

TEX

Programy użytkowe - ćwiczenia 2

TEX

1 Zadanie do wykonania

- Stwórz na pulpicie katalog w formacie ImieStudenta_NazwiskoStudenta
- Ściągnij plik: <http://wmii.uwm.edu.pl/~artem/TEX/1.tex> i zapisz plik do utworzonego wcześniej katalogu, otwórz programem TexWorks i skompiluj, (pierwsza kompilacja może trwać kilka minut)
- Przeczytaj Sekcję drugą wprowadzającą do teorii tworzenia formuł matematycznych w TeXu, podczas czytania sprawdzaj działanie poszczególnych kodów wpisując je do pliku tex i kompilując, (w razie problemu z kompilacją, lokalizuj błąd przeglądając raport z kompilacji).

W przypadku, gdy materiały wprowadzające nie są wystarczające, przejrzyj kurs online,

<http://www.latex-kurs.x25.pl/>

2 Formuły matematyczne w TeXu

Przetrenuj używanie w TeXu matematycznych formuł i symboli z rozdziału 1 po czym wykonaj polecenie z rozdziału 2.

2.1 Zapis Matematyczny

2.1.1 Tryb matematyczny

Tryb matematyczny ‘inline’ - wzory pisane w lini tekstu wstawiamy przy pomocy \$ wzór \$ (wzór wpisujemy w pojedyncze dolary

Ułamek w tekście $\frac{1}{x}$
Oto równanie $c^2=a^2+b^2$

Ułamek w tekście $\frac{1}{x}$

Oto równanie $c^2 = a^2 + b^2$

Tryb matematyczny z zastosowaniem podwójnych dolarów \$\$ wzór \$\$

Ułamek $\frac{1}{x}$
Oto równanie $c^2=a^2+b^2$

Ułamek

$$\frac{1}{x}$$

Oto równanie

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Tryb matematyczny z użyciem struktury ‘equation’

Ułamek
$$\frac{1}{x}$$

$$c^2=a^2+b^2$$

Oto równanie
$$c^2=a^2+b^2$$

Ułamek

$$\frac{1}{x} \tag{1}$$

Oto równanie

$$c^2 = a^2 + b^2 \tag{2}$$

Można odnieść się do powyższych wzorów wykorzystując polecenie `\eqref{etykieta}`.
 Ułamek ma numer (1) a równanie ma numer (2)

Zad.1.

Przestudiuj trzy powyższe przypadki, zwróć uwagę na różnice w wyświetlaniu i możliwości późniejszego odwołania się do równania. Przepisz je do latex'a i spróbuj odnieść się do równania zdefiniowanych przy pomocy `\equation`

2.1.2 Indeks górny i dolny

Do utworzenia indeksu górnego używamy operatorów `^` oraz podkreślenia `_`.
 Kod TeXa przed kompilacją

```
Indeks górny  $$x^{\{y\}} \quad \backslash e^{\{x\}} \quad \backslash 2^{\{e\}} \quad \backslash A^{\{2\}} \backslash \times 2 \backslash \backslash
Indeks dolny  $$x_{-y} \quad \backslash a_{\{ij\}} \quad \backslash \backslash
```

Wynik po kompilacji Indeks górny

$$x^y \quad e^x \quad 2^e \quad A^{2 \times 2}$$

Indeks dolny

$$x_y \quad a_{ij} \quad x_i$$

Zad 2. Przepisz powyższe przykłady zwróć uwagę na odstęp między wyrażeniami. Napisz formuły tworzące poniższe przykłady:

$$\frac{2^k}{2^{k+2}}$$

$$2^{\frac{x^2}{(x+2)(x-2)^3}}$$

$$\vec{x} = [x_1, x_2, \dots, x_N]$$

2.1.3 Duże operatory matematyczne

Kod TeXa przed kompilacją

```
$$\sum \quad \backslash \sum_{i=1}^{\{10\}} x_{\{i\}} \quad \backslash \prod \quad \backslash \coprod \quad \backslash \int \quad \backslash \oint \quad \backslash \bigcap \quad \backslash \bigcup
\quad \backslash \bigsqcup \quad \backslash \bigvee \quad \backslash \bigwedge \quad \backslash \bigodot \quad \backslash \bigotimes \quad \backslash \bigoplus \quad \backslash
\biguplus$$
```

