



Цвета Мартиновска Банде

Когнитивни процеси, емоции и интелигентни интерфејси

Цвета Мартиновска Банде

КОГНИТИВНИ ПРОЦЕСИ, ЕМОЦИИ И ИНТЕЛИГЕНТНИ
ИНТЕРФЕЈСИ

Автор

Цвета Мартиновска Банде

Рецензенти

Проф. д-р Андреа Кулаков, Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје

Проф. д-р Зоран Гацовски, Факултет за информатика, ФОН Универзитет - Скопје

Дизајн на корица

СТВ Призма – Скопје, Македонија

Лектор

Д-р Толе Белчев

Издавач

Цвета Мартиновска Банде

Печати

СТВ Призма – Скопје, Македонија

© 2014 Сите права се заштитени. Ниту еден дел од книгата не смее да се умножува, на кој и да било начин и во која и да било форма, без претходна писмена согласност на издавачот.

CIP – Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“-Скопје

004.81:159.942

004.89:004.5

МАРТИНОВСКА БАНДЕ, Цвета

Когнитивни процеси, емоции и интелегентни интерфејси / Цвета

Мартиновска Банде. - Скопје: Ц. Мартиновска Банде, 2014. -115 стр.:

граф. Прикази; 21 см

Библиографија: стр.104-115

ISBN 978-608-245-007-0

I. Банде, Цвета Мартиновска види Мартиновска Банде, Цвета

а) Вештачка интелигенција - Когнитивни процеси - Емоции

б) Интелегентни агенти (софтвер) - Кориснички интерфејс

COBISS.MK-ID 96636938

Предговор

Предмет на студијата се аспекти и интерпретации на когнитивните процеси и емоциите кои може да придонесат за креирање на интелигентни системи. Истражувањата од повеќе научни дисциплини покажуваат дека емоциите имаат влијание врз когнитивните процеси и нудат потенцијал за креирање на интелигентни агенти и интерактивни технологии со поголема експресивност.

Во современите интелигентни интерфејси се креираат анимирани агенти чие однесување може да се адаптира кон корисниците со менување на параметри за социјалните улоги, црти на личност, емоции и лингвистички стил. Однесувањето на агентите се формализира како процес на донесување одлуки.

Студијата е поделена на три дела. Во првиот дел се опишуваат моделите за когнитивните процеси мислење, донесување на одлуки, меморија и учење во вештачка интелигенција и психологија. Се разгледуваат индуктивното и дедуктивното резонирање, аналогијата и решавањето проблеми, како специфични видови на мислење. Даден е преглед на моделите за мислењето од обидите за создавање машина која мисли, преку системите за логичко резонирање, продукциските системи, експертните системи до когнитивни модели кои вклучуваат психолошки и невролошки резултати. Од теоријата на одлучување се дискутираат дескриптивниот, нормативниот и прескриптивниот приод при одлучување. Дескриптивниот приод е од особено значење за овој труд бидејќи ги зема во предвид психолошките и социолошките студии кои го проучуваат одлучувањето на луѓето. Потоа се разгледуваат меморијата и учењето и се опишуваат тековните модели.

Вториот дел од студијата е посветен на истражувањата за емоциите во повеќе научни дисциплини. Истражувањето е мотивирано од тенденцијата присутна во повеќе научни дисциплини да се надмине традиционалното разграничување меѓу когнитивните процеси и емоциите. Емоциите долго време се третирале како ментални квалитети кои ја ограничуваат рационалноста. Според Мекарти (McCarthy, 1983) вклучувањето на ментални квалитети кај машините е оправдано ако помага да се разбере нивната функција или акциите, но антропоморфизмот не треба да ги опфаќа емоциите. Тековните истражувања покажуваат дека емоциите се неопходна компонента на интелигентното однесување која нуди потенцијал за дизајнирање на вештачки агенти и интерактивни технологии со поголема експресивност.

Уште од раните години на развој на вештачката интелигенција била присутна идејата да се имплементираат емоции кај машините. Истражувачите ја застапувале тезата дека емоциите се суштествени за дизајнирање на вештачки интелигентни суштества (Sloman and Croucher, 1981; Bozinovski, 1982; Minsky, 1986).

Интересот за емоциите како елемент на агентните архитектури е значително зголемен во последните 10 години. Иницијатори на овој интерес се неколку трудови кои експлицитно го нагласуваат значењето на емоциите (Damasio 1994; Bozinovski et al. 1996;

Picard, 1997). Значаен придонес имаат конференциите организирани од Канамеро, конференцијата за симулација на адаптивно однесување SAB'98 (Cañamero et al., 1998) и есенската конференција AAAI'98 (Cañamero, 1998).

Невролошките студии на Дамасио (Damasio, 1994) и Ледукс (LeDoux, 1998) придонесуваат за надминување на дуалистичката поделба меѓу когнитивните процеси и емоциите. Тие потврдуваат дека емоциите и когнитивните процеси се изведуваат од одвоени мозочни системи кои земаат дејство. Врз основа на неврофизиолошки истражувања Дамасио покажува дека отсуството на емоции има влијание на рационалното донесување одлуки, на осетот за социјалните конвенции и моралните принципи. Студиите на Ледукс покажале дека лимбичкиот систем реагира на ургентните настани пред да биде инволвирана мозочната кора. Лимбичкиот систем испраќа сигнали до телото, кои индуцираат физиолошки одговори и до мозочната кора, кои влијаат на вниманието и когнитивните процеси.

Претставени се биолошки, бихевиористички и когнитивни теории за емоциите. Преку експериментални резултати се опишуваат релациите меѓу емоциите и когнитивните процеси, вниманието и мотивите. Исто така даден е преглед на истражувањата за емоции во вештачката интелигенција. Потоа се опишуваат две архитектури на агенти базирани на теоријата на одлучување: агенти базирани на динамички мрежи на одлучување (Conati, 2002) и афективни, социјално интелигентни агенти кои ги вклучуваат емоциите во формалната дефиниција на рационалните агенти (Lisetti and Gmytrasiewicz, 2002). Претставена е и архитектура на агенти кои учат со емоции (Bozinovski 1982, 1995, 1999, 2002). Агентите ги користат емоциите за евалуација на состојби и тенденции за акции (Bozinovski and Bozinovska, 2001). Божиновски го дефинира учењето со емоции како вид на учење без учител, каде емоциите се разгледуваат како интересен механизам за евалуација кој го води однесувањето на агентот. Агентите кои учат со емоции може да се опишат како последично водени агенти кои не добиваат ниту совет ниту поттикнување.

