

**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) Je dána funkce  $f: y = x \cdot \sqrt{5 - x}$ . Určete:

a) (1b) definiční obor  $D(f)$  funkce,

$$D(f): 5-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 5 \Rightarrow D(f) = (-\infty, 5]$$

b) (3b) všechny intervaly, na kterých je funkce  $f$  klesající.

$$y' = \sqrt{5-x} + x \frac{1}{2\sqrt{5-x}}(-1) = \frac{2(5-x)-x}{2\sqrt{5-x}} = \frac{10-3x}{2\sqrt{5-x}} < 0 \Rightarrow$$

$$10-3x < 0 \Rightarrow 3x > 10 \Rightarrow x > 10/3$$

$f$  je klesající na  $(10/3; 5]$

2. (4b) Je dána funkce dvou proměnných  $f: z = x \cdot e^{xy}$ . Vypočítejte:

a) (2b) parciální derivaci  $\frac{\partial f}{\partial y}(x, y)$  funkce,

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

b) (2b) hodnotu parciální derivace  $\frac{\partial f}{\partial y}$  v bodě  $a = (2, 0)$ .

$$\frac{\partial f}{\partial y}(2, 0) = 4e^0 = 4$$

3. (4b) Je dána funkce  $f: y = -x^2 + 5x - 6$ . Určete:

a) (2b) první souřadnice průsečíků grafu funkce  $f$  s osou  $x$ ; označte je  $x_1$  a  $x_2$ ,

$$-x^2 + 5x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$$

Viéty vztahy  $x_1=2, x_2=3$

b) (2b) plošný obsah  $A$  rovinného obrazce omezeného grafem funkce  $f$  a úsečkou na ose  $x$  s krajními body  $x_1$  a  $x_2$ .

$$\int_2^3 -x^2 + 5x - 6 dx = \left[ -\frac{x^3}{3} + \frac{5}{2}x^2 - 6x \right]_2^3 = \left( -9 + \frac{45}{2} - 18 \right) - \left( -\frac{8}{3} + 10 - 12 \right) \\ = \frac{1}{6} = 0,167$$

4. (4b) Jsou dány matice  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Určete:

- a) (2b) inverzní matici  $A^{-1}$  k matici  $A$ ,

$$A^{-1}: \text{např. } \det A = 2 \cdot 3 = 6 \text{ a pak } A^{-1} = \frac{1}{\det A} \text{adj} A = \frac{1}{6} \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$

- b) (2b) matici  $X$ , pro kterou platí rovnice  $A \cdot X = B$ .

$$A \cdot X = B \Rightarrow X = A^{-1} \cdot B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -2 & 3 \\ -5 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

5. (4b) Určete všechna řešení soustavy lineárních algebraických rovnic:
- $$\begin{aligned} x + y - z &= 6 \\ 3x - 2y + z &= -5 \\ x + 3y - 2z &= 14 \end{aligned}$$

$$\left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -1 & 6 \\ 3 & -2 & 1 & -5 \\ 1 & 3 & -2 & 14 \end{array} \right) \sim \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -1 & 6 \\ 0 & -5 & 4 & -23 \\ 0 & 2 & -1 & 8 \end{array} \right) \sim \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -1 & 6 \\ 0 & 2 & -1 & 8 \\ 0 & -5 & 4 & -23 \end{array} \right) \sim \left( \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -1 & 6 \\ 0 & 2 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 3 & -6 \end{array} \right)$$

$$x=1, y=3, z=-2$$

6. (4b) V obci je 70 domácností jednočlenných, 74 dvoučlenných, 45 tříčlenných, 39 čtyřčlenných a 22 pětičlenných.

- a) (2b) Určete průměrný počet členů domácnosti.

$$\frac{70 \cdot 1 + 74 \cdot 2 + 45 \cdot 3 + 39 \cdot 4 + 22 \cdot 5}{70 + 74 + 45 + 39 + 22} = \frac{619}{250} = 2,476$$

- b) (2b) Určete 2. kvartil včetně jeho polohy v souboru domácností vzestupně seřazeném podle počtu členů.

$$l_{0,5} = 0,5 \cdot (250 + 1) = 125,5 \quad \text{nebo} \quad l_{0,5}^* = 1 + 0,5 \cdot (250 - 1) = 125,5$$

$$q_2 = 2 \text{ (medián)}$$

7. (4b) Dlouhodobým pozorováním bylo zjištěno, že u jistého druhu výrobku se vyskytuje výrobní vada s pravděpodobností 0,1. U výrobků s touto vadou dochází během záruční doby k poruše s pravděpodobností 0,7 a výrobky, které nemají sledovanou výrobní vadu, vykazují během stejné doby poruchu s pravděpodobností 0,01.