2.1.4 pdf po kompilacji

$$\sum \sum_{i=1}^{10} x_i \quad \Pi \quad \Pi \quad \int \quad \oint \quad \cap \quad \cup \quad \sqcup \quad \vee \quad \wedge \quad \odot \quad \otimes \quad \oplus \quad \uplus$$

2.1.5 Kod TeXa przed kompilacją

$$\hat{a} \ \check{b} \ \breve{c} \ \acute{d} \ \grave{e} \ \tilde{f} \ \bar{g} \ \underset{\sim}{h} \ \dot{m} \ \ddot{n}$$

2.1.6 pdf po kompilacji

â ă ċ đ è ƒ ġ ħ ĩ ñ

2.1.7 Kod TeXa przed kompilacją

$$\begin{array}{c} \widetilde{aaa} \quad \widehat{bbb} \quad \overleftarrow{ccc} \quad \overrightarrow{ddd} \quad \overline{eee} \quad \overbrace{fff} \quad \underbrace{ggg} \quad \underline{hhh} \quad \sqrt{iii} \\ \sqrt[n]{jjj} \quad \frac{kkkk}{} \end{array}$$

2.1.8 pdf po kompilaciji

$$\widetilde{aaa} \, \widetilde{bbb} \, \overleftarrow{ccc} \, \overrightarrow{ddd} \, \overline{eee} \, \overbrace{fff} \, \underbrace{ggg} \, \underline{hhh} \, \sqrt{iii} \, \sqrt[j]{jjj} \, \frac{kkkk}{}$$

2.2 Alfabet Grecki

2.2.1 Kod TeXa przed kompilacją

$$\text{\textbackslash}\Gamma \quad \text{\textbackslash}\Delta \quad \text{\textbackslash}\Theta \quad \text{\textbackslash}\Xi \quad \text{\textbackslash}\Pi \quad \text{\textbackslash}\Sigma \quad \text{\textbackslash}\Upsilon \quad \text{\textbackslash}\Phi \quad \text{\textbackslash}\Psi \quad \text{\textbackslash}\Omega$$

2.2.2 pdf po kompilaciji

Γ Δ Θ Ξ Π Σ Υ Φ Ψ Ω

2.2.3 Kod TeXa przed kompilacją

 $\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \varnothing \zeta \eta \theta$
 $\vartheta \iota \kappa \lambda \mu \nu \xi \omicron \pi \varphi$
 $\rho \varrho \sigma \varsigma \tau \upsilon \phi \varpsi \chi$
 $\psi \omega \digamma \beth \gimel \daleth$

2.2.4 pdf po kompilacji

$\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \zeta \eta \theta \vartheta \iota \kappa \lambda \mu \nu \xi \omicron \pi \varpi \rho \varrho \sigma \varsigma \tau \upsilon \phi \varphi \chi \psi \omega F \beth \aleph \daleth$

2.3 Symbole

2.3.1 Kod TeXa przed kompilacją

```
$$\aleph \ \ \hbar \ \ \imath \ \ \jmath \ \ \ell \ \ \wp \ \ \Re \ \ \Im \ \ \prime \ \ \emptyset \ \ \backslash  
 \angle \ \ \infty \ \ \partial \ \ \nabla \ \ \triangle \ \ \forall \ \ \exists \ \ \neg \ \ \top \ \ \bot \ \ \backslash  
 \text{surd} \ \ \text{top} \ \ \text{bot} \ \ \backslash \backslash
```

2.3.2 pdf po kompilacji

$\aleph \ \hbar \ \iota \ \jmath \ \ell \ \wp \ \Re \ \Im \ \prime \ \emptyset \ \angle \ \infty \ \partial \ \nabla \ \triangle \ \forall \ \exists \ \neg \ \top \ \bot \ \backslash$

