2. K-NN sailkatzaileak

Irakasgaia: Datu Meatzaritza

Espezialitatea: Konputazioa, hirugarren ikasmaila
Titulazioa: Informatika Ingeniaritzako Gradua
Konputazio Zientzia eta Adimen Artifiziala saila
Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea

Sarrera

- K-NN: (K-*Nearest Neighbour*)
- Kasu berri bat sailkatzerakoan bere hurbileneko K auzokideen klaseen artean sarrien agertzen den klasea egokituko zaio.
- Ideia sinple eta intuitiboa. Inplementazio erraza
- Ez dago eredu espliziturik. Distantzien kalkuluan oinarritzen da (ikus http://es.wikipedia.org/wiki/Distancia)

Notazioa

D datubasea, $X_1, \ldots, X_n$ aldagai iragarleak, C klase-aldagaia, N kasu, $\mathbf{x}$ kasu berria.

D		X_1	$\ldots$	X_j	$\ldots$	X_n	C
$(\mathbf{x}_1, c_1)$	1	x_{11}	$\ldots$	x_{1j}	$\ldots$	x_{1n}	c_1
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
$(\mathbf{x}_i, c_i)$	i	x_{i1}	$\ldots$	x_{ij}	$\ldots$	x_{in}	c_i
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
$(\mathbf{x}_N, c_N)$	N	x_{N1}	$\ldots$	x_{Nj}	$\ldots$	x_{Nn}	c_N
$\mathbf{x}$		x_1	$\ldots$	x_j	$\ldots$	x_n	?

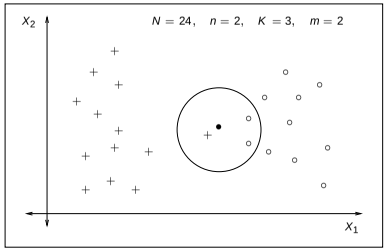
Oinarrizko K-NN algoritmoa

Algoritmoaren sasikodea

HASIERA
  Sarrera: $D = \{(\mathbf{x}_1, c_1), \ldots, (\mathbf{x}_N, c_N)\}$
    $\mathbf{x} = (x_1, \ldots, x_n)$ sailkatu beharreko kasu berria
  ERREPIKATU sailkatutako (x_i, c_i) guztietarako
    kalkulatu $d_i = d(\mathbf{x}_i, \mathbf{x})$
  Ordenatu $d_i (i = 1, \ldots, N)$ txikienetik handienera
  $\mathbf{x}$-tik hurbilen dauden K kasuekin geratu, $D_{\mathbf{x}}^K$
  $\mathbf{x}$-ri $D_{\mathbf{x}}^K$-ko sarrieneko klasea esleitu
AMAIERA

Oinarrizko K-NN algoritmoa

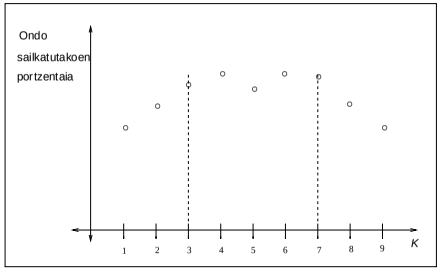
Adibide grafikoa: 3-NN, 24 kasu, 2 klase, 2 aldagai iragarle



3 auzokide hurbilenen artetik bi $\circ$ klasekoak, bat $+$ klasekoa
3-NN sailkatzaile honek $\circ$ iragarriko du $\bullet$ kasuarentzat
(K=1 balitz?)

Oinarrizko K-NN algoritmoa

K parametroaren aukeraketa



Erlazioa ez da monotonoa. K bakoitia aukeratzea komeni da

K-NN algoritmoaren aldaerak

1. K-NN bermegabeak baztertuz
2. K-NN batazbesteko distantziarekin
3. K-NN distantzia minimoarekin
4. K-NN aukeratutako auzokideen pisaketarekin
5. K-NN aldagaien pisaketarekin

1. Aldaera: K-NN bermegabeak baztertuz

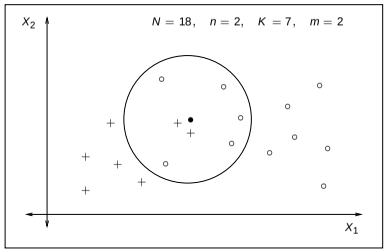
K-NN bermegabeak baztertuz

- Kasu berri bat sailkatzeko nahikoa berme izan behar da
- Ez izatekotan, kasua sailkatu gabe utz daiteke
- Aurretik atalase bat ezartzen da
- Gehiengo absolutua

2. Aldaera: K-NN batazbesteko distantziarekin

Batazbesteko distantziarik txikieneko klasea esleitu

Adibidea. 7 auzokide hurbilenak hartuz



• kasu berriari $+$ klasea esleituko zaio

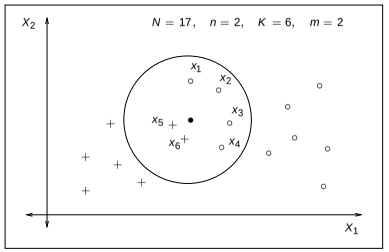
3. Aldaera: K-NN distantzia minimoarekin

