



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Еволюційне програмування

Шифр та назва спеціальності

256 – Національна безпека (за окремими сферами забезпечення і видами діяльності)

Інститут

ННІ комп'ютерних наук та інформаційних технологій (320)

Освітня програма

Національна безпека у сфері кіберзахисту

Кафедра

Кібербезпеки (328)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільна підготовка, Вибіркова

Семестр

7

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Мілов Олександр Володимирович**

oleksandr.milov@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор кафедри кібербезпеки НТУ «ХПІ».

Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Науковий керівник з захищених кандидатських робіт, гарант освітньо-професійної програми другого (магістерського) рівня вищої освіти. Провідний лектор з дисциплін: «Математичні основи криптології та криптоаналіз», «Структури даних», «Промисловий та офісний шпіонаж», «Цифрова криміналістика», у студентів бакалавріата та магістратури, Розділ «Методологія наукової та педагогічної діяльності в науках кіберзахисту» для аспірантів.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна "Еволюційне програмування" охоплює основи і практичні аспекти використання еволюційних алгоритмів для вирішення складних оптимізаційних задач. Еволюційне програмування (ЕП) є частиною ширшого класу алгоритмів, натхнених природними процесами, зокрема теорією еволюції, що базується на принципах природного відбору і генетичної мутації.

Мета та цілі дисципліни

Дисципліна надає студентам необхідні знання та навички для розробки та впровадження еволюційних алгоритмів, що робить їх підготовленими до вирішення практичних задач у галузі комп'ютерних наук, інформаційних технологій та інженерії. Курс сприяє розвитку аналітичного мислення та творчого підходу до вирішення складних проблем, що є важливими в умовах швидко змінюваного технологічного середовища.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

КЗ-3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ-4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

КЗ-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК-1. Здатність використовувати безпекові режими під час виконання службових обов'язків.

ФК-8. Здатність використовувати механізми забезпечення національної безпеки у її визначальних сферах.

ФК-11. Здатність використовувати практичні навички, тактику та прийоми роботи з людьми в інтересах службової діяльності.

Компетентності

ПРН-3. Вміти за допомогою абстрактного мислення, аналізу та синтезу оцінювати результати професійної діяльності та забезпечувати її якість, бути критичним і самокритичним, наполегливим щодо поставлених завдань і взятих зобов'язань.

ПРН-4. Вільно спілкуватися державною мовою.

ПРН-7. Вміти виявляти, ставити та вирішувати професійні завдання, вміти узагальнювати отримані результати, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, оформлювати і презентувати результати досліджень відповідно до вимог.

ПРН-9. Вміти використовувати безпекові режими під час виконання службових обов'язків.

ПРН-10. Вміти аналізувати виклики та загрози національній безпеці за напрямками професійної діяльності та синтезувати інформацію щодо розроблення та реалізації стратегій у визначальних сферах національної безпеки (політичній, економічній, соціальній, гуманітарній).

ПРН-12. Вміти застосовувати знання з основ теорії національної безпеки, зокрема: оцінювати обстановку, рівень викликів та загроз національній безпеці.

ПРН-16. Використовувати у професійній діяльності окремі елементи механізму впливу та взаємодії у процесі забезпечення окремих складових національної безпеки.

ПРН-17. Вміти використовувати отримані знання щодо безпекової складової зовнішньої політики України та інших держав.

ПРН-18. Розуміти основні теоретичні поняття, застосовувати набуті практичні навички дослідження та підготовки документів, їх правильного використання в управлінській діяльності. ПРН-19. Вміти використовувати у професійній діяльності методи та інструменти організації соціальної взаємодії, співробітництва та розв'язання конфліктів у сфері професійної діяльності, практичні навички, тактику та прийоми, роботи з людьми в інтересах службової діяльності: працювати у команді з позицій лідера, радника (консультанта), помічника, планувати використання часу та визначати стимули і бар'єри ефективної роботи, здійснювати розподіл (делегування) функцій, повноважень і відповідальності між виконавцями.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

«Теорія ймовірностей» та «Математична статистика», «Основи програмування».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

В ході викладання дисципліни викладачем застосовуються пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) та репродуктивний методи навчання. В якості методів викладання, які направлені на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів, застосовуються презентації, бесіди, індивідуальні групові проекти, майстер-класи.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до еволюційного програмування.

Основні принципи еволюційного програмування: біологічна метафора, адаптація та еволюція. Відмінності між еволюційним програмуванням і генетичними алгоритмами. Історія розвитку еволюційного програмування: ключові етапи та вчені.

Тема 2. Генетичне програмування.

Структура індивідів. Етапи процесу генетичного програмування. Методи мутації.

Тема 3. Еволюційні стратегії.

