FRI-ONLINE-1-CCT1-08

INTELLIGENT COMPUTER SYSTEMS: OVERVIEW [8]

Principle Assistant Elitsa Ibryamova, PhD
Department of Computer Systems and Technologies,
"Angel Kanchev" University of Ruse
Phone: 082-888 827
E-mail: eibryamova@ecs.uni-ruse.bg

Abstract: *Intelligent computer systems are already "rooted" in our daily lives, tangible and intangible, helping to diagnose problems, predict, and search for information and software robots on the Internet, linguistics, speech recognition, games, and more. Nevertheless, there is still a need for existing systems to be improved and refined and develop and implement new functionalities. The paper presents an approach for systematization of the functionalities of intelligent computer systems and appropriate methods and approaches for their development.*

Keywords: *Artificial Intelligence; Intelligent Systems; Emerging Technologies; Education.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Изкуственият интелект (ИИ) е част от информатиката, насочена към създаване на интелигентни компютърни системи (ИКС), които реализират задачата по такъв начин, който може да се асоциира с интелигентността на човешкото мислене. Развитието на принципите, методите и средствата в ИИ поставя високи изисквания към използването на специализираните компютърни системи в различни области на съвременния живот. Усъвършенства се разбирането на комплексните характеристики на решаваните проблеми и комбинирането на прецизни математически подходи, което води до създаване на мощен и гъвкав инструментариум за реализация на широко- обхватни приложения и технологии. ИИ обединява различни области на науката: философия, психология, биология, лингвистика, логика, математика, технологии, и др. Обединяването на инструментариума от различни науки с технологиите на ИИ осигурява методологична основа за формиране на нови теории и методи.

Методи, базирани на знания, размитата логика и изкуствени невронни мрежи представят различни подходи за решаване на многокомпонентни аналитични задачи в интелигентните системи. Всеки един от горе- изброените подходи има силни и слаби страни. В някои системи, за да се премахнат ограниченията на методите и да се повиши тяхната ефективност, се използват комбинации от различни методи. (Arani, L., & al.,2018).

В настоящия доклад ще бъдат разгледани системи, базирани на знания. Значима и водеща до успеха на компаниите е способността да се генерират нови знания, бързо да се разпространяват и внедряват в нови продукти и услуги. Управлението на знания (УЗ) осигурява съществени количествени и качествени ползи на тези организации, които са в състояние ефективно да прилагат стратегията си за извличане и практическо прилагане на знанията (Gurova, E., & P. Dulev, & K. Yotovska, 2013).

ИЗЛОЖЕНИЕ

Представяне на знанията

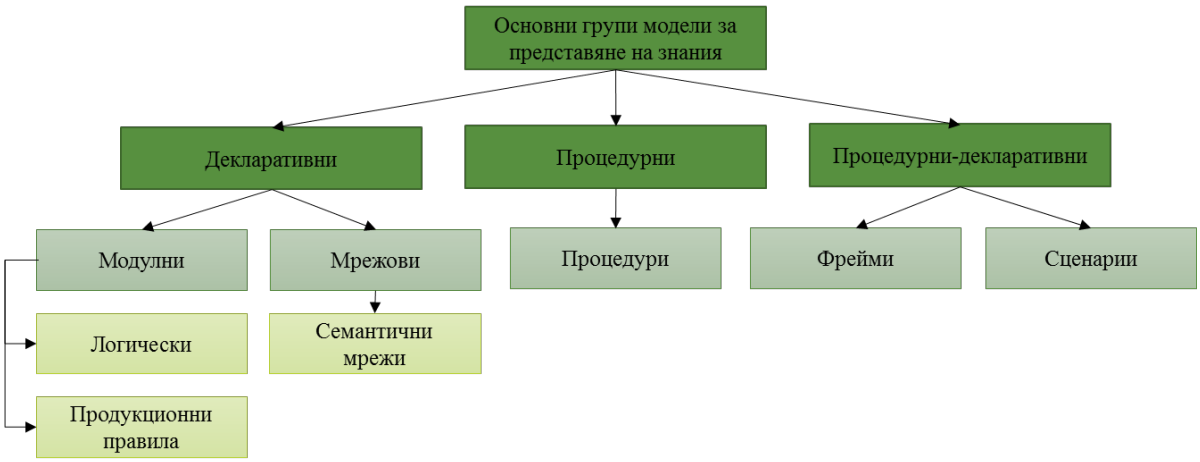
Интелигентни системи имитират способностите на човека да възприема света, да събира и организира знания, да си възпроизвежда информация и да прави планове, да изпълнява и контролира тези планове (Meystel, Al., & Albus, J., 2002). За възпроизвеждането на тези знания са необходими модели и методи за представяне, обработка и класифициране им от технологична гледна точка. Разглеждат се експлицитните знания, които могат да се извлекат и формулират. Моделите за представяне са множество от синктатични и семантични

