya dapat diimplementasikan ke dalam agent yang memiliki tujuan tersendiri.

Instruksi prosedur dapat diartikan sebagai aksi yang diambil dengan segera. Bagaimanapun instruksi prosedur berhubungan dengan aksi rumit yang bertahap, yang berkenaan dengan pergantian konfigurasi dalam dunia virtual. Dalam tulisan ini akan membahas tentang dua aksi utama terhadap interaksi dalam bahasa natural yang diwujudkan dalam *actor virtual*, dimana evolusi dari dua

aksi utama tersebut dapat merefleksikan kemajuan dalam hal integritas diantara pemrosesan bahasa natural dan perilaku agent. Aspek pertama adalah syarat dasar dari pemrosesan ilmu bahasa, dan penelitian tentang bagaimana masalah parsing tradisional harus di tempuh dalam konteks ini. Aspek berikutnya adalah usaha untuk menggabungkan konten semantik dari bahasa natural dengan mekanisme yang mendukung perilaku *agent*.

## 2. LANDASAN TEORI

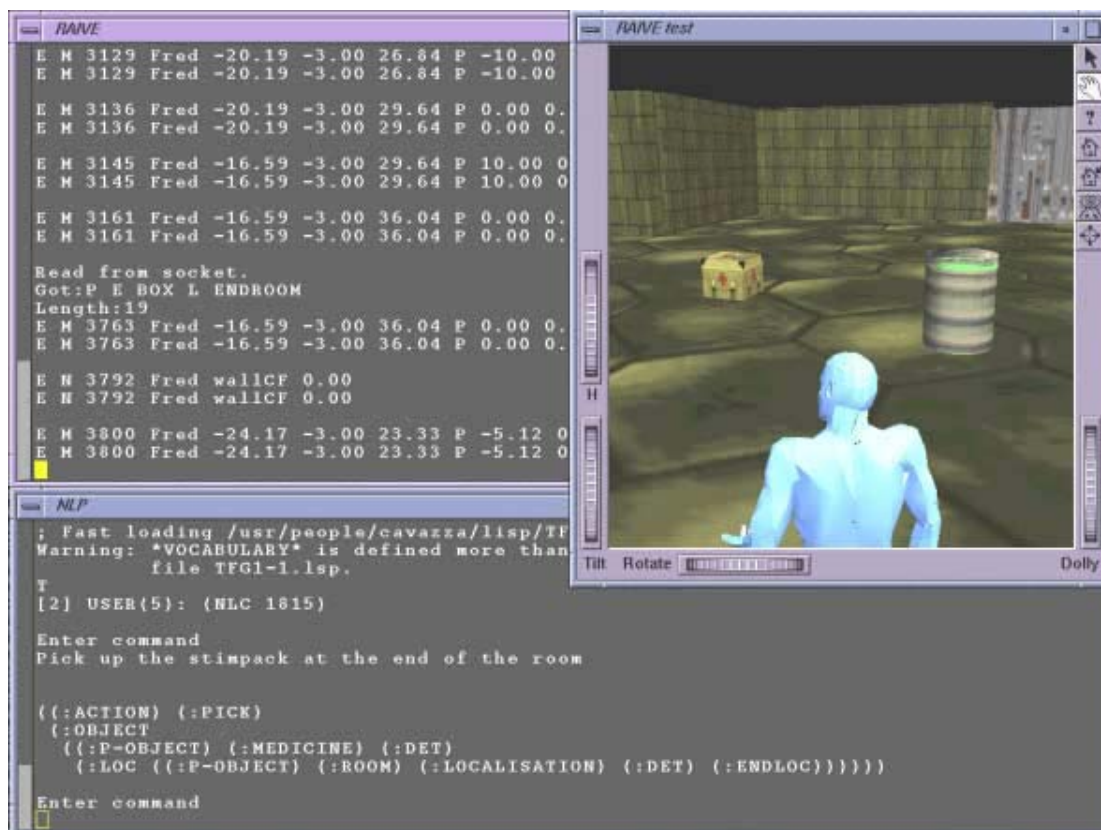
Masih sangat sedikit sekali aplikasi yang memperlihatkan interaksi pengguna dengan actor virtual. Untuk mempelajari kecocokan syarat-syarat teknis dalam lingkungan yang nyata, penelitian dari setiap kemungkinan manusia mengendalikan karakter dalam sebuah game dengan menggunakan instruksi bahasa natural. Game pada PC menyediakan lingkungan virtual dengan skala besar yang terbatas, dengan beberapa tugas yang dapat di definisikan; pada penelitian ini, mengambil sebuah game PC klasik berjudul DOOM™ sebagai contoh, karena game ini memiliki sumber daya dan desain yang cocok untuk sebuah game yang menggunakan metode pemrosesan bahasa natural. Karakter DOOM™ yang digunakan adalah karakter “dengan panduan” on-line yang bisa didapatkan di situs <http://www.gamers.org> . Panduan tersebut menjelaskan dalam bahasa natural tentang alur dari tiap-tiap level dari game tersebut seperti: penjabaran peta, lokasi-lokasi item, dan penjelasan tentang urutan langkah yang harus diambil oleh pemain. Berikut adalah contoh panduan dari game DOOM™:

*Enter the door with the skull on it and push the switch. Walk out of the room and turn right. There are now stairs going into the wall, which is fake. Enter the teleporter, you're now in a circular room; find the*

*secret door (the wall with the face on it) to go to the next circular room and enter the teleporter.*

*Masuki pintu bergambar tulang dan tekan switch yang ada. Jalan terus sepanjang ruangan dan belok kanan.*

*Disana ada tangga palsu yang menggantung di tembok. Masuki teleporter, sekarang kamu ada di ruangan bundar; temukan pintu rahasia (dinding yang bergambar wajah) untuk masuk ke ruangan bundar berikutnya dan masuki teleporter.*



Gambar 1. Instruksi bahasa natural dari emulator game DOOM™

Panduan tersebut berfungsi untuk mencocokkan penjelasan yang diberikan kepada pemain sebelum sesi game dimulai. Beberapa penjelasan memasukkan saran sepanjang tiap aksi yang berkelanjutan di lakukan, termasuk akibat dari aksi sebelumnya (cth. “*masuk ke teleporter, sekarang kamu ada di ruangan bundar*”). Dalam game ini terdapat banyak variable yang memunculkan instruksi-instruksi yang dibawa pada setiap aksi dasar, yang mana instruksi-instruksi tersebut membutuhkan pemrosesan bahasa natural.

Karakter dalam game ini memberi kesan keteraturan sosiolektal, yang dapat di kategorikan sebagai sub-

bahasa. Kesan ini akan membawa dampak yang signifikan terhadap pemrosesan bahasa natural. Di lain pihak metode umum untuk merancang interaksi dari bahasa natural adalah dengan mengartikan bahasa yang sering digunakan manusia. Metode ini secara otomatis mendefinisikan pengendalian tata bahasa, yang di rancang untuk memfasilitasi pemrosesan tata bahasa yang membuat parsing menjadi mudah dikerjakan. Di dalam tata bahasa yang umum digunakan manusia, pendekatan praktis, mengidentifikasi aksi target, menyelidiki tiap perintah yang di sampaikan, dan membangkitkan kumpulan dari aturan-aturan.