Визначення та особливості еволюційних стратегій. Відмінності між еволюційними стратегіями та генетичним програмуванням. Синергія: використання еволюційних стратегій в генетичному програмуванні.

Тема 4. Еволюційне програмування.

Основні компоненти еволюційного програмування. Еволюційні алгоритми для оптимізації. Порівняння еволюційного програмування з іншими методами.

Тема 5. Машинне навчання.

Алгоритми машинного навчання.

Тема 6. Ройові алгоритми.

Типи ройових алгоритмів. Алгоритм оптимізації рою. Гібридизація ройових алгоритмів. Адаптація ройових алгоритмів.

Тема 7. Мурашкові алгоритми.

Алгоритм колонії мурах. Алгоритм штучної колонії бджіл. Порівняння ройових алгоритмів з іншими методами.

Тема 8. Імунні алгоритми.

Основні компоненти. Методи мутації та селекції в імунних алгоритмах. Оцінка. Застосування. Адаптивні імунні алгоритми.

Тема 9. Алгоритми, інспіровані неживою природою.

Фізичні алгоритми. Алгоритми на основі хімічних процесів. Алгоритми на основі географічних і природних процесів. Алгоритми на основі термодинамічних принципів. Гравітаційні алгоритми. Алгоритми на основі аналітичних методів. Практичні застосування алгоритмів, інспірованих неживою природою.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Кодування \ декодування індивідів. Функція оцінки індивіду. Формування популяції. Побудова ітераційного процесу.

Тема 2. Застосування алгоритму для розв'язання системи нелінійних рівнянь.

Тема 3. Програмування алгоритмів методу рулетки та розумних ваг.

Тема 4. Програмування алгоритмів лінійного та степеневого масштабування.

Тема 5. Програмування дійснозначних генетичних алгоритмів.

Тема 6. Програмування алгоритмів з динамічним розміром популяції.

Тема 7. Програмування алгоритмів для транспортної задачі.

Тема 8. Програмування та апробація алгоритму для задачі перевезення.

Тема 9. Програмування алгоритму розв'язування інтегрального рівняння першого роду..

Тема 10. Програмування подання індивіду у вигляді дерева.

Тема 11. Програмування алгоритму для задачі символної регресії.

Тема 12. Програмування острівної моделі генетичних алгоритмів

Тема 13. Програмування різних критерії зупинки генетичних алгоритмів.

Тема 14. Оцінка збіжності генетичних алгоритмів.

Самостійна робота

Самостійна робота студента є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних навчальних занять час. Під час самостійної роботи студенти вивчають лекційний матеріал, готуються до лабораторних робіт, контрольних робіт, заліків та іспитів. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Неформальна освіта

В рамках неформальної освіти згідно відповідного Положення (<http://surl.li/pxssv>), освітня компонента або її окремі теми можуть бути враховано у разі самостійного проходження професійних курсів/тренінгів, отримання громадянської освіти, онлайн освіти, професійного стажування тощо.

За даним компонентом врахування тем, у разі успішного завершення курсів, не передбачено.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Holland , J.H., Adaptation in Natural and Artificial Systems. Ann Arbor: Univ. of Michigan Press, 1975. URL: http://repo.darmajaya.ac.id/3794/1/Adaptation%20in%20Natural%20and%20Artificial%20Systems_%20An%20Introductory%20Analysis%20with%20Applications%20to%20Biology%2C%20Control%2C%20and%20Artificial%20Intelligence%20%28A%20Bradford%20Book%29%20%28%20PDFDrive%20%29.pdf
2. Holland , J.H., "Genetic algorithms," Scientific American, pp. 66-72, July, 1992. URL: <https://www.jstor.org/stable/24939139>
3. Goldberg, D.E., Genetic algorithms in search, optimization and machine learning. Addison Wesley, 1989. URL: http://www2.fiit.stuba.sk/~kvasnicka/Free%20books/Goldberg_Genetic_Algorithms_in_Search.pdf
4. Литвин В. В. Методи та засоби інженерії даних та знань / В. В. Литвин // навчальний посібник з грифом МОНУ. — Львів : «Магнолія-2006», 2012. — 241 с. URL: http://lib.puet.edu.ua/index.php?view=article&catid=16%3A2016-06-07-13-58-31&id=1604%3A2017-12-06-09-04-12&format=pdf&option=com_content&Itemid=100148
5. Лавріщева К.М. Програмна інженерія / К.М. Лавріщева // підручник з грифом НАН України. – Київ : 2008.- 319 с. URL: <https://csc.knu.ua/uk/library/books/lavrishcheva-6.pdf>
6. E. Skakalina, A. Klochko . PRINCIPLES OF FORMATION OF GENERATIONS IN GENETIC ALGORITHMS / Elena Skakalina // LXXIII – International Scientific Conference “EUROPEAN INTEGRATION IN SCIENCE AND INNOVATIONS”, Chernivtsi, December 15-16, 2020.- P. 20-22. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/9005>
7. Skakalina E.V. IMPLEMENTATION OF A GENETIC ALGORITHM FOR OPTIMIZING THE DISTRIBUTION PROCESS / Elena Skakalina // Modern engineering and innovative technologies. – 2020. – Issue 14, Part. 2, pp. 6-13. ISSN 2567-5273, DOI: 10.30890/2567-5273.2020-14-02. URL: <https://www.sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj11-01-072>
8. E. Skakalina . INTELLECTUAL CONTROL OF LOGISTIC PROCESSES USING GENETIC ALGORITHMS / Elena Skakalina // Системи управління, навігації та зв'язку.- 2021.- Випуск 1(63).- С. 111-115. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/a8ef/900a5e0d46209776c57a42458e1939a75854.pdf>
9. Skakalina, E. (2018), «Development of Methodological Foundations of Logistical Intellectual Control of Complex Systems Based on Hybrid Heuristic Algorithms» / International Journal of Engineering & Technology.- 2018.- Vol. 7, No (4.8). – P.534-538. DOI: 10.14419/ijet.v7i4.8.27301 (Scopus) URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/6562/3/IJET-27301.pdf>
10. Skakalina Elena. Modification of ant colonies algorithm for solving the problem of automation scheduling [Електронний ресурс] / E. Skakalina // Матеріали XV міжнародної конференції "Контроль і управління в складних системах (КУСС-2020)", м. Вінниця, 8-10 жовтня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/30669>.