2.3.3 Kod TeXa przed kompilacją

```
$$\flat \ \ \natural \ \ \sharp \ \ \| \ \ \clubsuit \ \ \diamondsuit \ \ \heartsuit \ \ \spadesuit  
 \ \ \dag \ \ \ddag \ \ \$ \ \ \pounds \ \ \copyright \ \ \pounds \ \ \checkmark \ \ \maltese  
 \ \ \circledR \ \ \yen \ \ \ulcorner \ \ \urcorner \ \ \llcorner \ \ \lrcorner \ \ \diamond \ \ \mho  
 \ \ \Box \ \ \cdot \ \ \ldots \ \ \cdots \ \ \vdots \ \ \ddots
```

2.3.4 pdf po kompilacji

$\flat \ \natural \ \sharp \ \| \ \clubsuit \ \diamondsuit \ \heartsuit \ \spadesuit \ \dagger \ \ddagger \ \$ \ \pounds \ \copyright \ \mathcal{L} \ \checkmark \ \maltese \ \text{®} \ \text{¥} \ \lrcorner \ \llcorner \ \lrcorner \ \diamond \ \mathbb{U} \ \Box \ \cdot \ \dots \ \dots \ \vdots \ \ddots$

2.4 Formatowanie

2.4.1 Kod TeXa przed kompilacją

```
$$\emph{Przykładowa fraza} \ \ \text{Przykładowa fraza} \ \ \textbf{Przykładowa fraza} \ \ \textit{Przykładowa fraza} \ \ \texttt{Przykładowa fraza} \ \ \textmd{Przykładowa fraza} \ \ \textit{Przykładowa fraza} \ \ \textsc{Przykładowa fraza} \ \ \textsl{Przykładowa fraza} \ \ \text{Przykładowa fraza}
```

2.4.2 pdf po kompilacji

Przykładowa fraza Przykładowa fraza **Przykładowa fraza**

2.7 Inne symbole

2.7.1 Kod TeXa przed kompilacją

 $\pm \mp \times \div \ast \star \circ \bullet \cdot \cap \cup$
 $+ \sqcup \sqsubset \vee \wedge$

2.7.2 pdf po kompilaciji

 $\pm \mp \times \div * \star \circ \bullet \cdot \cap \cup \oplus \sqcap \sqcup \vee \wedge$

2.7.3 Kod TeXa przed kompilacją

$$\begin{array}{l} \S\S \backslash \text{setminus} \quad \backslash \text{wr} \quad \backslash \text{diamond} \quad \backslash \text{bigtriangleup} \quad \backslash \text{bigtriangledown} \quad \backslash \text{triangleleft} \quad \backslash \\ \text{triangleright} \quad \backslash \text{oplus} \quad \backslash \text{ominus} \quad \backslash \text{otimes} \quad \backslash \text{oslash} \quad \backslash \text{odot} \quad \backslash \text{bigcirc} \quad \backslash \\ \text{dagger} \quad \backslash \text{ddagger} \quad \backslash \text{amalg} \quad \backslash \text{nearrow} \quad \backslash \text{searrow} \quad \backslash \text{narrow} \quad \backslash \text{swarrow} \quad \backslash \\ \text{longrightarrow} \quad \backslash \text{longleftarrow} \quad \backslash \text{longleftrightarrow} \quad \backslash \text{longmapsto} \quad \backslash \\ \text{Longrightarrow} \quad \backslash \text{Longleftarrow} \quad \backslash \text{Longleftrightarrow} \end{array} \S\S$$

2.7.4 pdf po kompilaciji

$$\backslash \} \diamond \triangle \nabla \triangleleft \triangleright \oplus \ominus \otimes \oslash \odot \bigcirc \dagger \ddagger \amalg \nearrow \searrow \nwarrow \swarrow \longrightarrow \longleftarrow \longleftrightarrow \mapsto \implies \Longleftrightarrow \Leftrightarrow$$

