

Výsledek podtrhněte nebo napište za výraz „Výsledek“ resp. запишіte na vyhrazené místo. U všech otázek запишіte do testu postup řešení, bez postupu nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty můžete využít zadní strany listů. **36282**

PŘIJÍMACÍ TEST z informatiky a matematiky

pro navazující magisterské studium

Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové

Registrační číslo	Hodnocení – část A	Hodnocení – část B	Hodnocení A+B

Část A – matematika (otázky 1-10 celkem za 40 bodů)

1. (4b) Termín ukončení projektu je 35. Doplněte v tabulce sloupce a, b, c a uveďte kritickou cestu dle následujících požadavků:
- (1b) Určete nejdříve možné začátky jednotlivých činností (sloupec a)
 - (1b) Určete nejpozději přípustné začátky jednotlivých činností (sloupec b)
 - (1b) Vypočítejte časové rezervy jednotlivých činností (sloupec c)
 - (1b) Uveďte posloupnost činností vytvářejících kritickou cestu: **B, D, F**

Činnost	Doba trvání	Předchozí činnosti	a		b		c	
A	4	-	0	4	13	17	13	
B	7	-	0	7	7	14	7	B
C	9	A	4	13	17	26	13	
D	12	B	7	19	14	26	7	D
E	10	A, B	7	17	20	30	13	
F	9	C, D	19	<u>28</u>	26	35	7	F
G	5	E	17	22	30	35	13	

2. (4b) Výšky mužů stáří 35 – 44 let mají v určité homogenní populaci normální rozdělení se střední hodnotou 178 cm a rozptylem 36. Využijte základní vlastnosti normálního rozdělení a určete: **$n = 178, \sigma = +\sqrt{36} = 6\text{cm}$**
- (2b) Jaký je přibližně podíl mužů v populaci s výškou v rozmezí 172 cm až 184 cm? **~68% ... ~2/3**
 - (2b) Jaký je očekávaný podíl mužů dané věkové kategorie s výškou nad 184 cm? **~16% ... ~1/6**
3. (4b) Určete lokální extrémy funkce

$$f: y = \frac{x}{e^x}.$$

$$D(f) = R; f'(x) = \frac{1e^x - xe^x}{e^{2x}} = \frac{1}{e^x} - \frac{x}{e^x} = \frac{1-x}{e^x} = 0 \Leftrightarrow x=1$$

stacionární bod; pro $x < 1$ je $f' > 0$ a pro $x > 1$ je $f' < 0$, proto v bodě $x=1$ má f ostré lokální maximum, $f_{\max} = f(1) = \frac{1}{e}$

Výsledek podtrhněte nebo napište za výraz „Výsledek“ resp. запишіte na vyhrazené místo. U všech otázek запишіte do testu postup řešení, bez postupu nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty můžete využít zadní strany listů. **36282**

4. (4b) Tři automaty vyrábějí identický výrobek. Pravděpodobnost kvalitního výrobku u prvního automatu je 0,95, u druhého automatu 0,97, u třetího automatu 0,96. Náhodně vybereme po jednom výrobku z produkce každého stroje. Počet nekvalitních výrobků v tomto výběru označíme X .

- a) (1b) Jaké jsou možné hodnoty náhodné veličiny X ? **$X = 0, 1, 2, 3$**
 b) (1b) Jaká je pravděpodobnost, že ve výběru nebude ani jeden nekvalitní výrobek? **$0,05 * 0,03 * 0,04 = 6 * 10^{-5}$**
 c) (2b) Jaká je pravděpodobnost, že ve výběru bude právě jeden nekvalitní výrobek?
 $0,05 * 0,97 * 0,96 + 0,95 * 0,03 * 0,96 + 0,95 * 0,97 * 0,04 \doteq 0,11$

5. (4b) Vyřešte následující dva úkoly z oblasti dopravních problémů.

- a) (2b) Doplněním fiktivního odběratele upravte daný problém na vyvážený.

Zadaná úloha nemá řešení, protože celkové požadavky překračují celkovou kapacitu.