[8] Докладът е представен на заседание на секция 3.2 на 29 октомври 2021 с оригинално заглавие на български език: ИНТЕЛИГЕНТНИ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ: ПРЕГЛЕД

конвекции, които правят възможно описанието на обектите в определена област. Класическите модели се разглеждат в три групи: декларативни, процедурни и процедурно – декларативни (фиг. 1).

При декларативния тип формализъм знанията се задават описателно, като единиците от тях се представят отделно една от друга (модулно). В повечето случаи включват логически отношения с много описателни условия. Тези модели са подходящи за емперични знания. Декларативното представяне на знания, от своя страна се дели на две групи: модулно и мрежово. При модулната организация се използват правилно построени формули от предикатна логика от първи ред и продукционни правила. При мрежовите модели се свързват семантичните мрежи.

При процедурното представяне базата от знания и механизмите за обработка се изграждат като цяло. Процедурните модели се характеризират с локално управление и с отчитане на особеностите на знанията на конкретната задача. Използва се в предметни области, където знанията са представени алгоритмично. Процедурно – декларативните модели съчетават предимствата на предходните формализми. При тях процедурните и декларативните знания се разглеждат по един и същи начин и могат взаимно да се активират. Към този вид спадат фреймите и сценариите (Atanasova, T., 2011).



Фиг. 1. Основни групи модели за представяне на знанията

Механизмите за извличане на знания са различни в отделните области. Комуникативните методи за извличане на знания обхващат методи и процедури за контакти на инженера на знанията с непосредствения източник на знанията – експерта, а текстологичните методи за извличане на знания включват методи за извличане на знания от документи и специализирана литература. Извличането се извършва от специалист “инженер на знанията”.

Комуникативните методи могат да бъдат разделени на две групи: активни и пасивни. Пасивните методи предполагат, че водещата роля в процеса на извличане на знания се играе по някакъв начин от експерта, а инженерът на знанията само протоколира разсъжденията на експерта по време на реалната му работа по вземането на решения или записва това, което експертът счита за необходимо да разкаже по времето на отделни лекции. Обратно, при активните методи инициативата напълно е в ръцете на инженера на знанията, който активно контактува с експерта по различни начини – чрез игри, диалози, беседи и т.н.. Текстологичните методи изцяло са свързани с анализиране на данните и информацията.

- Използват се за решаване на неструктурирани и полу- структурирани задачи.
- За решаване на задачите се използват знания, към които се прилагат технологии на ИИ. Знанията се получават от експерти в дадена област, да бъдат извлечени чрез обучение/самообучение на интелигентната система.
- Чрез логически изводи и механизмите за извличане на знания, ИКС може да формира нови знания и да планира логически дейността си.

- ИКС могат да общуват с потребителя на подмножество на естествения език и да получава информация по канали, близки до използваните на човека. В повечето случаи може да обясни дейността си като подпомага човека чрез знанията си и механизмите за разсъждение.
- Работят с отчитане на непълнотата на информацията. Те имат средства за обработката й.
- ИКС могат да се само- обучават и да се адаптират към средата за работа.