- Klase bakoitzerako ordezkari bat aukeratu (adb. klaseko barizentrutik hurbilen dagoen kasua)
- Gorde beharreko kasuen fitxategiaren dimentsioa N-tik m-ra murriztuko da
- 1-NN algoritmoa aplikatu murriztutako fitxategiari
- Eraginkortasuna klase barruko homogenotasunaren mende dago
- Klase bateko kasuak multzo edo cluster batean baino gehiagotan banatuta badaude, aldaera ez da egokia gertatzen, ordezkaria ez delako klasearen adierazgarri egokia izango

4. Aldaera: K-NN auzokideen pisaketarekin

- Kasu guztiek ez dute garrantzia bera. Auzokide hurbilenei pisu bat egokitu (distantziaren mendekoa, adibidez)
- Pisuen baturan oinarrituz emango da klasearen iragarpena

Adibidea



K-NN auzokideen pisaketarekin. Adibidea

- Pisua distantziaren alderantzizko proportzionala

Adibidea

Auzokide hurbilenak	Klasea C	Distantzia $d(\mathbf{x}_i, \mathbf{x})$	Pisua w_i
$\mathbf{x}_1$	O	2	$\frac{1}{2} = 0{,}5$
$\mathbf{x}_2$	O	2	$\frac{1}{2} = 0{,}5$
$\mathbf{x}_3$	O	2	$\frac{1}{2} = 0{,}5$
$\mathbf{x}_4$	O	2	$\frac{1}{2} = 0{,}5$
$\mathbf{x}_5$	$+$	0,7	$1/0{,}7 = 1{,}42$
$\mathbf{x}_6$	$+$	0,8	$1/0{,}8 = 1{,}25$

$1{,}42 + 1{,}25 > 0{,}5 + 0{,}5 + 0{,}5 + 0{,}5 \rightarrow +$ klasea iragarriko da

5. Aldaera: K-NN aldagaien pisaketarekin

Aldagai iragarleen pisaketa

- Aldagai guztiek C klase-aldagaiaren iragarpenerako garrantzia bera ez dutenean erabiltzea komeni da
- Distantzia eta distantzia ponderatua:

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{x}_r) = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (x_j - x_{rj})^2}, \quad d(\mathbf{x}, \mathbf{x}_r) = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} w_j (x_j - x_{rj})^2}$$

- X_j aldagaiari w_j pisua egokitu, X_j aldagaiaren eta C klase-aldagaiaren $I(X_j, C)$ elkarrekiko informazioaren neurria erabiliz, adibidez. Informazio-teoria

Kasuen aukeraketa

- Datubaseetatik kasuen aukeraketa egin daiteke, sailkatzaile azkarragoak eta hobeak lortzeko.
  - Distantzien kalkuluan oinarritutako K-NN teknikek kostu konputazional handia izaten dute datubase handietarako.
  - Datubasean gaizki etiketatutako kasuak badaude, K-NN sailkatzailearen asmatze-tasa jaitsi egingo da.
- Bi teknika: edizio-teknikak eta kondentsazio-teknikak.
  - Edizio-teknikak: datubasean zarata sortzen duten kasuak kenduz, erabaki-muga leunak sortzen saiatzen dira
  - Kondentsazio-teknikak: jatorrizko datubaseko kasuetatik induzitutako erabaki-mugak mantentzen saiatzen dira
- Datubase murriztua erabiliko da sailkatzailea sortzeko

Ediziorako-teknikak: Wilson-en edizioa

- Klaseen arteko mugak garbitu, gainjarritako kasuak kenduz
- K-NN sailkatzaileak gaizki sailkatuko lituzkeen kasuak datubasetik kendu

Wilson-en ediziorako sasikodea

- Errepikatu i guztietarako
  - Datubaseko $\mathbf{x_1}, \ldots, \mathbf{x_{i-1}}, \mathbf{x_{i+1}}, \ldots, \mathbf{x_N}$ kasuen artean K auzokide hurbilenak aurkitu
  - $\mathbf{x_i}$ kasuari bere auzokide hurbilenen artean sarrien agertzen den klasea esleitu
- Esleitutako klasea eta klase erreala bat ez datozen kasu guztiak datubasetik ezabatu

Kondentsazio-teknikak: Hart-en kondentsazioa

Hart-en kondentsaziorako sasikodea

1. Datubaseko lehenengo kasua STORE zerrendan gorde
2. Datubaseko bigarren kasuaren iragarpena egin STOREko kasuetan oinarrituz. Sailkapena zuzena bada, GRABBAG zerrendan sartu, bestela STOREn sartu
3. Modu berean jarraitu datubaseko kasu guztiekin
4. Datubaseko kasu guztiak aztertu ondoren, GRABBAG zerrendakoekin prozedura errepikatu behin eta berriz. Prozesuaren amaiera bi modutara lor daiteke:
   - GRABBAG zerrenda hutsa dago (kasu guztiak STORE zerrendan daude)
   - GRABBAG zerrendako kasu guztiak aztertu ondoren bat bera ere STORE zerrendara ez da pasa
5. GRABBAG-eko kasuak datubasetik ezabatu

Oinarrizko bibliografia

- Liburua: Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados
  - Capítulo 3: Algoritmos de clasificación por vecindad
- Koordinatzailea: Basilio Sierra Araujo
- Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad del País Vasco
- Argitaratzailea: Pearson Prentice Hall, 2004
- ISBN 10: 84-8322-318-X, ISBN 13: 978-84-8322-318-5