2.7.5 Kod TeXa przed kompilacją

$$\begin{array}{l} \Leftrightarrow \quad \Leftarrow \quad \Rightarrow \quad \Rrightarrow \quad \leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \quad \mapsto \quad \hookleftarrow \quad \leftharpoonup \quad \leftharpoonown \quad \rightharpoonleft \quad \hookrightarrow \quad \rightharpoonup \quad \rightharpoonown \quad \uparrow \quad \Uparrow \quad \downarrow \quad \Downarrow \quad \updownarrow \quad \Updownarrow \quad \leftleftarrows \quad \rightleftarrows \quad \leftrightarrows \quad \rightleftharpoons \quad \rightleftharpoons \\ \Leftrightarrow \quad \Rrightarrow \quad \leftrightharpoons \quad \rightharpoonleft \end{array}$$

2.7.6 pdf po kompilaciji

$$\leftarrow \Rightarrow \rightarrow \Rightarrow \leftrightarrow \Leftrightarrow \vdash \dashv \lhd \rhd \preceq \preccurlyeq \succ \succcurlyeq \rightarrowtail \rightarrowtail \Uparrow \Downarrow \Uparrow \Updownarrow \Leftarrow \Rightarrow \Leftrightarrow \Rightarrow \Leftarrow \Rightarrow \Leftarrow \Rightarrow$$

2.7.7 Kod TeXa przed kompilacją

$$\begin{array}{l}
\mathrel{\$}\twoheadleftarrow \quad \twoheadrightarrow \quad \leftarrowtail \quad \rightarrowtail \quad \backslash \\
\looparrowleft \quad \looparrowright \quad \curvearrowleft \quad \curvearrowright \quad \backslash \\
\circlearrowleft \quad \circlearrowright \quad \dashleftarrow \quad \dashrightarrow \quad \backslash \text{Lsh} \quad \backslash \\
\text{Rsh} \quad \upuparrows \quad \downdownarrows \quad \upharpoonleft \quad \upharpoonright \quad \backslash \quad \backslash \\
\downharpoonleft \quad \downharpoonright \quad \rightsquigarrow \quad \leftrightsquigarrow \quad \backslash \\
\multimap \quad \nleftarrow \quad \nrightarrow \quad \nLeftarrow \quad \nRightarrow \quad \backslash \quad \backslash \\
\leftrightharrow \quad \nLeftarrow \quad \nRightarrow
\end{array}$$

2.7.8 pdf po kompilacji

← → ↔ ↗ ↘ ↙ ↚ ↛ ↜ ↝ ↞ ↠ ↡ ↢ ↣ ↤ ↥ ↦ ↧ ↨ ↩ ↪ ↫ ↬ ↭ ↮ ↯ ↰ ↱ ↲ ↳ ↴ ↵ ↶ ↷ ↸ ↹ ↺ ↻ ↼ ↽ ↾ ↿ ⇀ ⇁ ⇂ ⇃ ⇄ ⇅ ⇆ ⇇ ⇈ ⇉ ⇊ ⇋ ⇌ ⇍ ⇎ ⇏ ⇐ ⇑ ⇒ ⇓ ⇔ ⇕ ⇖ ⇗ ⇘ ⇙ ⇚ ⇛ ⇜ ⇝ ⇞ ⇟ ⇠ ⇡ ⇢ ⇣ ⇤ ⇥ ⇦ ⇧ ⇨ ⇩ ⇪ ⇫ ⇬ ⇭ ⇮ ⇯ ⇰ ⇱ ⇲ ⇳ ⇴ ⇵ ⇶ ⇷ ⇸ ⇹ ⇺ ⇻ ⇼ ⇽ ⇾ ⇿ ⇿ ⇿ ⇿ ⇿ ⇿ ⇿ ⇿ ⇿ ⇿

2.8 Użycie struktury array

2.8.1 Kod TeXa przed kompilacją

```

54) e'_{ij}=
\left\{
\begin{array}{c}
e_{ij}\ \ {\rm gdy}\ d(x_i)\ \neq\ d(x_j)\ \ \\\
\phi\ \ {\rm gdy}\ d(x_i)=d(x_j)\ .\ \ \\\
\end{array}
\right.