Интелигентни компютърни системи

ИКС могат да се срещнат като експертни системи (ЕС), системи със заложен ИИ, базиран на зания или инжинеринг на знанието, макар и границите между тях да са размити и да се припокриват. Инженерингът на знанието е област на ИИ, която се опитва да подражава на преценката и поведението на човешки експерт в дадена област. Тази технология стои зад създаването на ЕС за подпомагане на въпроси, свързани с тяхната програмирана област на знания (Sunnersjo, S., 2016).

ЕС представляват ИКС, обработващи натрупаните в тях знания на експерти-специалисти в дадена предметна област и даващи решение на експертно ниво на определен кръг от задачи. Особеността при ЕС е, че боравят с висококачествени, експертни знания. Изпълняват трудни задачи на нивото на добрия специалист, като използват проблемно-ориентирани стратегии за решаване на задачите и въз основа на метазнания правят заключения за това как протича процесът на разсъждение и обясняват получените решения. Поради тези различия ЕС представляват обособена област на ИИ, която има свои собствени подходи, средства и стратегии за построяване на системите и може да се определи като: евристична, разбираема и гъвкава. Областите, в които се прилагат ЕС, са много и разнообразни: в диагностиката на проблеми, прогнозирането, интерпретацията, разпознаване на звукови и други образи и тяхната класификация, машини за търсене на информация и софтуерни роботи в Интернет, лингвистика, научно моделиране, паралелни изчисления, защита на компютърни системи, игри, обучение, и други.

Експертните системи могат да се класифицират според специфичната област на приложение на следните под-класове – системи за интерпретация на данни и сигнали, системи за диагноза, системи за дизайн, системи за предвиждане, системи за планиране и графици, системи за интерпретация, системи за контрол на комплексни системи, системи за обучение и др. (Gurova, E., & P. Dulev, & K. Yotovska, 2013).

Архитектурен модел на интелигентните компютърни системи

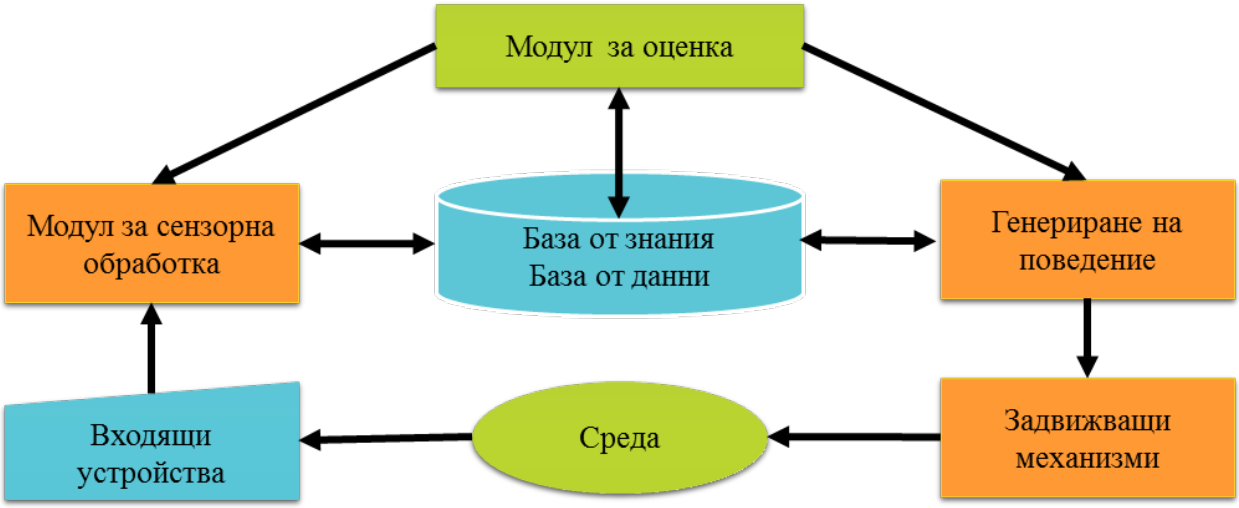
На фиг. 2 е представена класическа архитектура на ИКС (Meystel, Al., & Albus, J., 2002). Основните модули на този вид системи са базата от знания и механизъма за обработка, генериране и оценка на поведението. Входящите устройства на интелигентните системи имитират човешките рецептори, като включват сензори за визуални възприятия, вибрации, мирис, вкус, налягане, температура и др. Устройствата за възприемане могат да наблюдават не само външния свят, но и вътрешните състояния на интелигентната система. Този модул не се включва като необходима част от ИКС и може да бъде организиран в отделна независима подсистема.