Третиот дел на студијата опишува повеќе архитектури на интелигентни интерфејси. Претставени се методологии за дизајнирање на афективни интерфејси. Се дискутираат техники за мерење на афектот. Претставени се студии за препознавање и изразување афект кај корисниците, потоа студии за социјалните релации човек-компјутер. Исто така, се опишува мултидисциплинарниот приод кон креирање интерактивни агенти кој опфаќа моделирање на емоции и црти на личност и вербална и невербална комуникација. Опишани се тековни проекти кои вклучуваат анимирани агенти.

Авторот

јуни, 2014 година

СОДРЖИНА

I КОГНИТИВНИ ПРОЦЕСИ

1. Мислење	7
1.1 Индуктивно резонирање	8
1.2 Дедуктивно резонирање	10
1.3 Теории на когнитивен развoтoк	12
1.4 Аналогија	12
1.5 Решавање на проблеми	13
1.6 Мислењето како пресметување	14
2. Донесување на одлуки	17
2.1 Логичка и економска рационалност	17
2.2 Дескриптивна, нормативна и прескриптивна теорија на одлучување	18
2.3 Дизајн на рационален агент според теоријата на одлучување	20
3. Меморија и учење	21
3.1 Рани истражувања за меморијата и учењето	22
3.2 Сензорна, краткотрајна и долготрајна меморија	23
3.3 Видови на долготрајна меморија	24
3.4 Теории за меморијата и учењето	25

II ЕМОЦИИ

4. Студии за емоциите	31
4.1 Биолошки, бихевиористички и когнитивни теории за емоциите	32
4.1.1 Теорија за емоции на Ортони, Клор и Колинс	37
4.1.2 Психоеволуциона теорија за емоции на Плутчик	39
4.2 Невролошки студии	42
4.3 Емоции, расположение и сентимент	44
4.4 Релации меѓу емоциите и когнитивните процеси, вниманието и мотивите	45
4.4.1 Емоциите и меморијата	46
4.4.2 Емоциите и вниманието	47
4.4.3 Емоциите и резонирањето	47
4.4.4 Емоциите и мотивите	49
4.5 Емоциите во моделите на вештачката интелигенција	50
5. Архитектури на агенти базирани на теоријата за одлучување	54
5.1 Афективни, социјално интелигентни агенти	50
5.2 Едукативни агенти базирани на динамички мрежи на одлучување	56
6. Агенти кои учат со емоции	58
6.1 Емоцијата како евалуација на состојби и тенденции за акција	58

III ИНТЕЛИГЕНТЕН ИНТЕРФЕЈС И МОДЕЛИРАЊЕ НА КОРИСНИКОТ

7. Релевантни студии за интелигентните интерфејси	64
7.1 Релации меѓу корисникот и агентот	64
7.2 Мерење на афектот	70
7.2.1 Невролошки студии	70
7.2.2 Активност на автономниот нервен систем	70
7.2.3 Изрази на лицето	71
7.2.4 Препознавање на емоции од говор	72
7.2.5 Прашалници и психолошки тестови	72
7.3 Препознавање и изразување на афект во компјутерските апликации	73
7.4 Виртуелни интерактивни агенти	74
7.4.1 Емоции и црти на личност	76

7.4.2 Вербална и невербална комуникација	78
7.4.3 Влијание на културниот контекст врз уверливоста на агентите	80
ЗАКЛУЧОК	81
Прилог А. Методи и техники во теоријата на одлучување	82
Прилог Б. Непрецизирано одлучување	89
Референци	104

Заклучок

Во обидот да конструираат интелегентни системи истражувачите од вештачка интелигенција ги разгледувале резонирањето, решавањето на проблеми, учењето и други процеси кои ја карактеризираат интелигенцијата. Во последните години под влијание на студиите кај биолошките суштества кои ја нагласуваат улогата на емоциите во одлучувањето, перцепцијата, меморијата и другите когнитивни процеси се согледува потенцијалот на емоциите при дизајнирање на интелегентни агенти и интерактивни технологии.

Во интелегентните интерфејси анимираните агенти овозможуваат креирање на поприродни и поинтуитивни интерфејси и може да имаат позитивен и мотивирачки ефект врз искуството на корисниците со интерактивните технологии. Вклучувањето на социјалната димензија поврзана со одредени должности, права и ограничувања во апликацијата за интерпретирање на афективните профили е со цел да се постигне поуверливо однесување на агентите.

Во вештачката интелигенција се разгледуваат различни улоги и интерпретации на емоциите, како улогата во автономноста на агентите, во контролата на остварување на целите, во постигнување уверливост на однесувањето, во евалуација на состојбите на околината и тенденциите за акција.

Основна карактеристика на оваа студија е мултидисциплинарниот пристап кој вклучува сознанија од повеќе научни дисциплини, како вештачка интелигенција, психологија, невронауки, филозофија и лингвистика.

Рецензија

на ракописот „Когнитивни процеси, емоции и интелигентни интерфејси“

од авторот Цвета Мартиновска Банде

Ракописот „Когнитивни процеси, емоции и интелигентни интерфејси“ претставува значаен придонес кон развивање пореалистични компјутерски интерфејси и проширување на човек-компјутер интеракциите со вклучување аспекти и интерпретации на когнитивните процеси и емоциите. Се анализираат истражувањата од повеќе научни дисциплини, како вештачка интелигенција, невронауки, психологија, лингвистика и филозофија, кои имаат потенцијал за креирање на интелигентни антропоморфни агенти и интерактивни технологии. Од особено значење е интердисциплинарниот приод при истражувањата кои се предмет на оваа студија. Имајќи ја во предвид актуелноста на темата цениме дека објавувањето на ваков ракопис е во целост оправдано.

Текстот вклучува широка анализа на примената на когнитивните процеси и емоциите во системите на вештачката интелигенција и се фокусира на процесот на донесување одлуки, социјалните улоги, цртите на личноста и лингвистичките стилови и го истражува нивниот потенцијал за креирање на интелигентни системи.

Ракописот е организиран во три дела: когнитивни процеси, емоции и интелигентен интерфејс и моделирање на корисникот. Во првиот дел се претставени моделите за човековите когнитивни процеси, мислење, донесување одлуки, меморија и учење преку истражувањата во вештачка интелигенција и психологија. Се разгледуваат програмите за моделирање на различни аспекти на човековото однесување од симболичката и конекционистичката вештачка интелигенција.

