

Odpowiedzi do każdej z części na oddzielnych kartkach (4 różne kartki)

### Część RB

**RB.Zad. 1. (6 p.)** Mamy środowisko i strategię  $\pi_1$  przedstawioną za pomocą strzałek:

	0	1	2	3	4	5	
0	→	→	→	→	→	→	Stany oznaczamy
1	↑					↓	podając kolejno
2	↑						numer wiersza i
3	↑						kolumny (licząc od
4	↑						0). Czy $\pi_1$ dla $\gamma =$
5	→	→	→	→	→	→	0,9 jest strategią

odpowiedzi z uzasadnieniem przedstawić obliczenia.

**RB.Z2. (3,5 p.)** Mamy zadanie minimalizacji funkcji wielomodalnej, której optimum lokalne leży na ograniczeniu. Uszereguj algorytmy ewolucyjne według rosnących zdolności eksploracji (rozmiar populacji  $\mu=10$ ).

**RB.Z2.A. Uszereguj:**

- 1) Selekcja turniejowa o rozmiarze 2, sukcesja generacyjna, brak krzyżowania
- 2) Selekcja ruletkowa, sukcesja generacyjna, krzyżowanie uśredniające
- 3) Selekcja ruletkowa, sukcesja generacyjna, brak krzyżowania

**RB.Z2.B. Uszereguj:**

- 1) Selekcja turniejowa o rozmiarze 2, sukcesja generacyjna, brak krzyżowania
- 2) Selekcja turniejowa o rozmiarze 2, sukcesja elitarna o rozmiarze 2, brak krzyżowania

**RB.Z2.C. Uszereguj:**

- 1) Selekcja turniejowa o rozmiarze 3
- 2) Selekcja turniejowa o rozmiarze 2

**RB.Z3 (3 p.)** Podaj numery prawidłowych odpowiedzi. W strategii ewolucyjnej  $ES(\mu+\lambda)$ :

- 1) osobnik ma 2 chromosomy,
- 2) reprodukcja polega na losowaniu z powtórzeniami,
- 3) stosuje się reprodukcję turniejową,
- 4) stosuje się regułę 1/5 sukcesu,
- 5) populacja mutantów ma rozmiar  $\mu$ , a populacja bazowa rozmiar  $\lambda$ ,
- 6)  $\mu > \lambda$ .

### Część RN

**RN.Z1 (6 p.)** Predykaty

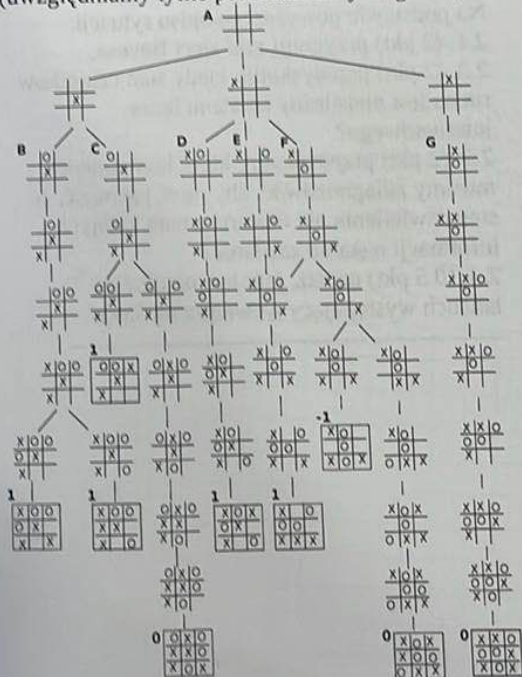
Każdy jest kolegą dla samego siebie. Jestem kolegą mojego kolegi, relacja 'kolega' jest zwrotna. Kolega kolegi też jest kolegą, relacja jest przechodnia. Każdy kolega, który nie zna C++ zna Rust. Abacki nie zna C++. Babacki jest kolegą Abackiego.

