



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Програмни езици за разработка на изкуствен интелект

В темата ще бъдат разгледани следните основни въпроси:

- Основни характеристики на осемте най-добри езици за програмиране на AI за 2022 г.
 1. Python
 2. Java
 3. R
 4. C++
 5. Julia
 6. Haskell
 7. Prolog
 8. LISP

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Както бе показано в първа глава, изкуственият интелект има приложение в множество области на съвременния живот, като обслужване на клиенти, маркетинг, електронна търговия, образование, пътувания, медицина и дори гостоприемство. С тези си приложения изкуственият интелект все по-често е част от ежедневието на всеки потребител, независимо дали се забелязва или не. Според прогнозата на Gartner, през 2022 г. AI софтуерът ще струва 62 милиарда долара, което ще бъде увеличаване с 21% спрямо 2021 г. Днес 51% от компаниите за електронна търговия използват AI, за да предоставят на своите клиенти висококачествено потребителско изживяване.

Разработването на интуитивни за потребителите AI системи зависи от използването на правилния език за програмиране за AI. Съществуват множество езици за програмиране, всеки със своите достойнства и слаби страни. Кой език за програмиране ще се използва за AI проекта зависи от специфичните изисквания към него. Някои езици за програмиране на изкуствен интелект се справят отлично при обработката на големи масиви от данни и обработката на големи числа, други се характеризират с лесното програмиране на естествен език. Разбирането на силните страни и спецификите на всеки език ще помогне за определяне на идеалния вариант за текущия проект.

Всяка година разработчиците гласуват за всеки език за програмиране и се оповестяват класации на всички езици за програмиране, включително и на тези, които се използват за разработването на AI. Популярността на езика за

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

програмиране сред разработчиците е добър индикатор за неговата надеждност и лекота на използване.

Осемте най-добри езици за програмиране на AI за 2022 г. са Python, Java, R, C++, Julia, Haskell, Prolog и LISP [<https://www.moveoapps.com/blog/best-programming-languages-ai-development/>].

1. Python

Засега Python оглавява списъка с най-добрите езици за програмиране на AI за 2022 г. Фактът, че той съществува от толкова дълго време и постоянно се представя в началото на класациите за език за програмиране с общо предназначение. Той е лесен за научаване, генерира ясен и опростен код и се предпочита както от нови, така и от опитни разработчици. С ясно дефиниран синтаксис и прости ключови думи на английски, Python е лесен за разбиране на вече написан код и за научаване.

Когато става въпрос за AI проекти, Python е предпочитан благодарение на голямото си разнообразие от предварително проектирани библиотеки, които са особено полезни при разработването на изкуствен интелект. Основните AI алгоритми като регресия и класификация се управляват експертно от Scikit-learn на Python. По подобен начин библиотеки като Keras, Caffe и TensorFlow се справят с дълбокото обучение, поддържайки разработката на AI с Python перфектно опростена и лесна. Много други библиотеки като NumPy, SciPy, Matplotlib, SimpleAI и други, правят Python един от най-достъпните програмни

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

езици за работа. При обработка на естествен език, която е неразделна част от потребителското изживяване днес, Python има предимство благодарение на инструменти като SpaCy и NLTK.

Със своя прост синтаксис, изобилие от библиотеки, постоянно увеличаваща се общност и стегнато кодиране, Python остава изключително ефективен програмен език за разработка на AI. Разработчиците го използват, тъй като им позволява да се съсредоточат върху важни аспекти на разработката като иновации, решаване на проблеми и дизайнерско мислене, докато простият синтаксис и множеството библиотеки се справят със сложността на кодирането.

2. Java

Като един от най-широко използваните езици за програмиране в света, Java има уникални качества, които го правят основен претендент сред най-добрите езици за разработка на AI през 2022 г. Java е обектно-ориентиран език за програмиране, който предлага лесно отстраняване на грешки и прост синтаксис. С доказан опит в разработката на софтуер, разработката на мобилни приложения и сега дори разработката на AI, Java продължава да спечелва разработчиците с всяко ново поколение.