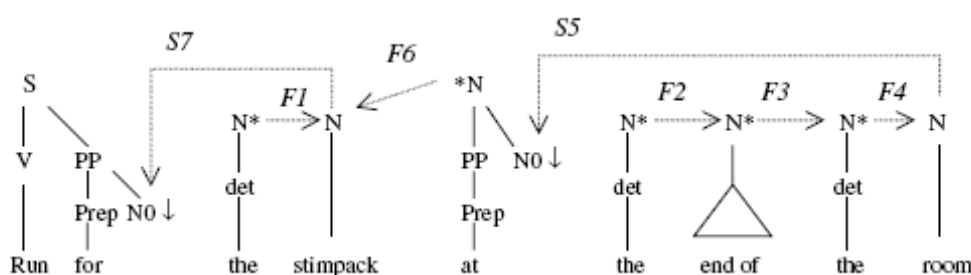
Komunikasi dengan actor virtual sampai pada dua paradigma: di satu pihak,

dilihat dari aplikasi awalnya (game computer), sangat memungkinkan untuk menyadari kemunculan sub-bahasa yang actual. Di lain pihak, batasan pengenalan ucapan (*speech recognition*) dan *parsing* membuat sebuah celah antara actor virtual dengan tata-bahasa umum.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mendasarkan parser yang digunakan dengan metode

*Tree-Adjoining Grammar* (TAG), *Tree-Furcating Grammar* (TFG). TFG telah terlihat lebih lemah dibandingkan TAG, karena beberapa konsep tidak dapat direpresentasikan oleh metode TFG. Tujuan utama penelitian ini adalah mencapai tingkatan maksimal terhadap integritas diantara sintaks dan semantic, menyederhanakan dasar pohon struktur juga akan bias meningkatkan kecepatan proses parsing.



Gambar 2. Parsing dalam formalisasi TFG

### 4. PEMBAHASAN

#### Algoritma Parsing

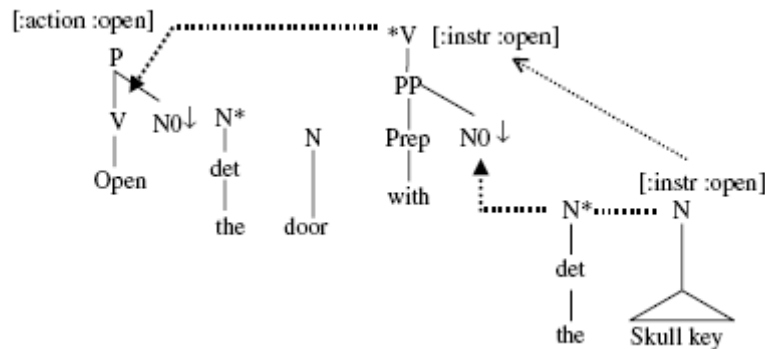
Parsing dapat terjadi karena kombinasi dari semua pohon (tree) dalam lingkup hutan (*forest*) sampai setiap pohon (*tree*) dari akar (*root*) S terproduksi, atau tidak ada lagi operasi yang mungkin. Dalam formalisasi TFG, pohon (tree) dikombinasikan melalui dua operasi dasar, yaitu: substitusi dan furkasi. Substitusi adalah penggantian node yang belum terdefiniskan (*pre-defined*), berfungsi sebagai pemegang tempat (Node N0 pada gambar 2) dengan pohon (tree) yang kompatibel pada kategori yang sama (cth. Tree N). Dilihat dari sudut pandang semantic, node-node yang dapat di substitusi seringkali menjadi pegang tempat untuk parameter aksi. Sebagai contoh di dalam pohon (tree) Run-for-N0, N0 dapat diartikan sebagai objek yang dikumpulkan.

Sebagai contoh dari operasi penggabungan pohon (tree), pada gambar 2, frase nominal dari tipe N, akan digantikan dengan pohon (tree) inisial di daun (leaf) N0. furkasi adalah metode penggabungan pohon (tree) pembantu dengan targetnya, dengan penggabungan tersebut, pohon (tree) baru akan mempunyai cabang (branch) tambahan. Metode ini merupakan jenis sederhana dari operasi penggabungan yang di gambarkan oleh De Smedt and Kempen. Sementara substitusi hanya dapat menggantikan node yang ditentukan, node-node dari metode furkasi dapat ditentukan secara dinamis.

