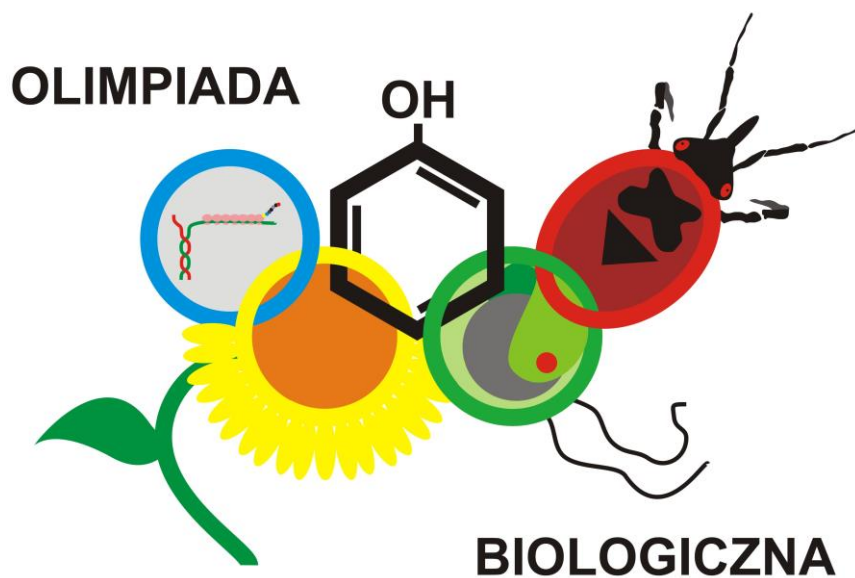


46 Olimpiada Biologiczna



Pracownia statystyczno-filogenetyczna

Łukasz Banasiak i Jakub Baczyński

22 kwietnia 2017 r.

Zasady oceniania rozwiązań zadań

Zadanie 1

1.1 Kodowanie cech (5 pkt)

- 0,5 pkt – za poprawne zakodowanie każdej z cech dla wszystkich pięciu gatunków.

Prawidłowe rozwiązanie:

Gatunek	Cecha									
	1. Przyoczka	2. Wzór na odwłoku	3. Wzór skrzyd. I pary	4. Wzór skrzyd. II pary	5. Kolor skrzydeł	6. Wielkość oczu	7. Budowa czułków	8. Długość czułków	9. Obecność ostróg	10. Długość trąbki
A	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
B	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
C	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
D	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
E	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1

UWAGA: Cechy są binarne, a więc zmiana kodowania 0 na 1 i 1 na 0 nie ma więc wpływu na dalsze rozwiązanie zadania (algorytm UPGMA). Innymi słowy kodowanie jest arbitralne, ale od uczestnika było wymagane, żeby podążał za schematem przedstawionym we wstępie do zadania.

2.2 Obliczenie macierzy odległości (5 pkt)

- 0,5 pkt – za poprawne obliczenie każdej z dziesięciu odległości między gatunkami.

UWAGA: Błędy w kodowaniu cech popełnione w poprzednim kroku nie mają wpływu na ocenę rozwiązania zadania. Sprawdzana jest poprawność obliczeń na podstawie kodowania cech wykonanego przez uczestnika, pod warunkiem że w tabeli nie ma zostawionych pustych komórek.

Jeżeli jednak w kroku 1 nie uzyskano rozwiązania lub jest ono niekompletne, to za krok 2 jest przyznawane bezwzględnie 0 pkt, a rozwiązanie zadania nie jest dalej oceniane.

Prawidłowe rozwiązanie:

	A	B	C	D	E
A					
B	3				
C	4	7			
D	9	8	5		
E	7	10	3	2	

Krok 3: Zastosowanie algorytmu UPGMA (7 pkt)

- 1 pkt – za poprawne określenie składu gatunkowego i wieku każdego z nowych klastrów przyznawany jest 1 pkt.
- 1 pkt – za poprawne określenie długości całego drzewa przyznawany jest 1 pkt.
- 1 pkt – za poprawne obliczenie każdej kolejnej macierzy odległości.