	Odběratel 1	Odběratel 2	Odběratel 3	Fiktivní odběratel	Kapacity
Sklad 1	14	4	17		320
Sklad 2	6	6	10		290
Požadavky	250	135	290		(610) (675)

- b) (2b) Zjistěte, zda je dané řešení dopravního problému optimální. Svoji odpověď zdůvodněte.

	Odběratel 1	Odběratel 2	Odběratel 3	Kapacity	(u)
Sklad 1	14	4	-9	17	(0)
Sklad 2	6	6	10		(2)
Požadavky	250	135	290		

(v) (14) (4) (8)
 (3500) (670) (2900) (7070)

Dané řešení je optimální: ~~ano~~ / ne (nehodící se škrtněte)

Zdůvodnění: existuje kladná redukovaná cena

6. (4b) Vypočítejte determinant matice a řešte rovnici s neznámou x

$$\begin{vmatrix} 2 & -3x \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = x^2.$$

$$\begin{vmatrix} 2 & -3x \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = x^2; -2 + 3x = x^2; x^2 - 3x + 2 = 0; D = 9 - 8; x_1 = (3+1)/2=2 \text{ a } x_2 = (3-1)/2=1$$

7. (4b) Vypočítejte plošný obsah $P(E)$ rovinného obrazce

$$E = \left\{ (x, y) \in R^2 \mid 0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}, \sin x \leq y \leq \cos x \right\}.$$

$$P(E) = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x - \sin x \, dx = [\sin x + \cos x]_0^{\frac{\pi}{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} - 0 - 1 = \sqrt{2} - 1$$

Výsledek podtrhněte nebo napište za výraz „Výsledek“ resp. запишіte на vyhrozené místo. U všech otázek запишіte do testu postup řešení, bez postupu nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty můžete využít zadní strany listů. **36282**

8. (4b) Určete inverzní matici C^{-1}

k matici $C = A \cdot B^T$, kde

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$C = AB^T = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix};$$

$$C^{-1} = \frac{1}{\det C} \text{adj} C = -\frac{1}{3} \begin{pmatrix} -2 & -3 \\ -3 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

9. (4b) Nalezněte parciální derivace $\frac{\partial f}{\partial x}$ a $\frac{\partial f}{\partial y}$ funkce

$$f(x, y) = \ln(x - y \cdot e^x).$$

$$\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \frac{1}{x - ye^x} (1 - ye^x) = \frac{1 - ye^x}{x - ye^x},$$

$$\frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = \frac{1}{x - ye^x} (-e^x) = -\frac{e^x}{x - ye^x}$$

10. (4b) V tabulce jsou uvedené výsledky (kategorie A až F) jednotného testu z anglického jazyka absolventů dvou gymnázií. Každé kategorii odpovídá určité rozmezí získaných bodů:

	Výsledek standardizované zkoušky AJ					
	A	B	C	D	E	F - Neprospěl
	Body					
Škola	90 - 100	80 - 89	70 - 79	60 - 69	50 - 59	49 a méně
G_A	10	30	35	15	10	20
G_B	15	20	25	16	15	5

96

střed třídy 95 85 76 65 55 25

Úlohy:

- a) (2b) Počítejte kumulativní relativní četnosti pro školu **G_A** Uspořádejte hodnoty tak, aby odpovídaly empirické distribuční funkci. Výpočty pište do následující pomocné tabulky, do jejího prvního sloupce doplňte popisky Vašich výpočtů. **Pro plný počet bodů stačí správně 3-4 třídy**

Popisky v 1. sloupci nehodnotit

(body)	<49	50-59	60-69	70-79	80-89	90+
(kumulativní četnost)	20	30	45	80	110	120
(relativní kumulativní)	20/120	30/120	45/120	80/120	110/120	120/120

- b) (2b) Uveďte výpočetní postup pro stanovení průměrného počtu bodů pro školu **G_B**. Pro plný počet bodů postačí správné dosazení hodnot do správně zvoleného postupu.