Opisz powyższą sytuację w rachunku predykatów pierwszego rzędu stosując predykaty:  $Fried(x,y)$ ,  $Know(x,z)$ ,  $Person(x)$ . Przedstaw to w koniunkcyjnej postaci normalnej (CNF).

**RN.Z2 (6,5 p.)** Gry dwuosobowe

Na rysunku przedstawiono fragment drzewa gry w kółko i krzyżyk. Funkcja wypłaty jest następująca:  $w = 1$ , gdy wygra krzyżyk,  $w = -1$  gdy wygra kółko,  $w = 0$  gdy remis. Na podstawie przedstawionego fragmentu drzewa:

- (1) Podaj wartość wypłaty dla węzłów A, B, C, D, E, F i G, obliczoną algorytmem MiniMax.
- (2) Czy krzyżyk ma strategię wygrywającą? (uwzględniamy tylko przedstawiony fragment)
- (3) Czy kółko ma strategię wygrywającą? (uwzględniamy tylko przedstawiony fragment).





### Część PZ

**PZ.1.** Chcesz zbudować klasyfikator binarny bazujący na metodzie SVM. Odpowiedz na następujące pytania:

- 1.1. (2 pkt) Który z kluczowych elementów metody SVM pozwala na klasyfikację w przestrzeni o wyższej wymiarowości niż wymiarowość oryginalnej dziedziny zadania?
- 1.2. (1 pkt) Jaka jest odległość wektorów rozpinających od hiperpłaszczyzny separującej, jeśli szerokość regionu separującego wynosi  $v$ ?
- 1.3. (1 pkt) Jeśli zbiór trenujący w metodzie SVM ma  $n$  elementów, to jaka jest maksymalna liczba wektorów rozpinających?
- 1.4. (2 pkt) Podaj przykłady dwóch funkcji używanych jako jądra w metodzie SVM. Czy funkcje te mają jakieś parametry mogące wymagać strojenia?

**PZ.2.** W Twoim domu zainstalowany jest system „smart home”, składający się z: czujników ruchu, podłączonych do konsoli, która z kolei steruje oświetleniem. Niepoprawne funkcjonowanie konsoli może zależeć od problemów zasilania, awarii czujników ruchu oraz niestabilnego łącza internetowego (również podłączonego do zasilania).

Na podstawie powyższego opisu sytuacji:

- 2.1. (2 pkt) przygotuj graf sieci Bayesa,
  - 2.2. (2 pkt) przedyskutuj, kiedy stan czujników ruchu jest niezależny od stanu łącza internetowego?
  - 2.3. (2 pkt) przedyskutuj, które komponenty musimy zdiagnozować, aby mieć pewność, że stan oświetlenia nie dostarcza nam żadnych informacji o stanie zasilania?
  - 2.4. (0.5 pkt) napisz, jaki jest najdłuższy łańcuch występujący wewnątrz tej sieci?
- 

### Część KR

**KR.1** (5 pkt)

Wymień i opisz trzy warstwy powszechnie używane w konwolucyjnych sieciach neuronowych

**KR.2** (4.5 pkt)

W jaki sposób podział zbioru danych na zbiór treningowy, testowy i walidacyjny pomaga zidentyfikować przeuczenie (ang. overfitting) modelu?

**KR.3** (3 pkt)

Które z poniższych funkcji można uznać za prawidłowe nieliniowe funkcje aktywacji do trenowania sieci neuronowej w praktyce? Odpowiedź uzasadnij.

(i)  $f(x) = -\min(2, x)$

(ii)  $f(x) = 0.9x + 1$

(iii)  $f(x) = \begin{cases} \min(x, 1x) & | x \geq 0 \\ \min(x, 1x) & | x < 0 \end{cases}$

(iv)  $f(x) = \begin{cases} \max(x, 1x) & | x \geq 0 \\ \min(x, 1x) & | x < 0 \end{cases}$