Во вториот дел се опишани психолошките и неврофизиолошките теории за емоциите. Се дава преглед на моделите во вештачка интелигенција и роботика кои користат емоции како механизам за контрола на остварување на целите на роботот, како реакција на одредени ситуации, за одржување на процесот на социјална интеракција и за создавање на поуверливи антропоморфни агенти. Овие истражувања се мотивација за создавање на анимирани агенти кои користат говор, гестови, интонација и други невербални модалитети при конверзација со корисниците во интелигентните интерфејси. Претставени се и архитектури на агенти кои се базираат на теоријата на одлучување и чие однесување се моделира со динамички мрежи на одлучување. Исто така опишани се агенти кои користат концепт на емоција за евалуација на состојбата во која се наоѓа агентот и на акцијата која се подготвува да ја изведе.

Третиот дел претставува мултидисциплинарен приод кон градење на виртуелни интерактивни агенти. Однесувањето на агентите се моделира според техниките за резонирање и планирање во вештачка интелигенција. За да се оствари конверзација со агентите се користат техники на препознавање, разбирање и синтетизирање на говор. Се разгледуваат техники на компјутерска графика и анимација кои овозможуваат

моделирање на гестовите и движењата на агентите. Претставени се тековни проекти кои користат анимирани софтверски агенти како тутори во едукативни системи, презентери во апликации за електронска продажба, агенти кои известуваат за здравствената состојба на пациенти и др.

Презентираните интердисциплинарни методологии и концепти претставуваат особен придонес и поттик на истражувањата во областа на интелегентните човек-компјутер интерфејси и интерактивните технологии. Направените анализи на системите од вештачката интелигенција кои моделираат различни аспекти на човековото однесување се од особено значење за развој на пореалистични компјутерски системи. Ракописот донесува нови сознанија за човек-компјутер интеракциите и иницира низа практични примени во различни области.

Согледувањата кои се презентирани во овој ракопис може да бидат од корист на истражувачите од областа на вештачката интелигенција но и на истражувачите од дисциплините кои се составен дел на когнитивните науки. Исто така, ракописот може да го користат и студентите како дополнителна литература за проширување на знаењата од областа на интелегентните компјутерски интерфејси и системите на вештачката интелигенција. Материјалот се изложува структурирано и концизно, а теоретските концепти се поткрепени со примери и описи за практична реализација.

Скопје, јуни 2014 година

Рецензенти

Проф. д-р Андреа Кулаков, с.р.

Проф. д-р Зоран Гацовски, с.р.

Референци

- Allbeck, J. and Badler, N. (2001) Consistent Communication with Control. In Proceedings of the Workshop on Multimodal Communication and Context in Embodied Agents, The Fifth International Conference on Autonomous Agents, Montreal, Canada
- Anderson, J. (1994) Learning and Memory, An Integrated Approach, New York: Wiley
- Andrè, E., Müller, J. and Rist, T. (1996) The PPP Persona: A Multipurpose Animated Presentation Agent, Advanced Visual Interfaces Conference
- André, E., Rist, T., van Mulken, S., Klesen, M., and Baldes, S. (2000) The Automated Design of Believable Dialogues for Animated Presentation Teams. In Embodied Conversational Agents, eds. Cassell, J., Sullivan, J., Prevost, S. and Churchill, E. Cambridge, MA: MIT Press, 220-255
- Araujo, A.F.R. (1994) Memory, Emotions and Neural Networks, PhD thesis, Sussex University
- Arkin, A. (2004) Motivation and Emotion in Behavior-Based Robots. In Who Needs Emotions: The Brain Meets the Robot. J.Fellous and M.Arbib (Eds.) Oxford Univ. Press
- Arkin, A., Fujita, M., Takagi, T. and Hasegawa, R. (2003) An Ethological and Emotional Basis for Human-Robot Interaction. Robotics and Autonomous Systems, 42 (3-4)
- Ball, G. (1999) Modeling the Emotional State of Computer Users, Workshop on Attitude, Personality and Emotions in User-Adapted Interaction, International Conference on User Modeling, Banff, Canada, <http://research.microsoft.com/~geneb/pubs/um99.html>
- Ball, G. and Breeze, J. (2000) Emotion and Personality in a Conversational Agent. In Embodied Conversational Agents. Cassel, J. Sullivan, J. Prevost, S. and Churchill, E. (eds.), The MIT Press. pp. 189-219
- Baskovac-Milinković A., Bele-Potocnik Z., Hrusevar B., Rojsek J. (1983) Profil Indeks Emocija, Prirucnik, Zavod SR Slovenija za Produktivnost Dela, Center za psihodiagnostična sredstva, Ljubljana, Slovenija
- Bates, J. (1994) The Role of Emotions in Believable Agents, Technical Report CMU-CS-94-136, Carnegie Mellon University, School of Computer Science; Communications of ACM, Vol. 37, No. 7
- Bates, J., Loyall, A. and Reilly W. (1992) An Architecture for Action, Emotion, and Social Behavior, In Artificial Social Systems: Fourth European Workshop on Modeling Autonomous Agents in a Multi-Agent World. Elsevier. Report CMU-CS-92-144, Carnegie Mellon University
- Baudisch, P., DeCarlo, D., Duchowski, A. and Geisler, W. (2003) Focusing on the Essential: Considering Attention in Display Design, Communications of the ACM, Vol. 46, No. 3
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D. and Damasio, A. (1997) Deciding Advantageously before Knowing the Advantageous Strategy, Science, 275:1293-1295