$$(25 \cdot 5 + 55 \cdot 15 + 65 \cdot 16 + 75 \cdot 25 + 85 \cdot 20 + 95 \cdot 15) \cdot 1/96$$

Část B – informatika (otázky 11-20 celkem za 20 bodů)

11. (2b) Mezi obecné přístupy k definici systému nepatří:
- a) definice pomocí množiny vnějších veličin
 - b) definice pomocí požadavků a úkolů**
 - c) definice pomocí stavově přechodové struktury
 - d) definice pomocí prvků a vazeb.
12. (2b) Princip, který předepisuje, aby třídy obsahovaly jen vzájemně úzce provázané operace pracující na logicky související množinou dat, se v objektovém přístupu označuje jako:
- a) vysoká soudržnost**
 - b) vysoká konzistence
 - c) polymorfismus
 - d) princip integrity
13. (2b) Mějme následující algoritmus:

```
void selectionSort(double[] array, int count) {  
    for (int i = 0; i < count - 1; i++) {  
        int indexMin = i;  
        for (int j = i + 1; j < count; j++)  
            if (array[j] < array[indexMin])  
                indexMin = j;  
        double aux = array[indexMin];  
        array[indexMin] = array[i];  
        array[i] = aux;  
    }  
}
```

Průměrná asymptotická složitost tohoto algoritmu je:

- a) časová $O(n^2)$, paměťová $O(n^2)$
 - b) časová $O(n^2)$, paměťová $O(1)$**
 - c) časová $O(n^2)$, paměťová $O(n)$
 - d) časová $O(n \log n)$, paměťová $O(1)$
14. (2b) Harvardská architektura:
- a) hlavní omezení této architektury je v rychlosti komunikace s pamětí
 - b) procesor může v jedné chvíli vykonávat jen jednu činnost - číst (nebo zapisovat) data nebo instrukce
 - c) nevyužitou část paměti dat nelze použít pro program a obráceně**
 - d) vyznačuje se sekvenčním zpracováním

15. (2b) V tabulce Prodejci jsou data o počtu prodaných aut jednotlivých prodejců:

Prodejce	Pocet	Zisk
HAVEX	100	80 000 Kč
REGIOAUTO	200	120000 Kč
AUTO STYL	NULL	0 Kč
KB CAR	50	56 000 Kč

Dotaz „SELECT COUNT(Pocet) from Prodejci” vrátí hodnotu:

- a) NULL
 - b) 350
 - c) 3**
 - d) 0
16. (2b) Z následujících rozsahů sítí pro privátní adresování není rezervován:
- a) 10.0.0.0/8
 - b) 64.101.0.0/14**
 - c) 172.16.0.0/12
 - d) 192.168.0.0/16
17. (2b) Rozhraní v OOP:
- a) je zodpovědné za správu paměti v kooperaci s JVM
 - b) určuje sadu metod, které musí třída, která dané rozhraní implementuje, také implementovat**
 - c) je speciální metoda, která zodpovídá za sestavení instance
 - d) je datový typ, který odkazuje na všechny metody potomka i předka současně
18. (2b) Mezi základní mechanismy implementované v jádře monolitických operačních systémů patří:
- a) správa procesů
 - b) obsluha výjimek**
 - c) správa souborových systémů
 - d) síťová komunikace
19. (2b) Úkolové prostředí agenta je vymezeno těmito parametry:
- a) počtem agentů v prostředí
 - b) rychlostí rozhodování agenta
 - c) měřením výkonnosti agenta**
 - d) stanovením stupně úrovně složitosti prostředí pro jeho strojovou (virtuální) reprezentaci
20. (2b) Podmětem (subjektem) v jazyce RDF označujeme:
- a) zdroj, ke kterému lze přiřadit metadata**
 - b) vlastnost (predikát) RDF tvrzení, která je vyjádřena konstantou
 - c) hodnotu vlastnosti RDF tvrzení
 - d) relaci mezi zdrojem a hodnotou metadatového pole