Задвижващите механизми служат за физическо въздействие на средата, като броят им може да варира от един до хиляда. Най-често се прилагат стандартните входно-изходни устройства като мишка/клавиатура, микрофон и др.

Знанията, с които работи ИКС, са представени в база от знания, представляваща модела на „света“ за системата. Това са подходящи знания за интерпретиране на резултатите от сензорната обработка и за поддържане на дейностите по вземане на решение. Използват се

различните модели за представяне на знанията, които зависят от спецификата на решаваните задачи.

Оценъчния модул преценява наблюдаванато състояние на света и резултати от прогнозирането, изчислява разходите, рисковете и ползите от изпълнението им. Той формира база за вземане на решение. Модулът за генериране на поведение създава планове за решаване на задачата и прави избор между тях. Това става чрез циклично взаимодействие с базата от знания и оценъчната система (Atanasova, T., 2011).



Фиг. 2. Архитектурен модел на системите базирани на знания

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИКС в своята същност са еволюционен ход в човешкото развитие, която се очаква да промени изцяло реалността и устройството на световния ред. Промяната се случва стъпка по стъпка, неосъзнато се вгражда във всяка една сфера и пряко влияе върху живота на хората. Създават се по-естествени и достъпни интерфейси към усложняващите се програмни интерфейси. Разширява се кръгът на интелигентно решаваните задачи, като адекватно се моделират човешките разсъждения. Нарастващата конкуренция води до създаване, усвояване и управление на нови знания, а те са предпоставка за все по-смели решения за използване на изкуствения интелект и създаване на суперинтелигентни системи.

БЛАГОДАРНОСТИ

Този доклад се публикува с подкрепата на проект 21-ФЕЕА-01 „Интелигентни компютърни системи: изследване на тяхното развитие, приложение и управление“, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенски университет „Ангел Кънчев“.

REFERENCES

Arani, L. A., Hosseini, A., Asadi, F., Masoud, S. A., & Nazemi, E. (2018). Intelligent Computer Systems for Multiple Sclerosis Diagnosis: a Systematic Review of Reasoning Techniques and Methods. Acta informatica medica: AIM: journal of the Society for Medical Informatics of Bosnia & Herzegovina: casopis Drustva za medicinsku informatiku BiH, 26(4), 258–264. https://doi.org/10.5455/aim.2018.26.258-264.

Atanasova, T. (2011). Intelligent computer systems. Science and Economics press (Оригинално заглавие: Атанасова, Т. (2011). Интелигентни компютърни системи. Издателство „Наука и икономика“.)

Lytvyn, V., Vysotska V., Mykhailyshyn, V., Peleshchak, I., Peleshchak, R., &Kohut, I. (2019). Intelligent System of a Smart House. 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies (AICT), pp. 282-287, doi: 10.1109/AIACT.2019.8847748.

Meystel, Al., & Albus, J. (2002) Intelligent Systems. Architecture, Design and Control. A Wiley Onterscience Publication.

Sunnersjo, Staffan. (2016). Intelligent Computer Systems in Engineering Design. 10.1007/978-3-319-28125-4.

Gurova, E., P. Dulev, K. Yotovska (2013). Activity 2 Report: Study of Knowledge Management Systems in Education. https://dse.fmi.uni-sofia.bg/INO-UNI/docs/deliverable_2_LMS_final.pdf. (Accessed on 03.12.2021). (***Оригинално заглавие:*** Гурова, Е., П. Дулев, К. Йотовска (2013). Отчет по дейност 2: Проучване на системи за управление на знанието в образованието.)