Програмирането с изкуствен интелект зависи от бързодействието и малките времена на изпълнение на задачите, които са двете най-добри

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

характеристики на Java. Предлага отлична производителност и плавна интеграция с всички ключови среди за анализ.

Благодарение на своята технология за виртуална машина, Java е изключително лесна за внедряване на различни платформи. Това означава, че след като AI приложението е написано и компилирано на една платформа, може лесно да се стартира на други платформи с методологията за писане веднъж и стартиране навсякъде. Ето защо по-голямата част от стека с големи данни с отворен код е написан на Java Virtual Machine.

Някои от най-големите предимства на Java като програмен език за изкуствен интелект включват неговата лекота на използване, бързо отстраняване на грешки, преносимо управление на паметта и неговата гъвкавост. Може да се използва за разработването на всичко - от анализ на данни до обработка на естествен език, дълбоко обучение, машинно обучение и много други.

Java общността е голяма и много активна, позволявайки изобилие от поддръжка за нови разработчици и творческо обогатяване за опитни разработчици по целия свят.

3. R

Редица AI приложения включват обработка на големи обеми от данни и големи числа. Програмният език R е създаден от статистиците Ross Ihaka и Robert Gentleman в University of Auckland, Нова Зеландия само за извършване

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



на изчисления и обработка на големи масиви от данни с лекота за секунди. Името на езика R произлиза от първите букви на неговите създатели. R е имплементация с отворен код на езика за програмиране S [Chambers J., The S System., Bell Labs, 2001, <https://web.archive.org/web/20181014111802/http://ect.bell-labs.com/sl/S/>], комбинирана с лексикална семантика от Scheme [Dybvig, R. K., The Scheme Programming Language, MIT Press, 2009, Fourth Edition <https://www.scheme.com/tspl4/>], която позволява обектите да бъдат дефинирани в предварително определени блокове, а не в кода.

Днес R е мощен език, използван за приложения за програмиране с машинно обучение и всякакви приложения с изкуствен интелект, които включват обширни изчисления или анализ на данни.

Повечето разработки на AI включват анализ на големи обеми от данни, поради което R е мощен език за програмиране на AI, който се използва широко в области като финанси, медицина, социология и др. Той поддържа множество от библиотеки като TensorFlow, MXNet, Keras и други. Той използва CARAT за обучение при класификация и регресия, randomForest за генериране на дърво на решения и много други. Една от най-силните страни на R е неговата интерактивна среда, която улеснява бързото създаване на прототипи и избор на модели.

4. C++

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Друг изключително надежден обектно-ориентиран език за програмиране, който има множество приложения в разработването на AI, е C++. Голямата му скорост на обработка го прави особено интересен при избор на сложни модели за машинно обучение, тъй като им позволява да работят с висока ефективност. C++ се характеризира с някои изключително полезни свойства. Той генерира компактен код, позволяващ на модулите да работят с висока ефективност. Това е статичен език, което означава, че типови грешки не се появяват по време на изпълнение. C++ също така предлага динамично балансиране на използваните изчислителни мощности, адаптивно кеширане, управление на паметта и множество други функции, които го правят много предпочитан език за програмиране на AI.

Езикът C++ все още се слави, че е „Най-бърз език за програмиране“, макар че е разработен през далечната 1983 г.

Въпреки че C++ има малко по-сложен синтаксис от другите програмни езици за изкуствен интелект и следователно е по-труден за някои начинаещи, той предлага някои уникални предимства в програмирането на изкуствен интелект, от които най-голямото е неговото голямо бързодействие.

C++ предлага ограничени, но изключително ефективни библиотеки за машинно обучение и дълбоко обучение. SHARK поддържа линейна регресия и други алгоритми за обучение с надзор. MLPACK предлага разширяеми алгоритми, които могат да бъдат интегрирани в мащабируеми ML решения.