UWAGA: Błędy rachunkowe popełnione w trakcie stosowania algorytmu obniżają punktację jedynie za dany podpunkt, w którym popełniono błąd. Następnie egzaminator przelicza rozwiązanie dalszych podpunktów z uwzględnieniem popełnionego błędu.

Błędy popełnione w poprzednim kroku podczas obliczania macierzy odległości nie mają wpływu na ocenę rozwiązania zadania. Sprawdzana jest poprawność obliczeń na podstawie macierzy odległości otrzymanej przez uczestnika, pod warunkiem, że w tabeli nie ma zostawionych pustych komórek (rozwiązanie jest kompletne).

Jeżeli jednak w kroku 2 nie uzyskano rozwiązania lub jest ono niekompletne, to za krok 3 jest przyznawane bezwzględnie 0 pkt, a rozwiązanie zadania nie jest dalej oceniane.

Prawidłowe rozwiązanie:

1.3.1 Utworzenie pierwszego klastra i macierz odległości między klastrami (1 pkt)

Oznaczenia literowe gatunków wchodzących w skład nowego klastra:	D, E
Wiek nowego klastra:	1

1.3.2 Nowa macierz odległości między klastrami (1 pkt)

(w nagłówki kolumn i wierszy należy wpisać oznaczenia literowe wszystkich gatunków wchodzących w skład klastra)

	A	B	C	D+E
A				
B	3			
C	4	7		
D+E	8	9	4	

1.3.3 Utworzenie drugiego klastra i macierz odległości między klastrami (1 pkt)

Oznaczenia literowe gatunków wchodzących w skład nowego klastra:	A, B
Wiek nowego klastra:	1,5

1.3.4 Nowa macierz odległości między klastrami (1 pkt)

(w nagłówki kolumn i wierszy należy wpisać oznaczenia literowe wszystkich gatunków wchodzących w skład klastra)

	A+B	C	D+E
A+B			
C	5,5		
D+E	8,5	4	

1.3.5 Utworzenie trzeciego klastra i macierz odległości między klastrami (1 pkt)

Oznaczenia literowe gatunków wchodzących w skład nowego klastra:	D, E, C
Wiek nowego klastra:	2

1.3.6 Nowa macierz odległości między klastrami (1 pkt)

(w nagłówki kolumn i wierszy należy wpisać oznaczenia literowe wszystkich gatunków wchodzących w skład klastra)

	A+B	(D+E)+C
A+B		
(D+E)+C	7,5	

1.3.7 Określenie długości drzewa (odległości od liści do korzenia drzewa) (1pkt)

Oznaczenia literowe gatunków wchodzących w skład nowego klastra:	A, B, C, D, E
Wiek drzewa:	3,75

1.4 Rysowanie drzewa filogenetycznego (3 pkt)

Podczas oceniania są sprawdzane następujące kryteria w przedstawionej kolejności:

- Zachowanie prawidłowej topologii,
- Zachowanie równej odległości od korzenia drzewa do każdego z gatunków,
- Zachowanie właściwych długości gałęzi.

3 pkt – za spełnienie łącznie trzech kryteriów.

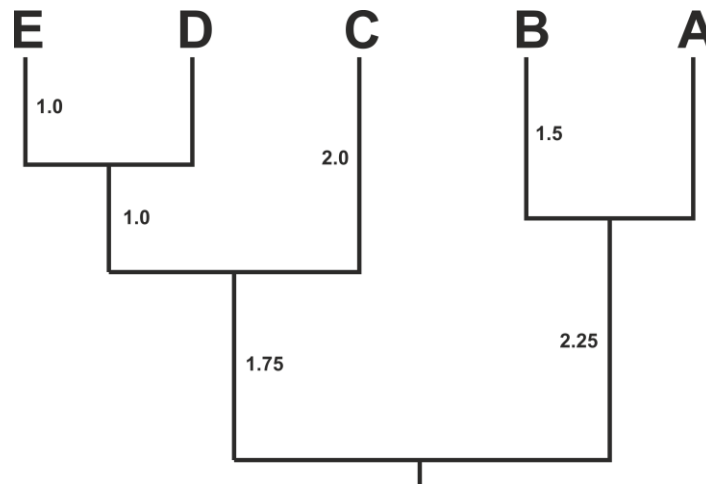
2 pkt – za spełnienie łącznie dwóch pierwszych kryteriów.