- Bellman, R. and Zadeh, L. (1970) Decision-making in a Fuzzy Environment. *Management Sciences*, SEr.B 17, pp.141-164
- Bickmore, T., and Cassell, J. (2003) Social Dialogue with Embodied Conversational Agents. In *Natural, Intelligent and Effective Interaction with Multimodal Dialogue Systems*, eds. van Kuppevelt, J., Dybkjaer, L., and Bernsen, N. New York: Kluwer Academic.
- Bickmore, T. (2004) Unspoken Rules of Spoken Interaction, *Communications of the ACM*, Vol. 47, No. 4
- Bower, G.H. and Cohen, P.R. (1982) Emotional Influences in Memory and Thinking: Data and Theory, In *Affect and Cognition*, The 17th Annual Carnegie Symposium on Cognition, Lawrence Erlbaum Associates
- Bozinovski, S. (1982) A Self Learning System Using Secondary Reinforcement. In R. Trappl (ed.) *Cybernetics and Systems Research*, North Holland, pp.397-402
- Bozinovski, S., Jankovski, Lj. and Naumova, M. (1985) MEXYS: An Expert System for Psychiatric Diagnosis based on the MMPI. *MELECON' 85*, vol.1: Bioengineering. A. Lique, A.R. Figueiras Vidal, J. M. Delgado (eds.) Elsevier Science Publishers B.V. (North Holland/ IEEE 1985)
- Божиновски, С., Мартиновска, Ц., Божиновска, Л. и Поп-Јорданова, Н. (1990) Експертни систем са непрецизираним (fuzzy) резонирањем примењен у анализи карактеристика личности. Први конгрес медицинске информатике Југославије, Белград
- Bozinovski, S., Martinovska, C., Bozinovska, L. and Pop-Jordanova, N. (1991) MEXYS2: A Fuzzy Reasoning Expert System Based on the Subject Emotions Consideration. In *Medical Informatics Europe*. K. Addlasnig, G. Grabner, S. Bengtsson, R. Hausen, (eds.) Springer Verlag
- Божиновски, С. (1994) Вештачката Интелигенција, Гоцмар, Скопје
- Bozinovski, S. (1995) *Consequence Driven Systems*. GOCMAR Press, Athol, Massachusetts
- Bozinovski, S. Stojanov, G. and Bozinovska, L. (1996) Emotion, Embodiment, and Consequence Driven Systems. *Proc AAAI Fall Symposium on Embodied Cognition and Action*. MIT, Cambridge, MA, pp 12-15
- Божиновски, С. (1997) Роботика и интелигентни производни системи (второ издание), Гоцмар, Скопје
- Bozinovski, S., Bozinovska, L. and Martinovska, C. (1998) Emotion, Adaptation, and Consequence Driven Systems. *Proc. Workshop on Grounding Emotions in Adaptive Systems*. Zurich
- Bozinovski, S. (1999) Crossbar Adaptive Array: The First Connectionist Network that Solved the Delayed Reinforcement Learning Problem. In *Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms*. A. Dobnikar, N. Steele, D. Pearson, R. Albert (eds.) Springer Verlag
- Bozinovski, S. and Bozinovska, L. (2001) Self-Learning Agents: A Connectionist Theory of Emotion Based on Crossbar Value Judgement. *Journal of Cybernetics and Systems*, vol 32, pp. 637-669

- Bozinovski, S. (2002) Motivation and Emotion in Anticipatory Behavior of Consequence Driven Systems. Proceedings of the Workshop on Adaptive Behavior in Anticipatory Learning Systems. M. Butz, O. Sigaud, P. Gerard (eds.) Edinburg, Scotland. pp. 100-119
- Bozinovski, S. (2003) Anticipation Driven Artificial Personality: Building on Lewin and Loehlin. Anticipatory Behavior in Adaptive Learning Systems. M. Butz, O. Sigaud, P. Gerard (eds.) LNAI 2684, Springer Verlag. pp.133-150
- Brave, S. and Nass, C. (2003) Emotion in Human-Computer Interaction. In Human-Computer Interaction: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications. Julie Jacko and Andrew Sears (eds.) Lawrence Erlbaum
- Breazeal, C. (1998) Infant-like Social Interactions between a Robot and a Human Caretaker. Adaptive Behavior. Special Issue on Simulation Models of Social Agents
- Breazeal, C. (1998) Regulating Human-Robot Interaction Using Emotions, Drives and Facial Expressions. In Proceedings of Autonomous Agents 98. Mineapolis, MO.
- Breazeal, C. (2000) Sociable Machines: Expressive Social Exchange Between Humans and Robots, Ph.D. Thesis, MIT, Cambridge
- Brooks, R. (1986) A Robust Layered Control System for a Mobile Robot. IEEE Journal of Robotics and Automation 2:14-23
- Brown, P. and Levinson, S. (1987) Politeness: Some Universals in Language Usage. Cambridge University Press
- Buckley, J. (1985) Ranking Alternatives Using Fuzzy Numbers. Fuzzy Sets and Systems 15, pp. 21-31
- Buede, D. M. (1997) Integrating Requirements Development and Decision Analysis. In Proceedings of the IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, vol. 2 pp 1574-1579
- Cahn, J. (1990) The Generation of Affect in Synthesized Speech, Journal of the American Voice I/O Society, 8, 1-19
- Candland, D. (1977) The Persistent Problems of Emotion, In Candland, D., Fell, J., Keen, E., Leshner, A., Plutchik, R. and Tarp, R., Emotion, Belmont, CA, Wadsworth Publishing
- Cañamero, D. (1997) Modeling Motivations and Emotions as a Basis for Intelligent Behavior, In Proceedings of the First International Symposium on Autonomous Agents, Marina del Rey, CA: The ACM Press
- Cañamero, D. (1998) Emotional and Intelligent: The Tangled Knot of Cognition. AAAI Fall Symposium. Technical Report FS-98-03
- Cañamero, D., Numaoka, C. and Petta, P. (1998) (eds.) Workshop: Grounding Emotions in Adaptive Systems. Simulation of Adaptive Behavior '98: From Animals to Animats
- Cassell, J. (1999) Embodied Conversation: Integrating Face and Gesture into Automatic Spoken Dialogue Systems, In S. Luperfoy (ed.) Spoken Dialogue Systems, Cambridge: MIT Press