Sebagai contoh, furkasi dari pohon (tree) pengganti tipe N menggantikan hampir seluruh bagian kanan dari N daun (leave) pada pohon (tree) target. Dapat kita lihat, secara umum metode furkasi meliputi pengubah (modifier) seperti adjective (N\* root), yang dapat ditambahkan informasi semantic kedalam pohon yang dimodifikasi selama proses

furkasi. Algoritma parsing pada contoh kali ini merupakan algoritma parsing

bottom-up yang disederhanakan.



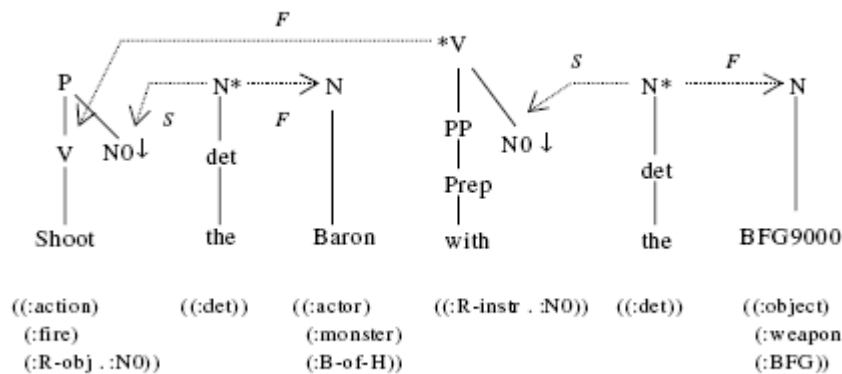
Gambar 3. Sintaktis dengan batasan seleksi

Pohon-pohon adjacency dari tiap hutan dikombinasikan dari kiri ke kanan, sampai di dalam hutan tersebut hanya terdapat satu pohohn dengan akar S, atau tidak ada lagi operasi yang mungkin. Salah satu bagian dari algoritma parsing di kompilasikan ke dalam table kompatibilitas. Tiap nomor diasosiasikan dengan operasi yang mengindikasikan perintah pada operasi pengganti. Kita telah membahas, frekuensi dan pentingnya rangkaian frase dari instruksi bahasa natural dari actor virtual. Rangkaian hubungan (spasial) tambahan (cth. N-at-NO lihat

gambar 2) adalah dasar heuristic terdekat yang menyatakan attachment harus dihubungkan dengan frase kata benda terdekat.

### Integrasi Sintaks-Semantik

Setelah membahas tentang bagaimana alur Pemrosesan bahasa natural, lalu bagaimana cara mengimplementasikan hasil parsing tersebut kedalam sebuah bentuk virtual?. Pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan menggunakan proses integrasi sintaks-semantik.



Gambar 4. Integrasi Sintaks-semantik

Secara paralel, proses semantic berdampingan dengan parsing sintaks. Dua operasi semantic dasar mendukung konstruksi dari struktur semantic. Dua operasi dasar itu adalah pendirian relasi semantic dan pengumpulan (agregasi) dari konten semantic melalui operasi furkasi. Struktur semantic diproduksi oleh parser terstruktur berdasarkan relasi semantic yang terbangun selama proses parsing. Lebih spesifik lagi, operasi substitusi akan membangun relasi fungsional diantara struktur semantic yang terasosiasi dalam pohon kombinasi.

Sementara relasi semantic didalam representasinya menyediakan struktur argument untuk pesan pada aplikasi, dibutuhkan pula identifikasi aksi dan objek dari kumpulan fitur semantic. Sistem aksi seringkali diartikan sebagai pengidentifikasi basis dari deskripsi fitur sebuah aplikasi. Objek dapat diidentifikasi dengan mengumpulkan fitur semantic berdasarkan deskripsi nominlnya, seperti pada sebuah kata dalam panduan game DOOM™ “*pintu dengan gambar tulang*” dapat diartikan pula menjadi “*pintu besar*

