

Výsledek podtrhněte nebo napište za výraz „Výsledek“ resp. zapište na vyhrazené místo. U všech otázek zapište do testu postup řešení, bez postupu nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty můžete využít zadní strany listů. **35811**

## 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) Určete lokální extrémy funkce

$$f: y = x + e^{-x}.$$

$D(f)=\mathbb{R}$ ,  $f'(x)=1-e^{-x}=0 \Leftrightarrow e^{-x}=1$ ;  $e^{-x}=e^0$ ,  $-x=0$ ,  $x=0$   
je stacionární bod  
 $f'$  klesá pro  $x<0$ ,  $f'$  roste pro  $x>0$ ,  $f$  má v bodě  $x=0$   
ostře kladná minima.  $f_{\min}=f(0)=e^0=1$

2. (4b) Vypočítejte plošný obsah  $P(E)$  rovinného obrazce

$$E = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 0 \leq x \leq 1, x^3 \leq y \leq x\}.$$

$$P(E) = \int_0^1 x - x^3 dx = \left[ \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{4} \right]_0^1 = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

3. (4b) Vyřešte následující dva úkoly z oblasti dopravních problémů.

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

	Odběratel 1	Odběratel 2	Odběratel 3	Fiktivní odběratel	Kapacity
Sklad 1	11	4	17		420
Sklad 2	6	7	10		290
Požadavky	210	135	160	<b>205</b>	<b>710</b>

(710)  
(505)

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

	Odběratel 1	Odběratel 2	Odběratel 3	Kapacity	
Sklad 1	<b>-8</b> 11	4	17	215	(u) (0)
Sklad 2	210 6	<b>0</b> 7	10	290	(3)
Požadavky	210	135	160	505	

(v)
(3)
(4)
(17)

(1260)
(540)
(2160)
(3960)

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

Zdůvodnění: žádná redukovaná cena není kladná

Výsledek podtrhněte nebo napište za výraz „Výsledek“ resp. zapište na vyhrazené místo. U všech otázek zapište do testu postup řešení, bez postupu nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty můžete využít zadní strany listů. **35811**

4. (4b) V obchodě pracuje 15 asistentů, jejich průměrná měsíční mzda v prosinci 2017 byla 18500 Kč, rozptyl mezd byl 6636. Každému z asistentů se od ledna 2018 navýšila prosincová mzda o 400 Kč. Počítejte požadované charakteristiky a uveďte jednotky (Kč), pokud mají pro danou charakteristiku smysl:

a) (1b) Průměrná měsíční mzda po navýšení. **18500 Kč + 400 Kč = 18900 Kč**

b) (1b) Směrodatná odchylka měsíční mzdy po navýšení mezd.  **$S^2 = 6636 \Rightarrow S = +\sqrt{6636} \doteq 81,46 \text{ Kč}$**

c) (2b) Variační koeficient po navýšení mezd.  **$V = \frac{S}{\bar{x}} = \frac{81,46 \text{ Kč}}{18900 \text{ Kč}} \doteq 0,00431$  nebo **0,431%****

5. (4b) Nalezněte parciální derivace  $\frac{\partial f}{\partial x}$  a  $\frac{\partial f}{\partial y}$  funkce

$$\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = \frac{1}{x^2 y} 2xy = \frac{2}{x} \quad \frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = \frac{1}{x^2 y} x^2 = \frac{1}{y}$$

$$f(x, y) = \ln(x^2 y).$$

6. (4b) Určete inverzní matici  $C^{-1}$  k matici  $C = A^T \cdot B$ , kde

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, C^{-1} = \frac{1}{\det C} \text{adj } C = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$$

7. (4b) Termín ukončení projektu je 37. Doplňte v tabulce sloupce a, b, c a uveďte kritickou cestu dle následujících požadavků:

a) (1b) Určete nejdříve možné začátky jednotlivých činností (sloupec a)

b) (1b) Určete nejpozději přípustné začátky jednotlivých činností (sloupec b)

c) (1b) Vypočítejte časové rezervy jednotlivých činností (sloupec c)

d) (1b) Uveďte posloupnost činností vytvářejících kritickou cestu: **...A...E...G...**

Činnost	Doba trvání	Předchozí činnosti	a		b		c	
A	8	-	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>(A)</b>
B	3	-	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	
C	6	A	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>17</b>	
D	12	B	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	
E	16	A, B	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>(E)</b>
F	6	C, D	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>16</b>	
G	9	E	<b>24</b>	<b><u>33</u></b>	<b>28</b>	<b><u>37</u></b>	<b>4</b>	<b>(G)</b>

8. (4b) Vypočítejte determinant matice a řešte rovnici s neznámou  $x$

$$\begin{vmatrix} x & -3 \\ 2 & x \end{vmatrix} = 5x.$$

$$\begin{vmatrix} x & -3 \\ 2 & x \end{vmatrix} = 5x; x^2 + 6 = 5x; x^2 - 5x + 6 = 0; D = 25 - 24 = 1, x_{1,2} = \frac{5 \pm 1}{2} < \frac{3}{2}$$

Výsledek podtrhněte nebo napište za výraz „Výsledek“ resp. zapište na vyhrazené místo. U všech otázek zapište do testu postup řešení, bez postupu nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty můžete využít zadní strany listů. **35811**

9. (4b) Ve skupině uchazečů o zajímavou brigádu byly sledované výsledky jednotné zkoušky z anglického jazyka, která byla hodnocena stupni A (nejlepší) až E (nejhorší). V tabulce jsou četnosti výsledků jednotné zkoušky uchazečů, rozdělených podle absolvovaného gymnázia.