- Cassell, J. and Stone, M. (1999) Living Hand to Mouth: Psychological Theories about Speech and gesture in Interactive Dialogue Systems. Fall Symposium on Narrative Intelligence, pp. 34-42. AAAI Press
- Cassell, J. Sullivan, J., Prevost, S. and Churchill, E. (2000) Embodied Conversational Agents, Cambridge: MIT Press
- Cassell, J., Bickmore, T., Vilhjalmsson, H. and Yan, H. (2000) More Than Just a Pretty Face: Affordances of Embodiment, IUI 2000, New Orleans, Louisiana
- Cassell, J., Bickmore, T., Campbell, L., Vilhjalmsson, H. and Yan, H. (2000) Human Conversation as a System Framework: Designing Embodied Conversational Agents. In Embodied Conversational Agents, eds. Cassell, J., Sullivan, J., Prevost, S. and Churchill, E. Cambridge, Boston: MIT Press
- Cassell, J., Stone, M. and Yan, H. (2000) Coordination and Context-Dependence in the Generation of Embodied Conversation, Proceedings of INLG 2000, Mitzpe Ramon, Israel
- Conati, C. 2002. Probabilistic Assessment of User's Emotions in Educational Games. Journal of Applied Artificial Intelligence, special issue on Merging Cognition and Affect in HCI, vol. 16(7-8) pp. 555-575
- Cosmides, L. and Tooby, J. (2000) Evolutionary Psychology and the Emotions. In Lewis, M. and Haviland-Jones, J. eds. Handbook of Emotions. New York: Guilford Press. pp. 91-115
- Costa, T. and McCrae, R. (1992) Four Ways Five Factors are Basic. Personality and Individual Differences 1(13) pp. 653-665
- Damasio, A. (1994) Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain, Grosset and Putnam, New York
- De Carolis, N., Carofiglio, V. and Pelachaud, C. (2002) From Discourse Plans to Believable Behavior Generation. In International Natural Language Generation Conference, New York
- de Rosis, F., Pelachaud, C. and Poggi, I. (2003) Transcultural Believability in Embodied Agents: A Matter of Consistent Adaptation. In S. Payr and R. Trappl (Eds). Agent Culture: Designing Human-Agent Interaction in a Multicultural World. Laurence Erlbaum Associates
- Dehn, D. M. and Mulken, S. v. (2000) The Impact of Animated Interface Agents: A Review of Empirical Research, International Journal of Human-Computer Studies, 52, pp. 1-22
- Doyle, J. (1992) Rationality and its Roles in Reasoning, Computational Intelligence, Vol.8, No.2 pp. 376-409
- Dubois, D. and Prade, H. (1988) Théorie des Possibilités, Applications à la Représentation des Connaissances en Informatique, Masson
(превод на руски јазик Теория возможностей, Приложения к представлению знаний в информатике, Радио и связь, Москва, 1990)
- Dubois, D., Fargier, H. and Prade, H. (1996) Possibility Theory in Constraint Satisfaction Problems: Handling Priority, Preference and Uncertainty. Appl. Intelligent 6 (4): 287-309.
- Ekman, P. and Friesen, W. (1982) Felt, False, Miserable Smiles, Journal of Nonverbal Behavior, Vol. 6(4) pp. 238-251

- Elliott, C. (1992) The Affective Reasoner: A Process Model of Emotions in a Multi-Agent System, Northwestern University
- Elliot, C., Rickel, J. and Lester, J. (1997) Integrating Affective Computing into Animated Tutoring Agents, 15th International Joint Conference on Artificial Intelligence '97 - Animated Interface Agents Workshop, pp. 113-121
- El-Nasr, M. and Skubic. M. (1998) A Fuzzy Emotional Agent for Decision Making in Mobile Robot, Proceedings of the 1998 IEEE international conference on Fuzzy Systems, Anchorage, Alaska
- El-Nasr, M., loeger, T. and Yen, J. (1998) Learning and Emotional Intelligence in Agents, In AAI Fall Symposium on Emotional and Intelligent: The Tangled Knot of Cognition, Technical report FS-98-03, pages 150-155. AAI Press
- Fullér, R. and Carlsson, C. (1996) Fuzzy Multiple Criteria Decision Making: Recent Developments. Fuzzy Sets and Systems 78, pp. 139-153.
- Fullér, R. and Werners, B. (1991) The Compositional Rule of Inference: Introduction, Theoretical Considerations and Exact Calculation Formulas, Working paper, RWTH Aachen
- Gadanho, S. C. and Hallam, J. (1998) Exploring the Role of Emotions in Autonomous Robot Learning, In AAI Fall Symposium - Emotional and Intelligent: The Tangled Knot of Cognition, Technical Report FS-98-03, AAI Press, 84-89
- Gary McGath (1995) <http://www.panix.com/~gmcgath/ai.html>
- Gentner, D. (1983) Structure Mapping: A Theoretical Framework for Analogy. Cognitive Science, 7(2), pp.155-170
- Gerganov, E. (1987) Pamet i smisl. Izdatelstvo Nauka i izkustvo, Sofija, Bugarija
- Goldstein, B. (1980) Sensation and Perception, Wadsworth Publishing
- Goleman, D. (1995) Emotional Intelligence, Bantam, New York
- Gratch, J., Rickel, J., André, E., Badler, N., Cassell, J. and Petajan, E. (2002) Creating Interactive Virtual Humans: Some Assembly Required, IEEE Intelligent Systems 17 (4), pp. 54-63
- Healey, J., Dabek, F. and Picard, R.W. (1998) A New Affect-Perceiving Interface and its Application to Personalized Music Selection, Proceedings of 1998 Workshop on Perceptual User Interfaces, San Fransisco, CA
- Healey, J. and Picard, R.W. (1998) StartleCam: A Cybernetic Wearable Camera, Proceedings of the International Symposium on Wearable Computing, Pittsburgh, PA
- Healy, J. and Picard, R. (2000) SmartCar: Detecting Driver Stress. 15th International Conference on Pattern Recognition, Barcelona, Spain
- Hofstadter, D. and Mitchell, M. (1991) The Copycat Project: A Model of Mental Fluidity and Analogy-Making. In Holyoak, K.& Barnden, J. (eds.) Advances in Connectionist and Neural Computation Theory, Vol.2: Analogical Connections, Norwood, NJ:Ablex
- Holyoak, K. and Thagard, P. (1989) Analogical Mapping by Constraint Satisfaction. Cognitive Science, 13, pp.295-355