11. Skakalina E. V. (2020). Application of intelligent information technologies in the optimization of transportation. Intellectual capital is the foundation of innovative development: innovative engineering and technology, informatics. Monographic series «European Science». Book 3. Part 3. 2020. Karlsruhe, Germany. URL: <https://www.sworld.com.ua/index.php/seccisge3-2/32812-sge4-040>.
12. E. Skakalina. Hybridization of the genetic algorithm with the apparatus of fuzzy sets // Fourth International Scientific and Technical Conference "COMPUTER AND INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES " April 22-23, 2020, Kharkov - Riga - Kiev - Lviv - P.10-11. URL: <http://csitic.nure.ua/issue/view/12193/showToc>.

Додаткова література :

13. L.D. Whitley, Foundations of Genetic Algorithms // M. Kaufmann Publishers, 1993 - 322 c. URL: <https://www.google.com.ua/books/edition/Foundations of Genetic Algorithms 1993 F/vTyeBQAAQBAJ?hl=ru&gbpv=0>
14. D.A. Coley, An Introduction to Genetic Algorithms for Scientists and Engineers // World Scientific, 1997 - 244 c. URL: [http://ftp.demec.ufpr.br/CFD/bibliografia/an introduction to genetic algorithms for scientists and engineers coley.pdf](http://ftp.demec.ufpr.br/CFD/bibliografia/an%20introduction%20to%20genetic%20algorithms%20for%20scientists%20and%20engineers%20coley.pdf)
15. R.L. Haupt, S.E.Haupt, Practical Genetic Algorithms // John Wiley, 2004 - 272 c. URL: <https://stb.iau.ir/faculty/file/download/course/1619191163-randy-l-haupt-sue-ellen-haupt-practical-geneti-bookfi-.pdf>
16. S.N. Sivanandam, S.N. Deepa, Introduction to Genetic Algorithms // Springer, 2007 - 453 c. URL: <https://download.e-bookshelf.de/download/0000/0122/17/L-G-0000012217-0002345540.pdf>
17. E. Wirsansky, Hands-On Genetic Algorithms with Python // Packt Publishing, 2020 - 309 c. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Hands On Genetic Algorithms with Python.html?id=A0vODwAAQBAJ&redir_esc=y
18. C. Sheppard, Genetic Algorithms with Python // Goodreads.com, 2019 - 297 c. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Genetic Algorithms with Python.html?id=3jNqtAEACAAJ&redir_esc=y
19. L. Jacobson, B. Kanber, Genetic Algorithms in Java Basics // Apress, 2015 - 172 c. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Genetic Algorithms in Java Basics.html?id=m88LCwAAQBAJ&redir_esc=y

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- лабораторні роботи: 30% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 10% семестрової оцінки;
- контрольна робота: 20% семестрової оцінки;
- залік: 40% семестрової оцінки

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

28.08.2024



Завідувач кафедри

Сергій ЄВСЕЄВ

28.08.2024



Гарант ОП

Андрій ТКАЧОВ