*berwarna merah*”. Terlihat disana bahwa kalimat tersebut merupakan bagian dari struktur semantic dari tiap pohon leksikal, yang mana merepresentasikan konten semantic sebagai jangkar (anchor) utama (gambar 4). Proses parsing terintegrasi seperti ini membuat struktur terlihat lebih kompleks. Merujuk kepada resolusi, NLP (Natural Language Programming) dapat menjadi objek identifier yang relevan terhadap modul animasi. Singkatnya, ketika memproses perintah untuk menuju pintu bergambar tulang, resolusi rujukan dapat memproses pengembalian tanggapan (feed back) ke objek identifier. Resolusi rujukan tidak hanya bisa dipakai untuk perintah dengan tata bahasa saja, beberapa kasus sangat bersifat kontekstual, berdasarkan posisi karakter di dalam dunia virtual. Dengan demikian resolusi rujukan merupakan proses yang dinamis, yang menggunakan interpretasi bahasa natural dan system animasi.

Tujuan keseluruhan dari parsing adalah untuk menghasilkan struktur semantic daripada sintaktis. Di banyak kasus, struktur semantic menjelaskan tentang sebuah aksi yang dibawa oleh agen, sebagai contoh kasus, interaksi dengan menggunakan pengenalan suara (speech recognition).



Gambar 5. Interaksi Dengan Metode Pengenalan Suara

### Dari konsep semantic ke perilaku agent

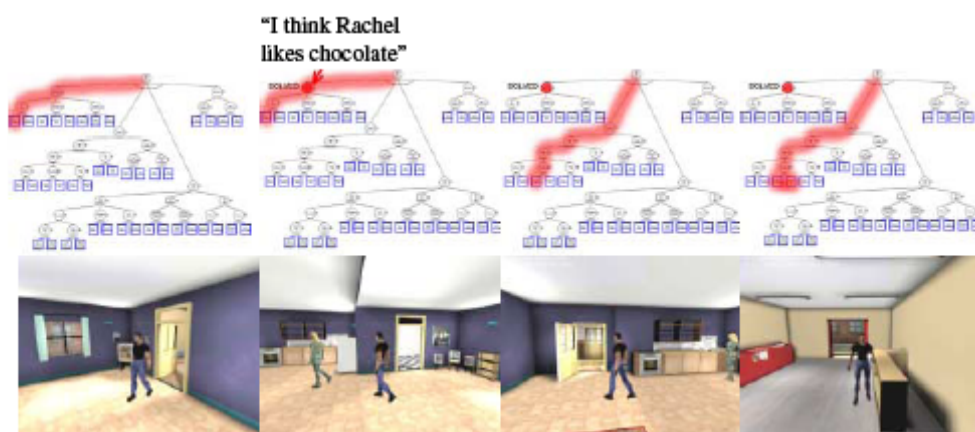
Pada sebuah game life simulation, kisah yang interaktif tergambar ketika tokoh utama pria ingin mengajak tokoh utama wanita

untuk berkenan. Setiap karakter mempunyai peran yang diimplementasikan menggunakan Hierarchical Task Networks (HTN). HTN adalah formalisasi knowledge-based yang mendukung forward-search yang sangat

kompatibel terhadap aplikasi yang mempunyai kandungan pengetahuan (AI) yang besar. Dapat diartikan bahwa HTN mengakomodasi perancangan baseline dari sebuah cerita.

Baseline dari cerita mengandung rangkaian tugas yang merupakan peran dari agen. Meskipun pilihan dari tugas yang di berikan kepada agen sama baiknya dengan hasil yang diinginkan, namun kondisi ini juga tergantung pada variasi kondisi yang ada. Pada contoh game life

simulation ini, tokoh utama pria mengajak kencan tokoh utama wanita untuk memperoleh informasi tentangnya, bersahabat denganya, dan membuat persahabatanya lebih dekat. System ini diimplementasikan dengan menggunakan animasi real-time 3D menggunakan *engine* game computer bertajuk Unreal Tournament™. Pemain game ini dapat berinteraksi dengan cerita lepas dengan menggunakan perintah bahasa natural kepada karakternya, menggunakan *engine* pengenalan bahasa (speech recognition) yang tertanam dalam system game ini.