- a) (2b) Určete podíl výrobků, které mají vadu a přitom fungují po celou záruční dobu.

[značení:  $P$  ... porucha  $V$  ... výrobní vada]

$$[P(\bar{P}|V) = 1 - P(P|V) = 1 - 0,7 = 0,3]$$

$$P(V \cap \bar{P}) = P(V) \cdot P(\bar{P}|V) = 0,1 \cdot 0,3 = 0,03$$

- b) (2b) Určete celkovou pravděpodobnost, že u výrobku dojde k poruše (bez ohledu na přítomnost výrobní vady).

$$[P(\bar{V}) = 1 - P(V) = 1 - 0,1 = 0,9]$$

$$P(P) = P(V) \cdot P(P|V) + P(\bar{V}) \cdot P(P|\bar{V}) = 0,1 \cdot 0,7 + 0,9 \cdot 0,01 = 0,079$$

8. (4b) Počet požadavků ( $X$ ), které přijdou do IT oddělení během 1 hodiny, má Poissonovo rozdělení s pravděpodobnostní funkcí  $P(X = x) = \frac{e^{-3} 3^x}{x!}$  pro  $x = 0, 1, 2, \dots$

- a) (1b) Určete, jaký je očekávaný počet požadavků, které přijdou během 1 hodiny.

$$E(X) = \lambda = 3$$

- b) (3b) Určete pravděpodobnost, že během 1 hodiny přijde alespoň 1 požadavek.

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - \frac{e^{-3}3^0}{0!} = 1 - e^{-3} \doteq 0,95$$

9. (4b) Velkoobchod STAVEBNINY nakupuje cement přímo u výrobce v pytlích po 60kg. Roční potřeba představuje 72000 tun cementu, prodej během roku je přibližně rovnoměrný. Nákupní cena jednoho pytle je 500 Kč, fixní platba za každou objednávku představuje 90000 Kč a pořizovací lhůta dodávky je 1 měsíc. Skladovací náklady představují 0,5 % z hodnoty uloženého cementu za každý měsíc. Doplnění zásob probíhá každých 10 dní.

- a) (1b) Převeďte údaje do stejných jednotek: Kč, rok, tuna.

$$0,06t \text{ pytle, } 1/12 \text{ roku pořizovací lhůta, } 10/360$$

- b) (1b) Určete celkové fixní náklady, celkové skladovací náklady a celkové náklady na řízení zásob.

$$Q = 72000 \quad Q/q = 36 \quad q = Q/36 = 2000$$

$$\text{Nákupní cena 1t: } 1000 * 500 / 60 = 25000 / 3 = 8333$$

$$c2 = 90000$$

$$\text{Celkové fixní náklady: } c2 * Q / q = 90000 * 36 = 3240 \text{ tisíc}$$

$$c1 = 0,005 * 12 * 8333 = 500$$

$$\text{Celkové skladovací náklady: } c1 * q / 2 = 500 * 2000 / 2 = 500 \text{ tisíc}$$

$$\text{Celkové náklady na řízení zásob: } 3240000 + 500000 = 3740 \text{ tisíc}$$

- c) (1b) Jaká bude maximální zásoba na skladu?

$$q = 2000$$

- d) (1b) Jaká bude výše zásoby na skladu v čase vystavení další objednávky? objednávka se vystavuje v době, kdy se současně dočerpá sklad a přijde další dodávka

$$\text{Dvě přípustné odpovědi: } 0 \text{ a/nebo } 2000$$

10. (4b) Odbavení klienta u poštovní přepážky trvá průměrně 4 minuty a doba odbavení má přibližně exponenciální rozdělení pravděpodobnosti. Za hodinu přijde k přepážce průměrně 12 klientů a intervaly mezi jejich příchody mají rovněž exponenciální rozdělení.