```

2.8.2 pdf po kompilacji

$$54)e'_{ij} = \begin{cases} e_{ij} \text{ gdy } d(x_i) \neq d(x_j) \\ \phi \text{ gdy } d(x_i) = d(x_j). \end{cases}$$

2.9 Użycie środowiska algorythmic

2.9.1 Kod TeXa przed kompilacją

```

\begin{algorithmic}
\STATE{22)Procedure}
\STATE{Input data}
\STATE{$A' \leftarrow \emptyset$}
\STATE{$iter \leftarrow 0$}
\FOR {$i=1,2,\dots,card\{A\}$}
\FOR {$j=1,2,\dots,k$}
\STATE{$S^{c_j}(a)=S_{\{i\}^{c_j}}(a)$}
\IF {$a \not\in A'$}
\item{$A' \leftarrow a$}
\item{$iter \leftarrow iter+1$}
\IF {$iter = fixed\ number\ of\ the\ best\ genes$}
\item{BREAK}
\ENDIF
\ENDIF
\ENDFOR
\IF {$iter = fixed\ number\ of\ the\ best\ genes$}
\item{BREAK}
\ENDIF
\ENDFOR
\RETURN{$A'$}
\end{algorithmic}

```

2.9.2 pdf po kompilacji

22)Procedure

Input data


```

 $A' \leftarrow \emptyset$ 
 $iter \leftarrow 0$ 
for  $i=1,2,\dots,\text{card}\{A\}$  do
  for  $j=1,2,\dots,k$  do
     $S^{c_j}(a) = S_i^{c_j}(a)$ 
    if  $a \notin A'$  then
       $A' \leftarrow a$ 
       $iter \leftarrow iter + 1$ 
      if  $iter = \text{fixed number of the best genes}$  then
        BREAK
      end if
    end if
  end for
  if  $iter = \text{fixed number of the best genes}$  then
    BREAK
  end if
end for
return  $A'$ 

```

2.10 Użycie środowiska equation

2.10.1 Kod TeXa przed kompilacją

```

\begin{equation}
\text{Inf\_A}(x)=\{(a=a(x)):a\in A\},
\end{equation}

```

2.10.2 pdf po kompilacji

$$\text{Inf}_A(x) = \{(a = a(x)) : a \in A\}, \quad (3)$$

3 Wzory do zapisania w TeXu

$$(a_1 = a_1(x)) \wedge (a_2 = a_2(x)) \wedge \dots \wedge (a_k = a_k(x)) \Rightarrow (d = d(u)) \quad (4)$$

$$[x]_A = \{y \in U : a(x) = a(y), \forall a \in A\}, \text{ where the central object } x \in U \quad (5)$$

$$g(u, r) = \{v \in U : \frac{\text{card}\{IND(u, v)\}}{\text{card}\{A\}} \geq r\} \quad (6)$$

$$\text{where, } IND(u, v) = \{a \in A : a(u) = a(v)\} \quad (7)$$

$$T : [0, 1] \times [0, 1] \rightarrow [0, 1], \quad (8)$$

$$x \Rightarrow_T y \geq r \text{ if and only if } T(x, r) \leq y \quad (9)$$

$$x \Rightarrow_T y = \max\{r : T(x, r) \leq y\} \quad (10)$$

$$\mu_T(x, y, r) \text{ if and only if } x \Rightarrow_T y \geq r \quad (11)$$

$$dis_\varepsilon(u, v) = \frac{|\{a \in A : \|a(u) - a(v)\| \geq \varepsilon\}|}{|A|} \quad (12)$$

$$ind_\varepsilon(u, v) = \frac{|\{a \in A : \|a(u) - a(v)\| < \varepsilon\}|}{|A|} \quad (13)$$