1 pkt – za spełnienie jedynie pierwszego kryterium.

UWAGA: Błędy popełnione w poprzednim kroku podczas stosowania algorytmu UPGMA nie mają wpływu na ocenę rozwiązania zadania. Sprawdzana jest poprawność kreślenia drzewa na podstawie uzyskanych przez ucznia klastrow gatunków i ich wieków.

Jeżeli jednak w kroku 3 nie uzyskano rozwiązania lub jest ono niekompletne, to za krok 4 jest przyznawane bezwzględnie 0 pkt

Prawidłowe rozwiązanie:



Zadanie 2

2.1 Pomiary pyłku (5 pkt)

- 0,25 pkt – za prawidłowe zmierzenie każdego z ziaren pyłku z tolerancją +/- jeden mikrometr.

Prawidłowe rozwiązanie:

		Ziarno pyłku									
Okaz	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
A	20	26	22	20	24	25	23	21	24	22	
B	22	24	22	24	21	25	21	27	26	26	

2.2.1 Obliczenie statystyki testu (2 pkt)

- 2 pkt – za obliczenie statystyki testu dokładnością do 4 miejsc po przecinku.
- 1 pkt – za obliczenie statystyki testu z dokładnością do 3 miejsc po przecinku.

Prawidłowe rozwiązanie: $t_0 = 1,1545$

UWAGA: Błędy popełnione w poprzednim podpunkcie podczas pomiarów pyłku nie mają wpływu na ocenę rozwiązania zadania. Sprawdzana jest poprawność obliczeń na podstawie pomiarów wykonanych przez uczestnika pod warunkiem, że pomiary pyłku zostały wykonane dla każdego ziarna.

2.2.2 Obliczenie liczby stopni swobody (1 pkt)

- 1 pkt – za prawidłowe obliczenie wartości parametru.

Prawidłowe rozwiązanie: $df = 18$

2.2.3 Wyznaczenie przedziału dla p-wartości (1 pkt)

- 1 pkt – za prawidłowe wskazanie przedziału zgodnie z rozdzielczością tabeli podanej w załączniku Z2.

UWAGA: Błędy popełnione w poprzednim podpunkcie podczas wyznaczania wartości statystyki testu nie mają wpływu na ocenę rozwiązania zadania. Sprawdzana jest poprawność podejmowania decyzji na podstawie wartości statystyki testu obliczonej przez uczestnika pod warunkiem, że w ogóle została ona wyznaczona.

Prawidłowe rozwiązanie: $0,2 < p < 1$

Uwaga merytoryczna: p-wartość jest rodzajem prawdopodobieństwa, a więc musi się zawierać w przedziale od 0 do 1.

2.2.4 Decyzja o odrzuceniu hipotezy zerowej (1 pkt)

- 1 pkt – za podjęcie prawidłowej decyzji wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do właściwego porównania otrzymanej p-wartości z zadanyim poziomem istotności.

UWAGA: Błędy popełnione w poprzednim podpunkcie podczas wyznaczania przedziału dla p-wartości nie mają wpływu na ocenę rozwiązania zadania. Sprawdzana jest poprawność podejmowania decyzji na podstawie przedziału wyznaczonego przez uczestnika pod warunkiem, że przedział jest skonstruowany poprawnie pod kątem formalnym.

Przykładowe rozwiązanie:

Nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej ponieważ p-wartość jest większa od założonego poziomu istotności.