- Horvath, A. and Greenberg, L. (1989) Development and Validation of the Working Alliance Inventory, *Journal of Counseling Psychology*, 36(2), pp.223-233
- Hovy, E. (1986) Putting Affect into Text, Eight Annual Conference of the Cognitive Science Society
- Hudlicka, E. and McNeese, D. (2002) Assessment of User Affective and Belief States for Interface Adaptation: Application to an Air Force Pilot Task, *Journal of User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(1), 1-47
- Hwang, C. L. and Yoon, K. (1981) *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer-Verlag. New York
- James, W. (1884) What is an Emotion?, *Mind* 9, 188-205
<http://psychclassics.yorku.ca/James/emotion.htm>
- Johnson-Laird, P.N. (1988) *The Computer and the Mind: An Introduction to Cognitive Science*, Harvard University Press, Cambridge
- Johnson, L. Rickel, J. and Lester, J. (2000) Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 11: 47-78
- Kaapor, A. Mota, S. and Picard, R. (2001) Toward a Learning Companion that Recognizes Affect. *AAAI Fall Symposium: Emotion and Intelligent 2, The Tanglet Knot of Social Cognition*, AAAI Press
- Kaapor, A. and Pikard, R. (2002) Real-Time, Fully Automatic Upper Facial Feature Tracking, Paper presented at the 5th International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, Washington, D.C.
- Kahneman, D., Slovic, P. and Tversky, A. (1982) *Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge University Press, Cambridge
- Kaiser, S. and Wehrle, T. (1996) Situated Emotional Problem Solving in Interactive Computer Games, In N.,H. Frijda (eds.) *Proceedings of the VIX th Conference of the International Society for Research on Emotions*, pp276-280, Toronto, ISRE Publications
- Keller, L. and Ho, J. (1990) Decision-Problem Structuring. In *Concise Encyclopedia of Information Processing in Systems and Organizations*, A.P. Sage (ed.) Pergamon Press, pp. 103-110
- Kim, J. and Moon, J.Y. (1997) Emotional Usability of Customerr Interfaces: Focusing on CyberBanking Systems Interfaces, Paper presented at the CHI 97
- Kim, E. and Schniederjans, M. (2004) The Role of Personality in Web-based Distance Education Courses, *Communications of the ACM*, Vol. 47 No. 3
- Klein, J., Moon, Y. and Picard, R. W. (1999) This Computer Responds to User Frustration. *CHI 99*. Pittsburgh, PA
- Klein, J., Moon, Y. and Picard, R. (2002) The Computer Responds to User Frustration: Theory, Design, Results, and Implications, *Interacting with Computers*, 14, pp 119-140

- Kleinginna, P.R. and Kleinginna, A.M. (1981) A Categorized List of Emotion Definitions with Suggestions for a Consensual Definition. *Motivation and Emotion*, 5, pp. 345-379
- Koda, T. and Maes, P. (1996) Agents with Faces: The Effect of Personification, *Proceedings of the Fifth IEEE International Workshop on Robot and Human Communication (RO-MAN 96)*
- Kokinov, B. (1994) A Hybrid Model of Reasoning by Analogy. In Holyoak, K.& Barnden, J. (eds.) *Advances in Connectionist and Neural Computation Theory, Vol.2: Analogical Connections*, pp.247-318 Norwood, NJ:Ablex
- Laarhoven, P. and Pedrycz, W. (1983) A Fuzzy Extension of Saaty's Priority Theory. *Fuzzy Sets and Systems* 11, pp. 229-241
- Larsson, S., Bohlin, P., Bos, J. and Traum, D. TRINDIKIT 1.0 manual for D2.2
<http://www.ling.gu.se/projekt/trindi>
- LeDoux, J. (1998) *The Emotional Brain*, Orion House, London
- Lee, J., Kim, J. and Moon, J. (2000) What Makes Internet Users Visit Cyber Stores Again? Key Design Factors for Customer Loyalty. Paper presented at the CHI 2000
- Lester, J., Voerman, J., Towns, S. and Callaway, C. (1997) Cosmo: A Life-like Animated Pedagogical Agent with Deictic Believability, *IJCAI 97*
- Lester, J. Stone, B. and Stelling, G. (1999) Lifelike Pedagogical Agents for Mixed-Initiative Problem solving in Constructivist Learning Environments, *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 9 (1-2), pp. 1-44
- Lester, J. Towns, S. Callaway, C. Voerman, J. and FitzGerals, P. (2000) Deictic and Emotive Communication in Animated Pedagogical Agents. In *Embodied Conversational Agents* Cassell, J., Sullivan, J., Prevost, S. and Churchill, E. (eds.) pp. 132-154. Cambridge, MA: MIT Press
- Lisetti, C. and Gmytrasiewicz, P. (2000) Decisions, Decisions... and the Role of Emotions in the Process: A Formal Theory. In *Proceedings of the AAAI Fall Symposium*. Menlo Park, Ca. AAAI Press
- Lisetti, C. and Gmytrasiewicz, P. (2002) Can a Rational Agent Afford to be Affectless? A Formal Approach. *Applied Artificial Intelligence* 16, pp. 1-33
- Lisetti, C. and Schiano, D. (2000) Automatic Facial Expression Interpretation: Where Human-Computer Interaction, Artificial Intelligence and Cognitive Science Intersect. *Pregmatics and Cognition, Special Issue on Facial Information Processing: A Multidisciplinary Perspective*, 8(1), pp. 185-235
- Liou, T.S. and Wang, M.J. (1992) Ranking Fuzzy Numbers with Integral Value. *Fuzzy Sets and Systems* 50
- Liu, H., Lieberman, H. and Selker, T. (2003) A Model of Textual Affect Sensing using Real-World Knowledge. Paper presented at the *International Conference on Intelligent User Interfaces*, Miami, Florida

- Loyall, B. and Bates, J. (1997) Personality-Rich Believable Agents that Use Language. In Johnson, L. and Hayes-Roth, B. eds, Proceedings of the First International Conference on Autonomous Agents, pp. 106-113, Marina del Rey, CA, USA, ACM Press
- Maes, P. (1991) Bottom-Up Mechanism for Behavior Selection In An Artificial Creature. In Proceedings of the First International Conference on Simulation of Adaptive Behavior. MIT Press/Bradford Books
- Maglio, P. and Campbell, C. (2003) Attentive Agents, Communications of the ACM, Vol.46, No.3
- Marrin, T. and Picard, R. W. (1998) Analysis of Affective Musical Expression with the Conductor's Jacket, Proc. XII Col. Musical Informatics. Gorizia, Italy
- Мартиновска, Ц. (1993) Микроструктурна репрезентација на знаење. Магистерска работа. Електротехнички факултет. Скопје
- Martinovska, C. (2002) A Fuzzy-Based Approach to User Model Refinement in Adaptive Hypermedia Systems. In P. De Bra, P. Brusilovski and R. Conejo (eds.) LNCS 2347, 2nd International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, Malaga, Spain, Springer, pp. 411-414
- Martinovska, C. and Bozinovski, S. (2003) Emotional Agents for Collaborative Decision-Making and Reasoning in Autonomous Robots. In R.Akerkar (ed.) Artificial Intelligence and Its Applications, 2nd International Conference on Applied Artificial Intelligence, Pune, India. pp.142-147
- Martinovska, C. (2004) Agent-Based Emotional Architecture for Directing the Adaptive Robot Behavior. In E. Hudlicka and L. Canamero (eds.) 2004 AAAI Spring Symposium Technical Report on Architectures for Modeling Emotion: Cross-Disciplinary Foundations. Stanford University, Palo Alto, California, AAAI Press, pp. 81-82
- Martinovska, C. and Bozinovski, S. (2004a) Modelling Dialogs with Emotional Interactive Agents. In I. Seruca, J. Cordeiro, S. Hammoudi, J. Filipe (eds.) Proceedings of 6th International Conference on Enterprise Information Systems, area: Human-Computer Interaction. INSTICC Press, Porto, Portugal, pp. 246-249
- Martinovska, C. and Bozinovski, S. (2004b) Emotionally Intelligent Interactive Agents for Delivering Information about User Affective Profiles. Proceedings of IEEE 4th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications. Budapest, Hungary, pp.783-788
- Mayer, R. (1992), Thinking, Problem Solving, Cognition, 2nd ed., NY: Freeman & Company.
- McCarthy, J. (1983) The Little Thoughts of Thinking Machines
<http://www-formal.stanford.edu/jmc/>
- McCrickard, S. and Chewar, C. (2003) Attuning Notification Design to User Goals and Attention Costs, Communications of the ACM, Vol. 46, No. 3
- Microsoft Agent. Software Development Kit (1999) Redmond, Washington: Microsoft Press
 <<http://microsoft.public.msagent>>
- Michaud, F. Lachiver, G. and Le Dihn, C.T. (2001) Architectural Methodology Based on Intentional Configuration of Behaviors. Computational Intelligence 17 (1). pp. 132-156.