$$Param(v_d) = \sum_{\{v \in U_{trn} : d(v) = v_d\}} w(v, u, \varepsilon) \quad (14)$$

$$Param(v_d) = \sum_{\{v_p \in U_{trn} : d(v_p) = v_d\}} w(u_q, v_p), \quad (15)$$

$$S^{c_i}(a) = \frac{(\bar{C}_i^a - \hat{C}_i^a)^2}{Z_{\bar{C}_i^a} + Z_{\hat{C}_i^a}}, a \in A. \quad (16)$$

$$C_i^a = \{a(u) : u \in U \text{ and } d(u) = c_i\}. \quad (17)$$

$$F_{c_i}(a) = \frac{MSTR_{c_i}(a)}{MSE_{c_i}(a)} \quad (18)$$

$$C_i^a = \{a(u) : u \in U \text{ and } d(u) = c_i\} \quad (19)$$

$$MSTR_{c_i}(a) = \text{card}\{C_i^a\} * (\bar{C}_i^a - \hat{C}_i^a)^2 \quad (20)$$

$$A_{c_i}(a) = C_i^a \wedge_{\varepsilon} \{U \setminus C_i^a\} \quad (21)$$

$$\frac{\text{card}\{a(u) \in C_i^a : \frac{|a(u) - \hat{C}_i^a|}{\text{train}_a} > \varepsilon\}}{\text{card}\{C_i^a\}} \quad (22)$$

$$\text{Balanced.acc} = \frac{\text{acc}_{c_1} + \text{acc}_{c_2} + \dots + \text{acc}_{c_k}}{k} \quad (23)$$

$$\text{Param}(v_d) = \sum_{\{v \in U_{\text{trn}} : d(v) = v_d\}} w(v, u, \varepsilon) \quad (24)$$

$$\frac{\text{card}\{a(u) \in C_i^a : \frac{|a(u) - \hat{C}_i^a|}{\text{train}_a} > \varepsilon\}}{\text{card}\{C_i^a\}} \quad (25)$$

$$MSE_{c_i}(a) = \frac{\sum_{j=1}^{\text{card}\{C_i^a\}} (a(u_j) - \bar{C}_i^a)^2}{\text{card}\{C_i^a\}}, \text{ where } u_j \in C_i^a, i = 1, 2, \dots, \text{card}\{C_i^a\} \quad (26)$$

$$C_i^a = \{a(u) : u \in U \text{ and } d(u) = c_i\}, \hat{C}_i^a = \frac{\{a(v) : v \in U \text{ and } d(v) \neq c_i\}}{\text{card}\{U\} - \text{card}\{C_i^a\}}. \quad (27)$$

$$C_i^a \wedge_{\varepsilon} \{U \setminus C_i^a\} = \frac{\text{card}\{a(u) \in C_i^a : \exists a(v) \in \{U \setminus C_i^a\}; \frac{|a(u) - a(v)|}{\text{train}_a} \leq \varepsilon\} + \text{card}\{a(v) \in \{U \setminus C_i^a\} : \exists a(u) \in C_i^a; \frac{|a(u) - a(v)|}{\text{train}_a} \leq \varepsilon\}}{\text{card}\{U\}} \quad (28)$$

$$c_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{if } \frac{\text{card}\{IND(u_i, u_j)\}}{\text{card}\{A\}} \geq r_{gran} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (29)$$

$$C_i^a \wedge_\varepsilon C_j^a = \frac{\text{card}\{a(u) \in C_i^a : \exists a(v) \in C_j^a; \frac{|a(u)-a(v)|}{\text{train}_{C_i^a, C_j^a}} \leq \varepsilon\} + \text{card}\{a(v) \in C_j^a; \frac{|a(v)-a(u)|}{\text{train}_{C_i^a, C_j^a}} \leq \varepsilon\}}{\text{card}\{C_i^a\}} \quad (30)$$