Gambar 6. Membekali Aktor Virtual Dengan Informasi

## 5. KESIMPULAN

Interaksi bahasa natural dengan actor virtual merupakan proses yang kompleks dimana terjadi penyeragaman antara ucapan pemain (user) dengan actor yang direpresentasikan dengan aksi. Manfaat pemrosesan bahasa natural (Natural Language Processing) adalah untuk menjabarkan sub-bahasa yang pantas pada aktor tersebut. Dengan demikian, sangat mungkin parser yang efisien terhadap proses integrasi sintaktis dan semantic. Tujuan terbesar dari parsing adalah untuk menghasilkan struktur semantic untuk intruksi pengguna.

Penelitian ilmiah Webber dkk., telah menjabarkan clasifikasi awal interaksi bahasa natural dengan

agen/actor. Klasifikasi yang dijabarkan Webber dkk. antara lain pernyataan doktrin (doctrine statements), klausa tujuan (purpose clause), instruksi prosedur (procedural instruction). Diperlukan pula integrasi sintaks-semantik untuk menghubungkan bahasa natural dengan aksi yang dilakukan oleh agen.

**Acknowledgments.** Riset tentang instruksi bahasa natural dan pengembangan interface bahasa natural terhadap game DOOM™ dilakukan oleh Ian Palmer (University of Bradford). Riset tentang interaksi bahasa natural pada game life simulation merupakan hasil kerja bersama antara Fred Charles and Steven J. Mead at the University of Teesside. Dan hasil tulisan dari jurnal ini terinspirasi dari e-book berjudul Extraction in the Web Era – Natural Language Communication for

Knowledge Acquisition and Intelligent Information Agents, terbitan springer

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Cavazza, M. and Palmer, I.J., 1999. Natural Language Control of Interactive 3D Animation and Computer Games. *Virtual Reality*, 3, pp. 1–18.
- Cavazza, M., Charles, F. and Mead, S.J., 2001. AI-based Animation for Interactive -Storytelling. *Proceedings of IEEE Computer Animation*, Seoul, Korea.
- Webber, B., Badler, N., Di Eugenio, B., Geib, C., Levison, L., and Moore, M. 1994. Instructions, Intentions and Expectations. *Artificial Intelligence Journal*, 73, pp. 253–269..
- Sager, N., 1986. Sublanguage: Linguistic Phenomenon, Computational Tool. In: R. Grishman and R. Kittredge (Eds.), *Analyzing Language in Restricted Domains*, Hillsdale (New Jersey), Lawrence Erlbaum Associates.
- Ogden, W. C. and Bernick, P., 1996. Using Natural Language Interfaces. In: M. Helander (Ed.), *Handbook of Human-Computer Interaction*, Elsevier Science Publishers (North-Holland).
- Zoltan-Ford, E. 1991. How to get people to say and type what computers can understand. *The International Journal of Man-Machine Studies*, 34:527–547.
- Microsoft. Guidelines for Designing Character Interaction. Microsoft Corporation. Available on-line at <http://www.microsoft.com/workshop/media/agent/guidelines.asp>
- Wauchoppe, K., Everett, S., Perzanovski, D., and Marsh, E., 1997. Natural Language in Four Spatial Interfaces. *Proceedings of the Fifth Conference on Applied Natural Language Processing*, pp. 8–11. 62 M. Cavazza
- Joshi, A., Levy, L. and Takahashi, M., 1975. Tree Adjunct Grammars. *Journal of the Computer and System Sciences*, 10:1.
- Cavazza, M. 1998. An Integrated TFG Parser with Explicit Tree Typing, *Proceedings of the Fourth TAG+ Workshop*, Technical Report, IRCS-98-12, Institute for Research in Cognitive Science, University of Pennsylvania.
- Abeillé, A., 1991. *Une grammaire lexicalisée d'arbres adjoints pour le français: application a l'analyse automatique*. These de Doctorat de l'Université Paris 7 (in French).