- Miller, C. and Larson, R. (1992) An Explanatory and "Argumentative" Interface for a Model-based Diagnostic System, Paper presented at the Proceedings of the ACM Symposium on User Interface Software and Technology, Montrey, CA
- Miller, C. (2004) Human-Computer Etiquette: Managing Expectations with Intentional Agents, *Communications of the ACM*, Vol. 47, No. 4
- Minsky, A. (1986) *The Society of Mind*. Simon and Schuster, New York
- Mishra, P. and Hershey, K. (2004) Etiquette and the Design of Educational Technology, *Communications of the ACM*, Vol. 47, No. 4
- Morignot, P. and Hayes-Roth, B. (1995) Why Does an Agent Act? In AAAI Spring Symposium on Representing Mental States and Mechanisms, KSL 94-76 report, Stanford University
- Murphy, R. Lisetti, C. Tardif, R. Irish, L. and Gage, A. (2002) Emotion-Based Control of Cooperating Heterogeneous Mobile Robots. *IEEE Transactions on Robotics and Automation* 18(5) pp. 744-757.
- Nass, C. (2004) Etiquette Equality: Exhibitions and Expectations of Computer Politeness, *Communications of the ACM*, Vol. 47, No. 4
- Niedental, P., Kityama, S. (1994) *The Heart's Eye: Emotional Influences in Perception and Attention*, Academic Press
- Nilsson, N. (1996) *Introduction to Machine Learning* (draft), <http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html>
- Ortony, A. (2001) On Making Believable Emotional Agents Believable. In *Emotions in Humans and Artifacts*. R. Trappl and P. Petta (eds.) MIT Press. Cambridge, MA
- Panksepp, J. (1982) Toward a General Psychobiological Theory of Emotions. *The Behavioral and Brain Sciences*, 5(3), 407-422
- Parasuraman, R. and Miller, C. (2004) Trust and Etiquette in High-Criticality Automated Systems, *Communications of the ACM*, Vol. 47, No. 4
- Pautler, D. (1998) A Computational Model of Social Perlocutions, COLING/ACL
- Pelachaud, C., Badler, N. and Steedman, M. (1994) Generating Facial Expressions for Speech, *Cognitive Science*
- Pelachaud, C., Carofiglio, V., De Carolis, B., de Rosis, F., Poggi, I. (2002) Embodied Contextual Agent in Information Delivering Application, In *Proceedings of Autonomous Agents and Multiagent Systems*, Bologna, Italy
- Pfeifer, R. (1994) The "Fungus Eater Approach" to Emotion: A View from Artificial Intelligence, Technical report IFI-AI-95, Artificial Intelligence Laboratory, University of Zurich
- Picard, R. (1997) *Affective Computing*, The MIT Press
- Picard, R. and Scheirer, J. (2001) The Galvactivator: A Glove that Senses and Communicates Skin Conductivity, Paper presented at the International Conference on Human-Computer Interaction, New Orleans

- Picard, R., Vyzas, E. and Healey, J. (2001) Toward Machine Emotional Intelligence: Analysis of Affective Physiological State, *IEEE Transactions Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 23 (10)
- Пијаже, Ж. (1988) Развој на интелигенцијата: учење и развој. Теорија на стадиумите во когнитивниот развој, Просветно дело, Скопје
- Plutchik, R. (1980) *Emotion: A Psychoevolutionary Synthesis*, Harper and Row, New York
- Plutchik, R. and Conte, H. (1997) *Circumplex Models of Personality and Emotions*, American Psychological Association, Washington
- Poggi, I., Pelachaud, C., and de Carolis, B. (2001) To Display or Not To Display? Toward the Architecture of a Reflexive Agent. 2nd Workshop on Attitude, Personality and Emotions in User-Adapted Interaction, associated with User Modeling 2001. Sonthofen, Germany
- Prendinger, H. and Ishizuka, M. (2001) Social Role Awareness in Animated Agents. In *Proceedings of the 5th Conference on Autonomous Agents*, 270-377. New York: ACM Press
- Rao, A. and Georgeff, M. (1995) BDI Agents: From Theory to Practice. In *Proceedings of the First International Conference on Multi-Agent Systems*. pp.312-319, AAAI Press
- Reeves, B. and Nass, C. (1996) *The Media Equation*, Cambridge: Cambridge University Press
- Reilly, W.S. (1996) *Believable Social and Emotional Agents*, School of Computer Science, Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University, Ph.D. thesis
- Reynolds, C. and Picard, R. (2001) Designing for Affective Interactions, Paper presented at the 9th International Conference on Human-Computer Interaction
- Rich, E. (1983) *Artificial Intelligence*. McGraw-Hill
- Rickel, J. and Johnson, W.L. (1998) *Animated Agents for Procedural Training in Virtual Reality: Perception, Cognition and Motor Control*, Applied Artificial Intelligence
- Rousseau, D. and Hayes-Roth, B. (1997) *Interacting with Personality-Rich Characters*, Stanford Knowledge Systems Laboratory, Report KSL-97-06
- Rousseau, D. and Hayes-Roth, B. (1998) A Social Psychological Model for Synthetic Actors. In *Proceedings 2nd International Conference on Autonomous Agents*. 165-172
- Russell, S. and Norvig, P. (1995) *Artificial Intelligence: A modern Approach*, Prentice Hall
- Saaty, T. L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill
- Scheirer, J., Fernandez, R. and Picard, R.W. (1999) Expression Glasses: A Wearable Device for Facial Expression Recognition, *CHI '99*. Pittsburgh, PA
- Scherer, K., Johnstone, T. and Baenziger, T. (1999) Geneva Emotion Research Group, www.unige.ch/fapse/emotion/welcome.html
- Searle, J. (1975) Indirect Speech Acts. In *Syntax and Semantics III: Speech Acts*, 59-82. New York: Academic Press
- Sengers, P. (1999) Designing Comprehensible Agents. *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence*. Stockholm, Sweden