$$\frac{\text{card}\{a(u) \in C_i^a : \frac{|a(u)-\bar{C}_j^a|}{\text{train}_{C_i^a, C_j^a}} \leq \varepsilon\} + \text{card}\{a(v) \in C_j^a : \frac{|a(v)-\bar{C}_i^a|}{\text{train}_{C_i^a, C_j^a}} \leq \varepsilon\}}{\text{card}\{C_i^a\} + \text{card}\{C_j^a\}} \quad (31)$$

$$C_i^a = \{a(u) : u \in U \text{ and } d(u) = c_i\}, \hat{C}_i^a = \frac{\{a(v) : v \in U \text{ and } d(v) \neq c_i\}}{\text{card}\{U\} - \text{card}\{C_i^a\}}. \quad (32)$$

$$C_i^a \wedge_\varepsilon \{U \setminus C_i^a\} = \frac{\text{card}\{a(u) \in C_i^a : \exists a(v) \in \{U \setminus C_i^a\}; \frac{|a(u)-a(v)|}{\text{train}_a} \leq \varepsilon\} + \text{card}\{a(v) \in \{U \setminus C_i^a\} : \exists a(u) \in C_i^a; \frac{|a(u)-a(v)|}{\text{train}_a} \leq \varepsilon\}}{\text{card}\{U\}} \quad (33)$$

$$\bar{C}_i^a = \frac{\{\sum a(u) : u \in U \text{ and } d(u) = c_i\}}{\text{card}\{C_i^a\}}, \hat{C}_i^a = \frac{\{\sum a(v) : v \in U \text{ and } d(v) \neq c_i\}}{\text{card}\{U\} - \text{card}\{C_i^a\}}. \quad (34)$$

$$Z_{\bar{C}_i^{a^2}} = \frac{\sum_{a(u) \in C_i^a} (a(u) - \bar{C}_i^a)^2}{\text{card}\{C_i^a\}}, Z_{\hat{C}_i^{a^2}} = \frac{\sum_{a(v) \in U \setminus C_i^a} (a(v) - \hat{C}_i^a)^2}{\text{card}\{U\} - \text{card}\{C_i^a\}} \quad (35)$$

$$w(u_q, v_p) = w(u_q, v_p) + \frac{|a(u_q) - a(v_p)|}{(\text{max_attr}_a - \text{min_attr}_a) * (\varepsilon + \frac{|a(u_q) - a(v_p)|}{\text{max_attr}_a - \text{min_attr}_a})} \text{ i. e.,} \quad (36)$$

$$w(u_q, v_p) = w(u_q, v_p) + \frac{|a(u_q) - a(v_p)|}{(\text{max_attr}_a - \text{min_attr}_a) * \varepsilon + |a(u_q) - a(v_p)|} \quad (37)$$

$$w(u_q, v_p) = w(u_q, v_p) + \frac{|a(u_q) - a(v_p)|}{(max_attr_a - min_attr_a) * \varepsilon} \quad (38)$$

$$c'_{ij} = \begin{cases} c_{ij} & \text{gdy } d(x_i) \neq d(x_j) \\ \phi & \text{gdy } d(x_i) = d(x_j). \end{cases} \quad (39)$$

Procedure

Input data

$A' \leftarrow \emptyset$

$iter \leftarrow 0$

for $i=1,2,...,card\{A\}$ **do**

for $j=1,2,...,k$ **do**

$F^{c_j}(a) = F_i^{c_j}(a)$

if $a \notin A'$ **then**

$A' \leftarrow a$

$iter \leftarrow iter + 1$

if $iter = \text{fixed number of the best genes}$ **then**

 BREAK

end if

end if

end for

if $iter = \text{fixed number of the best genes}$ **then**

 BREAK

end if

end for

return A'

$$S_1^{c_1}(a) > S_2^{c_1}(a) > \dots > S_{card\{A\}}^{c_1}(a)$$

$$S_1^{c_2}(a) > S_2^{c_2}(a) > \dots > S_{card\{A\}}^{c_2}(a)$$

\vdots

$$S_1^{c_k}(a) > S_2^{c_k}(a) > \dots > S_{card\{A\}}^{c_k}(a)$$