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



5. Julia

Разработен от Масачузетския технологичен институт през 2012 г., Julia е сравнително нов програмен език за изкуствен интелект, предназначен за ефективна обработка на числен анализ и големи множества от данни. Инженерите от Масачузетския технологичен институт са проектирали Julia, като имат предвид всички изисквания на съвременното развитие на AI. Той притежава забележителна скорост, мощен изчислителен капацитет, както и лесен скрипт като синтаксис.

Въпреки че е сравнително нов език за програмиране, Julia вече привлече вниманието върху себе си и има процъфтяваща общност, както и система от библиотеки за машинно обучение като TensorFlow.jl, Scikitlearn.jl, Flux, Mocha.jl и много други. Интересна характеристика на Julia е, че може лесно да генерира код директно от алгоритми в научни статии, което позволява намаляване на риска от неправилен избор на модел и повишена безопасност. Това е високоефективен език за програмиране с изкуствен интелект, създаден за модерни приложения с изкуствен интелект и е идеален за разработчици с опит в Python или R.

6. Haskell

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Печелившата характеристика на Haskell е безопасността и скоростта. Haskell е чисто функционален, модерен език за програмиране на изкуствен интелект с далечни предимства в програмирането с изкуствен интелект. Той има разширени функции като класове от типове, които позволяват безопасно за типа предефиниране на оператори. Други функции включват ламбда изрази, съвпадение на шаблони, полиморфизъм на типове и разбиране на списъци. Всички тези функции правят Haskell идеален за научни изследвания, преподаване и индустриални приложения. Благодарение на своята гъвкавост и капацитет за обработка на грешки, Haskell е един от най-безопасните езици за програмиране на изкуствен интелект.

7. Prolog

Prolog съществува от 1972 г. Въпреки това, експертите го наричат остарял, но зрял език за програмиране на AI. Това е логически, декларативен език за програмиране, разработен за обработка на естествен език. Доказателство за това е факта, че супер компютърът IBM Watson [IBM, IBM Watson Studio, <https://www.ibm.com/cloud/watson-studio>] използва Prolog при анализиране на естествен език при задаване на въпроси, генерирани от човека.

Някои от положителните характеристики, които правят Prolog един от най-добрите езици за програмиране на AI, включват неговото мощно съпоставяне на шаблони, разсъждения на ментално ниво, дървовидно структуриране на данни и обработка на списъци. Функциите за съпоставяне на

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

шаблони имат голямо значение при обработката на естествен език, компютърното зрение и интелигентното търсене в бази данни. Вградената обработка на списъци на Prolog е рекурсивна, позволяваща бързо решаване на проблеми и анализ на данни, което подобрява производителността на приложението.

При програмирането на Prolog на изкуствен интелект, програмистът определя набор от правила, наречени „факти“, и крайната цел. След това Prolog намира връзката между тях и продължава с прилагане на съпадението на шаблони, с цел да генерира желаните резултати.

8. LISP

LISP е най-старият език за програмиране на AI [LISP Tutorial, <https://www.tutorialspoint.com/lisp/index.htm>]. Всъщност самият термин изкуствен интелект [McCarthy J., What is artificial intelligence? Stanford University, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html>] е измислен от Джон Маккарти, изобретателят на LISP. Това е един от най-гъвкавите езици за програмиране с автоматично събиране на боклук, възможности за бързо създаване на прототипи, динамично създаване на обекти и поддръжка за символни изрази. LISP е използван за програмиране на най-ранните AI програми като ELIZA [Weizenbaum, J. ELIZA: A computer program for the study of natural language communication between man and machine. Communications of the ACM, 9, 1966, pp. 36-45].

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

През годините LISP е загубил част от своята популярност поради някои негови недостатъци. Въпреки това той поставя основата за ранното развитие на изкуствения интелект и остава език като пример за това как се е развил светът на изкуствения интелект.

----- www.eufunds.bg -----

Проект BG05M2OP001-2.016-0003 „Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.