- Sloman, A., Beaudoin, I., and Wright, I. (1994) Computational Modeling of Motive-Management Processes, In Frijda, N., editor, Proceedings of the Conference of the International Society for Research in Emotions, 344-348, Cambridge, ISRE Publications, Poster
- Sloman, A. (1998) Review of: Affective Computing, AI Magazine
- Sloman, A. and Croucher, M. (1981) Why Robots will Have Emotions, In IJCAI'81- Proceedings of the Seventh International Joint Conference on Artificial Intelligence, 2369-2371, Cognitive Science Research Paper 176, Sussex University
- Sloman, A. (2004) What Are Emotion Theories About? In Proceedings of AAAI Spring Symposium 2004, Architectures for Modeling Emotion: Cross-Disciplinary Foundations. AAAI Press
- Smolensky, P. (1988) On the Proper Treatment of Connectionism. Behavioral and Brain Sciences, vol. 11, no.1, pp.1-74
- Takeuchi, A. and Naito, T. (1995) Situated Facial Displays: Toward Social Interaction, CHI '95
- Taylor, P., Black, A. and Caley, R. (1998) The Architecture of the Festival Speech Synthesis System. 3rd ESCA Workshop on Speech Synthesis, Jenolan Caves, Australia
- Thelen, E. and Smith, B.L. (1996) A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action, The MIT Press
- Tian, Y., Kanade, T. and Cohn, J. (2001) Recognizing Action Units for Facial Expression Analysis. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 23(2), pp.1-19
- Toda, M. (1994) Emotion, Society and the Versatile Architecture. SCCS Technical Report 94-1-02, Chuyko University
- Tomkins, S.S. (1984) Affect Theory, In Scherer, K.R. and Ekman, P. (eds) Approaches to Emotion, Lawrence Erlbaum, London
- Triantaphyllou, E. and Lin, Chi-Tun (1996) Development and Evaluation of Five Fuzzy Multiattribute Decision-Making Methods, International Journal of Approximate Reasoning, 14, Elsevier Science Inc. pp. 281-310
- Turing, A. (1950) Computig Machinery and Intelligence. Mind, 54. pp.236-245
- van Mulken, S., Andrè, E. and Müller, J. (1998) The Persona Effect: How Substantial is it? In H. Johnson, L. Nigay and C. Roast, eds. People and Computers XIII (Proceedings of HCI 98) pp 53-66, Berlin: Springer
- van Mulken, S., Andrè, E. and Müller, J. (1999) An Empirical Study on the Trustworthiness of Lifelike Interface Agents, In H.J. Bullinger and J. Ziegler, eds. Human-Computer Interaction 99, pp 152-156, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates
- Velásquez, J. D. (1998) A Computational Framework for Emotion-Based Control. In Workshop on Grounding Emotions in Adaptive Systems, Conference on Simulation of Adaptive Behavior
- Vertegaal, R. (2003) Attentive User Interfaces, Communications of the ACM, Vol. 46, No. 3

- Vyzas, E. and Picard, R. W. (1999) Online and Offline Recognition of Emotion Expression from Physiological Data, Workshop on Emotion-Based Agent Architectures, International Conference on Autonomous Agents, Seattle, WA.
- Walker, M. Cahn, J. and Whittaker, S. (1997) Improvising Linguistic Style: Social and Affective Bases for Agent Personality, In Proceedings of autonomous Agents 97, pp 96-105, Marina Del Rey, CA
- Winograd, T. (1991) Thinking Machines: Can there be? Are we? In J. Sheehan and M. Sosha (eds.) The Boundaries of Humanity: Humans, Animals, Machines, Berkeley: University of California Press, pp 198-223
- Wright, I. (1997) Emotional Agents. PhD thesis, Faculty of Science of the University of Birmingham
- Yager, R.R. (1978) Fuzzy Decision Making Using Unequal Objectives. Fuzzy Sets and Systems, 1 pp.87-95
- Yager, R. R. (1981) A New Methodology for Ordinal Multiobjective Decisions Based on Fuzzy Sets, Decision Science 12, 4 pp 589-600
- Yager, R.R. (1988) Ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multi-Criteria Decision Making. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics 19, pp.183-190
- Yager, R.R. (1993) Fuzzy Screening Systems. In R. Lowen and M. Roubens eds. Fuzzy Logic: State of the Art. Kluwer, Dordrecht, pp. 251-261
- Yager, R.R. (1994) Aggregation Operators and Fuzzy Systems Modeling. Fuzzy Sets and Systems 67. pp.129 -145
- Yager, R.R. (1994a) On Weighted Median Aggregation. International Journal of Uncertainty, Fuziness and Knowledge-based Systems, 1 pp.101-113
- Yager, R.R. (1999) Constraint Satisfaction Using Soft Constraints. Workshop on Modelling and Solving Soft Constraints, Alexandria, Virginia, USA
- Zajonc, R. (1984) On the Primacy of Affect, American Psychologist, Vol. 39, No. 2, 117-123
- Zajonc, R., Pietromonaco, P, and Bargh, J. (1982) Independence and Interaction of Affect and Cognition, In Affect and Cognition - The Seventeenth Annual Carnegie Symposium on Cognition, Lawrence Erlbaum Associates
- Zhai, S. (2003) What's in the Eyes for Attentive Input, Communications of the ACM, Vol.46, No.3



ISBN 978-608-245-007-0