- a) (1b) Který hromadné obsluhy popisuje uvedenou situaci?

$$M/M/1$$

- b) (1b) Jaká je intenzita příchodů a intenzita obsluhy?

$$\lambda = 4, \quad \mu = 60/12 = 5$$

- c) (1b) Jaká je intenzita provozu?

$$\rho = \lambda/\mu = 4/5 = 0,8$$

- d) (1b) Jaká je pravděpodobnost, že přicházející klient bude odbaven bez čekání?

$$p_0 = 1 - \rho = 0,2$$

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

11. (2b) V databázi filmů byla vytvořena tabulka Produkce.

```
CREATE TABLE dbo.Produkce(  
    Cislo_certifikatu int NOT NULL,  
    Ulice varchar(30) NULL,  
    Mesto varchar(50) NOT NULL,  
    Stat varchar(30) NULL,  
    Kapital money NULL,  
    Nazev_studia varchar(50) NULL,  
    CONSTRAINT PK_Produkce PRIMARY KEY  
    CLUSTERED)
```

„Jaký je souhrnný kapitál všech producentů v jednotlivých státech? Zobrazte stát a celkový kapitál (tento sloupec nazvěte Kapital\_celkem). Výsledek seřaďte sestupně dle výše celkového kapitálu.“ Vyberte správnou variantu dotazu:

- a) 

```
SELECT Stat, SUM(Kapital) AS Kapital_celkem  
FROM Produkce  
GROUP BY Stat ORDER BY SUM(Kapital) DESC
```
- b) 

```
SELECT Stat, SUM(Kapital)  
FROM Produkce  
ORDER BY Stat DESC, Kapital DESC
```
- c) 

```
SELECT Stat, Count(Kapital) AS Kapital_celkem  
FROM Produkce  
GROUP BY Stat ORDER BY SUM(Kapital)
```
- d) 

```
SELECT SUM(Kapital) AS Kapital_celkem  
FROM Produkce  
GROUP BY Stat ORDER BY SUM(Kapital) DESC
```

12. (2b) Důvodem používání správy paměti a s tím souvisejícího překladu adres je:

- a) efektivnější využití operační paměti a její zabezpečení
- b) efektivní využití operační paměti, ne však její zabezpečení
- c) efektivní využití operační paměti a vyšší zatížení mikroprocesoru
- d) efektivnější využití diskových pamětí v počítači umístěných

13. (2b) Pro web 1.0 je charakteristické:

- a) podpora sdílení obsahu dokumentů
- b) tvorba statických webových stránek
- c) reprezentace strojově zpracovatelných metadat
- d) využívání algoritmů umělé inteligence pro tvorbu strukturovaných dat

14. (2b) Jak nazýváme PDU (Protocol Data Unit) na úrovni transportní vrstvy?

- a) stream
- b) segment
- c) paket
- d) rámeček

15. (2b) Princip objektového přístupu, na základě kterého se skrývá vnitřní implementace objektu, se označuje jako:
- polymorfismus
  - dědičnost
  - zapouzdřenost
  - privátnost
16. (2b) Pojmem mikrodata označujeme:
- skupinu mikroformátů, které se používají pro reprezentaci strojově zpracovatelných dat na webových stránkách.
  - rozšíření webových stránek o reprezentaci metadat v HTML 5.
  - rozšíření jazyka HTML 5 o hodnoty atributu CLASS, které jsou mikrodaty předepsané.
  - data, která jsou zapouzdřena v HTML 5 webové stránce tak, aby byla získatelná pouze voláním parametrizovaných dotazů.
17. (2b) Dědičnost z pohledu OOP je:
- mechanismus přenesení vlastností a chování z potomka na předka
  - mechanismus umožňující převzít vlastnosti třídy z předka do potomka
  - reprezentace obecné binární relace mezi dvěma třídami
  - mechanismus umožňující převzít vlastnosti JVM a využít je pro běh aplikace
18. (2b) Mezi synchronizační primitiva, která využívají aktivní čekání, patří:
- binární semafor
  - mutex
  - objekt dispatcher
  - zásobníkový spinlock s frontou
19. (2b) Jaké dimenze sleduje v systémovém inženýrství u jednotlivých projektů tzv. NTCP diamant?
- novost, týmová práce, nákladovost, procesy
  - novost, technologie, složitost, tempo
  - náklady, časová náročnost, originalita, procesy
  - normalizace, týmová práce, složitost, tempo
20. (2b) Máme následující program:
- ```
int x1 = 1, y1 = 1, x2 = 2, y2 = 2;
double distance = Math.sqrt((x2-x1)*(x2-x1) + (y2-y1)*(y2-y1));
int dx = x2 - x1;
int dy = y2 - y1;
distance = Math.sqrt(dx*dx + dy*dy);
```
- Největší hodnotu má proměnná:
- dx \* dy
  - (dx\*dx + dy\*dy)
  - sqrt(dx\*dx + dy\*dy)
  - distance