	Stupeň hodnocení z anglického jazyka uchazečů					
Gymnázium	A	B	C	D	E	
<b>Gy_JA</b>	20	55	38	14	13	<b>140</b>
<b>Gy_BR</b>	15	20	35	20	10	<b>100</b>
	<b>35</b>	<b>75</b>	<b>73</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>240</b>

Své odpovědi na otázky a) až c) vyjádřete pomocí zlomků. Počítejte:

- a) (1b) Pravděpodobnost, že náhodně vybraný uchazeč má hodnocení A nebo B.  $\frac{110}{140} \doteq 0,46$
- b) (1b) Pravděpodobnost, že náhodně vybraný uchazeč je studentem Gy\_BR a má hodnocení E.  $\frac{10}{240} \doteq 0,042$
- c) (1b) Pravděpodobnost, že náhodně vybraný uchazeč ze skupiny s hodnocením A je současně absolventem Gy\_BR.  $\frac{15}{35} \doteq 0,43$
- d) (1b) Určete pro každé gymnázium mediánovou kategorii hodnocení anglického jazyka.

Mediánová kategorie pro Gy\_JA: **B**      Mediánová kategorie pro Gy\_BR: **C**

10. (4b) Ve firmě pracuje 15 % pracovníků na pozicích manažerských (M), 65 % zaměstnanců na pozicích provozních (P) a 20 % zaměstnanců na pozicích doplňkových činností (DČ). Vedení firmy hodlá měnit pravidla pro poskytování placeného volna při krátkodobé nemoci, ale předtím se zajímá o míru nesouhlasu mezi zaměstnanci. Průzkum názorů na změnu ukázal rozdíly mezi jednotlivými pozicemi. Ze zaměstnanců M nesouhlasilo 10 %, ze zaměstnanců P nesouhlasilo 90 %, ze zaměstnanců DČ nesouhlasilo 5 %. Jaká je pravděpodobnost, že náhodně vybraný zaměstnanec firmy nesouhlasí se změnou? Pro plný počet bodů postačí postup řešení v číselném vyjádření.

$$0,15 * 0,10 + 0,65 * 0,90 + 0,20 * 0,05 = 0,0150 + 0,0585 + 0,0100 = 0,610$$

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

11. (2b) Pro logický model platí:
- a) asociace s multiplicitou \* : \* se v logickém modelu nedají reprezentovat.
  - b) asociace mohou mít svoje vlastní atributy.**
  - c) všechny asociace s multiplicitou 1 : \* reprezentují vztah třída-podtřída
  - d) vztah třída – podtřída se v logickém modelu nedá reprezentovat
12. (2b) DMA je:
- a) část počítače, která podporuje modularitu systému
  - b) přímý přenos dat mezi operační pamětí a vstupně/výstupními zařízeními**
  - c) logický součet a součin operandu s obsahem střadače
  - d) jazyk pro programování přímo ve strojovém kódu
13. (2b) Pro agenty s vnitřní reprezentací prostředí platí:
- a) agent má definovanou nějakou formu cíle, tj. toho, čeho se snaží dosáhnout.
  - b) agent má definovanou odměňovací funkci, která mu pomáhá rozlišit mezi horším a lepším řešením vzniklé situace.
  - c) agent obsahuje i tzv. „generátor problémů“, který odpovídá za navrhování akcí, které vedou k novým, inovativním zkušenostem a tím si doplňuje vlastní vnitřní reprezentaci prostředí.
  - d) agent si vytváří tzv. „model světa“, který zachycuje zákonitosti o tom, jak okolní svět pracuje.**
14. (2b) Pro WEB 3.0 je charakteristické:
- a) využívání metod umělé nebo výpočetní inteligence pro podporu inteligentního vyhledávání informací na webu.**
  - b) tvorba grafových databází obsahující nestrukturovaná data, která jsou volně přístupná např. pro dotazování se na jejich obsah.
  - c) tvorba statických webových stránek.
  - d) implementace relací mezi databázovými systémy různých vývojářů.
15. (2b) Pro zachycení struktury (prvků a vazeb) modelovaného systému je vhodné použít:
- a) deployment diagram
  - b) use case diagram
  - c) diagram tříd**
  - d) activity diagram
16. (2b) Konstruktor se v OOP používá:
- a) v části zdrojového kódu, kde chceme vytvořit instanci třídy**
  - b) v části programu, kde je třeba vytvořit z instance třídu
  - c) při inicializaci JVM jako součást kolekce
  - d) pro vytvoření procesu zodpovědného za inicializaci přístupové metody
17. (2b) Když host na síti Ethernet obdrží rámec s cílovou MAC adresou odlišnou od své MAC adresy, pak:

- a) přepošle rámeček na defaultní bránu
- b) přepošle rámeček nejbližšímu přepínači
- c) zahodí rámeček**
- d) rozbalí rámeček, aby se podíval na cílovou IP adresu

18. (2b) Mezi podmínky vzniku deadlock nepatří:

- a) vzájemná jedinečnost
- b) drží a čeká
- c) preemptivnost**
- d) kruhové čekání

19. (2b) Který ze strategických postupů tvorby systému je vhodný, když je nasazená technologie dobře známa a pochopena?

- a) vodopádový přístup**
- b) spirálový přístup
- c) chaos
- d) evoluční vývoj

20. (2b) Mějme následující algoritmus:

```
int algorithm(double[] array, int count) {  
    int result = 0;  
    for (int i = 1; i < count; i++)  
        if (array[result] <= array[i])  
            result = i;  
    return result;  
}
```

Tento algoritmus:

- a) vrátí index prvního výskytu minimálního prvku v poli.
- b) spočítá počet prvků větších než předchozí.
- c) vrátí index posledního výskytu maximálního prvku v poli.**
- d) spočítá počet prvků větších než následující.