



CS602

НЕВРОННИ МРЕЖИ И МАШИННО ОБУЧЕНИЕ

Приета: прот. № 20 / 21.06.2017 г.

Актуализирана: прот. № 29/ 29.06.2023

Лектор: доц. д-р Пенка Георгиева, ас. д-р Александър Иванов

АНОТАЦИЯ

В курса по „Невронни мрежи и машинно обучение“ са включени теми, обхващащи основните направления в областта, исторически и актуални парадигми, алгоритми за обучение, математическа обосновка, практически приложения на машинното обучение с акцент изкуствени невронни мрежи.

ОСНОВНИ ЦЕЛИ И ИЗХОДНИ УЧЕБНИ РЕЗУЛТАТИ

Основна цел на курса по „Невронни мрежи и машинно обучение“ е да формира знания и умения за прилагане на теоретичните понятия за решаване на реални практически проблеми.

В края на обучението си по „Невронни мрежи и машинно обучение“ студентът трябва да:

- притежава знания за основните понятия (парадигми, алгоритми, характеристики, приложения);
- умее да моделира практически задачи, в които се използват основните концепции на разглежданите в курса теми;
- може да програмира, настройва и тества обучаващ софтуер.

ПРЕДПОСТАВКИ

Дисциплината „Невронни мрежи и машинно обучение“ е основна за специалността Изкуствен интелект и изисква предварително изучаване на материала по дисциплините: Линейна алгебра, Програмиране, Вероятности и статистика.

Друга важна предпоставка за успешното постигане на целите на курса е наличието на програмно оборудвани компютърни системи.

СТАТУТ И СТРУКТУРА

специалност	статут	Кредити	редовно обучение				задочно обучение			
			л	с	у	общ	л	с	у	Общ
ИИ	Задължителна	6	30	30		60	15	15		30
АД	Задължителна	6	30	30		60	15	15		30
ИКСК	Задължителна	3	30			30	15			15
ПУВМД	Задължителна	5	20	30		50	10	15		25

СЪДЪРЖАНИЕ НА КУРСА

А. Лекции

Тема 1. Машинно обучение – основни понятия, цели, мотивация, софтуерни решения.

Тема 2. Видове обучение. Изследователски задачи, решавани от машинното обучение. Регресия, класификация, оптимизация, клъстеризация.

Тема 3. Биологични невронни мрежи. Устройство и процеси в биологичен неврон.

Тема 4. Развитие на невронните изчисления. Основни характеристики на изкуствените невронни мрежи. Активационни функции.

Тема 5. Праволинейни невронни мрежи за регресия. Функция на грешката и спускане по градиента. Алгоритъм за обратно разпространение на грешката. Обработка на данни за машинно обучение.

Тема 6. Праволинейни невронни мрежи за класификация.

Тема 7. Тестване и настройки на невронни мрежи.

Тема 8. Конволюционни невронни мрежи. Циклични невронни мрежи.

Тема 9. Мрежи на Хопфийлд. Асоциативни памети. Устойчивост на невронни мрежи. Клетъчни невронни мрежи.

Тема 10. Невронни мрежи за неконтролирано обучение. Самоорганизиращи се карти. Поддържащи векторни машини и обучение с ядра.

Тема 11. Хибридни невронни мрежи

В. Семинарни упражнения

Тема 1. Решаване на задачи за регресия чрез програмни средства

Тема 2. Сравнителен анализ между активационни функции

Тема 3. Изчисляване на изходи на невронна мрежа по зададена архитектура

Тема 4. Програмна реализация на класификатори

С. Курсова работа

Всеки студент получава индивидуално задание за курсова работа. Работата трябва да съдържа теоретична и практическа част.

ПЛАНИРАНИ УЧЕБНИ ДЕЙНОСТИ И МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

1. На студентите се предоставя пълна информация за съдържанието на програмата по дисциплината, както конспекта и изискванията за оценяване.
2. Изпълнението на курсовата работа, както и успешната подготовка, изисква аудиторна работа, самостоятелна работа през семестъра и личен контакт с преподавателите.
3. Електронните материали, които се предоставят на обучаемите, подпомагат учебния процес и така се разширяват възможностите на преподавателите при осъществяване на задълбочено и систематизирано обучение

МЕТОДИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Крайната оценка по „Невронни мрежи и машинно обучение“ е комплексна, Състои се в получаване наточки от различни тестове и курсова работа, като максималният брой точки е 100. Изпитната процедура е защита на курсовата работа. 8 текущи теста по 5 точки всеки формират максимална оценка от текущ контрол 40 точки.

Дейностите, от които се формира оценката са:

1. Задания за текущ контрол – до 40 точки
2. Изпитна процедура - до 60 точки

СКАЛА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

<50т. Слаб 2

50-62т. - Среден 3

63-75т. - Добър 4

76-88т. - Мн. Добър 5

89-100т – Отличен 6

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСИ

1. Rojas R., Neural Networks. Springer-Verlag, Berlin, 1996
2. Bishop Ch., Pattern Recognition and Machine Learning. Springer Science+Business Media LLC, 2006
3. Schmidhuber J., Deep Learning in Neural Networks: An Overview. The Swiss AI Lab IDSIA, 2014
4. LeCun Y., Y. Bengio, G. Hinton, Deep Learning. NATURE, vol. 521, 28 May 2015, pp.436-444
5. Hinton G., etc., Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition: The shared views of four research groups. IEEE Signal Processing Magazine, vol. 29 (6), pp. 82-97, 2012
6. Domingos P., A few useful things to know about machine learning. Communications of the ACM, vol. 55 (10), pp. 78-87, 2012
7. Hastie T., R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction. Springer Series in Statistics, 2009
8. <https://towardsdatascience.com/gpt-3-a-complete-overview-190232eb25fd>
9. Deep Learning Tutorial, Release 0.1, LISA lab, University of Montreal, 2015
10. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/about.html>
11. <http://hagan.okstate.edu/NNDesign.pdf>
12. www.cs.huji.ac.il/~shais/UnderstandingMachineLearning/understanding-machine-learning-theory-algorithms.pdf
13. www.oreilly.com/ideas/neuroevolution-a-different-kind-of-deep-learning
14. www.mathworks.com/campaigns/products/offer/machine-learning-with-matlab.html
15. Иванов, А., Невронни мрежи и машинно обучение, Полиграф, ISBN 978-619-253-023-5, 2023



CS602

НЕВРОННИ МРЕЖИ И МАШИННО ОБУЧЕНИЕ

Приета: прот. № 20 / 21.06.2017 г.

Актуализирана: прот. № 29/ 29.06.2023

Преподавател: доц. д-р Пенка Георгиева, ас. д-р Александър Иванов

Тема 1. Машинно обучение – основни понятия, цели, мотивация, софтуерни решения.

Тема 2. Видове обучение. Изследователски задачи, решавани от машинното обучение. Регресия, класификация, оптимизация, клъстеризация.

Тема 3. Биологични невронни мрежи. Устройство и процеси в биологичен неврон.

Тема 4. Развитие на невронните изчисления. Основни характеристики на изкуствените невронни мрежи. Активационни функции.

Тема 5. Праволинейни невронни мрежи за регресия. Функция на грешката и спускане по градиента. Алгоритъм за обратно разпространение на грешката. Обработка на данни за машинно обучение.

Тема 6. Праволинейни невронни мрежи за класификация.

Тема 7. Тестване и настройки на невронни мрежи.

Тема 8. Конволюционни невронни мрежи. Циклични невронни мрежи.

Тема 9. Мрежи на Хопфийлд. Асоциативни памети. Устойчивост на невронни мрежи. Клетъчни невронни мрежи.

Тема 10. Невронни мрежи за неконтролирано обучение. Самоорганизиращи се карти.

Поддържащи векторни машини и обучение с ядра.

Тема 11. Хибридни невронни мрежи

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСИ

1. Rojas R., Neural Networks. Springer-Verlag, Berlin, 1996
2. Bishop Ch., Pattern Recognition and Machine Learning. Springer Science+Business Media LLC, 2006
3. Schmidhuber J., Deep Learning in Neural Networks: An Overview. The Swiss AI Lab IDSIA, 2014
4. LeCun Y., Y. Bengio, G. Hinton, Deep Learning. NATURE, vol. 521, 28 May 2015, pp.436-444
5. Hinton G., etc., Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition: The shared views of four research groups. IEEE Signal Processing Magazine, vol. 29 (6), pp. 82-97, 2012
6. Domingos P., A few useful things to know about machine learning. Communications of the ACM, vol. 55 (10), pp. 78-87, 2012
7. Hastie T., R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction. Springer Series in Statistics, 2009
8. <https://towardsdatascience.com/gpt-3-a-complete-overview-190232eb25fd>
9. Deep Learning Tutorial, Release 0.1, LISA lab, University of Montreal, 2015
10. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/about.html>
11. <http://hagan.okstate.edu/NNDesign.pdf>
12. www.cs.huji.ac.il/~shais/UnderstandingMachineLearning/understanding-machine-learning-theory-algorithms.pdf
13. www.oreilly.com/ideas/neuroevolution-a-different-kind-of-deep-learning
14. www.mathworks.com/campaigns/products/offer/machine-learning-with-matlab.html
15. Иванов, А., Невронни мрежи и машинно обучение, Полиграф, ISBN 978-619-253-023-5, 2023